

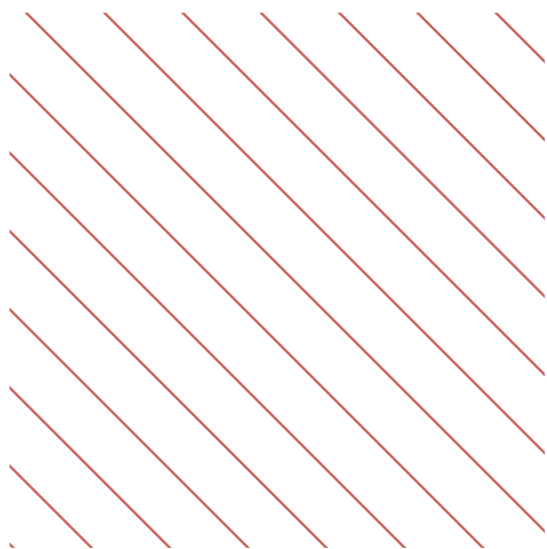
Guía de estudio

Educación Adultos 2000

Educación

A

# TECNOLÓGICA



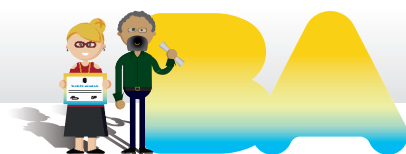
\*Material de distribución gratuita



Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

01-05-2026



Vamos Buenos Aires



**Ministra de Educación e Innovación**

Soledad Acuña

**Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

**Subsecretario de Carrera Docente y Formación Técnica Profesional**

Jorge Javier Tarulla

**Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos**

Sebastián Tomaghelli

**Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa**

Diego Meiriño

**Directora General de Educación de Gestión Estatal**

Carola Martínez

**Directora de Educación del Adulto y el Adolescente**

Sandra Jaquelina Cichero

---

**Primera impresión agosto - 2018**

Adultos 2000

# Guía de Estudios Educación Tecnológica A

**Coordinador:**

Lic. Emiliano A. Abadi

**Equipo Docente:**

Prof. Natalia Lippai

Prof. Rodrigo Monti

Prof. Carolina Tamame

Prof. Marcelo Velisone



## Índice

<b>Presentación de la materia</b>	<b>8</b>
Introducción	8
Objetivos	10
Hoja de ruta	11
Requisitos de aprobación	11
<b>UNIDAD 1: Procesos y tecnologías de producción</b>	<b>12</b>
1. ¿Qué sabemos sobre los procesos de producción?	17
2. De los insumos a los productos	22
3. Las operaciones en los procesos	23
4. Técnicas de transformación de materiales	24
5. La energía en los procesos de producción	26
5.1. El proceso de producción (transformación) de energía	28
6. Los procesos y la información	29
7. La información como insumo de un proceso	29
Actividad de autoevaluación	31
<b>Unidad 2: Procesos y tecnologías de control automático</b>	<b>31</b>
1. ¿Qué es el control automático?	33
2. ¿Qué tipos de sistemas automáticos existen?	39
3. ¿Qué impactos tiene la automatización? El caso de los robots	44
Actividad de autoevaluación	46
<b>Unidad 3: Procesos y tecnologías de las telecomunicaciones</b>	<b>47</b>
1. Los primeros sistemas de telecomunicaciones	48
1.1. La necesidad de retransmitir	49
2. De la telegrafía a la telefonía	53
3. Las comunicaciones digitales	57
4. Los medios de transmisión	60
5. Las telecomunicaciones como sistemas	63
Actividad de autoevaluación	64
<b>Unidad 4: El proceso de creación de tecnologías. El proceso de diseño.</b>	<b>65</b>
1. El diseño como creación de lo artificial	67
2. El proceso de resolución de problemas de diseño	73
3. El diseño a través de la historia	74
4. Obsolescencia programada	77
Actividad de autoevaluación	78
<b>Bibliografía de referencia</b>	<b>81</b>
Documentos curriculares específicos de referencia	81

## Presentación de la materia

La Educación Tecnológica aborda un conjunto de conceptos que trascienden a las particularidades de cada tipo de tecnología y que perduran a pesar de los cambios tecnológicos. Entre las nociones y los conceptos generales se encuentran las operaciones de transformación, almacenamiento y transporte sobre flujos de materiales, de energía y de información. Se analiza el modo en que estas operaciones se crean o se modifican, la manera en que se controlan, los medios técnicos que se emplean y el modo en que se relacionan y organizan formando procesos. En el transcurso de esta materia profundizaremos sobre los siguientes ejes temáticos:

- Procesos y tecnologías de producción.
- Procesos y tecnologías de control automático.
- Procesos y tecnologías de las telecomunicaciones.
- Procesos de creación de tecnologías: el proceso de diseño.

Si bien cada una de estas temáticas posee un cuerpo de conocimientos específicos que la caracteriza, el enfoque propuesto para el área crea las condiciones para reconocer que el conjunto de los procesos y las tecnologías puede ser considerado como un sistema, más que como una agrupación de elementos independientes. Les propondremos un estudio que priorice la experimentación, la resolución de problemas y la reflexión; que les permita poner en juego capacidades de anticipación, diagramación, representación y modelización, combinando lógicas algorítmicas y estrategias heurísticas que favorecen el desarrollo del pensamiento técnico. La Educación Tecnológica cumple un lugar equivalente al de las otras áreas del conocimiento pertenecientes a la Formación General, ofreciendo marcos conceptuales e interpretativos que permitan comprender a la tecnología desde una perspectiva cultural. Esto se logra gracias a que, más que estudiar los procesos y las tecnologías, el área centra su atención en las relaciones entre las tecnologías y los seres humanos que las crean, las producen y las utilizan. Se propone así, contribuir a que asuman miradas amplias y desprejuiciadas sobre la tecnología, desarrollando el pensamiento crítico y reconociendo el modo en que las condiciones del medio técnico, social y económico influyen sobre la creación de tecnologías y, a la vez, son depositarios de sus efectos. La Educación Tecnológica puede entenderse como un área socio-técnica, porque si bien su objeto de estudio son los artefactos y artificios creados por el hombre, centra su atención en la relación entre estas creaciones y las personas como parte de un medio, un contexto, un lugar, una época, una cultura. En cada uno de los cuatro bloques temáticos en que se agrupan los contenidos de Educación Tecnológica se incluye a la Informática y a las TIC. En particular, se incluyen contenidos específicos del campo informático relacionados con la resolución de problemas, creando algoritmos y codificando a través de lenguajes de programación; la puesta en práctica de estrategias para la modelización, el procesamiento y la comunicación de información mediante herramientas informáticas; el conocimiento de las características de los sistemas, procesos y recursos informáticos; la integración de los sistemas informáticos a las telecomunicaciones (Internet), a los procesos de producción y a las tecnologías de control automático (Robótica); el análisis de las nuevas formas de producir, publicar y compartir información en la sociedad del conocimiento.

### Introducción

A lo largo de esta asignatura nos aproximaremos a la comprensión de la tecnología. Para ello comenzaremos por reconocer a la tecnología como la acción humana a través

de la cual el ser humano modifica intencionalmente el medio en relación a sus propósitos y necesidades. Es por ello que se considera que la tecnología data desde los primeros homínidos, quienes al transformar el entorno natural en el que transcurría su vida cotidiana fueron creando la artificialidad a la que llamamos cultura.

El siguiente video te permitirá profundizar en la acción humana transformando su entorno.

<https://www.youtube.com/watch?v=QhldyD-kmIE>



Analizaremos la técnica como una actividad social que surge desde los inicios de la historia, donde el ser humano ha ido modificando su ambiente, creando cultura para satisfacer sus deseos y necesidades. El «quehacer técnico» requiere ser analizado desde el contexto donde surge, considerando las normas y los valores de la sociedad que lo produce. En nuestros estudios haremos hincapié, no solo en las características de los productos tecnológicos que se crean, sino también en los procesos de elaboración, diseño y producción en un momento y lugar determinado. Nos centraremos en las tecnologías contemporáneas, incluyendo una mirada en perspectiva que permita reconocer los cambios y continuidades a través del tiempo, identificando en las «tecnologías de hoy», rastros de las «tecnologías de ayer».



<http://lh3.googleusercontent.com/-WYIZduPwTYs/U2avb3jllYI/AAAAAAAAACFM/3sdSUQ1b2Nk/s640/blogger-image-1444810429.jpg> [https://st3.idealista.com/news/archivos/2015-09/acropolis\\_01.jpg?sv=6UlgXxf6](https://st3.idealista.com/news/archivos/2015-09/acropolis_01.jpg?sv=6UlgXxf6)

En la imagen de la izquierda observamos una recreación de las técnicas utilizadas para la edificación del Partenón (447-432 a.C.). La imagen de la derecha nos muestra el mismo monumento intervenido por modernas técnicas de restauración.

## Objetivos

- Identificar las características principales de la lógica del pensamiento técnico, reconociendo el modo en que se aplica para la resolución de problemas de análisis y diseño.
- Resolver problemas de planificación, organización y representación de procesos de producción, tomando decisiones sobre las operaciones, el modo de secuenciarlas en el tiempo, distribuirlas en el espacio y asignarles recursos técnicos y humanos, aplicando estrategias y técnicas informáticas para representar, modelizar y simular situaciones y escenarios diferentes.
- Reconocer cambios y continuidades en los procesos de producción, identificando diferencias y similitudes en los niveles de tecnificación, los roles de las personas, las operaciones, las tecnologías y las formas de organización, en función de las escalas y contextos de producción.
- Comprender el modo en que influyen los aspectos contextuales (económicos, sociales, culturales, políticos) de cada época y lugar sobre las cuestiones específicamente técnicas de los procesos de producción, reconociendo los conocimientos y las redes de tecnologías que confluyen y configuran los diferentes modos de producción.
- Desarrollar miradas comprensivas del medio técnico, reconociendo cambios y continuidades entre procesos y tecnologías diferentes.
- Desarrollar el pensamiento crítico sobre las interrelaciones entre la tecnología, la sociedad, el ambiente y las personas.
- Identificar procesos y sistemas automáticos, reconociendo el tipo de variable que se controla, diferenciando operaciones de sensado, control y actuación y representando el modo en que circula la información a través de ellas.
- Diferenciar los aspectos que caracterizan a los sistemas de control automático por tiempo y por sensores, comprendiendo las diferencias, ventajas y desventajas de los sistemas de control a lazo abierto y a lazo cerrado.
- Aplicar estrategias y técnicas de programación para resolver problemas de automatización mediante sensores, controladores y actuadores, comprendiendo los principios básicos de la robótica y sus aplicaciones.
- Conocer las características de las primeras innovaciones tecnológicas desarrolladas para transmitir información a distancia, reconociendo cambios y continuidades en las estrategias y las tecnologías desarrolladas para cumplir funciones tales como la emisión, la recepción, la codificación, la transmisión y la retransmisión, entre otras.
- Identificar los aspectos que se conservan y los cambios que se producen al pasar de los sistemas telegráficos a los sistemas telefónicos, comprendiendo las diferencias entre las señales discretas y las continuas e identificando el rol de las tecnologías que permiten transformar señales sonoras en eléctricas y viceversa.
- Analizar comparativamente diferentes sistemas de telecomunicaciones (simples y complejos, «de ayer y de hoy»), identificando el tipo de comunicación que permiten, en función de sus estructuras: unidireccional, bidireccional, difusión, punto a punto, entre otras.
- Reconocer los procesos de cambio técnico que dan origen al diseño y la creación de herramientas y a su progresiva complejización, mediante el surgimiento de los sistemas mecánicos de transformación de movimientos, y la incorporación de los motores, tendiente a delegar la fuerza humana en los artefactos.
- Analizar el surgimiento y desarrollo de sistemas y procesos automáticos, reconociendo la presencia de procesos de diseño orientados a delegar funciones humanas de percepción, toma de decisiones y actuación sobre el entorno.

- Comprender las razones que dieron origen a los métodos formales de diseño, a partir del nacimiento de la industrialización, analizando su evolución y caracterizando las tendencias actuales en diseño, propias de la sociedad del conocimiento.
- Desarrollar capacidades para diseñar artefactos, procesos, programas, sistemas y ambientes (virtuales o reales), identificando y analizando problemas, generando, evaluando y seleccionando alternativas y planificando y desarrollando soluciones.
- Conocer y aplicar herramientas informáticas para buscar información, organizarla, modelizarla y compartirla durante la resolución de problemas de diseño, valorando la importancia de documentar los procesos de trabajo y los resultados obtenidos.
- Aplicar estrategias y técnicas de programación para resolver problemas de diseño mediante sensores, controladores y actuadores, comprendiendo los principios básicos de la robótica y sus aplicaciones.

## Hoja de ruta

La asignatura está organizada en cuatro unidades.

En la primera unidad, denominada **Procesos y tecnologías de producción**, se trabaja el concepto de operaciones, insumos y flujos, y las relaciones entre ellas, el modo en que se elabora artesanalmente un producto y su posterior tecnificación industrial. Se analiza comparativamente diferentes procesos de producción, reconociendo aspectos comunes entre ellos.

La segunda unidad se orienta al conocimiento de los **Procesos y tecnologías de automatización** presentes tanto en contextos productivos como cotidianos. Se analiza una variedad de ejemplos, y se brindan los conocimientos necesarios para comprender la «trama oculta» dentro de los sistemas de funcionamiento autónomo.

La tercera unidad, centrada en los Procesos y las tecnologías de las telecomunicaciones, propone un recorrido del desarrollo tecnológico que abarca desde las más primitivas técnicas empleadas para transmitir mensajes a distancia, hasta la moderna red de redes: Internet.

Finalmente, en la cuarta y última unidad se cierra el recorrido mediante la unidad denominada **El proceso de creación de tecnologías: el proceso de diseño**. El contenido de esta unidad, incluye ideas nodales en relación con la tecnología, que pueden reconocerse y relacionarse con los contenidos abordados en las tres unidades anteriores.

Al finalizar cada una de las unidades se incluye una actividad de autoevaluación que permite reconocer cuáles son las ideas centrales de la unidad y verificar si han sido comprendidas.

Se incluyen dos trabajos prácticos que son de carácter obligatorio. El primero al finalizar la unidad 2 y el segundo al finalizar la unidad 4.

Todas las unidades se encuentran actualmente disponibles de modo de permitir organizar de manera autónoma los tiempos y modalidades de estudio. El material también puede descargarse para leerlo sin conectividad o bien imprimirlo.

## Requisitos de aprobación

Para aprobar la asignatura es necesario:

- Aprobar los dos **trabajos prácticos integradores**.
- Rendir y aprobar un **examen presencial**.

# UNIDAD 1: Procesos y tecnologías de producción

## Propósitos

- Promover en los alumnos la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas en relación con los procesos y los productos tecnológicos, brindando estrategias que les permitan comprenderlos y relacionarlos.
- Presentar información, situaciones y ejemplos que permitan a los alumnos reconocer la diversidad, el cambio y la continuidad que caracteriza a los procesos y productos tecnológicos, en función de los diferentes contextos y culturas.
- Brindar herramientas conceptuales y estrategias procedimentales que permitan a los alumnos, a partir de la comprensión de determinados procesos y productos tecnológicos, construir generalizaciones y categorizaciones que les permitan trascender los casos particulares y arribar a nociones generales aplicables a diferentes procesos y tecnologías
- Desarrollar miradas críticas y reflexivas que permitan reconocer cómo la práctica tecnológica condiciona, y a la vez depende, de factores económicos, políticos, sociales y culturales, con consecuencias tanto beneficiosas como de riesgo socioambiental.

## Objetivos específicos

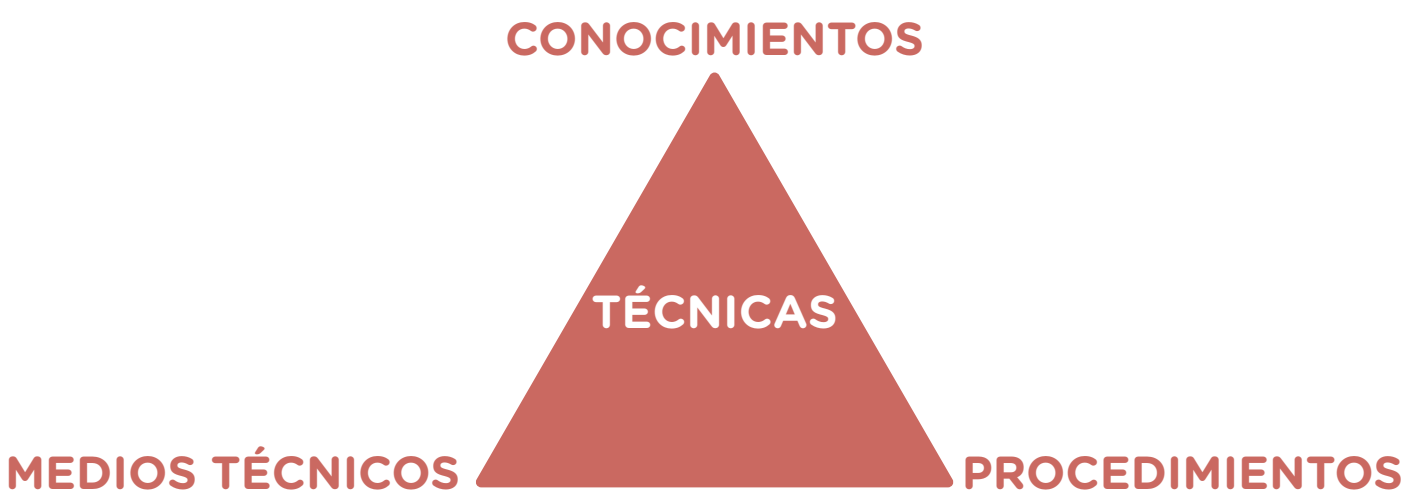
- Desarrollar capacidades para identificar, analizar y resolver problemas que involucren operaciones sobre materiales, energía o información, proponiendo y seleccionando alternativas, planificando soluciones mediante estrategias y lógicas algorítmicas y heurísticas y evaluando los resultados obtenidos.
- Aplicar estrategias y técnicas de análisis basadas en el uso de las analogías y el pensamiento funcional, orientadas a identificar operaciones y tecnologías comunes en productos y procesos tecnológicos diferentes.
- Desarrollar capacidades orientadas a identificar la diversidad, la continuidad y el cambio en los productos y los procesos tecnológicos, reconociendo el rol que cumplen los aspectos contextuales (época, lugar, cultura, medio técnico, entre otros) para promover o limitar las innovaciones.
- Analizar comparativamente procesos tecnológicos «de ayer y de hoy», reconociendo cambios en las organizaciones, los contextos productivos, la vida cotidiana y las subjetividades, en función de las progresivas tecnificaciones caracterizadas por las delegaciones de tareas humanas a los artefactos y de sustituciones o integraciones entre tecnologías.

## Contenidos troncales

- Los procesos como secuencias de operaciones. Procesos sobre insumos materiales: operaciones, flujos y productos. El rol de la energía en los procesos. El rol de la información en los procesos. La información como insumo y como producto. Los servicios como procesos. Los procesos sobre la energía.
- La organización de los procesos de producción. Tipos de organización de procesos de producción. Planificación y organización de procesos de producción.
- El desarrollo de las TIC y su impacto sobre los cambios en la producción. Sistemas, procesos y recursos informáticos. Modelización, procesamiento y comunicación de la información.
- Cambios y continuidades en los procesos de producción. Análisis comparativo entre diferentes escalas y contextos de producción. La producción y su contexto.

## Introducción

Como vimos en la introducción a la materia, Educación Tecnológica se propone comprender la técnica como un fenómeno cultural, producto de las sucesivas transformaciones que los sujetos realizan al mundo que los rodea, con el objetivo de modificar determinadas situaciones en otras más apropiadas a sus fines. En este sentido, el estudio de la técnica es tomado como unidad de análisis. Es fundamental tener conciencia de que la actividad técnica no es neutral ni es una entidad independiente de los sujetos que las crean o reproducen; así la tecnología forma parte de una compleja red que entrama aspectos sociales, políticos, éticos, económicos, entre otros. Implica acciones humanas determinadas por unos procedimientos que se apoyan o se valen de ciertos medios y un conjunto de saberes relacionados, tanto con las formas de hacer como con el uso y control de los instrumentos mediadores. Cada acción técnica, por más elemental que parezca, implica siempre una interrelación entre estos tres componentes. El siguiente cuadro permite comprender lo definido anteriormente.



Medios técnicos: el propio cuerpo, las herramientas, los instrumentos de control, las máquinas y los insumos.

Procedimientos: plan de acciones que realizan las personas con el uso de los medios técnicos para modificar un estado inicial de las cosas.

Conocimientos: conjunto de saberes y habilidades relacionados con una técnica determinada, que pueden ser adquiridos por la propia experiencia y transmitidos a otros.

**Reflexión.** Observen el siguiente proceso técnico de trabajo y reconozcan los componentes de la técnica:



Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

01-05-2026



**Reflexión.** Seleccionen un sistema productivo que te resulte interesante y determinen a qué sistema técnico pertenece, en función de las relaciones arriba mencionadas.



## ¿Qué es tecnología?

Estamos hablando entonces de que la tecnología es un campo de estudio que intenta ordenar los conceptos para comprender los fenómenos que forman parte de «la vida inventada» (Ortega y Gasset); aquellos que le permitieron al hombre trascender de la realidad natural, crear posibilidades nuevas, producir objetos que no hay en la naturaleza; y esto se debe al desarrollo de su capacidad técnica, en virtud de la cual, es capaz de desarrollar procedimientos, transmitir conocimientos técnicos y actuar conforme a ciertos propósitos para transformar el medio en el que habita. Esto último nos permite reflexionar también sobre el carácter contextual de la técnica. Comprender un proceso tecnológico implica considerar la época y el lugar en el que se desarrolla.



<https://pixabay.com/es/arizona-ruinas-india-vivienda-2438860/>



<https://pxhere.com/es/photo/687378>



<https://pixabay.com/es/vivienda-pila-crannog-palafitos-142318/>



<http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Diferentestiposdeviviendas.aspx?CurrentCatId=133>


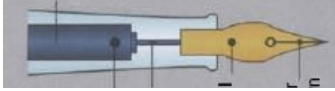
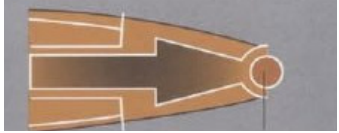





[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caba%C3%B1a\\_subterr%C3%A1nea\\_en\\_la\\_regi%C3%B3n\\_de\\_B%C3%BAahraun,\\_Vesturland,\\_Islandia,\\_2014-08-14,\\_DD\\_046.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caba%C3%B1a_subterr%C3%A1nea_en_la_regi%C3%B3n_de_B%C3%BAahraun,_Vesturland,_Islandia,_2014-08-14,_DD_046.JPG)



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hotel-sididriiss.jpg>

La técnica es dinámica, cambia constantemente; a partir de nuestras intervenciones creamos, innovamos y modificamos el mundo que nos rodea. Estos cambios no surgen en el vacío; son el resultado de complejos procesos que implican, en primer lugar, la transmisión de lo ya creado y se apoyan en pequeñas innovaciones, sucesivos cambios que van dando lugar a nuevos productos y procesos. La siguiente imagen da un ejemplo fehaciente de lo planteado.

Pluma	Plumafuente	Birome
Eran la forma más corriente de escritura.	Eran como una pluma con un depósito de tinta recargable.	La bolita gira, se carga con tinta, que deja luego sobre el papel.
		
 Trazo muy sensible y variable.	 Trazo ligeramente variable.	 Trazo constante.
Las tintas eran líquidas, diluidas con agua o goma laca. Había que mojar la pluma varias veces por cada línea. Los tinteros eran incómodos y solían volcarse.	Similares a las de pluma, pero no podían tener goma laca. Aunque cada carga duraba bastante, solían secarse y atascarse.	Espesas, no solubles en agua. Duran mucho tiempo en los tanques sin secarse, aunque seca instantáneamente al escribir. Difícil de lavar o remover.

<http://periciacaligrafica.blogspot.com/2009/08/evolucion-de-los-medios-de-escritura-es.html>

Durante esta unidad nos propondremos estudiar los procesos técnicos de producción en la actualidad; para ello deberemos considerar el contexto en el que se desarrollan, la trama en la que se insertan y también el sistema técnico o las técnicas que los preceden y que constituyen la base sobre la que se construyen. El modelo de análisis que les propondremos para abordar el estudio de los procesos de producción, les permitirá adquirir una nueva mirada para comprender los sucesivos cambios tecnológicos.

Autos, televisores, teléfonos celulares, ropa, alimentos, bebidas, semillas, energía eléctrica, computadoras, muebles, lápices, heladeras, envases, linternas, películas, anuncios publicitarios, música; son solo algunos de los innumerables productos que se elaboran mediante la tecnología.

A lo largo de esta unidad analizaremos una variedad de procesos de producción, empleando estrategias para reconocer características generales que trascienden las particularidades de cada uno. Aprenderemos una serie de conocimientos sobre los procesos que existen «detrás» de los productos, que perduran más allá de los cambios y las innovaciones tecnológicas.

Las primeras fábricas de automóviles



<https://www.flickr.com/photos/mytravelphotos/2155970334>

Moderna fábrica de automóviles



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Geely\\_assembly\\_line\\_in\\_Beijun\\_Ningbo.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Geely_assembly_line_in_Beijun_Ningbo.JPG)

## 1. ¿Qué sabemos sobre los procesos de producción?

Antes de comenzar a analizar en detalle diferentes procesos de producción, es importante considerar que estos se encuentran inmersos en un contexto determinado. El mismo incluye las condiciones ambientales, políticas y económicas, así como también los valores y la cultura de la época y el lugar, las otras organizaciones productivas, los competidores, los proveedores y los clientes. Todos ellos influyen sobre las decisiones y las acciones llevadas a cabo dentro de los procesos de producción. Del mismo modo, las propias organizaciones productivas influyen sobre todas y cada una de las diferentes variables contextuales mencionadas más arriba. Las técnicas forman una parte indispensable del modo de producción, constituyendo un conjunto de procedimientos, reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado determinado en una actividad dada.

Veremos un ejemplo de un proceso de producción que se realiza en la actualidad, de la misma manera que hace décadas atrás.

Proceso Artesanal para realizar la producción de pan de molde. (Sistema **persona-producto**)

### 1. Dosificado

Esta operación consiste en dosificar con exactitud la cantidad de los insumos que intervienen en la receta; así el rendimiento de la producción y la calidad serán estables y se podrá establecer un control de costos.



### 2. Mezclado

Integración de todos los insumos en una masa.



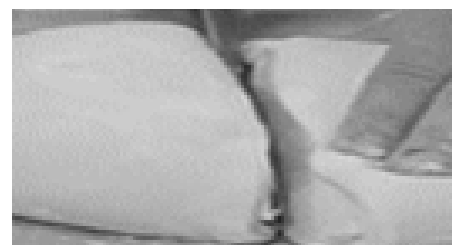
### 3. Amasado

Tiene por objeto lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes, además de formar y desarrollar adecuadamente el gluten.



### 4. División de la masa

Esta etapa se realiza para obtener piezas de masa de igual peso. El tamaño de cada pieza dependerá del tipo de pan que se va elaborar.



### 5. Moldeado

Los materiales blandos presentan características que los hacen adecuados para ser modelados o moldeados. En este caso, se desean obtener muchos productos iguales; por lo cual se elige la operación de moldeado.



## 6. Leudado

Comienza desde el momento de la incorporación de la levadura en la masa, prolongándose hasta el instante en que se inicia la cocción de los panes. Esta operación es más eficiente a temperatura templada.



## 7. Barnizado o pintado

Operación que consiste en dar la presentación final al pan; para este fin se emplean insumos adicionales como huevo, ajonjolí, semillas de amapola, etc.



## 8. Horneado del pan

Las temperaturas de horneado oscilan entre 200 - 250 °C y el tiempo entre 10-20 minutos, dependiendo del tipo de pan.



## 9. Desmoldado

Consiste en retirar el pan del molde. Se comprueba que los materiales blandos se adaptan a la forma del recipiente.



## 10. Cortado

Consiste en dividir el pan en rebanadas iguales.



## 11. Envasado

El producto se empaqueta para su preservación, transporte y comercialización; de este modo se asegura que llegue en buenas condiciones a los consumidores.



## Actividad de reflexión



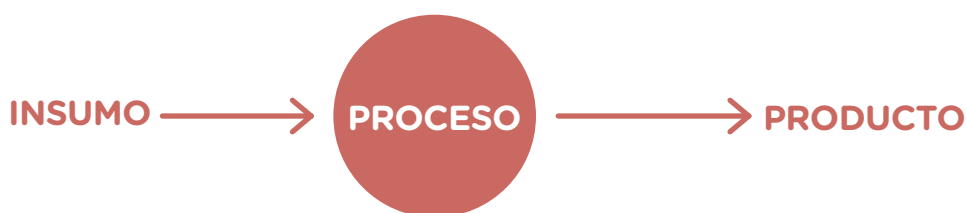
1. ¿Qué insumos creen que son necesarios en este proceso?
2. ¿Qué medios técnicos (herramientas, máquinas, instrumentos de medición)?
3. ¿Qué saberes o conocimientos e información creen que necesita quien realiza este proceso?
4. ¿Cuáles son las operaciones de transformación de la materia durante el proceso de producción de pan? ¿Qué acciones realiza la persona en cada operación?
5. ¿Qué tipos de energías creen que se utilizan?



Antes de continuar con la lectura, les sugerimos que responda de manera escrita a las preguntas antes formuladas, volveremos sobre ellas más adelante.

## Algunas definiciones

**Proceso técnico:** es el sistema a través del cual se transforman ciertos insumos en un producto final a partir de una secuencia organizada de pasos u operaciones técnicas.



**Insumos:** son los materiales, la energía y la información que se utilizan en determinado proceso de producción, sobre los que se realizan las operaciones técnicas con el fin de transformarlos, conformarlos, transportarlos, almacenarlos, etc.



**Operación técnica:** es cada una de las modificaciones o transformaciones que sufre cualquier insumo (materiales, energía o información) durante el proceso de producción. Para reconocerlas fácilmente, debemos considerar lo que le sucede al insumo al realizar sobre él una serie de acciones técnicas. El concepto de operación implica prestar atención y reconocer cada uno de los pasos que se siguen ordenadamente para convertir los insumos en productos. Podemos analizar procesos sin necesidad de dar cuenta de las tecnologías que se utilizan, ya que las operaciones se conservan independientemente de los medios técnicos (lo veremos más adelante).



**Medios técnicos:** cualquier mediador que prolonga, amplía, facilita o modifica, de alguna manera, las acciones motrices realizadas con cualquier parte del cuerpo humano (brazos, piernas, boca, dientes, etc.). Los medios técnicos así concebidos permiten incluir las herramientas tanto los utensilios, las máquinas, los instrumentos de medición, que se emplean en las operaciones técnicas del proceso.

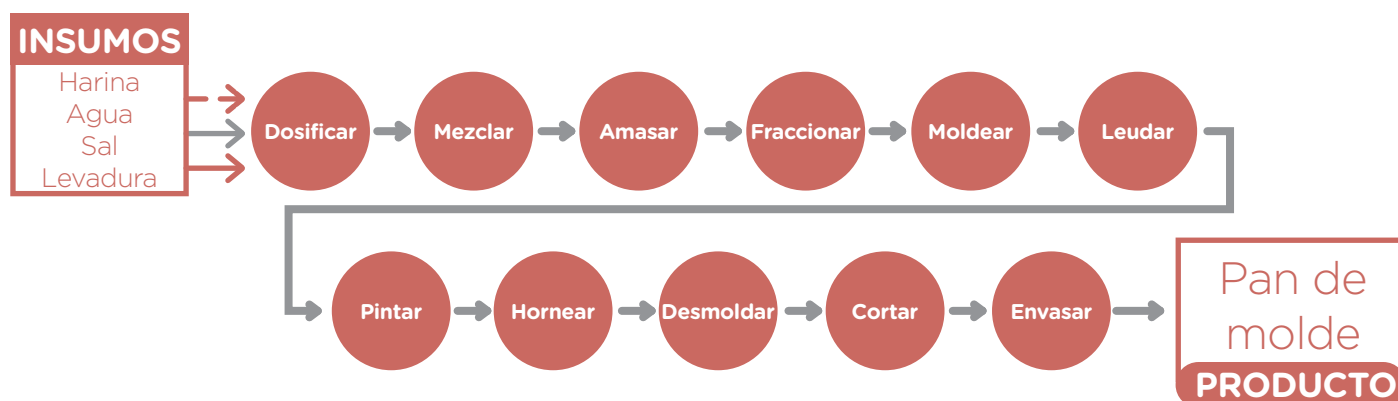
**Conocimientos técnicos:** son todos aquellos saberes necesarios para llevar a cabo una tarea o un proceso. Cuando asistimos al pasaje de un sistema técnico a otro (por ejemplo persona producto a persona máquina), la relación entre los componentes de la técnica se modifican. Así, el conocimiento necesario para producir en un sistema artesanal es diferente que en un sistema industrial o automatizado (ver triángulo de las técnicas: 2.4 Introducción).



**En primera instancia, nos deberíamos preguntar ¿por qué tener modelos de representación?, la respuesta es sencilla, para poder simplificar el estudio de esos procesos que podrán ser tanto sencillos como complejos y donde siempre intervienen los mismos elementos: insumos, operaciones, soportes.**

**Podemos representar gráficamente estos elementos por medio de los diferentes diagramas de proceso, organizando la secuencia de operaciones necesarias para transformar los insumos en un producto. Para poder simplificar y estudiar cómo los productos son producidos, utilizamos un modelo de análisis que puede aplicarse a cualquier proceso que se quiera representar.**

#### Diagrama de proceso lineal



#### Actividad<sup>4</sup>

Miren el siguiente video, completen la tabla:

[https://youtu.be/78\\_ztOw9Wkl](https://youtu.be/78_ztOw9Wkl)

Sistema	Herramienta / Máquina	Saberes	Tiempo	Cantidad producto
Persona- producto				
Persona- máquina				
Máquina- producto				

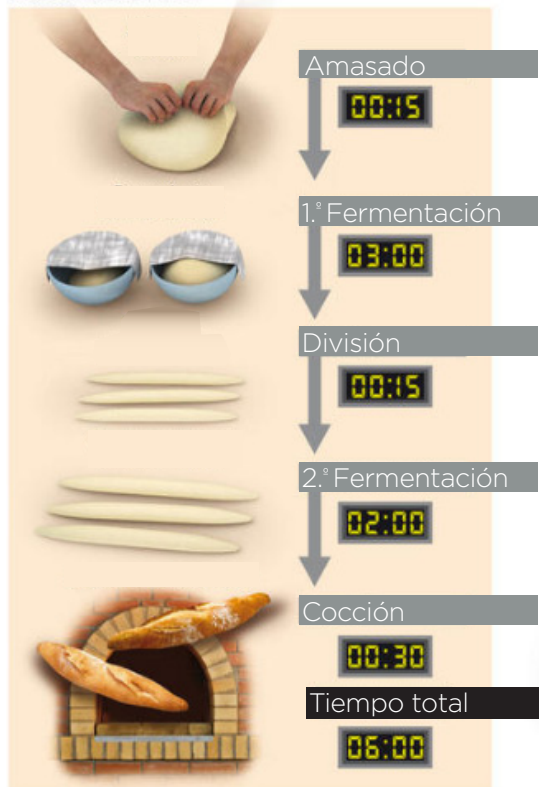
Tiempos en los procesos de producción del pan

<sup>4</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material de apoyo al docente en las consultoría presencial.

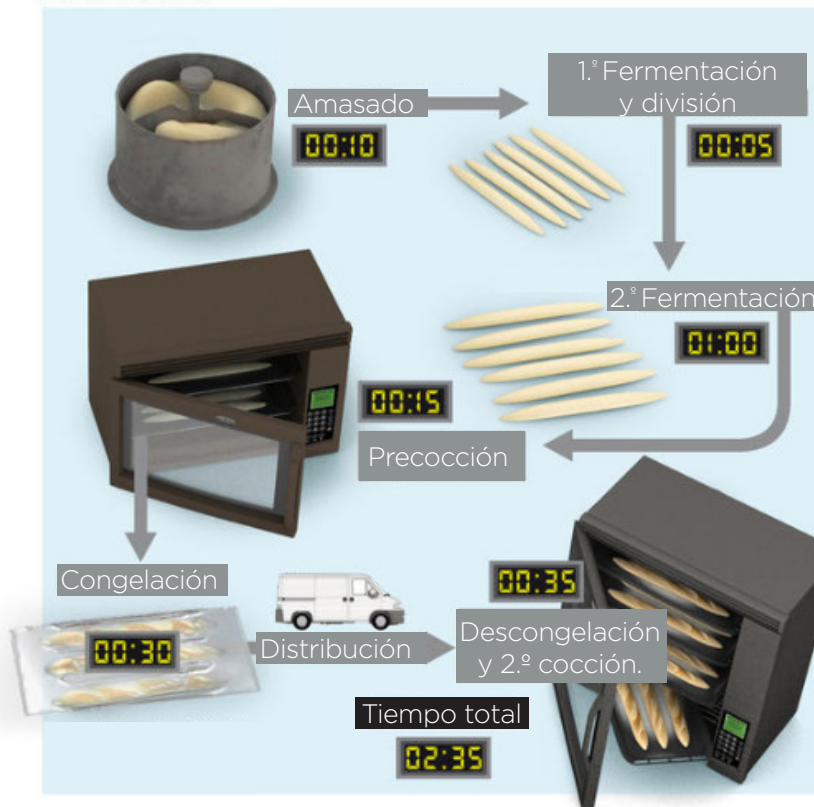
Los ingredientes de cualquier pan son los mismos: harina, agua, sal y levadura. En la preparación industrial se añaden aditivos para acelerar la formación, mientras que el secreto del pan artesano es el tiempo de reposo de la masa. Los expertos insisten en que se puede elaborar bien o mal un pan por los dos procedimientos.



## Pan tradicional



## Pan industrial



**Reflexión.** Luego de haber visto las imágenes sobre los diferentes sistemas, los invitamos a reconocer las diferencias entre ellos, sin pasar por alto las similitudes.



Ahora nos interesa centrar la atención en establecimientos industriales donde se fabrican productos en grandes cantidades.



## Actividad

Elegir uno de los siguientes productos o proponer uno alternativo.

- Alfajores de dulce de leche bañados en chocolate.
- Embotelladora de gaseosas.
- Sillas de caño metálico con asiento y respaldo de madera.
- Lápices.
- Pinzas para ropa de madera.
- Otro.

Para el producto elegido, respondan las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuáles son los insumos materiales que se utilizan para elaborar el producto?
- b) ¿Todas las partes se elaboran en la fábrica? Justificar.

- c) ¿Cuáles son las operaciones que se realizan para elaborar el producto?
- d) Elijan dos operaciones del proceso y describan la técnica empleada para llevarlas a cabo. Incluyan: el tipo de máquina o herramienta utilizada, el rol de las personas, el tipo de transformación que se realiza sobre el material.
- e) ¿Cuánto tiempo estiman que lleva elaborar un producto? ¿Y cien?
- f) ¿Haciendo algún cambio, puede elaborarse en la misma fábrica otro producto diferente? Mencionen un ejemplo.
- g) Representen, mediante un diagrama, la secuencia de operaciones del proceso. Utilicen algún un recurso informático: herramientas de graficación de un procesador de textos o un programa de dibujo.

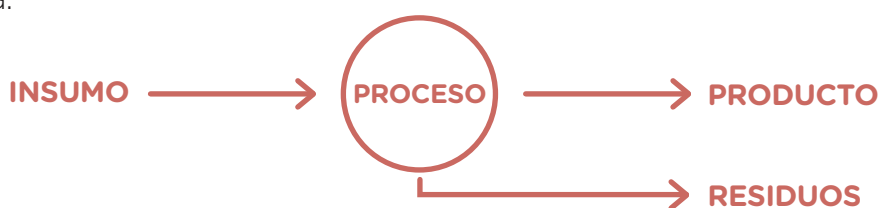
En los siguientes enlaces encontrarán una herramienta en línea para realizar diferentes tipos de gráficos.<sup>5</sup>

- <https://www.gliffy.com/>
- <https://caco.com/lang/es/>
- <https://www.lucidchart.com/>
- <http://www.wisemapping.com/>
- <http://flowchart.com/>

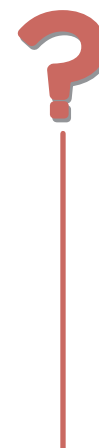


## 2. De los insumos a los productos

En la elaboración de cualquier producto pueden reconocerse una serie de etapas que se suceden unas a otras. A través de ellas se **transforman** los **materiales** que «ingresan» como **insumos** y «salen» como **productos**. En cada una de las etapas se realiza una determinada **operación**. Al conjunto ordenado de operaciones se lo conoce con el nombre de **proceso**. A los procesos de producción, entonces, se los puede entender como el conjunto organizado de operaciones necesarias para completar un ciclo determinado de transformación de insumos en productos. Concebido como un sistema, un proceso de producción puede graficarse de la siguiente manera.



**Reflexión:** Los desechos suelen generar problemas ecológicos y económicos. Estos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Las limaduras de hierro que se generan durante el procesamiento de los metales y las virutas de las maderas no pueden ser consideradas desechos, ya que son utilizados como insumos para la fabricación de otros productos. La reutilización al reingresarlos al propio proceso (o sirviendo de insumos para otras industrias) permite disminuir la contaminación y se ahorra dinero en insumos. Los restos de pintura, las piezas defectuosas, las aguas residuales con desechos sanitarios e industriales, son solo algunos de los residuos que suelen constituirse en un problema ambiental y social. Las pérdidas económicas que ocasionan los desperdicios, junto con las normativas y reglamentaciones impulsadas por los gobiernos para sancionar la contaminación, contribuyen al desarrollo de técnicas que minimizan los residuos, disminuyendo sus efectos contaminantes.



<sup>5</sup> El alumno presencial puede realizar los distintos diagramas con Canva y Kniz.



## Actividad

Actualmente existe una creciente tendencia a que, en el diseño de los productos, se tomen en cuenta criterios que minimicen el impacto de los residuos y los desechos. Para esto se incluyen, en la etapa de diseño, decisiones que tengan en cuenta el modo en que se van a fabricar los productos (minimizando los residuos en las operaciones del proceso) y, también, incluyendo materiales que faciliten su reciclado o tratamiento, una vez que el producto es descartado. Así, por ejemplo, es posible seleccionar un material u otro a partir de estudiar si provienen de fuentes renovables o no, o decidir en función del tipo de desechos que se generan durante la producción de los mismos.

Les proponemos profundizar en esta temática investigando en Internet los dos siguientes interrogantes:

- ¿En qué consiste el **Análisis del Ciclo de Vida** de un producto?
- ¿A qué se refieren las **Normas de Calidad ISO 14040** y **14044**?

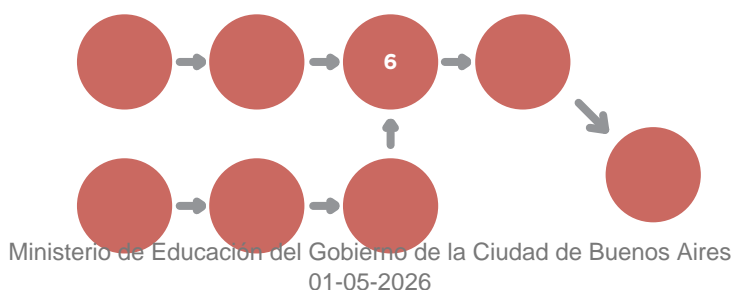


Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/redperuanaciclodevida/2010/03/01/canon-y-el-analisis-de-ciclo-de-vida/>

### 3. Las operaciones en los procesos

Hemos mencionado que los insumos materiales que ingresan al sistema, circulan como flujos y van siendo transformados a través de cada una de las operaciones. Estas pueden ser tanto físicas como químicas, incluyendo una amplia variedad que abarca desde el moldeado, el torneado o el estampado, pasando por la mezcla y el ensamblado, e incluyendo también, entre otras, al horneado, la refrigeración o el envasado.

Diagrama en proceso en paralelo. En el diagrama se representa un proceso formado por 8 (ocho) operaciones.



En este caso, puede verse la existencia de flujos paralelos que confluyen en alguna operación (la operación 6). Se trata de la representación de un proceso en el cual se elabora un producto formado por dos partes, las cuales se procesan de manera independiente; luego se ensamblan y finalmente el proceso continúa sobre el nuevo conjunto que se ha formado.



### Actividad <sup>6</sup>

Observen atentamente el video que reproduce el siguiente proceso de producción. Luego respondan las preguntas incluidas a continuación:

Producción de broches: <https://www.youtube.com/watch?v=5cP3OOSQKHo>

- ¿Cuáles son los **insumos materiales** que **ingresan** al proceso?
- Diferencien productos y residuos.
- Enumeren las **operaciones de transformación de materiales** que forman el proceso.
- Realicen un diagrama de la **estructura del proceso** (utilicen flechas para los **flujos de materiales** y «óvalos» para las **operaciones**).
- Identifiquen si existen flujos y operaciones **paralelos o simultáneos**.
- Seleccionen dos operaciones e identifiquen la **técnica** empleada en cada una, enumerando **medios técnicos (herramientas y/o máquinas), procedimientos y roles de las personas**.



**Es posible reconocer la existencia de ciertas operaciones que realizan las personas o las máquinas que no pueden entenderse estrictamente como operaciones de transformación de materiales:**

- **Transportar** los materiales desde una máquina a otra, o desde o hacia un depósito.
- **Almacenar** materiales, productos semielaborados o productos terminados.
- **Controlar** ciertas características del proceso o de los materiales que van siendo elaborados: revisar si existen manchas en una superficie, pesar un producto, leer una temperatura, contar la cantidad, medir el tamaño, etc.
- **Demorar temporalmente** los materiales en proceso debido a, por ejemplo, la necesidad de esperar a que termine una operación para realizar el ensamble entre dos partes elaboradas por líneas del proceso paralelas, estacionamiento de quesos, fermentación de vinos, cervezas, maduración de productos (café, cacao); secado de pinturas, secado de pegamentos etc.



### Actividad

Identificar, en el video del proceso analizado anteriormente, y dar ejemplos de algunas de las operaciones mencionadas.

## 4. Técnicas de transformación de materiales

Existen diferentes técnicas para trabajar los materiales. Entre ellas se encuentran aquellas destinadas a modificar su forma; en los videos de los procesos presentados anteriormente veíamos una gran variedad: algunas trabajan con el material previamente calentado; otras, en cambio, se realizan con el material en frío. La elección de la técnica a emplear depende de las propiedades del material a transformar y de las características de los productos a obtener.

<sup>6</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material que consultó el docente en la consultoría presencial. Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Existen diferentes criterios para clasificar a las **técnicas de conformación** de los materiales. Entre ellos podemos mencionar las siguientes categorías:

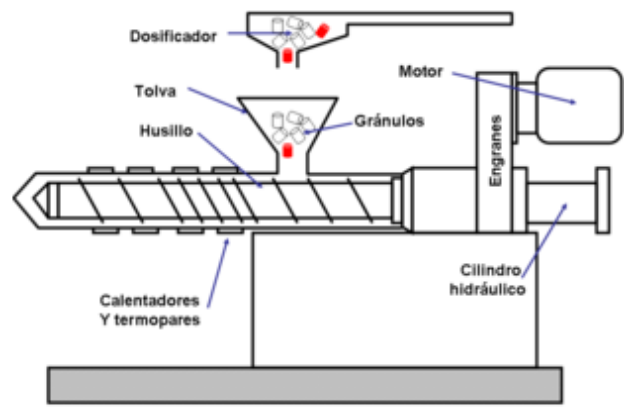
## Técnicas por moldeo

Aplicables a materiales que pueden calentarse en estado líquido y solidificarse al enfriarse (metales y plásticos termoplásticos, por ejemplo).

Puede moldearse por gravedad: el material fundido se vierte sobre un molde que tiene la forma deseada y, una vez enfriado se lo extrae sólido del molde. También puede moldearse por presión: en este caso el material fundido es colocado a presión dentro de un molde.

La inyección, la extrusión y el soplado son ejemplos de este tipo de técnicas de moldeo.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/Unidad\\_de\\_inyeccion\\_de\\_inyectora.png/320px-Unidad\\_de\\_inyeccion\\_de\\_inyectora.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/Unidad_de_inyeccion_de_inyectora.png/320px-Unidad_de_inyeccion_de_inyectora.png)



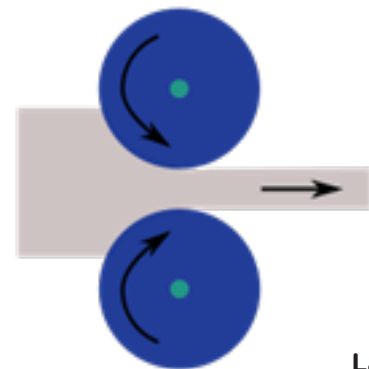
Diseño genérico de la unidad de inyección

## Técnicas por deformación

Aplicables a materiales que pueden deformarse en estado sólido (ya sea sin necesidad de calor o calentándolos, pero sin llegar a fundirlos). Se aplican a los metales y los plásticos.

Entre estas técnicas se encuentran: la forja, el estampado, el embutido, el plegado, el laminado, el trefilado y el termoformado.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/33/Laminage\\_schema\\_gene.svg/220px-Laminage\\_schema\\_gene.s](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/33/Laminage_schema_gene.svg/220px-Laminage_schema_gene.s)



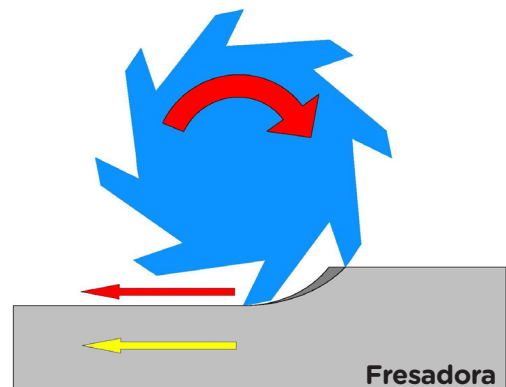
Laminado

## Técnicas por corte o separación

Se basan en modificar la forma del material mediante el empleo de algún elemento cortante. Pueden aplicarse tanto a los plásticos y metales como a las maderas, mármol, granito y otros minerales rígidos.

Entre otras, pueden mencionarse a las siguientes técnicas: aserrado, calado, troquelado, taladrado, limado, torneado y fresado.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Fresado\\_en\\_concordancia\\_2.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Fresado_en_concordancia_2.JPG)



Fresadora

## Técnicas por adición

Se basan en sumar, agregar o combinar materiales.

En esta categoría se incluyen, entre otras, las operaciones de mezcla, ensamble, unión, envasado y empaque. Las modernas técnicas de impresión 3D, también se encuadran en esta categoría.

[http://www.solutekcolombia.com/ensamble\\_computadores.htm](http://www.solutekcolombia.com/ensamble_computadores.htm)



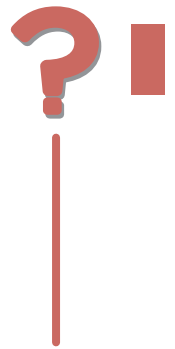


## Actividad

Elegir tres operaciones de transformación de materiales del proceso de producción analizado en el video anterior, e identificar a cuál de las cuatro categorías de técnicas corresponde cada una de ellas. ¿Existen en el proceso algunas operaciones que no pueden encuadrarse en ninguna de las categorías anteriores? ¿Cuáles?

## Reflexión

Hemos mencionado, más arriba, que las tecnologías de impresión 3D están comenzando a modificar los procesos de diseño, así como también las técnicas de fabricación y los modos de planificar y organizar la producción. Les proponemos reflexionar sobre esta temática observando el siguiente video y leyendo el siguiente artículo periodístico; en ellos se describen algunas de las características e impactos de esta tecnología «disruptiva».



Material complementario.<sup>7</sup>

<http://www.lanacion.com.ar/1600714-dale-print-impresos-3d-con-aires-de-revolucion>

<http://vimeo.com/12768578>

## 5. La energía en los procesos de producción

Al analizar un proceso de producción podemos reconocer que, además de los insumos materiales, es necesaria una cierta cantidad de energía para realizar las diferentes operaciones; mezclar, cortar, transportar o enfriar son solo algunas de las operaciones en las que la energía puede ser provista, en algunos casos por los operarios que utilizan su fuerza corporal (y se ayudan con herramientas) y, en otros casos, por las máquinas.

La energía como insumo: al igual que los materiales, la energía es considerada como un insumo que ingresa al proceso. Esta puede provenir de diferentes fuentes:

- Red de distribución de electricidad.
- Red de provisión de gas.
- No conectados a una red.
  - » Combustibles fósiles (gas natural envasado, nafta, gasoil, etc.).
  - » Solar.
  - » Eólica (molinos de viento).
  - » Hidráulica (molinos de agua).
  - » Leña, carbón.
  - » Pilas.
  - » Tracción a sangre (mulas, bueyes, caballos, perros, etc.).

<sup>7</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material complementario en la consultoría presencial.

Dentro del proceso, la energía puede circular a través de cables y cañerías y en determinado momento se transforma en otro tipo de energía:



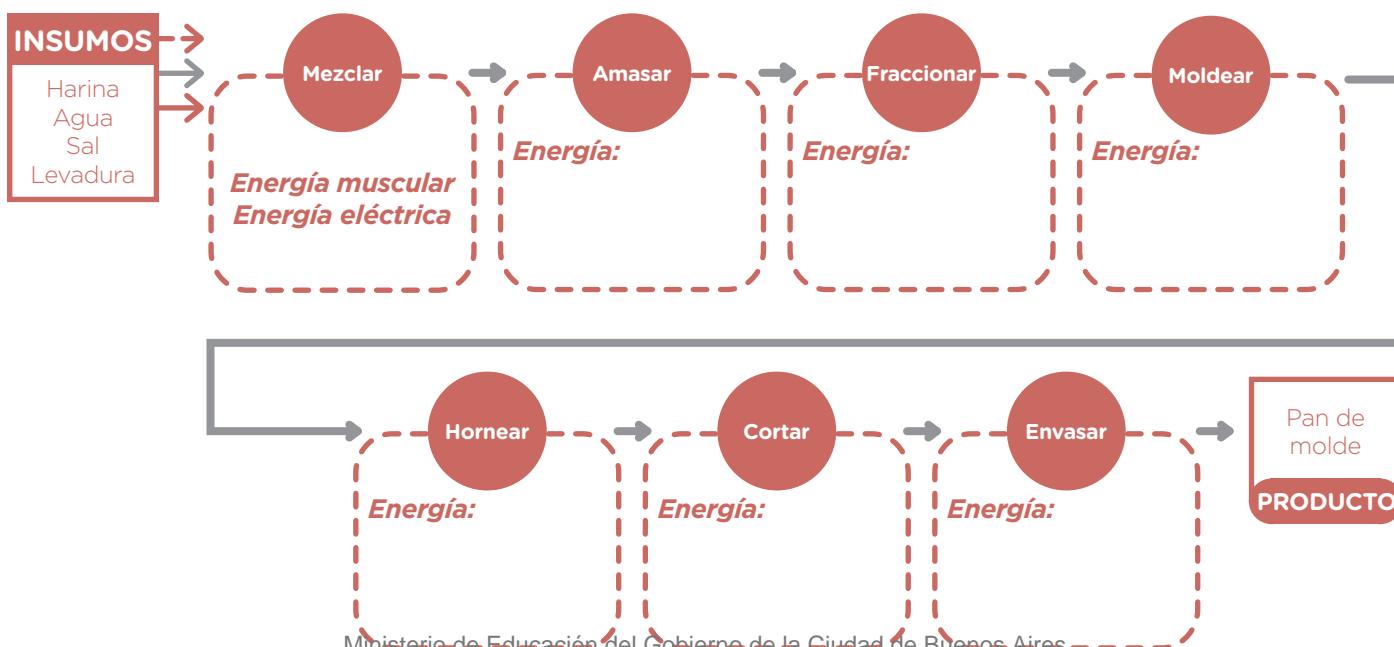
Insumo	Se transforma en otro tipo de energía
<b>Nuclear</b>	Calor (Reactores)
<b>Eléctrica</b>	En calor o frío (calefacción, refrigeración) En movimiento (motores eléctricos) En luz (lámparas)
<b>Solar</b>	En calor (cocina solar, calefón solar) En electricidad
<b>Combustibles fósiles</b>	En calor (estufas de gas o kerosén) En movimiento (motores de combustión interna)
<b>Eólica</b>	En movimiento (molino, bomba para elevar el agua)
<b>Hidráulica</b>	En movimiento (rueda hidráulica)
<b>Leña</b>	En calor (horno a leña, salamandra, hogar)
<b>Carbón mineral (coque)</b>	En calor (altos hornos, fraguas)
<b>Química (pilas-baterías)</b>	En electricidad En calor En luz (bengalas, fósforo)
<b>Tracción a sangre</b>	En movimiento (carros, arados)

**Sin energía no hay transformación posible:** para realizar un proceso es necesaria la intervención de energía, es por ello que en toda operación interviene algún tipo de energía.



## Actividad

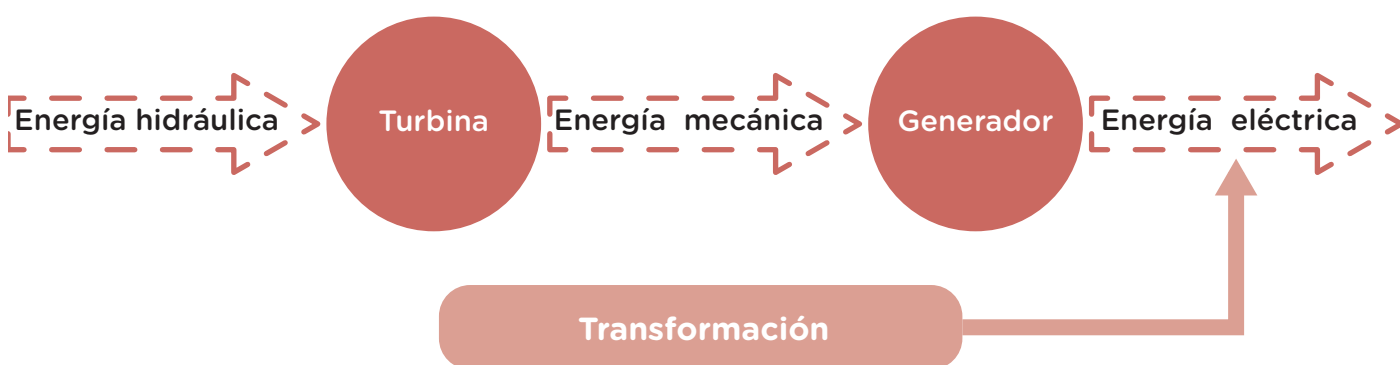
En el siguiente diagrama completen el tipo de energía que se utiliza para realizar cada operación.



## 5.1. El proceso de producción (transformación) de energía

Los procesos analizados hasta el momento se caracterizan por poseer un flujo principal de materia, el cual va siendo transformado con ayuda de la energía. Si bien, la energía, constituye un insumo de todo proceso productivo, también puede ser considerada como un producto cuando analizamos su propio proceso de producción. Así, podemos representar una **central de generación de energía** eléctrica como un proceso al que ingresan insumos (la fuerza del agua o del viento, el calor del sol, ciertos materiales combustibles, etc.) que luego de una serie de operaciones permiten obtener la electricidad como producto. Por lo dicho hasta aquí sostenemos que la energía se transforma por medio de un proceso, en otro tipo de energía que pueda ser utilizada.

El siguiente diagrama esquematiza parte de un proceso genérico de producción de energía eléctrica. Podemos notar que los insumos energéticos de entrada (energía hidráulica, eólica, calórica, etc.), se transforman mediante una turbina en energía mecánica la cual ingresa a un «bloque» en el que se produce la generación de electricidad a partir de la transformación de energía mecánica en energía eléctrica.



En los siguientes videos se muestran los procesos analizados<sup>8</sup>:

<https://www.youtube.com/watch?v=ddsQfMNWnP4>

[https://www.youtube.com/watch?v=Apg\\_aEwvzGM](https://www.youtube.com/watch?v=Apg_aEwvzGM)

<https://www.youtube.com/watch?v=v942oiMZLk8>

[https://www.youtube.com/watch?v=dsZl\\_8pQXLI&list=PLT9YsKBUSinG9sNU-065KHoEZ6lonhxCO&index=15](https://www.youtube.com/watch?v=dsZl_8pQXLI&list=PLT9YsKBUSinG9sNU-065KHoEZ6lonhxCO&index=15)

[https://www.youtube.com/watch?v=wN\\_\\_e2FZX6Y&index=21&list=PLT9YsKBUSinG9sNU-065KHoEZ6lonhxCO](https://www.youtube.com/watch?v=wN__e2FZX6Y&index=21&list=PLT9YsKBUSinG9sNU-065KHoEZ6lonhxCO)

<https://www.youtube.com/watch?v=6hp7cdZthho&list=PLT9YsKBUSinG9sNU-065KHoEZ6lonhxCO&index=17>

En los siguientes enlaces podrán acceder a infografías animadas que muestran el funcionamiento de dos centrales generadoras de energía eléctrica. Es posible reconocer analogías entre ambos procesos de producción mediante una mirada centrada en las operaciones que se realizan sobre el flujo principal de energía.

[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2004/07/05/140148.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2004/07/05/140148.php)

[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2004/08/09/140155.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2004/08/09/140155.php)

<sup>8</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material en línea en la consultoría presencial. Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires



## Actividad

Observar atentamente las infografías e identificar aspectos en común entre ambos procesos de producción de energía eléctrica. Puede ser útil recurrir a la estrategia de diagramación de los procesos, reconociendo los insumos que entran, las operaciones de transformación y el producto resultante.

## 6. Los procesos y la información

Para llevar adelante un proceso de producción, además de materiales y energía, es necesaria la información.

- ¿Cuáles son las preferencias de los consumidores?
- ¿Cuáles son los costos de los materiales?
- ¿Cuál es el tiempo necesario para fundir un material?
- ¿A qué temperatura debe calentarse?
- ¿Cuáles son las cantidades necesarias de insumos?

La información constituye un insumo clave para la toma de decisión previa a la realización de un proceso:

- » ¿Qué producir?
- » ¿Cuánto producir?
- » ¿Cómo producir?
- » ¿Con qué producir?
- » ¿Dónde producir?
- » ¿Para quién producir?

Pero también la información es fundamental durante los procesos de producción, especialmente en las operaciones de control:

- Inspección.
- Verificación.
- Control.

Estas operaciones se realizan en base a los flujos de información que se obtienen de cada una de las operaciones del proceso:

- Verificar la consistencia de una mezcla.
- Detectar los productos fallados.
- Contar la cantidad almacenada en depósito.
- Mantener la temperatura de un horno.

Las anteriores son solo algunas de las operaciones que se realizan sobre la información. En algunos casos mediante la intervención humana y en otros, de manera automática; de ellos nos ocuparemos en la siguiente unidad.

## 7. La información como insumo de un proceso

Podemos entender a la información como un insumo (en la unidad 3 retomaremos el tema con más profundidad); por ahora solo nos basta con decir que, sobre un determinado insumo llamado información, podemos aplicar diferentes operaciones de creación, transformación, almacenaje, transporte y hasta de destrucción.

Pensemos en el siguiente relato:

«La abuela Tota, tiene la información almacenada en su memoria sobre la producción artesanal de scones. Como la abuela ya no confía en su memoria, traslada la información a un papel, de manera que esa información se registra ahora en un soporte material donde queda almacenada para recuperarla cada vez que quiere realizar nuevamente los scones. La nieta, Nina, le pidió la receta a su abuela, quien le envía la información mediante una carta escrita en papel. Nina recibió la carta y apresuradamente se puso a realizar estos scones que le recordaban las tardecitas de verano en la casa de su abuela.»

«Nina seleccionó los insumos necesarios y luego de limpiar la mesada de su cocina, los colocó junto a la receta, mientras Tomás, su gato, paseaba por la cocina. Repentinamente Tomás saltó sobre la mesada y volcó la leche, que con mucho desatino, mojó el papel donde la abuela había escrito la receta con la vieja pluma del nono, es así que Nina no pudo realizar estos deliciosos scones ya que la información que había en la receta resultó dañada.»



### Actividad

Realicen un diagrama de proceso que incluya todas las operaciones que sufre la información en este relato.

Piensen en la información que se haya perdido y que por diferentes motivos no hayas podido recuperar.



### ¿Cuáles operaciones podrías realizar para salvaguardar la información?



«Y el padre Justino esta pasando todos nuestros libros a discos de computadora CD-ROM.»

Fuente: <https://mundobiblio.wordpress.com/2012/07/18/vinetas-humoristicas/>



Fuente: <https://static1.squarespace.com/static/59f275abbce17661f700d444/t/5a0293c2c83025c413e99ba3/1510118345779/mnich.png?format=500w>



Fuente: <https://www.promedianj.com/infraestructura/cloud-services-private-public-hybrid/offsite-cloud-backup>

## Actividad de autoevaluación

1. Lean atentamente cada una de las siguientes expresiones e indiquen si son verdaderas o falsas:

- a) En un proceso de producción el flujo principal es siempre un flujo de materiales.
- b) La energía en un proceso puede ser tanto insumo como producto.
- c) La información es un insumo para la toma de decisiones.

2. Completen los espacios en blanco de las siguientes frases:

- Las técnicas por \_\_\_\_\_ se basan en calentar el material líquido y dejarlo enfriar hasta que solidifique.
- Las técnicas por \_\_\_\_\_ parten del material en estado sólido y lo transforman (con calor o sin él) sin necesidad de fundirlos.
- Las técnicas por \_\_\_\_\_ se aplican a materiales tales como maderas o metales.

3. En base a esta afirmación, cuál de las siguientes frases son correctas:

«Una central generadora de energía eléctrica, puede ser analizada como un proceso de producción».

- a) porque toma determinados insumos como ser: agua+carbón, uranio+agua, agua y los transforma en un producto, energía eléctrica.
- b) no puede ser analizada como un proceso de producción.
- c) porque son instalaciones modernas en las que la información forma parte importante en el proceso.

4. En la siguiente imagen deberán asignar las operaciones correctas.



- Operaciones de transporte.
- Operaciones de almacenamiento.
- Operaciones de control.

Fuente: [https://cdn.pixabay.com/photo/2015/02/24/00/24/loading-646934\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2015/02/24/00/24/loading-646934_960_720.jpg)

5. ¿Cuál es el rol que cumple la información dentro de un proceso productivo? Marquen con una cruz donde corresponda.

- La información sirve únicamente para toma de decisiones.
- Una de las funciones de la información en un proceso es la de asegurar los resultados.
- La información es un insumo material fundamental en un proceso productivo.
- La información deja de ser relevante en un proceso de producción.
- La información es un insumo sobre el que se pueden aplicar operaciones.

## Unidad 2: Procesos y tecnologías de control automático

### Propósitos

- Ofrecer variadas oportunidades para que conozcan, seleccionen y utilicen estrategias y herramientas informáticas para la búsqueda, organización, modelización, procesamiento y publicación de información en formato digital.
- Promover en los alumnos la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas en relación con los procesos y los productos tecnológicos, brindando estrategias que les permitan comprenderlos y relacionarlos.
- Presentar información, situaciones y ejemplos que permitan a los alumnos reconocer la diversidad, el cambio y la continuidad que caracteriza a los procesos y productos tecnológicos, en función de los diferentes contextos y culturas.

### Objetivos específicos

- Conocer, seleccionar y utilizar herramientas de representación, modelización y comunicación de la información técnica, valorando el rol de la Informática para la búsqueda, el registro, la representación, la comunicación, el procesamiento y la publicación de información.
- Aplicar estrategias y técnicas de análisis basadas en el uso de las analogías y el pensamiento funcional, orientadas a identificar operaciones y tecnologías comunes en productos y procesos tecnológicos diferentes.
- Desarrollar capacidades orientadas a identificar la diversidad, la continuidad y el cambio en los productos y los procesos tecnológicos, reconociendo el rol que cumplen los aspectos contextuales (época, lugar, cultura, medio técnico, entre otros) para promover o limitar las innovaciones.
- Analizar comparativamente procesos tecnológicos «de ayer y de hoy», reconociendo cambios en las organizaciones, los contextos productivos, la vida cotidiana y las subjetividades, en función de las progresivas tecnificaciones caracterizadas por las delegaciones de tareas humanas a los artefactos y de sustituciones o integraciones entre tecnologías.
- Reconocer que los cambios y las innovaciones tecnológicas generan impactos y efectos que suelen combinar resultados deseados y beneficiosos con otros adversos, no esperados y perjudiciales para las personas, la sociedad o el ambiente.
- Identificar procesos y sistemas automáticos, reconociendo el tipo de variable que se controla, diferenciando operaciones de sensado, control y actuación y representando el modo en que circula la información a través de ellas.
- Diferenciar los aspectos que caracterizan a los sistemas de control automático por tiempo y por sensores, comprendiendo las diferencias, ventajas y desventajas de los sistemas de control a lazo abierto y a lazo cerrado.
- Reconocer a la automatización y a la robótica como un proceso de tecnificación caracterizado por la delegación en los artefactos de las operaciones sobre la información, analizando críticamente los cambios y efectos en contextos de trabajo y de la vida cotidiana. Reconocer a las computadoras como sistemas de adquisición y procesamiento de la información en la delegación del control.

### Contenidos troncales

Procesos y tecnologías de control automático

- La automatización como proceso de tecnificación. La delegación de los procesos

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

sobre la información.

- La automatización. Identificación y análisis de sistemas y procesos automáticos. Flujos y operaciones. Representación estructural de sistemas y procesos.
- Tipos de sistemas automáticos: El control a lazo abierto por tiempo y por sensores. El control a lazo cerrado. Realimentación.
- Automatización en contextos de trabajo y en la vida cotidiana.
- Introducción a la Robótica. Surgimiento y aplicaciones. Tipos de robots. Características. Formas de programación. La robótica en la vida cotidiana y en los contextos laborales. Impactos y efectos.

## Introducción

- A lo largo de esta unidad nos aproximaremos a la comprensión de los aspectos generales que caracterizan a los sistemas automáticos. Identificaremos las diferencias entre los sistemas automáticos y los que no lo son. Analizaremos cómo funcionan, cuáles son sus partes principales, qué tipos de sistemas automáticos existen y, también, cuáles son sus impactos y efectos en la vida cotidiana y en los contextos de trabajo.
- Podemos reconocer la importancia de esta temática, prestando atención a la creciente tendencia a la automatización de una gran variedad de actividades pertenecientes tanto a los contextos cotidianos (transportes o viviendas, por ejemplo) como a los relacionados con la producción (producción de bienes, productos alimenticios, agricultura, etc.) o servicios y ventas (expendedoras de boletos, de gaseosas, de café, de turnos, cargas virtuales).

Celda de producción automatizada  
Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/C%C3%A9lula\\_de\\_Paletizado\\_autom%C3%A1tico\\_con\\_robots\\_tecno.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/C%C3%A9lula_de_Paletizado_autom%C3%A1tico_con_robots_tecno.jpg)



## 1. ¿Qué es el control automático?

**Reflexión.** Para responder a este interrogante los invitamos, en primer lugar, a tomarse unos minutos para reconocer qué es lo que conocen o saben sobre los sistemas automáticos.



### Actividad

A tal fin les proponemos que listen algunos artefactos o sistemas que ustedes consideren que son automáticos.

Intenten, también, prestar atención a qué criterios utilizaron para elegir estos ejemplos y descartar otros.

Sistema/Artefacto	¿Por qué creen que es automático?	¿Por qué creen que NO es automático?
	Es automático porque...	
Bicicleta		No es automático porque...

¿Podrían formular su propia definición de «sistema automático»?

---



---



---



---



---

A continuación les proponemos comenzar a construir la noción de sistema automático a partir de analizar un ejemplo: el lavarropas. Compararemos las diferentes maneras de lavar la ropa, partiendo del primitivo lavado «a piedra» hasta llegar al lavado mediante los modernos lavarropas «inteligentes». Entre ambos extremos identificaremos las tecnologías intermedias, como por ejemplo: los lavarropas manuales a manivela, los eléctricos con motor, los semiautomáticos y los automáticos. Centrar la mirada sobre el proceso de lavado de ropa y cómo y en qué fue cambiando la técnica, nos permitirá identificar la delegación de las acciones de las personas en los artefactos y la consecuente complejización artefactual. Este tipo de análisis favorece el reconocimiento de las características generales que identifican a todo sistema automático y la comparación de diferentes niveles de automatización presentes en los sistemas. Luego, estarán en condiciones de reconocer estos conceptos en cualquiera de los ejemplos que ustedes se propongan analizar para comprender sistemas y procesos que les resulten de interés o les despierten curiosidad.

## La tarea de lavar a lo largo del tiempo

Tipo de Lavado			
Fregado Manual Arriba Abajo	Fregado Manual Izquierda Derecha	Fregado Manual Arriba Abajo	Fregado Manual Izquierda Derecha
			
			
<a href="http://refrigeracionner.com/wp-content/uploads/2014/10/lavarropa_río.jpg">http://refrigeracionner.com/wp-content/uploads/2014/10/lavarropa_río.jpg</a>	<a href="http://news.bbcimg.co.uk/media/images/73285000/jpg/_73285750_10195917_haslett_maryevans_26189773.jpg">http://news.bbcimg.co.uk/media/images/73285000/jpg/_73285750_10195917_haslett_maryevans_26189773.jpg</a>	<a href="http://www.ataleofonecity.portsmouth.gov.uk/wp-content/">http://www.ataleofonecity.portsmouth.gov.uk/wp-content/</a>	<a href="https://www.pinterest.com.mx/pin/327073991660002282/">https://www.pinterest.com.mx/pin/327073991660002282/</a>

- El lavado a mano

Antiguamente, el lavado de ropa se realizaba en ríos o arroyos frotando sobre las piedras; la tarea terminaba con un enjuague y un estrujamiento para sacar el agua. Se requería gran **esfuerzo físico** y posturas corporales nocivas. Además, era necesario **tomar decisiones**: ¿está la ropa lo suficientemente limpia? ¿Es necesario frotarla con más fuerza? ¿Cuánto tiempo debo frotarla? ¿Está la ropa bien estrujada? En este sistema las personas, debían ejercer mucho **control** de la tarea.

El reemplazo de las piedras por tablas de madera con ranuras y el empleo de jabones permitieron hacer más eficiente el lavado.

Las primeras máquinas lavadoras estaban formadas por un tambor rotativo, dentro del cual se introducía la ropa, el agua y el jabón. Para hacerlas funcionar se debía girar una manivela. En algunas de estas máquinas, en lugar de girar el tambor, se hacían mover ciertos elementos agitadores ubicados en su interior.

Las primeras innovaciones se orientaron a reducir el esfuerzo físico pero la **necesidad del control** seguía estando presente: ¿cuánto tiempo deberá mantenerse girando el tambor? ¿Hay suficiente cantidad de agua en el tambor? ¿Cuánto jabón se necesita? ¿Cuánta ropa entra en el tambor?



**Lavadora a manivela**

Fuente: <http://evolutionwasher.blogspot.com.ar/2012/08/historia-y-evolucion-de-la-lavadora.html>

- El lavado motor

La incorporación de motores permitió eliminar el esfuerzo físico necesario para la realización de la tarea. Pero las personas seguían teniendo que tomar numerosas decisiones:

¿Cuánta agua poner? ¿Cuánto jabón poner? ¿Cuánto tiempo mantener encendido? ¿Se cumplió el tiempo estipulado?

¿Está suficientemente vacío? ¿Está bien estrujada?

En los lavarropas eléctricos controlados manualmente, el control seguía estando a cargo de las personas.

**Primeros lavarropas con motor**

Fuente: <https://claudiatrujillo1415.files.wordpress.com/2014/10/lavadora.jpg>



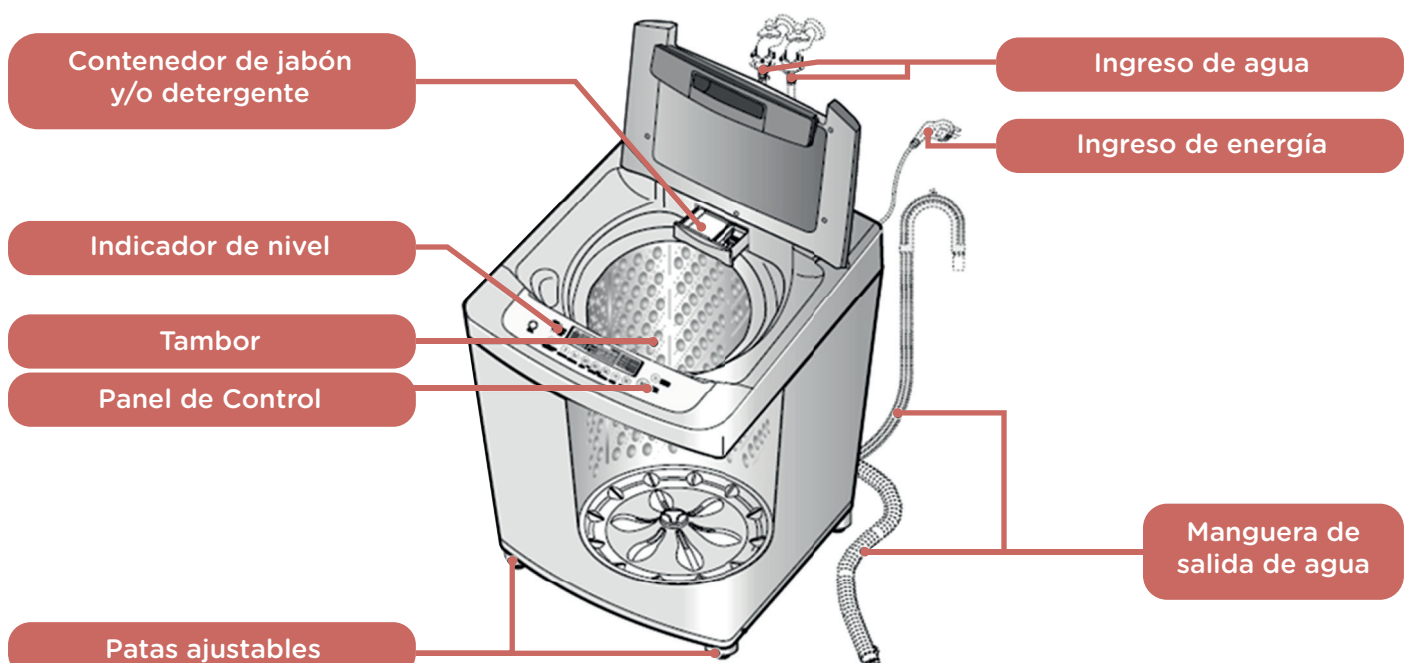
- El lavado semiautomático

Con la intención de automatizar el funcionamiento de los lavarropas se incorporaron dispositivos mecánicos para **controlar el tiempo de lavado**. Se utilizaba una perilla giratoria con la que se predeterminaba el tiempo de lavado; esta actuaba como una cuerda que, a medida que iba girando, mantenía cerrado el circuito eléctrico del motor del lavarropas. Mediante este tipo de mecanismos también fue posible controlar el centrifugado. Así, la medición del tiempo y la acción de desactivar el motor se llevaban a cabo sin intervención de las personas: por lo tanto, el sistema poseía un **control automático por tiempo**.



Fuente: <http://www.patadaaseguire.es/post/127013066725/gifs-que-explican-c%C3%B3mo-funciona-el-mundo>

### Partes de un lavarropas



## Diagrama de lavarropas

Diagrama de flujo

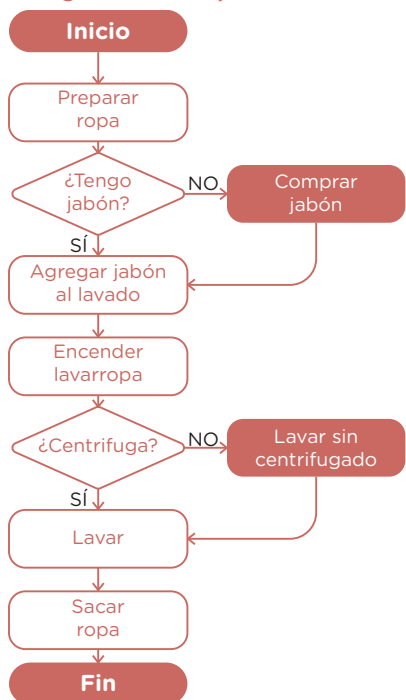
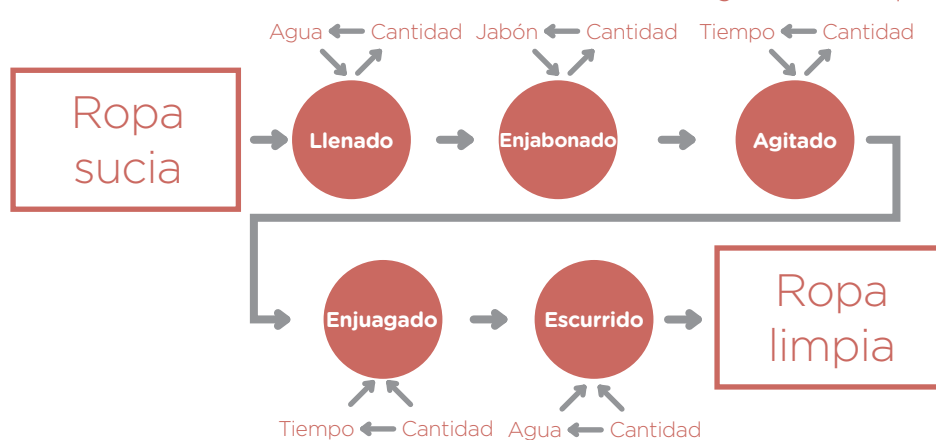


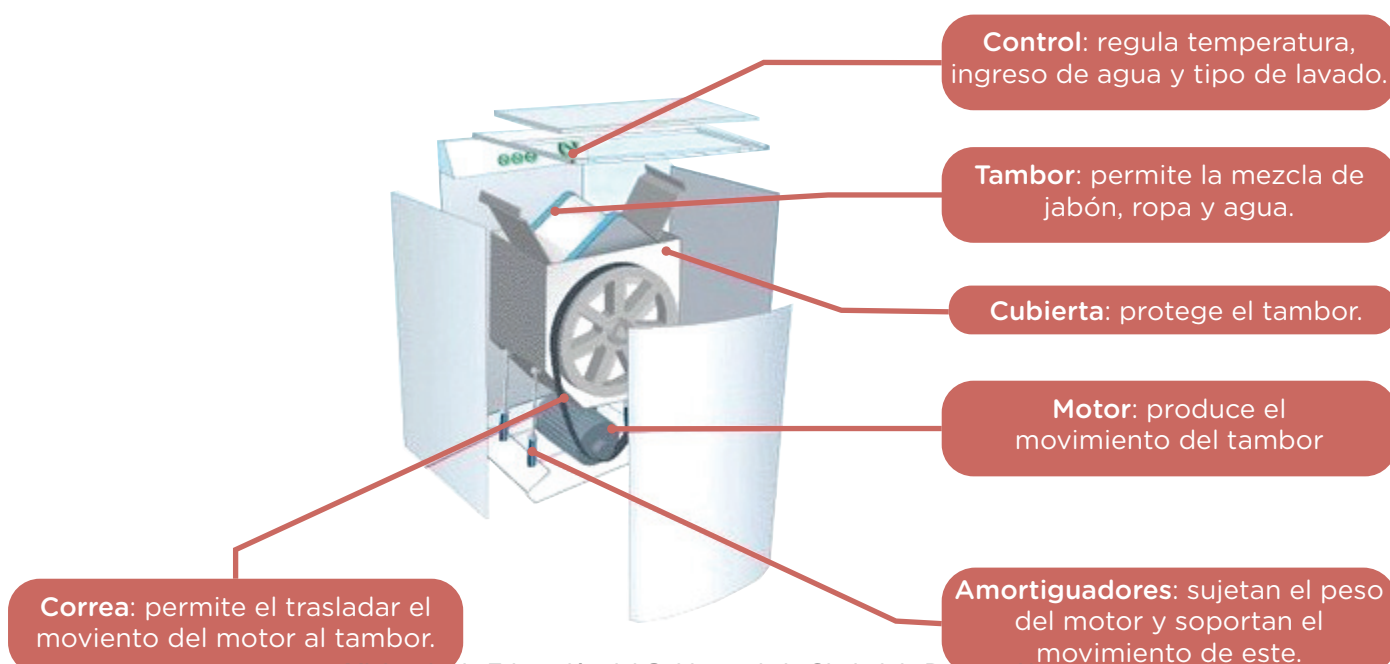
Diagrama de bloques



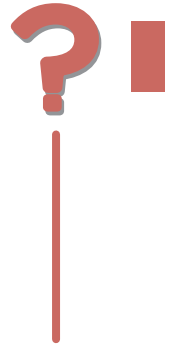
## Funcionamiento de un Lavarropas

Para automatizar de manera completa el lavado de ropa, fue necesario «programar» la duración de un ciclo completo que incluyera el llenado, el lavado, el vaciado y el centrifugado. En los lavarropas semiautomáticos (descritos anteriormente) el llenado se realizaba manualmente: la persona debía abrir el grifo de agua, estar atenta al nivel de llenado del tambor y cerrar el grifo cuando el agua alcanzara el nivel deseado. A partir de ese momento, programaba el tiempo de lavado. Se necesitaba, entonces, desarrollar una tecnología que permitiera controlar la operación de llenado sin necesidad del operador humano.

## Motor eléctrico mueve el tambor y permite el lavado



## Reflexión



Piensen por qué la técnica del control por tiempo, utilizada para programar el tiempo de lavado, no es la mejor solución para controlar también el llenado del tanque. ¿Qué pasaría, en ese caso, si la presión del agua que ingresara a los lavarropas no fuese siempre la misma? ¿Cómo podría, entonces, controlarse de manera automática el llenado del tanque? ¿Conocen la función que cumple un **sensor**? ¿Podrían utilizarse sensores para resolver el problema?

La presión del agua que ingresa a los lavarropas no siempre se mantiene constante. Si se programara un tiempo fijo de llenado podría suceder que, al descender la presión del agua entrante, el tambor no alcance a llenarse o, si aumentara, se llenaría más rápido y el tambor rebalsaría. La solución, entonces, consistió en utilizar una tecnología que fuese capaz de medir la cantidad de agua y cerrar el paso de la misma cuando se alcanzaba el nivel deseado (como ocurre en los sistemas de control de nivel utilizados en los depósitos de los inodoros). Este tipo de controles automáticos, a diferencia de los llamados controles por tiempo, se caracterizan por poseer elementos sensores que cumplen la función de informar el estado del sistema. En este caso, el sensor informa si es necesario abrir o cerrar la válvula de entrada de agua, sin la necesidad de la intervención de una persona.

- **El lavado automático**

Para controlar de manera automática la operación de llenado del lavarropas se incorporó, entonces, un dispositivo sensor, capaz de detectar si el nivel de agua en el tambor alcanza su nivel máximo y un circuito electrónico que permite abrir una válvula eléctrica para dejar pasar el agua y cerrarla cuando el sensor informa que se alcanzó ese nivel.



En el lavarropas automático, entonces, se puede controlar todo un ciclo completo de lavado: llenado, lavado, vaciado, centrifugado.

Un estado más avanzado de la automatización se completó cuando, en lugar de utilizar dos entradas de agua, una para la fría y otra para la caliente, se incorporó un dispositivo para calentar el agua mientras esta va ingresando. Así, se logra mantener la temperatura (como ocurre en las planchas o en las heladeras) dentro de un margen, de modo que no baje por debajo de un valor mínimo ni suba por encima de un valor máximo.



### **El análisis del modo en que fue modificándose la tecnología para el lavado de ropa nos permite entonces aproximarnos a la noción de sistema automático:**

- 1.** En los sistemas automáticos ocurren cambios sin la intervención directa de las personas. Ciertos mecanismos internos se ocupan de provocar esos cambios.
- 2.** Es posible diferenciar grados de automatización de acuerdo con la cantidad de cambios que suceden sin la intervención de las personas. Así, un sistema, puede contener procesos automáticos y no automáticos.
- 3.** La automatización no está asociada solo a las tecnologías modernas tales como la electrónica o la informática.



## Actividad

Les proponemos, en base al caso analizado y a las definiciones expresadas anteriormente, una actividad para diferenciar los sistemas automáticos de los no automáticos. Para determinar si un sistema posee algún nivel de automatización, presten atención a si los cambios que ocurren en el sistema se deben a acciones directas de las personas o están determinados por ciertos mecanismos que posee en su interior. Lean atentamente la siguiente propuesta y completen con una X si se trata de un sistema automático o no, justificando en cada caso la elección.

- **Escalera mecánica:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Ventilador de techo:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Semáforo:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Ascensor con puerta manual:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Heladera:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Reloj despertador:** automático  - no automático .

Justificación: \_\_\_\_\_

## Reflexión



Les proponemos retomar la actividad introductoria. ¿Modificarían la lista de los diez sistemas automáticos? En caso afirmativo, ¿cuáles sacarían de la lista? ¿Por qué?

¿Entre sus diez sistemas automáticos? ¿había algunos basados en tecnologías mecánicas o eran todos basados en tecnologías electrónicas o informáticas?

Relean su propia definición sobre sistemas automáticos. ¿Cómo la volverían a escribir?

## 2. ¿Qué tipos de sistemas automáticos existen?

El caso del lavarropas analizado anteriormente nos permite reconocer dos tipos de comportamientos automáticos:

- Control automático por tiempo.
- Control automático por sensor.

## Los sensores

Los sensores son dispositivos capaces de reconocer las fluctuaciones de una determinada variable y comunicar dicho estado. La información obtenida puede ser representada en algún panel indicador para que un observador humano la interprete y pueda actuar en consecuencia. También podemos utilizar la información obtenida por los sensores para activar dispositivos actuadores que realicen algún tipo de control o regulación de manera autónoma.

A continuación analizaremos las características, ventajas, desventajas y aplicaciones de cada uno de estos dos tipos de sistemas automáticos. Pero antes de avanzar les proponemos reflexionar sobre lo trabajado, intentando identificar a cada una de estas dos categorías en los ejemplos de sistemas automáticos presentados en la actividad anterior.

### Tipos de Sensores



**Ultrasónico:** los sensores de ultrasonidos son detectores de proximidad que trabajan libres de roces mecánicos y que detectan objetos a distancias de hasta 8m.

**PIR Detección de Personas:** los detectores PIR (Passive Infrared) o Pasivo Infrarrojo, reaccionan solo ante determinadas fuentes de energía tales como el calor del cuerpo humano o animales.



**Foto Resistencia:** una fotorresistencia es un componente electrónico cuya resistencia disminuye con el aumento de energía. Filtra variaciones rápidas de iluminación que podrían hacer inestable a otro tipo de sensor.

**De toque Switch:** el sensor de tacto es un circuito que se activa cuando tocamos una determinada zona del mismo con nuestras manos.



**Infrarrojo:** el sensor infrarrojo es un dispositivo que posee un diodo emisor y otro receptor de luz infrarroja. Cuando un objeto se interpone entre ellos, interrumpe el rayo de luz.

## Reflexión



Les proponemos completar la siguiente propuesta, incluyendo a los sistemas automáticos identificados anteriormente. Para cada uno de ellos, piensen y justifiquen si se trata de sistemas que funcionan controlados por tiempo o por sensores. Intenten incorporar, también, otros ejemplos no incluidos en el listado original.

• **Escalera mecánica:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Ventilador de techo:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• **Semáforo:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- **Ascensor con puerta manual:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Heladera:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

- **Reloj despertador:** control por tiempo  - control por sensor .

Justificación: \_\_\_\_\_

Para comprender las características de cada una de las dos categorías de sistemas automáticos tomaremos como ejemplo el análisis de los sistemas de riego.

- **Riego automático por tiempo**

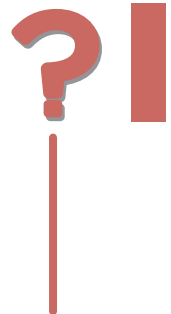
Los sistemas de riego automático, por lo general, poseen un dispositivo que permite programar el horario en que debe abrirse el paso del agua y, además, durante cuánto tiempo debe permanecer abierto.



**Riego por aspersión**

Fuente: <http://www.torange-es.com/Objects/summer-residence-earth/Riego-autom%C3%A1tico-22286.html>

**Reflexión.** Piensen qué puede ocurrir con las plantaciones si las lluvias no coincidieran con las pronosticadas. ¿Y si la presión del agua que sale de las cañerías aumenta o disminuye?

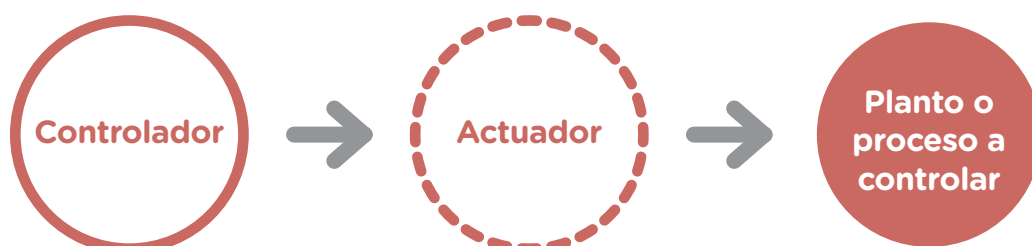


En este tipo de sistemas de riego, el terreno puede inundarse o secarse debido a que el sistema no puede modificar su programación en función de los cambios climáticos.

A este tipo de estructuras se las conoce con el nombre **estructuras de control a lazo abierto**.

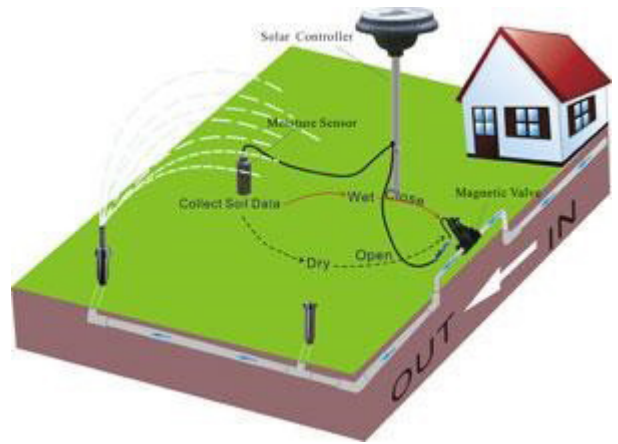


Los sistemas de control por tiempo pertenecen a la categoría de sistemas de control a lazo abierto. Estos no son capaces de modificar su comportamiento ante cualquier cambio en el entorno. El siguiente diagrama de bloques representa la estructura general de un sistema de control a lazo abierto por tiempo.



- Riego automático por sensores

Para poder modificar de manera automática la duración del riego, en función de la humedad existente en el suelo, el sistema recibe la información un sensor y toma decisiones: si la humedad resulta menor que la que se necesita, aumentará el tiempo de riego y, si es mayor, lo disminuirá.

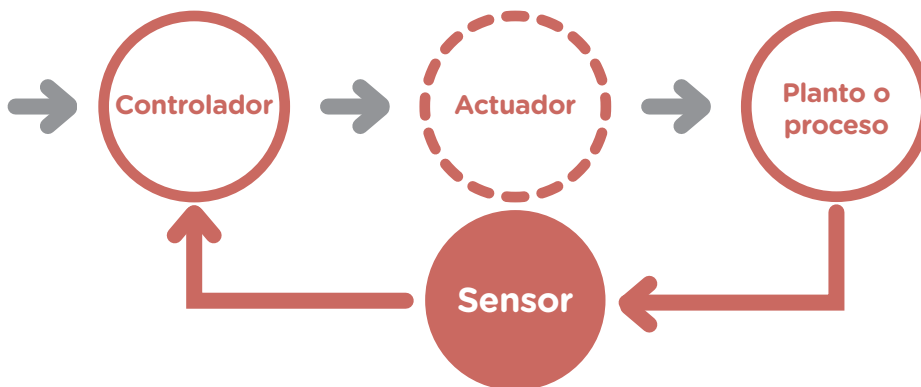


Fuente: <http://tecnicainternational.com/manejodeaguas/planeamiento-de-un-sistema-de-riego-por-goteo>

Mediante la información proveniente de los sensores, el sistema es capaz de modificar su comportamiento, abriendo o cerrando el paso del agua, de acuerdo a las necesidades detectadas en el terreno. A este tipo de sistemas se los conoce como **sistemas de control con sensores a lazo cerrado o sistemas de control realimentados**.



Los **sistemas de control realimentados** pertenecen a la categoría de **sistemas de control con sensores a lazo cerrado**. Estos son capaces de recibir información sobre el efecto que provocan sobre el sistema a controlar y, en función de esto, decidir si realizan algún tipo de ajuste o corrección, comparando con cierta información almacenada en su memoria. El siguiente diagrama de bloques representa la estructura general este tipo de sistemas.



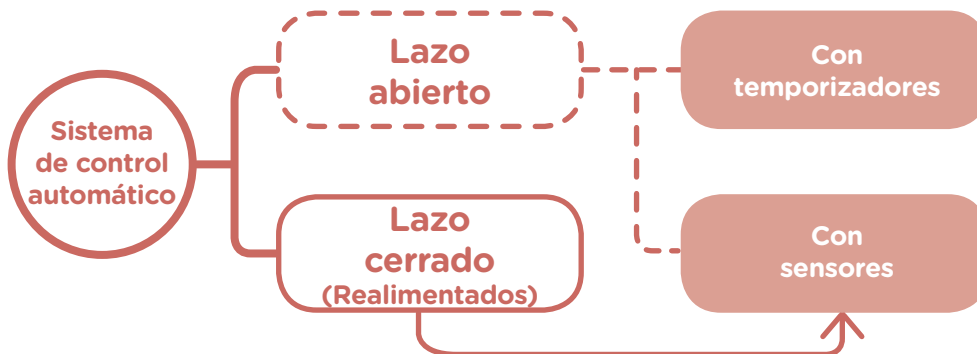
### Actividad

A continuación se retoman los sistemas analizados anteriormente y se indica si se trata de sistemas de control por tiempo o por sensor. Ustedes pueden verificar sus respuestas. Además, les proponemos clasificar cuatro nuevos ejemplos.

- **Semáforo**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Ascensor con puerta manual**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Ascensor con puerta automática**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Heladera**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Reloj despertador**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Alarma contra incendio**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Luces de alumbrado público**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Horno microondas**: control por tiempo  - control por sensor .
- **Horno eléctrico**: control por tiempo  - control por sensor .



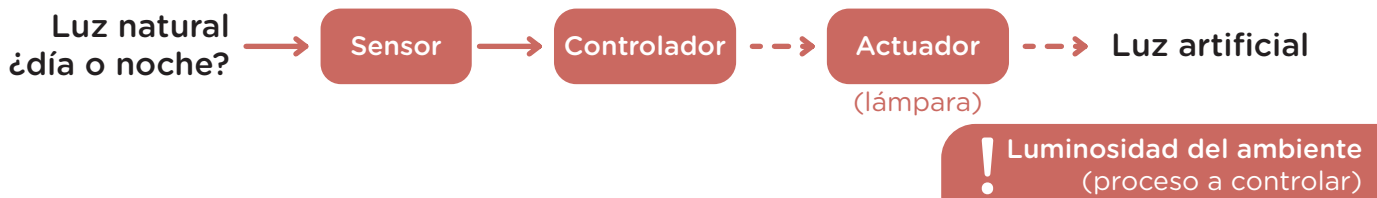
Hemos mencionado que los sistemas a lazo abierto corresponden a sistemas de control por tiempo y los de lazo cerrado (realimentados) son sistemas con sensores. Existen, también, un conjunto de casos particulares de sistemas en los que, a pesar de poseer sensores, se trata de controles a lazo abierto (es decir sin realimentación). El siguiente cuadro resume la clasificación presentada.



## Actividad

A continuación les presentamos tres sistemas de control automático. Analicen detenidamente cada uno de ellos y justifiquen la validez de cada una de las afirmaciones:

**Sistema de alumbrado público:** un sensor detecta si está amaneciendo u oscureciendo. De acuerdo a esta información se apaga o enciende la lámpara que ilumina la calle.



**Sistema de alarma:** un sensor detecta la presencia de una persona. De acuerdo a esta información se emite un aviso sonoro.



**Sistema de detección de incendios:** un sensor detecta la presencia de humo. De acuerdo a esta información se activan los rociadores de agua.



En base al análisis de los tres sistemas, justifique cada una de las siguientes afirmaciones:

- El encendido de la lámpara, la activación de la sirena y la apertura de los rociadores de agua constituyen, en cada caso, los elementos de salida del sistema que se activan de manera automática.

- El sensor de luz detecta el día o la noche, el sensor de presencia detecta el ingreso de una persona y el sensor del sistema de incendios detecta la presencia de humo.
- Los tres casos son sistemas automáticos con sensores, pero a lazo abierto (sin realimentación), debido a que la información que detectan los sensores (luz del sol-presencia de una persona-humo) no proviene de las acciones generadas por los actuadores (encendido de una luz artificial- activación de una sirena- apertura de una salida de agua).

### 3. ¿Qué impactos tiene la automatización? El caso de los robots

En la introducción a esta unidad mencionábamos acerca de la creciente presencia de la automatización, tanto en la vida cotidiana como en los contextos de producción.

Les proponemos analizar el rol de este tipo de sistemas en las industrias. En particular centraremos la atención en una de las máquinas automáticas que más se ha ido incorporando a los procesos productivos en los últimos tiempos: los robots. Pero... ¿qué es un robot?

**Reflexión:** Les proponemos pensar una posible definición del término «robot».



#### **Veamos ahora algunas definiciones.**

«Por robot industrial de manipulación se entiende a una máquina de manipulación automática, reprogramable y multifuncional con tres o más ejes que pueden posicionar y orientar materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales para la ejecución de trabajos diversos en las diferentes etapas de la producción industrial, ya sea en una posición fija o en movimiento». (Federación Internacional de Robótica).

«...Un robot es una entidad virtual o mecánica artificial. En la práctica, esto es por lo general un sistema electromecánico que, por su apariencia o sus movimientos, ofrece la sensación de tener un propósito propio...» (Wikipedia).



**Partiendo de estas definiciones podemos afirmar que un robot es una máquina automática con capacidad de movimiento y de «sentir» su entorno. Además, tienen la posibilidad de programarse (y reprogramarse) para realizar múltiples funciones.**

#### **En contextos industriales podemos mencionar dos categorías de robots: los brazos robóticos y los robots móviles.**

Los brazos robóticos pueden realizar, entre otras, las siguientes tareas: soldar, pintar, pulir, ensamblar, desarmar, cargar y descargar, separar piezas defectuosas, etc. Estos robots, que imitan el movimiento de un brazo humano, poseen articulaciones. La cantidad de articulaciones determina los grados de libertad del robot. Cada grado de libertad constituye un movimiento independiente. Además, poseen sensores que les permiten detectar, tanto sus propios movimientos, como la información del entorno en el cual tienen que funcionar.



**Brazos robóticos industriales**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9f/Float\\_Glass\\_Unloading.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9f/Float_Glass_Unloading.jpg)

Los robots móviles, que se trasladan mediante ruedas u orugas, poseen diferentes tipos de sensores: de luz, de sonido, de distancia, de tacto. Estos les permiten tomar información del entorno en que deben desplazarse. Se los suele denominar AGV's (vehículos guiados de manera autónoma) debido a que se trasladan en base a un programa que tienen almacenado en la memoria de su propio controlador. Normalmente el programa se realiza en una computadora y luego es transmitido al controlador del robot, de modo que pueda desplazarse con la suficiente autonomía. Entre otras aplicaciones de estos robots, podemos mencionar las siguientes (algunas de ellas exceden los contextos industriales): transporte de materias primas o productos en proceso, exploración, almacenamiento, inspección, rescate, desactivación de explosivos, limpieza, entre otros.



**Robot explorador**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/ExoMars\\_model\\_at\\_ILA\\_2006.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/ExoMars_model_at_ILA_2006.jpg)



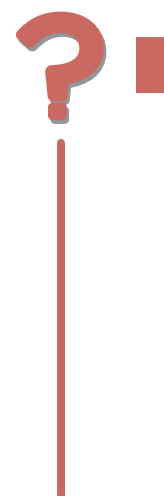
Material complementario<sup>9</sup>

En el siguiente enlace se incluye una visita a una fábrica de automóviles en la que se puede ver el rol de los robots dentro de una línea de producción completa. Les proponemos mirar el video, reconociendo las diferentes tareas que realizan los brazos robóticos. Presten también atención al tipo de tareas que realizan las personas en el proceso.

[https://www.youtube.com/watch?v=kClOIX\\_AiiE&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=kClOIX_AiiE&feature=youtu.be)

## Reflexión

Les proponemos detenerse a pensar sobre los impactos y efectos de la automatización (y en particular de la robótica) sobre los procesos industriales. Sabemos que este tema genera posturas encontradas. Por un lado, se suelen mencionar las mejoras en la productividad, la eficiencia o la seguridad y también en la posibilidad de evitar que los trabajadores realicen tareas insalubres, riesgosas o monótonas. Además, gracias a la flexibilidad de los robots, las industrias pueden dar respuestas rápidas a los cambios en las demandas de sus productos, tanto en la cantidad como en su variabilidad. Pero, por otro lado, reconocemos también ciertos impactos sobre los puestos de trabajo; en particular sobre su posible disminución, así como también en relación con los cambios en las competencias y calificaciones necesarias para los nuevos roles laborales.



Material complementario<sup>10</sup>

Para enriquecer y solidificar los argumentos en relación a este tema polémico les proponemos leer las siguientes notas periodísticas que abordan, desde diferentes perspectivas, la problemática del impacto de los robots sobre el trabajo de las personas. Los robots no piden paritarias: así será el futuro laboral. En *La Nación*, 2/3/2014.

Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1668480-los-robots-no-piden-paritarias-asi-sera-el-futuro-laboral>

Toyota reemplaza a robots por humanos en sus fábricas. En *La Nación*, 10/4/2014.

Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1679637-toyota-reemplaza-a-robots-por-humanos-en-sus-fabricas>

<sup>9</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial, con material que anexará el docente en las consultoría presencial.  
<sup>10</sup> tem anterior.

---

### Actividad de autoevaluación

1. Lean atentamente cada una de las siguientes expresiones e indiquen si son verdaderas o falsas:

a) Un sistema es automático cuando suceden cambios sin la intervención directa de las personas.

b) Todos los sistemas automáticos se basan en tecnologías electrónicas o informáticas.

2. Completen los espacios en blanco de las siguientes frases:

a) Los sistemas de control por tiempo pertenecen a la categoría de sistemas de control a lazo \_\_\_\_\_ .

b) Los sistemas de control realimentados pertenecen a la categoría de sistemas de control a lazo \_\_\_\_\_ .

3. Indiquen si es verdadera la siguiente afirmación:

- Existen sistemas con sensores a lazo abierto (sin realimentación).

4. Indique a que sistema corresponde:

**Una alarma de puerta es un...**

**...sistema de control por tiempo.**

**Un lavarropa es un...**

**...sistema de control a lazo cerrado.**

**Una heladera es un...**

**...sistema de control a lazo abierto.**

5. ¿Cuáles afirmaciones son verdaderas?

a) Los robots son máquinas automáticas con capacidad de movimiento y de sentir su entorno.

b) Los robots son siempre entidades artificiales con apariencia humana.

---

## Unidad 3: Procesos y tecnologías de las telecomunicaciones

### Propósitos

- Promover en los alumnos la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas en relación con los procesos y los productos tecnológicos, brindando estrategias que les permitan comprenderlos y relacionarlos.
- Presentar información, situaciones y ejemplos que permitan a los alumnos reconocer la diversidad, el cambio y la continuidad que caracteriza a los procesos y productos tecnológicos, en función de los diferentes contextos y culturas.
- Desarrollar miradas críticas y reflexivas que permitan reconocer cómo la práctica tecnológica condiciona y a la vez depende, de factores económicos, políticos, sociales y culturales, con consecuencias tanto beneficiosas como de riesgo socioambiental.
- Brindar herramientas conceptuales y estrategias procedimentales que permitan a los alumnos, a partir de la comprensión de determinados procesos y productos tecnológicos, construir generalizaciones y categorizaciones que les permitan trascender los casos particulares y arribar a nociones generales aplicables a diferentes procesos y tecnologías.
- Aportar información y experiencias que les permitan a los alumnos analizar y valorar crítica y desprejuiciadamente los impactos y efectos del desarrollo de la Informática y las TIC sobre la producción, la vida cotidiana y las subjetividades.

### Objetivos específicos

- Conocer las características de las primeras innovaciones tecnológicas desarrolladas para transmitir información a distancia, sin necesidad de un soporte material que la transporte, reconociendo cambios y continuidades en las estrategias y las tecnologías desarrolladas para cumplir funciones tales como la emisión, la recepción, la codificación, la transmisión y la retransmisión, entre otras.
- Valorar el rol de los aspectos contextuales de la época y el lugar, para el desarrollo y la evolución de los sistemas de transmisión de información a distancia (telecomunicaciones), reconociendo los efectos de estas nuevas tecnologías sobre el propio medio contextual que las impulsa.
- -Identificar los aspectos que se conservan y los cambios que se producen al pasar de los sistemas telegráficos a los sistemas telefónicos, identificando el rol de las tecnologías que permiten transformar señales sonoras en eléctricas y viceversa.
- Comprender la necesidad del origen y las implicancias del desarrollo de las redes de telefonía, identificando el rol de las centrales telefónicas y los cambios en los roles y perfiles laborales a medida que se van tecnificando las operaciones de conmutación en las centrales.
- Reconocer las confluencias entre los desarrollos de la telefonía y la informática, a partir de las posibilidades que ofrecen los procesos de digitalización para transformar variables del medio físico en señales binarias.
- Analizar comparativamente las potencialidades y limitaciones de cada uno de los medios empleados para transmitir información a distancia (ondas sonoras, cables conductores de electricidad, ondas electromagnéticas, fibras ópticas), reconociendo su integración y aplicación a diferentes sistemas de telecomunicaciones.

### Contenidos troncales

- La comunicación a distancia basada en códigos.
- Telegrafía óptica y telegrafía eléctrica. La transmisión de mensajes por cables: circuitos, códigos y protocolos. La retransmisión.

- La telefonía. De la telegrafía a la telefonía. Continuidades y cambios. Señales analógicas y digitales. Del circuito telefónico a las centrales telefónicas. La telefonía como servicio: redes de telefonía.
- La Informática y las telecomunicaciones. La digitalización de la información. La codificación binaria. La integración entre la telefonía y la informática. Internet: la «red de redes».
- Medios de transmisión. La transmisión a través de cables conductores de electricidad. La transmisión inalámbrica. Las fibras ópticas.
- Estructuras de los sistemas de comunicaciones. Sistemas unidireccionales y bidireccionales. Sistemas «múltiple». Sistemas punto a punto y sistemas de difusión. Relaciones entre estructuras de comunicaciones y medios de transmisión.
- El desarrollo de las telecomunicaciones y su relación con los aspectos contextuales. Impulsos y efectos.

## Introducción

A lo largo de esta unidad analizaremos los procesos y las tecnologías empleadas en las **telecomunicaciones**. Conoceremos diferentes tecnologías empleadas para transmitir información a distancia, desde las primitivas señales de humo hasta las más modernas redes de computadoras. Haremos hincapié en los aspectos comunes entre los diferentes sistemas, reconociendo cambios y continuidades en función de los avances de la tecnología y de las características particulares de cada época y lugar.



**A través de las fibras ópticas viaja la información a grandes distancias**

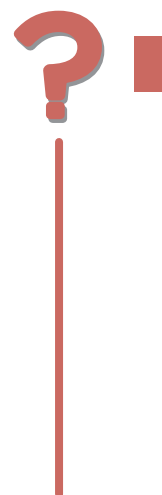
Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Fibra\\_Optica.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Fibra_Optica.jpg)

## Reflexión

Hoy en día es posible enviar y recibir, casi al instante, cualquier tipo de información (texto, voz, foto, música, video) tan lejos como se desee. Pero entre el Emisor y el Receptor, ¿cómo viaja la información?

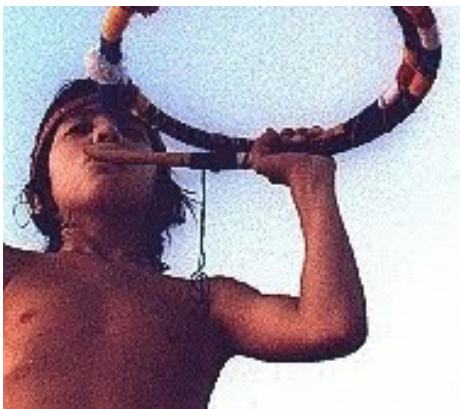
Los invitamos a pensar en este proceso, reflexionando acerca del camino que sigue una foto enviada desde un celular hasta una computadora ubicada a gran distancia. ¿Qué tecnologías intervienen? ¿antenas, satélites, computadoras? ¿Por qué medios viaja? (¿aire, cables subterráneos?) ¿Cómo hace la imagen para «transportarse»?

Al finalizar esta unidad, seguramente, ustedes podrán volver a revisar sus respuestas y comprobar cuánto han aprendido.



## 1. Los primeros sistemas de telecomunicaciones

Entre las primeras comunicaciones a distancia se encuentran aquellas que se realizaban a través de **señales ópticas** que «viajaban» por medio de la luz, entre los emisores y los receptores. Mediante banderas, señales de humo, encendiendo o apagando antorchas, o reflejando la luz del sol, las personas lograban enviar y recibir mensajes a distancia.



Si bien los mensajes podían ser recibidos fácilmente mediante el sentido de la vista o del oído, utilizar la luz o el aire como medio de transmisión tiene varios inconvenientes como la interferencia, la interceptación del mensaje, o la distancia:

- La luz se transmite solamente en línea recta. ¿Qué pasa cuando o bien hay un obstáculo o bien se quiere realizar un giro en la dirección?
- La mayoría de los cuerpos no son atravesados por la luz (salvo los transparentes).
- Los mensajes pueden ser detectados por diferentes receptores no deseados (más allá de los destinatarios previstos).
- Dificultad para escuchar los mensajes auditivos en sitios muy ruidosos o lejanos (campos de batalla, junglas, etc.)

## 1.1. La necesidad de retransmitir

Pensemos en una cadena de mensajes donde se utiliza un mensajero. La persona toma el mensaje y recorre una determinada distancia hasta llegar al destinatario. ¿Qué ocurre si la distancia es demasiado extensa? Una persona a pie comenzaría su viaje a toda carrera pero luego de unos km se terminaría agotando, con lo cual su velocidad bajaría notablemente. ¿Cómo podríamos lograr que el mensaje siga viajando a una velocidad constante desde el emisor al receptor? ¿Cómo ayudaría a solucionar el problema la incorporación de más mensajeros? En las carreras de postas, cada corredor del equipo recorre solamente una fracción de la pista y entrega «el testimonio» a su siguiente compañero hasta completar el recorrido total.

11 <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Senales-de-humo.jpeg>  
 12 <http://lagarrapataandaluza.blogspot.com.ar/2014/05/es-historia-moros-en-la-costa.html>  
 13 <https://rodolfoparbst.blogspot.com.ar/2015/08/el-tambor-de-tacuari.html>  
 14 <http://cronicasinmal.blogspot.com.ar/2015/01/la-trutruca-instrumento-musical-mapuche.html>  
 15 <http://www.yair.es/codigos-10-bandinas-de-aviso-de-181.htm>  
 Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

## Distorsión por distancia

Realicemos un ejercicio de memoria y pensemos en aquel juego infantil, donde uno pensaba una frase y se la decía a otro al oído. Entonces la frase era transmitida de persona a persona de manera oral a lo largo de la fila y el último decía el mensaje en voz alta; muchas veces el mensaje no coincidía, ¿qué había pasado? el mensaje se distorsionaba en la transmisión de uno a otro.

¿Cómo evitar la distorsión del mensaje original en una distancia muy grande cuando se utiliza el sistema de retransmisión?



Material complementario<sup>16</sup>

En el siguiente video se ilustran las primitivas maneras de transmitir información a distancia y se presenta la **Telegrafía de Chappe**.

<https://drive.google.com/file/d/0Bz2rz04Zg--SSUV6MIZnYjg4bnM/view>

Durante la Revolución francesa se creó un ingenioso sistema para transmitir a grandes distancias las órdenes de Napoleón. El sistema se denominaba telégrafo de Chappe (en honor a su inventor) o telégrafo óptico.

El sistema estaba formado por:

- Una serie de torres de gran altura.
- Sobre las torres se ubicaban barras articuladas que se movían manualmente desde adentro de las torres gracias a manivelas y sogas.
- Las barras podían tomar 200 posiciones diferentes, cada una de las cuales correspondía a una letra, un número o una frase breve.
- Con la ayuda de un telescopio, los mensajes transmitidos podían observarse desde la siguiente torre a 10 km de distancia aproximadamente.



A	Y	J	T	R	U
B	Y	K	U	S	U
C	F	L	T	T	T
D	U	M	Y	U	U
E	T	N	T	V	T
F	U	Ñ	U	W	T
G	T	O	U	X	T
H	Y	P	T	Y	Y
I	T	Q	Y	Z	T

### Torres de Chappe

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/Chappe\\_semaphore.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/Chappe_semaphore.jpg)



Con la intención de aumentar el alcance del Telégrafo de Chappe, se instaló una **red** de 540 torres en varias líneas que unían las principales ciudades francesas. Las torres de una línea estaban separadas entre sí por una distancia aproximada de 10 km. En cada torre se recibía el mensaje de la anterior y se lo **retransmitía** a la siguiente. Los mensajes no podían ser interpretados por cualquier observador, ya que cada símbolo debía ser descifrado mediante un libro de códigos, el cual solamente utilizaba el jefe de torre. Esta **red de telecomunicaciones** era capaz de transmitir mensajes a casi 400 km. de distancia en unos pocos minutos. De otro modo, mensajeros a caballo tenían que utilizar hasta dos días para realizar la misma tarea, y los mensajes podían ser interceptados y caer en manos del enemigo.

<sup>16</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material que se usará en la consultoría presencial.

¿Cuáles eran las ventajas de la telegrafía de Chappe, respecto a los otros métodos utilizados hasta ese momento (mensajeros, antorchas, banderas, etc.)?



¿Cuáles podrían ser las desventajas respecto a un sistema que utilice la electricidad para transmitir información a distancia a través de cables?

Este proceso de **codificación** y **decodificación** de los mensajes le brindó seguridad al sistema, además de velocidad. Pero ¿qué pasaba durante la noche o en aquellos días con poca visibilidad por lluvia o niebla?

Con la intención de superar las problemáticas que presentaba la telegrafía óptica, y gracias a los avances de la tecnología, se logran desarrollar estrategias para transmitir mensajes a distancia empleando la electricidad. Surge así la **telegrafía eléctrica**.



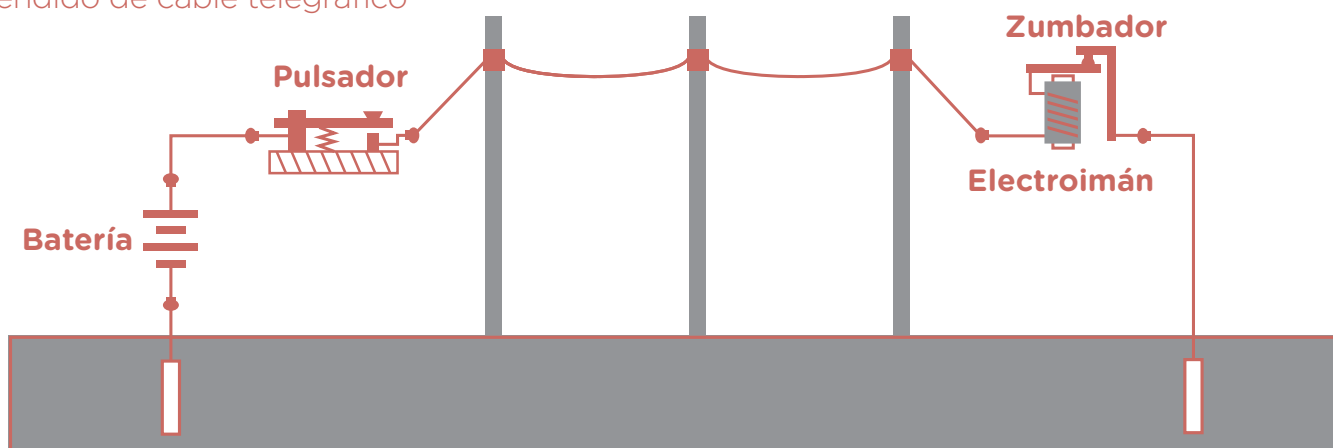
Material complementario<sup>17</sup>

Los siguientes videos ilustran la importancia del nacimiento del telégrafo eléctrico.

<https://drive.google.com/file/d/0Bz2rz04Zg--Sa0VSWTFCYVFhZE0/view>

<https://drive.google.com/file/d/0Bz2rz04Zg--Sa1RDYIJvd3dIYWw/view>

Tendido de cable telegráfico



Modelo Circuito telegráfico



Alrededor del año 1845, el pintor e inventor norteamericano Samuel Morse, presentó su telégrafo eléctrico: el sistema permitía transmitir mensajes mediante señales eléctricas que circulaban por un cable. En el **transmisor** se utilizaba un pulsador; en el **receptor** el actuador podía ser un zumbador que sonaba de modo similar a un timbre. También se utilizó el **telégrafo escritor**. Aquí, una aguja metálica imprimía un punto o una raya sobre un rollo de papel, dependiendo del tiempo en que se encontraba presionado el pulsador. Morse creó también un **código** que permitía enviar letras, números y signos ortográficos, combinando señales eléctricas de corta duración (representadas por un punto) y señales eléctricas de larga duración (representadas por una raya).

<sup>17</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial con material complementario en la consultoría presencial.

## Código morse internacional

1. Un guión es igual a tres puntos.
2. El espacio entre partes de la misma letra es igual a un punto.
3. El espacio entre dos letras es igual a tres puntos.
4. El espacio entre dos palabras es igual a cinco puntos.

A ···	B ····	C ····	D ···	E ·	F ····
G ···	H ····	I ··	J ····	K ···	L ····
M ···	N ···	O ····	P ····	Q ····	R ···
S ···	T ·	U ···	V ····	W ···	X ····
Y ····	Z ····				
1 ·····	2 ·····	3 ·····	4 ·····	5 ·····	6 ·····
7 ·····	8 ·····	9 ·····	0 ·····		



### Actividad

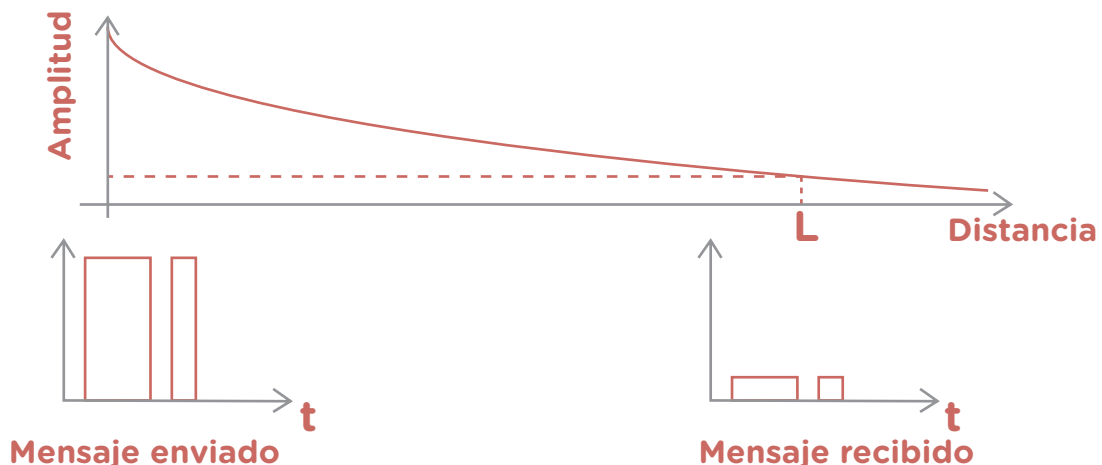
Observe atentamente la tabla que representa el código Morse e intente responder los siguientes interrogantes:

- a) ¿Cómo se codificaba en Morse el mensaje S.O.S.?
- b) ¿Cómo se indicaba la finalización de una letra? ¿Y la separación entre palabras?



La telegrafía eléctrica tenía grandes ventajas respecto a la telegrafía óptica: los mensajes viajaban muy rápido y de manera «secreta», bajo la forma de señales eléctricas que circulaban por los cables; las condiciones climáticas y los cambios en la luminosidad ambiente no alteraban la posibilidad de recibir los mensajes. De todos modos, seguía habiendo problemas para comunicarse a grandes distancias: uno de los problemas es la atenuación de las señales eléctricas: a medida que la distancia entre el transmisor y receptor aumenta, también lo hacen las pérdidas de energía en los conductores, reduciéndose a su vez la señal que llega al receptor.

El siguiente gráfico muestra de qué manera puede disminuir la amplitud de la señal enviada a medida que aumenta la distancia entre emisor y receptor.



## Reflexión

Mediante la telegrafía óptica se había logrado desarrollar una ingeniosa estrategia para aumentar notablemente la distancia a la que era posible enviar los mensajes: la **retransmisión**. ¿Es posible aplicar esta misma idea a la telegrafía eléctrica?

Para lograr transmitir información a grandes distancias Morse tomó las ideas de Chappe. A su telégrafo le incorporó estaciones retransmisoras en las que un operador recibía el mensaje y, a través de un nuevo circuito telegráfico, lo reenviaba.

Para optimizar el proceso de retransmisión se incorporaron sistemas electromagnéticos denominados relés, que permitían realizar la operación de manera automática, sin la necesidad de una persona como intermediaria.

El relé (o *relay*) es dispositivo de control que deja pasar o interrumpe la señal eléctrica como lo haría un pulsador, solo que no está comandado por la mano de una persona sino por un circuito electromagnético. Cuando el circuito de entrada detecta la corriente proveniente de la estación N.º 1, dicha corriente circula por una bobina que genera un campo magnético que actúa sobre un núcleo de hierro, produciendo un imán temporal. Ese imán se utiliza para que dos contactos de hierro se atraigan entre sí, cerrando otro circuito a la salida del relé. Este nuevo circuito se alimenta de una nueva fuente de energía que se encuentra en la estación N.º 2. De este modo, la señal de entrada que llega débil al electroimán, se refuerza en la estación N.º 2 para ser enviada hacia adelante por la línea a la estación N.º 3.

El siguiente video les permitirá comprender mejor lo explicado:

<https://www.youtube.com/watch?v=QjszJEncw8><sup>18</sup>

## 2. De la telegrafía a la telefonía

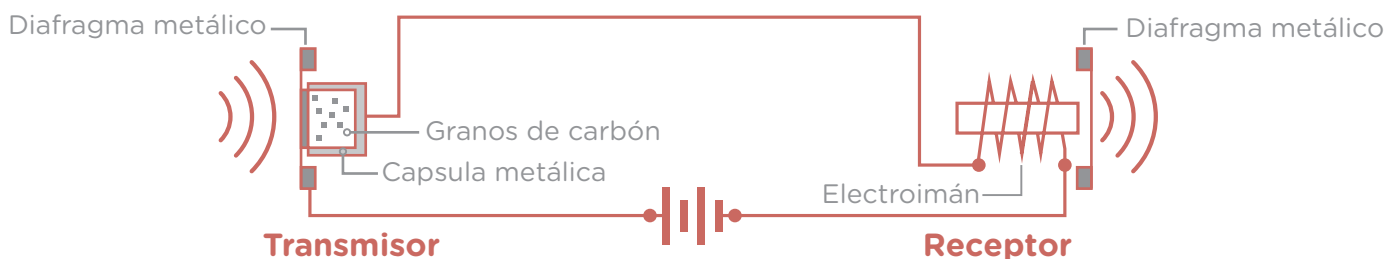
La telegrafía eléctrica surgió como resultado de la búsqueda por optimizar las comunicaciones a distancia que se realizaban a través de la telegrafía óptica. Del mismo modo surge la telefonía. En este caso, los investigadores de la época se encontraban explorando estrategias para poder enviar varios mensajes simultáneos a través de una misma línea telegráfica. En ese proceso, casi por casualidad, surge un dispositivo que combinando principios eléctricos y magnéticos permitía transmitir la voz humana a través de señales eléctricas que viajaban por cables conductores. Nace, entonces, el teléfono.

Los siguientes videos les permitirá comprender mejor lo explicado:<sup>19</sup>

<https://www.youtube.com/watch?v=ujO2hs9Zjm8>

[https://www.youtube.com/results?search\\_query=telefono+canal+encuentro](https://www.youtube.com/results?search_query=telefono+canal+encuentro)

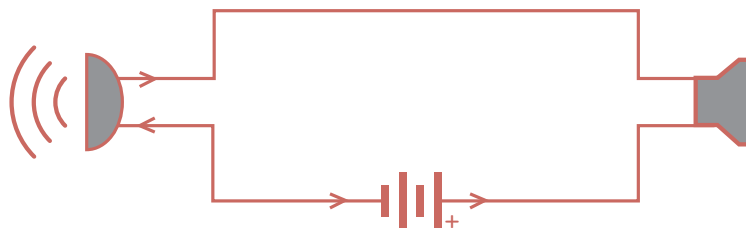
### Circuito telefónico con micrófono de carbón



<sup>18</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial, con material que anexará el docente en las consultoría presencial.

<sup>19</sup> Ítem anterior.

El primer circuito telefónico se basó en su antecesor, el circuito telegráfico. En el transmisor, un **micrófono** reemplazó al pulsador. En el receptor, un **parlante** reemplazó al zumbador o aguja que marcaba las rayas o puntos. Seguía haciendo falta una fuente para proveer de energía eléctrica al sistema.



Para que pudiera establecerse una comunicación fue necesario incorporar, un micrófono y un parlante adicionales. Así, podían establecerse **comunicaciones bidireccionales**.



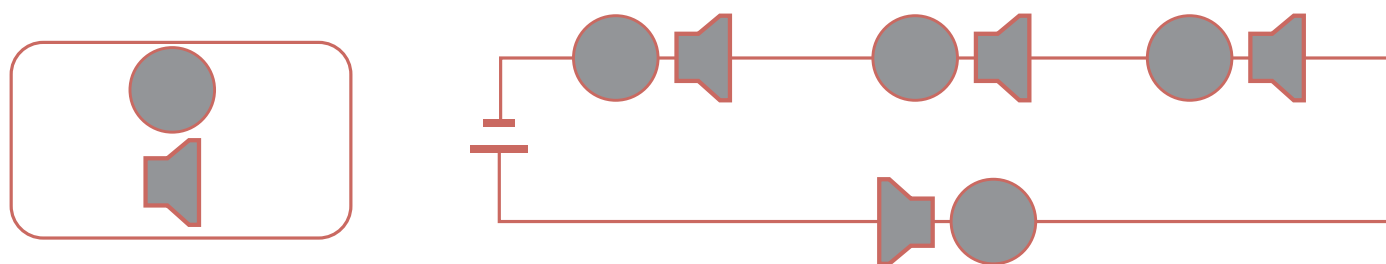
### Principio de funcionamiento del teléfono

Las ondas sonoras que surgen de las vibraciones de las cuerdas vocales, pueden viajar por el aire. Pero su alcance es limitado.

El micrófono permite transformar esas vibraciones en señales eléctricas.

El parlante hace el proceso inverso: convierte las ondas eléctricas en vibraciones de una membrana que produce ondas sonoras capaces de ser captadas por el oído humano. De este modo, el sonido se convierte en electricidad para poder viajar a grandes distancias.

Esquema de la comunicación telefónica en serie

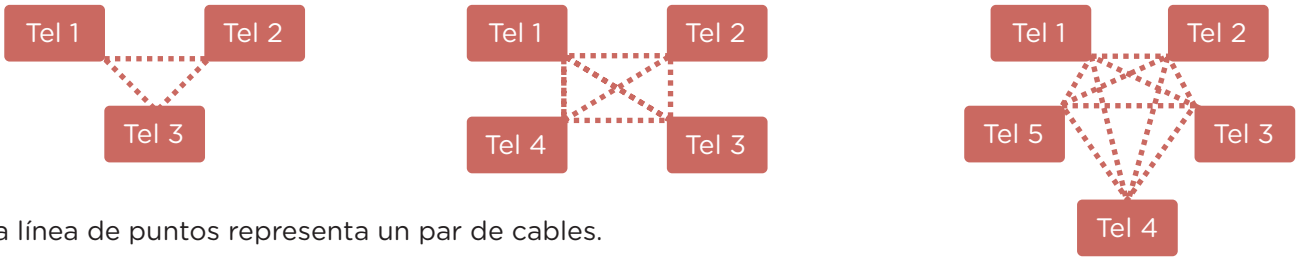


### Reflexión

Los primeros teléfonos solo permitían comunicar entre sí a dos personas. En la imagen se muestra un circuito formado por tres teléfonos. ¿Permite este sistema realizar conversaciones privadas entre dos usuarios? ¿Por qué?

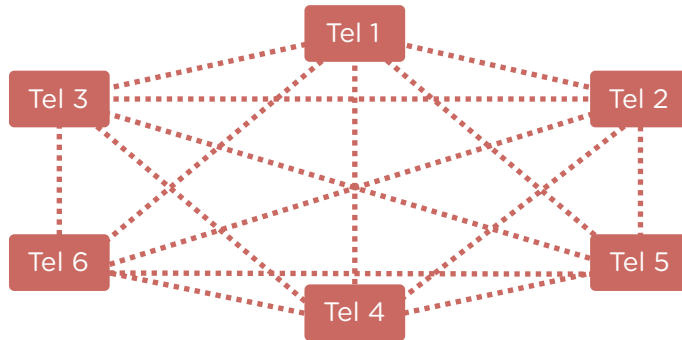


En la imagen se muestra una solución diferente. En este caso, de cada uno de los teléfonos sale un par de cables hacia cada uno de los otros teléfonos.



Cada línea de puntos representa un par de cables.

El sistema solucionaba el problema de la privacidad pero tenía un nuevo inconveniente: cada vez que se incorporaba un nuevo usuario al sistema, era necesario conectarlo con todos y cada uno de los otros usuarios. Para conectar cinco teléfonos eran necesarios veinte cables; para seis teléfonos, treinta; para cien, diez mil cables. Además, todos estos cables debían atravesar la ciudad ya que interconectaban a todos los usuarios entre sí. El sistema no fue viable.



## Actividad

¿Conocen algún método que permite intercomunicar por cable a una gran cantidad de usuarios telefónicos sin necesidad de conectar a todos con todos de manera directa y permanente? La siguiente imagen les puede ayudar a encontrar la respuesta.



**Las telefonistas trabajando en las primeras centrales telefónicas**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/34/TELEFONISTAS\\_1910.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/34/TELEFONISTAS_1910.JPG)

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

01-05-2026

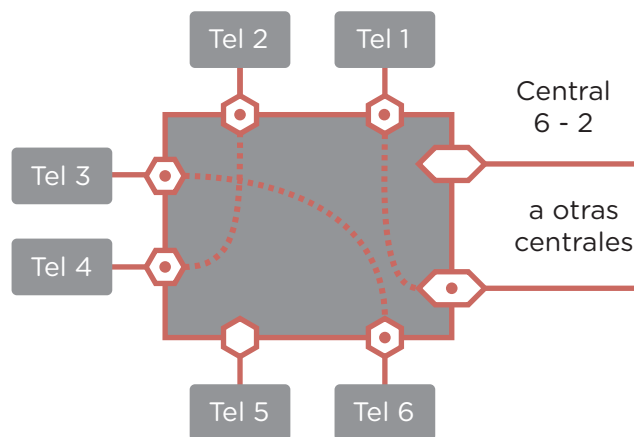


La solución consistió en que los usuarios se interconecten por medio de una **central telefónica**. Las primeras centrales telefónicas eran manuales. En ellas trabajan telefonistas, generalmente mujeres, sentadas frente a un tablero; recibían el llamado de un abonado quien le solicitaba comunicarse con otro abonado. Entonces, la telefonista llamaba al destino y conectaba los cables de ambos teléfonos. A este procedimiento se lo conoce con el nombre de **conmutación manual**.

Conmutar significa seleccionar una conexión entre los varias posibles. A la central se la llamó **conmutador** por esa razón.

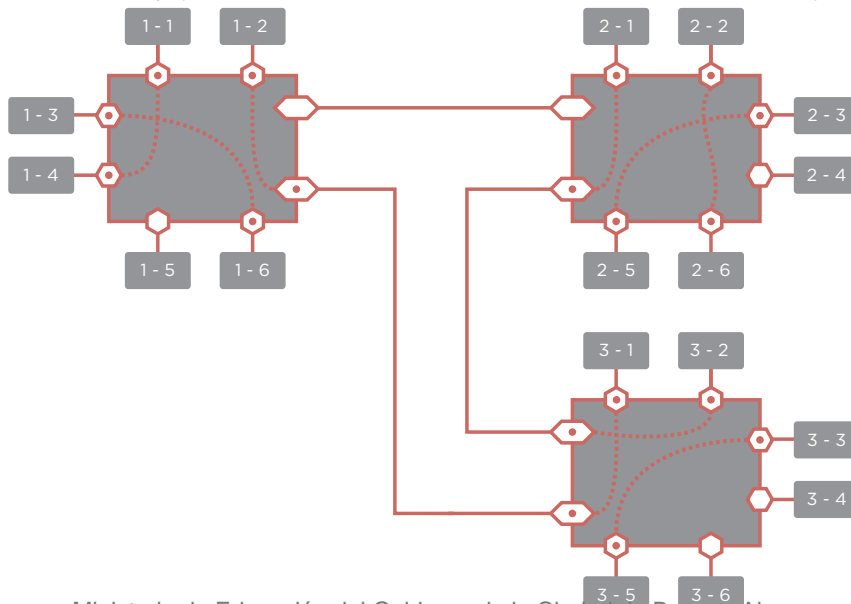
La primera central telefónica fue propiedad de la Compañía Bell, que no vendía sus teléfonos a los usuarios sino que se los alquilaba, para comercializar el **servicio de la conmutación telefónica**.

Al panel de cada operadora llegaban las líneas provenientes de una gran cantidad de usuarios y también líneas que conectaban con otras centrales. Estas a su vez tenían sus propios abonados. Cuando la llamada de un abonado era para un abonado de otra central, las operadoras se comunicaban entre sí para establecer la comunicación con el destinatario de la llamada. De este modo se establecía una verdadera **red de telefonía**.



### Actividad

En la imagen puede verse una red de telefonía formada por 3 (tres) centrales. Cada una de ellas atiende a 6 (seis) abonados y posee, además, 2 (dos) líneas de conexión para otras centrales.



Analice la imagen y complete las siguientes afirmaciones:

- El número máximo de comunicaciones simultáneas que pueden establecerse entre abonados de una misma central es \_\_\_\_\_ .
- El número máximo de comunicaciones simultáneas que pueden establecerse entre abonados de diferentes centrales es \_\_\_\_\_ .

Expliquen por qué razones puede suceder que la llamada de un abonado de una central a uno de otra central emita un tono de ocupado.



**La conmutación manual era lenta y costosa; en la medida que el número de abonados crecía fue necesario automatizar este proceso. Se instalaron entonces centrales automáticas en las cuales, en lugar de una telefonista, había dispositivos electromagnéticos que interconectaban los cables de los teléfonos, de acuerdo con las señales eléctricas generadas mediante un disco llamador.**

La primera central automática fue desarrollada por un usuario que deseaba eliminar la intervención humana porque creía que su empresa estaba siendo perjudicada por una operadora que desviaba sus llamados hacia la competencia.

En un comienzo, gran parte del público se resistía a la innovación y al uso de los discadores telefónicos. En nuestro país se terminó de automatizar la comunicación a larga distancia en la década de 1990.



## Actividad

El sistema de conmutación automático debía cumplir las mismas funciones que cumplía la operadora. Se desarrollaron, entonces, cuatro señales automáticas. Analizar la siguiente información y unir con flechas según corresponda:

**Señal de tono**

**Señal de llamado**

**Señal de llamando**

**Señal de ocupado**

**Desde la central al destinatario**

**Desde el emisor a la central**

**Desde la central al emisor.**

**Desde la central al emisor**

## 3. Las comunicaciones digitales

Sabemos que, en la actualidad, a través de los sistemas de telecomunicaciones es posible transmitir todo tipo de información. Mediante las líneas telefónicas, por ejemplo, no solo se transmite la voz humana; es posible intercambiar también textos, música, fotos, videos y todo tipo de datos provenientes, por ejemplo, de las computadoras. Esto se logra gracias a una técnica denominada **digitalización**, que permite expresar todo tipo de información en el **formato binario de 1(unos) y 0 (ceros)**.

La posibilidad de expresar información de diferente naturaleza mediante un mismo formato, el **formato digital**, permitió interconectar entre sí a sistemas tan diferentes como la televisión, la radio, las computadoras o los teléfonos. Gracias a la digitalización se logra el intercambio de todo tipo de información a través de **Internet**, la red de redes.

**Las computadoras utilizan el código ASCII, que permite representar 256 símbolos diferentes mediante combinaciones de ocho bits.**

**01000001 A**

**01000010 B**

**01000011 C**

.....

**00111100 <**

**00111101 =**

**00111110 >**



El siguiente video ilustra cómo se construyen los códigos binarios que rigen el funcionamiento de las computadoras.<sup>20</sup>

<https://drive.google.com/folderview?id=0Bz2rz04Zg--SZWRsMUNPMkd5VE0&usp=sharing>

Fuente: *Canal Encuentro*



La información que procesan las computadoras se encuentra en formato binario: los programas, tales como los procesadores de textos, existen como bits dentro de las computadoras. Cuando escribimos la letra «e», en algún lugar de la computadora se escribe un conjunto de bits; cuando grabamos un archivo en un disco, lo que se almacena es un conjunto de bits. Pero no toda la información que se necesita procesar mediante las computadoras se encuentra en un formato que permita ser convertido fácilmente a binario. La codificación, solo puede aplicarse a la información que contenga un número **discreto** y limitado de valores (en este caso el alfabeto junto con las puntuaciones, los espacios y los números decimales). Un sonido, en cambio, no parece fácilmente «codificable» en binario debido a que tanto el volumen como el tono pueden ir cambiando continuamente. Se trata de un formato **analógico**. Lo mismo ocurre con las imágenes: en un dibujo las líneas pueden ir por todos lados y los colores pueden variar en un rango. Para integrar las computadoras a los sistemas de telecomunicaciones es necesario **transformar información analógica a digital**; esto se logra mediante la **digitalización**.

El siguiente video ilustra el proceso de digitalización de imágenes.<sup>21</sup>

<https://drive.google.com/folderview?id=0Bz2rz04Zg--SZWRsMUNPMkd5VE0&usp=gmail>

Fuente: *Canal Encuentro*

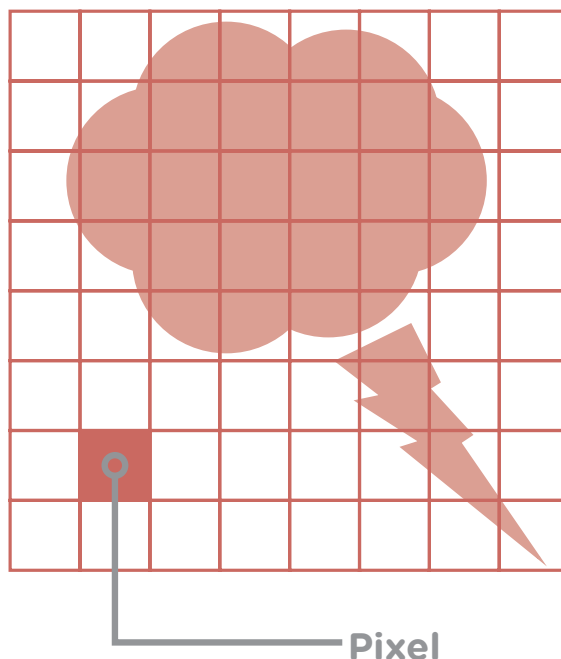


Una de las primeras aplicaciones de la digitalización puede encontrarse en los sistemas de **fax**, que se utilizan desde hace muchos años para transmitir imágenes a distancia a través del teléfono.

<sup>20</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial, con material que anexará el docente en las consultoría presencial.

<sup>21</sup> Ítem anterior.

La transmisión de imágenes a través del fax se basa en la fragmentación de la misma en pequeños cuadros denominados pixeles.



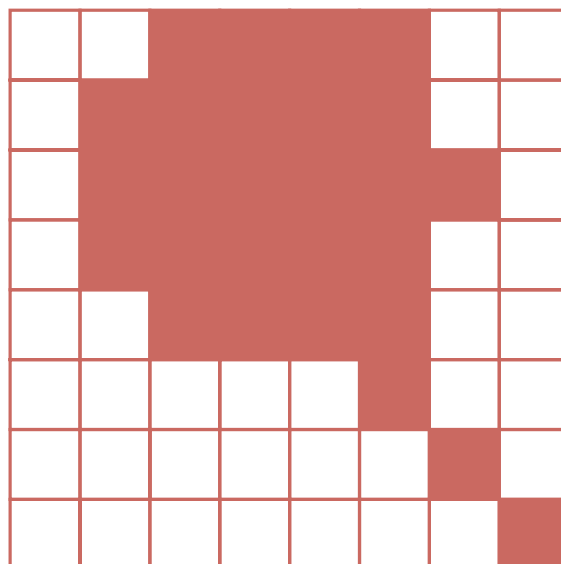
Cada píxel es representado por un 1 (uno) o un 0 (cero), de acuerdo a si se encuentra lleno (negro) o vacío (blanco).

Si hay píxeles que no están ni vacíos ni llenos, se asigna un 1 (uno) a los que están llenos por la mitad o la superan y un 0 (cero) a los que se hallan menos de la mitad llenos.

0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

Mediante un sensor óptico se va leyendo la imagen y, por el teléfono, se envían secuencias de 1 (unos) y 0 (ceros) bajo la forma de sonidos de dos tonos diferentes.

En el receptor se van pintando de negro los píxeles que corresponden a 1 (unos) y se dejan sin pintar los que corresponden a 0 (ceros). De este modo se reconstruye la imagen original.





## Actividad

Analicen el método descrito para digitalizar y transmitir imágenes y justifiquen la validez o no de las siguientes afirmaciones.

- Es posible mejorar la precisión de la imagen, aumentando la cantidad de píxeles.
- Cuando se busca aumentar la precisión de una imagen, aumenta el tiempo que tarda en transmitirse.



**La digitalización mediante píxeles se aplica actualmente para almacenar imágenes digitales. Cuando se guarda en la memoria de un teléfono celular o de una computadora una foto o un dibujo, lo que se almacena es la información acerca del contenido, 1 (unos) y 0 (ceros) de cada píxel en que se fragmenta la imagen.**



## Actividad

Una de las especificaciones de las cámaras de fotos digitales es la cantidad de píxeles. Explique qué indica esta especificación y cómo influye en la calidad de las imágenes.

¿Puede afirmarse que, cuanto mayor es la cantidad de píxeles de una imagen, mayor es el espacio en memoria que ocupa? ¿Por qué?

## 4. Los medios de transmisión

Toda comunicación a distancia se realiza a través de algún tipo de **medio físico** que vincula al emisor y al receptor. A través de ese medio viajan las señales que transportan los mensajes. Existen diferentes tipos de medios que pueden clasificarse en dos grandes categorías:

- **Medios de transmisión con continuidad física:** abarcan desde los primitivos cables telegráficos, pasando por los cables de aéreos, subterráneos o submarinos, que se utilizan actualmente para comunicar información a grandes distancias, e incluyen, también, a las modernas **fibras ópticas**.
- **Medios de transmisión sin continuidad física:** se basan en las comunicaciones que se realizan de manera inalámbrica, a través de las **ondas electromagnéticas**, también denominadas **ondas de radio**. Estas viajan por el aire o el espacio y se aplican tanto a la telefonía celular, la radiofonía, la televisión satelital, la televisión abierta y las comunicaciones espaciales.

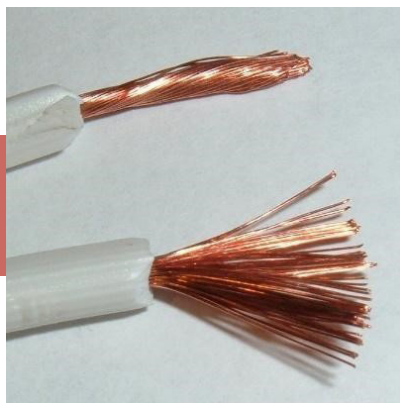
Fuente: [https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/07/12/13/15/city-146681\\_960\\_720.png](https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/07/12/13/15/city-146681_960_720.png)



**Las comunicaciones por cable:** la telegrafía eléctrica fue, durante muchos años, la manera más eficiente de enviar información a distancia. Los primeros cables estaban formados por **conductores de hierro**.

Cuando pudo reemplazarse el hierro por el **cobre** se hicieron más eficientes las comunicaciones tanto telegráficas, como telefónicas. Pero los cables de cobre conductores de la electricidad, presentan imperfecciones que provocan que las señales no se reciban tal cual fueron enviadas.

Hoy en día hay cables eléctricos, especialmente diseñados para utilizarlos en comunicaciones, que permiten optimizar las condiciones de transmisión, ampliando notablemente las posibilidades que brindan los cables conductores de cobre. Entre ellos podemos mencionar los **cables coaxiales**.



Cables conductores de electricidad

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Stranded\\_lamp\\_wire.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Stranded_lamp_wire.jpg)



Cable coaxil

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Coaxial\\_cable\\_cut.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Coaxial_cable_cut.jpg)

**Las transmisiones inalámbricas:** se realizan a través de ondas electromagnéticas que se propagan por el vacío, sin necesidad del aire. A diferencia de las ondas sonoras, las de radio pueden transmitirse a miles y millones de kilómetros, sin que el hombre pueda verlas ni oírlas por sus propios medios. Su alcance depende de varios factores y entre ellos encontramos: la potencia del transmisor, el tipo de modulación, la frecuencia de transmisión, la altura de la antena, la zona geográfica, la hora de transmisión, las interferencias, el ancho de banda, etc. Con este tipo de medio podemos cubrir distancias que van desde algunos pocos metros hasta millones de kilómetros.

## Reflexión

Es interesante reconocer que la comunicación inalámbrica también se utiliza en aplicaciones cotidianas en las que se necesitan transmitir información a cortas distancias, como por ejemplo en los controles remotos de los televisores o los portones, en los que se utiliza luz no visible, denominada **infrarroja**. El **wi-fi** y el **Bluetooth** también son ejemplos de comunicaciones inalámbricas de cortas distancias, utilizadas para transmitir todo tipo de datos, imágenes, videos y sonidos.



Las primeras comunicaciones basadas en ondas electromagnéticas se realizaron a través de la **telegrafía inalámbrica**. Esta permitió seguir utilizando el código Morse, transmitiendo mensajes sin necesidad de instalar cables entre emisores y receptores.

Surgió así la **radiotelegrafía**, que permitió resolver el intercambio de información entre los barcos que hasta ese momento no podían comunicarse en caso de una emergencia.

La comunicación inalámbrica permitió el nacimiento de la **radiofonía**, mediante la cual se lograron comenzar a transmitir sonidos desde las estaciones transmisoras y de manera abierta para ser captadas desde cualquier receptor.

Como antecedente de la telefonía celular, se desarrollaron radiotransmisores portátiles que permitían intercomunicar la voz humana de manera privada, en forma inalámbrica.



Al comienzo de esta unidad hablamos acerca de las dificultades que presentan las señales luminosas para ser utilizadas como medio de transmisión de información a distancia. Para resolver esta problemática se desarrollan las **fibras ópticas** que se basan en guiar la luz a través de unas muy delgadas fibras formadas por núcleos cilíndricos de vidrio flexible recubiertos de plástico opaco. El haz de luz se propaga aunque este no siga una línea recta debido a una serie de reflexiones internas.

Las fibras ópticas tienen la ventaja de que las señales se transportan a través de ellas con bajas pérdidas e interferencias.

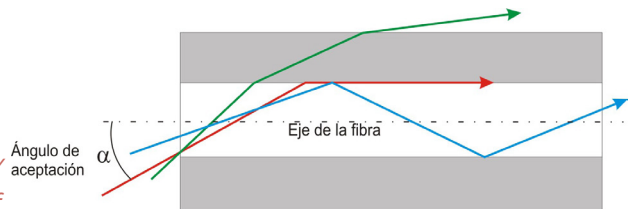
Además, son muy delgadas y livianas, lo que es importante cuando se tiene que instalar una gran cantidad de cables. Por esto se suelen utilizar en los sistemas telefónicos, por la falta de espacio para instalar más cables de cobre.

Un aspecto negativo es su costo, por lo cual su uso resulta económicamente viable si se utilizan para reemplazar a grandes cantidades de cables eléctricos.

Permiten comunicaciones más veloces, por lo que es posible transmitir gran cantidad de información por unidad de tiempo.

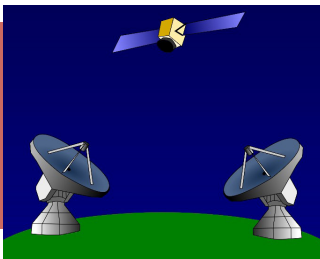
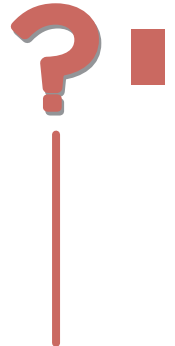
### Reflexión y refracción de la luz dentro de la fibra óptica

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/40/Refracci%C3%B3n-fibra-optica.gif>



## Reflexión

En los sistemas de **comunicaciones satelitales**, los satélites espaciales reciben las señales emitidas por las antenas satelitales y las vuelven a enviar a la Tierra, donde son recibidas por antenas receptoras. Así, se logran enlaces que no podrían realizarse en forma directa. ¿Podríamos afirmar que los satélites cumplen funciones equivalentes a las de las torres repetidoras de Chappe? ¿Y a las de los relés utilizados para extender el alcance de la telegrafía eléctrica? ¿Y a las de las centrales telefónicas?

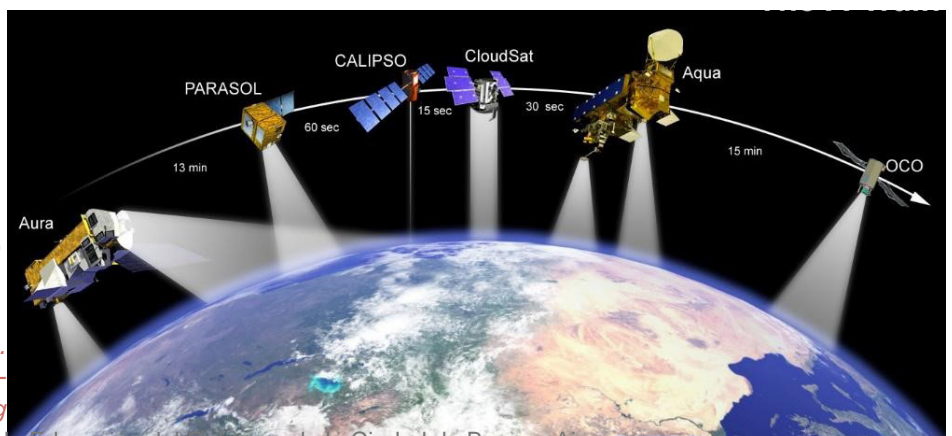


**El satélite actúa como un espejo, recibiendo las señales emitidas desde una antena y transmitiéndola a la otra.**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/Satellite\\_Communication\\_Scetch.svg/2000px-Satellite\\_Communication\\_Scetch.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/Satellite_Communication_Scetch.svg/2000px-Satellite_Communication_Scetch.svg.png)

### Satélites orbitando alrededor de la Tierra

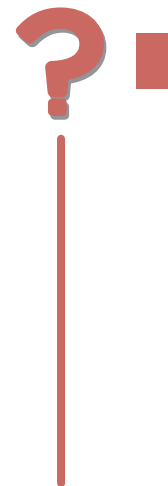
Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/A-Train\\_satellites.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/A-Train_satellites.jpg)



Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
01-05-2026

## Reflexión

Les proponemos revisar sus primeras ideas sobre el modo en que viaja la información a grandes distancias. A partir de lo leído, ¿podrían enriquecer su análisis? Ahora sabemos que en la actualidad, los sistemas de comunicaciones combinan diferentes medios para transmitir los mensajes a grandes distancias. Así, por ejemplo, un mensaje puede comenzar siendo una onda sonora que es captada por un micrófono y transformada en señales eléctricas que ingresan de modo digital a una computadora y de allí es transmitida, de manera inalámbrica, hasta una central que, a través de fibras ópticas submarinas, la transporta a otra central para que finalmente de manera inalámbrica llegue, por ejemplo, a un teléfono celular.



## 5. Las telecomunicaciones como sistemas

A lo largo de esta unidad hemos analizado el modo en que fueron desarrollándose las tecnologías empleadas para transmitir información a distancia. Nos proponemos, en el cierre, poder reconocer algunos aspectos comunes entre los diferentes sistemas analizados.



**En todo proceso de comunicación a distancia, puede reconocerse la presencia de las siguientes operaciones:**

Ejemplo con el telégrafo de Morse

- **Codificación:** en el telégrafo eléctrico es el proceso previo a través del cual se transforma el mensaje a transmitir mediante un código de puntos y rayas.
- **Emisión:** el mensaje se emite presionando el pulsador.
- **Transducción:** es la operación de transformar los movimientos del pulsador del telégrafo en variaciones de señales eléctricas.
- **Transmisión:** es el proceso a través del cual las variaciones eléctricas se transportan por el cable.
- **Transducción:** las señales eléctricas se transforman en el movimiento vibratorio de una aguja que marca los puntos y rayas.
- **Recepción:** el receptor recibe (impresos o mediante sonido) el mensaje codificado.
- **Decodificación:** se traduce el mensaje al lenguaje de las personas.



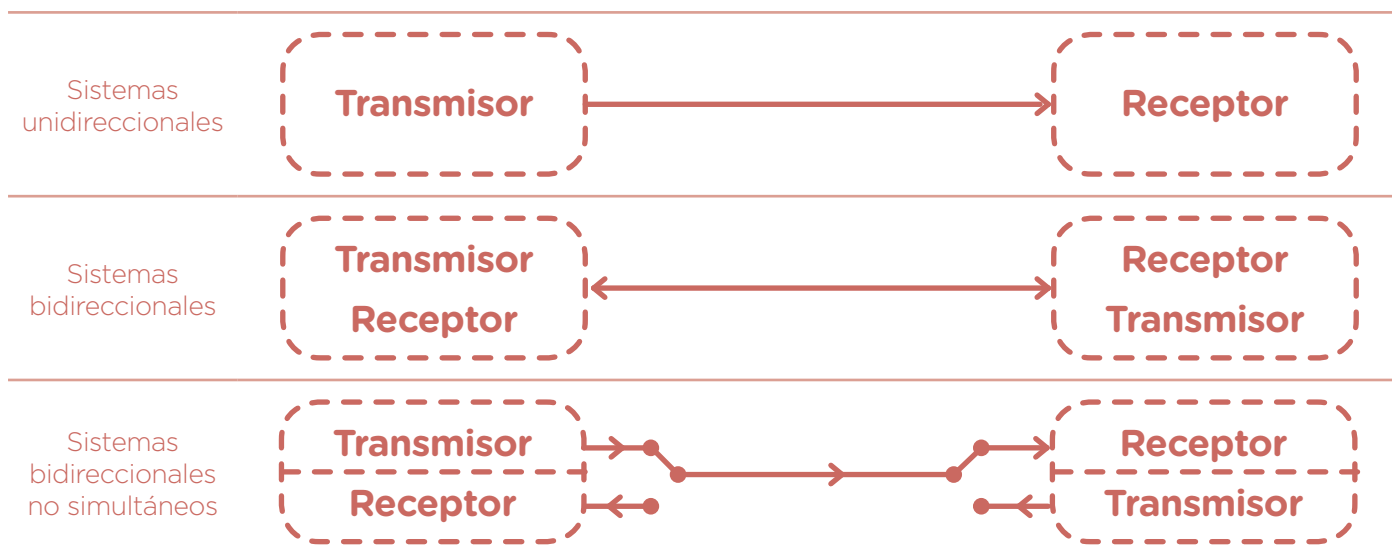
## Actividad

Independientemente del sistema a utilizar ¿Es posible reconocer las mismas operaciones en el proceso de transmisión a través de las Torres de Chappe? ¿Y en la telefonía?



A lo largo de esta unidad, hemos analizado diferentes estrategias para extender el alcance de las comunicaciones. Una de ellas consiste en modificar los medios empleados para transmitir la información: mejorar los cables, utilizar ondas electromagnéticas, enviar señales luminosas dentro de fibras ópticas, por ejemplo. Otra de ellas consiste en utilizar intermediarios que reciben la información y la reenvían: torres de Chappe, relés, centrales telefónicas, satélites. El concepto de **retransmisión**, idea clave en las telecomunicaciones, ha perdurado a lo largo de la historia aplicándose a diferentes sistemas y tecnologías para comunicar información a distancia.

Existen diferentes criterios para clasificar a los sistemas de telecomunicaciones. Uno de ellos se basa en reconocer el sentido en que viaja la información.



### Actividad

Indicar a cuál de las tres categorías anteriores corresponde cada uno de los siguientes sistemas:

- a) Teléfono: \_\_\_\_\_ .
- b) Radio: \_\_\_\_\_ .
- c) Televisión: \_\_\_\_\_ .
- d) Handy: \_\_\_\_\_ .
- e) Telégrafo eléctrico: \_\_\_\_\_ .
- f) Telégrafo óptico: \_\_\_\_\_ .

### Actividad de autoevaluación

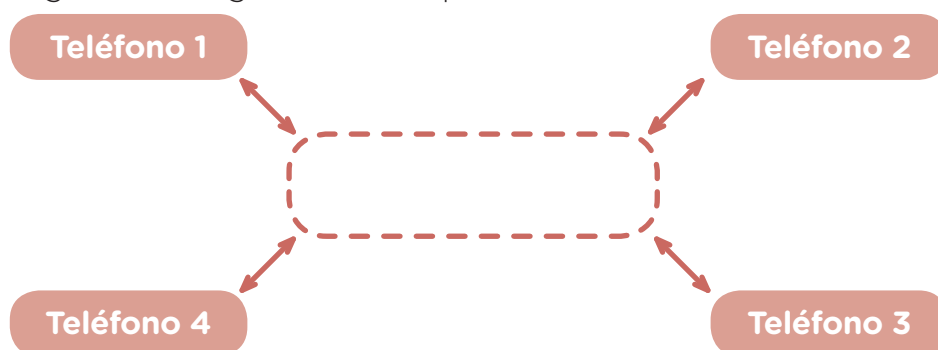
1. Marcar con una V las frases que son verdaderas y con una F las que son falsas.
  - a) El primer sistema de telecomunicaciones fue eléctrico.
  - b) El sistema de Chappe envía mensajes de una ciudad a otra.
  - c) El aire era el medio por donde circulaban los mensajes transmitidos por las Torres de Chappe.
  - d) En el circuito telefónico, a través de los cables conductores de la electricidad, circulan señales sonoras.
  - e) El invento de las centrales telefónicas permitió aumentar la cantidad de abonados, sin que sea necesario un aumento significativo en el número de cables.
  - f) No es posible transmitir un dibujo a través de cables conductores de la electricidad.
  - g) Los códigos binarios solo permiten enviar dos mensajes.
  - h) No es posible enviar imágenes de manera inalámbrica, a través de ondas electromagnéticas.

2. Completar las siguientes frases, utilizando algunas de las siguientes palabras:

MICRÓFONO - MEDIO - CONMUTACIÓN - BIT - CÓDIGO

- a) En todo sistema de comunicaciones existe un \_\_\_\_\_ a través del cual se transmite la información.
- b) Para transmitir un texto a través del telégrafo, es necesario primero transformarlo mediante un \_\_\_\_\_ .
- c) El pulsador del telégrafo cumple una función equivalente a la del \_\_\_\_\_ en un circuito telefónico.
- d) En las centrales telefónicas, mediante una operación de \_\_\_\_\_ se logra interconectar entre sí a los teléfonos, solo durante el tiempo que dura la comunicación.
- e) Los códigos binarios están formados por \_\_\_\_\_ .

3. Completar el siguientes diagrama de bloques:



4. Complete la frase:

Los teléfonos necesitan energía eléctrica para funcionar. La fuente de energía se encuentra:  
\_\_\_\_\_ .

- a) Central telefónica.
- b) Teléfono.

5. Indiquen la correcta opción.

Las Fibras ópticas constituyen un medio de transmisión:

- a) de continuidad física.
- b) sin continuidad física.

## Unidad 4: El proceso de creación de tecnologías. El proceso de diseño.

### Propósitos

- Favorecer en los alumnos el reconocimiento y la valoración del rol que cumple el proceso de diseño en el desarrollo de sus propias capacidades para analizar y resolver problemas tecnológicos.
- Promover en los alumnos la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas en relación con los procesos y los productos tecnológicos, brindando estrategias que les permitan comprenderlos y relacionarlos.
- Presentar información, situaciones y ejemplos que permitan a los alumnos reconocer la diversidad, el cambio y la continuidad que caracteriza a los procesos y productos tecnológicos, en función de los diferentes contextos y culturas.
- Desarrollar miradas críticas y reflexivas que permitan reconocer cómo la práctica tecnológica condiciona, y a la vez depende, de factores económicos, políticos, sociales y culturales, con consecuencias tanto beneficiosas como de riesgo socioambiental.

### Objetivos específicos

- Analizar el surgimiento y desarrollo de sistemas y procesos automáticos, reconociendo la presencia de procesos de diseño orientados a delegar funciones humanas de percepción, toma de decisiones y actuación sobre el entorno.
- Conocer los aspectos que caracterizan a los procesos de innovación y diseño que se realizan en ámbitos de investigación y producción públicas y privadas, valorando su importancia política, económica y social.

### Contenidos troncales

- Procesos de creación de tecnologías: el proceso de diseño. El concepto de diseño y su relación con la creación e innovación tecnológica. El diseño como creación de lo artificial. El diseño aplicado a la creación de mediadores entre el cuerpo humano y el entorno. El diseño aplicado a la mecanización y motorización de las tareas. El diseño aplicado a la automatización de las tareas y a la creación de sistemas de información.
- El diseño a través de la historia de la tecnología. La creación técnica: del mundo artesanal y la era preindustrial al proceso de industrialización y el nacimiento del diseño industrial. El diseño como proceso formal: de los procesos de creación «inconscientes» a la progresiva búsqueda de la racionalidad técnica. Tendencias actuales en diseño. El diseño en la sociedad del conocimiento.
- La resolución de problemas de diseño. Identificación y análisis del problema. La búsqueda de alternativas. La evaluación y selección de las soluciones técnicas. La informática en el proceso de resolución de problemas de diseño.
- El diseño y su importancia política, económica y social.

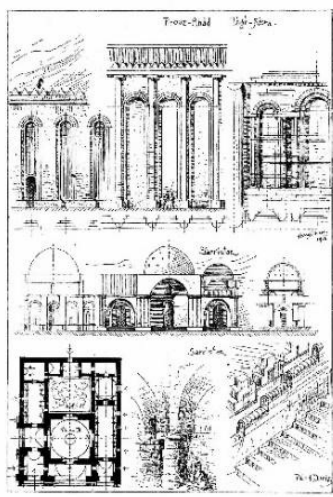
### Introducción

- Si nos detenemos en una plaza podemos ver a diferentes artesanos que se encuentran elaborando sus productos. Al ver detenidamente el proceso de producción, podemos observar cómo el artesano va pensando la pieza a medida que le va dando forma. Así

como en unidades anteriores nos centramos en analizar el proceso por el cual se crean los productos tecnológicos, en esta unidad, nos preguntaremos respecto a los procesos de concepción. ¿El artesano ya tenía una preconcepción de la forma totalmente acabada de la pieza a conformar o la va creando a medida que la realiza?

- Si miran alrededor podrán encontrar variados objetos, deténganse a observar algunos y traten de responder algunas de las siguientes preguntas: ¿por qué son así? ¿Podrían ser de otra manera? ¿Qué función cumplen? ¿En qué contextos habrán sido producidos? ¿Qué problemáticas resolvieron? ¿Qué nuevos problemas originaron?
- Como pueden observar, los objetos que nos rodean fueron pensados y diseñados con alguna intencionalidad. Pero como veremos más adelante, no solo los objetos son productos del diseño, también los espacios, los procesos, las organizaciones y los servicios, son sistemas diseñados.
- El diseño es un proceso que caracteriza a la práctica tecnológica. Todas y cada una de las ramas de la tecnología están atravesadas por el diseño. Se trata de un proceso a través del cual se identifican oportunidades de producir cambios tecnológicos, mediante la invención de nuevos productos o la innovación de productos ya existentes. A través de esta unidad brindamos una visión amplia del diseño, abarcando tanto a la creación de productos tangibles como, también a procesos, organizaciones y servicios. Incluimos, también, información y ejemplos que permiten comprender las nuevas tendencias en diseño, impulsadas por las crecientes posibilidades que brindan las TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

**Figura N.º 1 Diferentes formas de representar la información, según distintas épocas**



Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Esselborn2\\_dib\\_018.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Esselborn2_dib_018.jpg)



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bf/CityGen.jpg>

## 1. El diseño como creación de lo artificial

Normalmente, el uso tradicional del término **diseño** está asociado con planos, esquemas, maquetas, dibujos y otros tipos de **representaciones** por lo general vinculadas con la creación de **objetos, artefactos, construcciones o ambientes**.

Si volvemos a la figura N.º 1 evocada del principio, podríamos plantearnos varias preguntas: ¿Existe el diseño? ¿Quién diseña? y ¿Cuándo diseña? ¿Para quién diseña? ¿Con qué diseña?



### Cita

«El término diseño deriva etimológicamente del italiano (disegno) o del inglés (design). Según Herbert Simon (1979), el diseño es un proceso intelectual destinado a pensar "cómo debieran ser las cosas"; es el proceso mediante el cual surge la "artificialidad", entendida como los "artefactos" y los "arteficios" creados por las personas.»

Al comparar la cita con las dos imágenes anteriores, intenten relacionar las palabras clave con cada una de ellas. ¿Por qué hablamos de un proceso intelectual? ¿Qué entendemos por «artificialidad»?



Fuente: [https://c2.staticflickr.com/2/1402/5115221713\\_415c32cb7b\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/2/1402/5115221713_415c32cb7b_b.jpg)



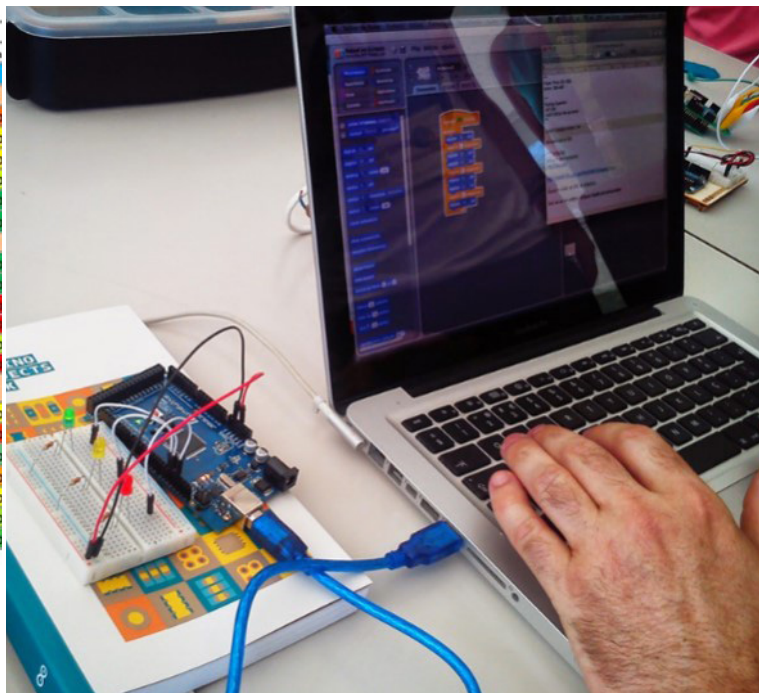
Fuente: <https://pixabay.com/es/esculpir-artisan%C3%ADa-artesanos-hombre-70086/>

Con una mirada más abarcativa, podemos pensar al diseño como una actividad que incluye no solo a productos materiales tangibles. También es posible diseñar estrategias y técnicas de acción, formas de organización de la producción, programas informáticos, eventos, entre otros.

En las siguientes imágenes se incluyen las representaciones correspondientes al diseño de un programa informático, a la planificación de un evento y a la organización de una producción.

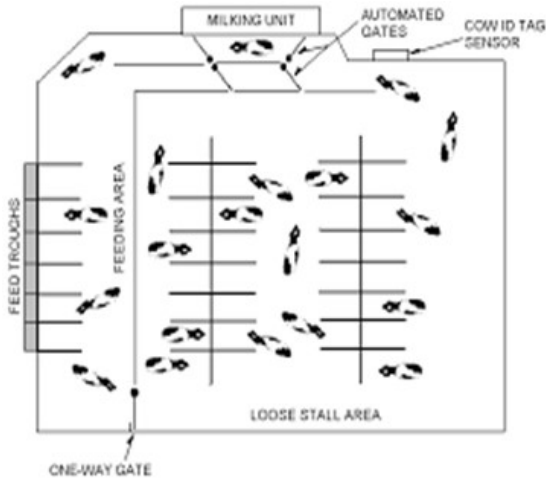
CLAVE	ACTIVIDAD	RESP	DIAS	JULIO							AGOSTO			ESTATUS	% ejecución	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Logística del Evento</b>																
<b>I INVITADOS</b>																
A	Definir lista de invitados														2	30
B	Hacer lista de invitados														3	70
C	Diseñar lista de invitado														3	70
D	Enviar lista de invitados														1	80
															2	100
															1	100
<b>II PLANTA FISICA PARA EL EVENTO:</b>																
E	Definir el lugar para evento														1	100
G	Fecha y hora del evento														2	100
H	Contratación de otro sitio														1	
I	Apartado de otro lugar														1	
J	Decoración del lugar														2	40
															2	
<b>III ALQUILER DE EQUIPO DE OPERACIÓN</b>																
K	Muebles (sillas, mesas, mesón)														1	50
L	Cristalería (copa, vasos)														2	10
M	Platería (platos, bandejas)														2	25
N	Cubtería														3	30
O	Bancos (manteles y servilletas)														1	50
P	Equipo de cocina														3	70
															2	90

ESTATUS  
 1-SIN EFECTUAR  
 2-EN PROCESO  
 3-TERMINADO

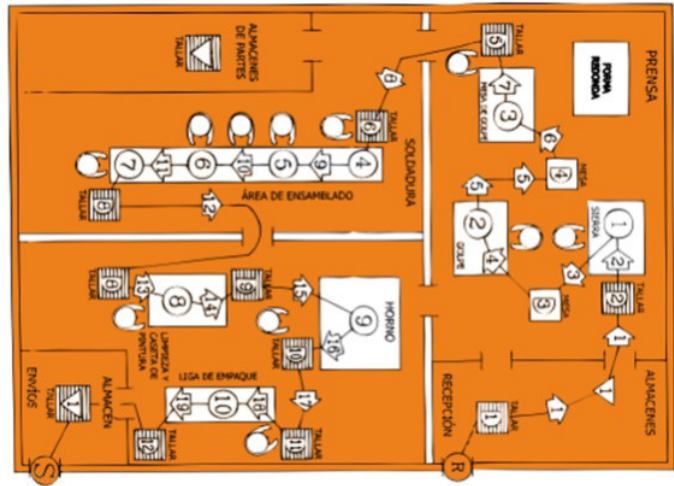


Fuente: <http://intergalacticrobot.blogspot.com.ar/2014/05/respirar.html>

Fuente: <http://es.slideshare.net/YsraelQuereigua/formatos-para-planificar-eventos-especiales-y-banquetes-ys>



Fuente: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:VMS\\_Layout.GIF](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:VMS_Layout.GIF)



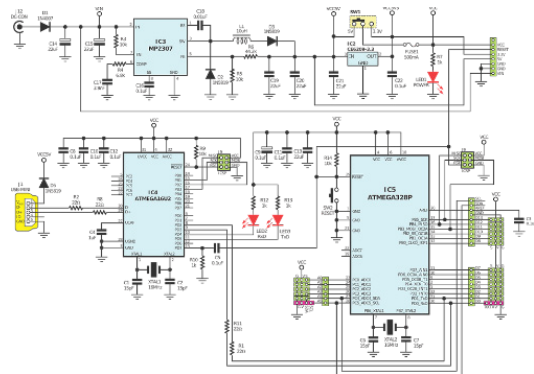
Fuente: [https://www.inti.gov.ar/tecnologia\\_gestion/pdf/manual\\_desarrollo\\_modulo\\_02.pdf](https://www.inti.gov.ar/tecnologia_gestion/pdf/manual_desarrollo_modulo_02.pdf)

Los diseños pueden materializarse a través de **representaciones gráficas**, como las ejemplificadas anteriormente y, también, a través de **maquetas o modelos en tres dimensiones, prototipos, simuladores, modelos matemáticos, fórmulas químicas, etc.**



**Diseño arquitectónico**

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/89531544@N02/8365140682>



**Diseño de un circuito electrónico**

Fuente: [https://pixabay.com/static/uploads/photo/2015/09/21/19/48/circuits-950546\\_960\\_720.png](https://pixabay.com/static/uploads/photo/2015/09/21/19/48/circuits-950546_960_720.png)



**Maqueta de un puente**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Maqueta\\_puente\\_cadiz.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Maqueta_puente_cadiz.jpg)

En síntesis, el diseño, excede a los objetos materiales e incluye tanto artefactos como procesos, organizaciones, servicios, programas, métodos, espacios y ambientes virtuales, entre otros. Todo aquello que nos rodea fue en algún momento diseñado; si pensamos en esta afirmación podemos decir que el mundo de la artificialidad es un mundo creado, que, por un lado, refleja la idiosincrasia de la cultura que lo ha diseñado y, por el otro, tiene capacidad transformadora de esa cultura.

Observen las siguientes situaciones ¿En qué aspectos consideran que el diseño responde a la idiosincrasia de una cultura? ¿En cuales consideran que el diseño modifica aspectos de la cultura?

El diseño vinculado al sistema de alimentación según la cultura y tradición.



Fuente: <http://www.all-free-photos.com/show/showphoto.php?idph=PI91175&lang=sp>



Fuente: <http://slideplayer.com/slide/4731106/>



Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buenos\\_Aires\\_-\\_Carrito\\_Costanera\\_-\\_6943.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buenos_Aires_-_Carrito_Costanera_-_6943.jpg)



Fuente: <https://www.flickr.com/photos/graphikmexico/15613200026>



**De acuerdo a las definiciones anteriores, cuando se habla de diseño, se hace mención, tanto a las representaciones utilizadas para materializar las ideas (antes de llevarlas a cabo), como al propio proceso intelectual consistente en analizar el problema a resolver y proponer, evaluar y seleccionar alternativas de solución.**

Al diseño se lo suele asociar a la invención y a la innovación como el fruto de la genialidad de ciertas personas que, con inspiración y creatividad (y muchas veces por casualidad) generan novedosas ideas que resuelven necesidades y problemáticas de la sociedad. Si bien en algunas ocasiones estos cambios tecnológicos pueden surgir por casualidad, por lo general son el resultado de un proceso formado por una serie de etapas y en el que confluyen un conjunto de factores propios del contexto. A continuación se analizan algunos ejemplos de inventos e innovaciones, en relación a ciertos criterios que guían el modo en que estos surgen y se difunden.



**Diseño por transferencia de funciones.** En las imágenes podemos ver tres artefactos de uso hogareño. Los tres se utilizan como herramientas que ayudan en la preparación de la comida: pelar papas, cortar huevos y abrir latas. Cada uno de estos constituye una innovación a partir de una herramienta existente anteriormente.



¿Cómo surgen estos cambios tecnológicos? Se trata de diseños basados en el **análisis de tareas** y en la búsqueda de **delegar o transferir funciones** que realizan las personas a los nuevos artefactos. Así, por ejemplo, la tarea de cortar huevos con un cuchillo implica para las personas una serie de acciones que se reducen y simplifican con la nueva herramienta.



## Actividad

La delegación de funciones humanas a los artefactos es uno de los motores de la innovación tecnológica. En las siguientes imágenes se muestra otro ejemplo.



Analicen cómo se simplifica la tarea de batir a medida que se va modificando la herramienta utilizada. Proponga dos imágenes que muestren un artefacto que simplifique aún más la tarea de batir.



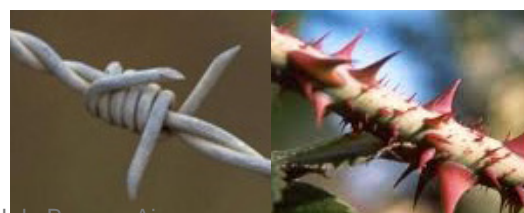
**Diseño por analogía.** Las imágenes permiten ilustrar el surgimiento de la birome en base a una idea «prestada» de las técnicas de impresión gráfica. Observando el rastro que dejaba una bolita al pasar por un charco de agua, Biro combinó ambas ideas y creó la birome. En el siguiente enlace se relata la historia de esta invención.

<https://www.fayerwayer.com/2011/06/el-origen-de-el-lapiz-pasta/>

**Reflexión.** Piensen otros ejemplos de diseño por analogía.



El alambre de púas es otro ejemplo de un diseño que surge por analogía. En este caso se trata de una imitación de la naturaleza, ya que su inventor se basó en las ramas que poseían púas y permitían así, proteger los campos y las plantaciones.



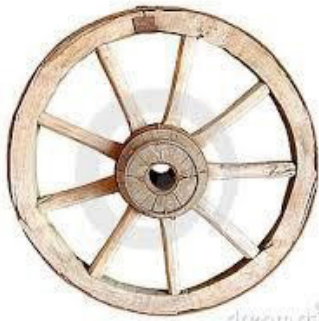
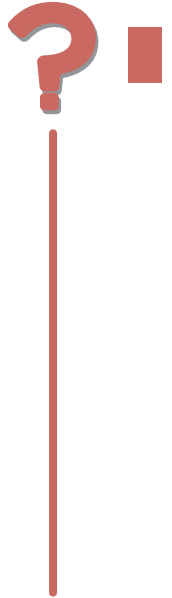


## Actividad

¿Conocen otros ejemplos de desarrollos tecnológicos basados en la naturaleza?

## Reflexión

**Diseño por integración de funciones.** En las siguientes imágenes podemos ver dos objetos tecnológicos surgidos en épocas muy diferentes. En el año 1970, Bernard Sadow combinó ambos objetos, creando una interesante innovación tecnológica. ¿Cuál piensa que fue el diseño de este innovador?



En el siguiente enlace se cuenta la historia de la creación de Sadow: diseño la primera valija con rueditas.<sup>22</sup>

<http://mexico.cnn.com/salud/2010/10/06/comenzo-en-ny-en-1970-desde-entonces-las-maletas-no-han-dejado-de-rodar>



## Actividad

En la imagen puede verse que el *pendrive* también puede entenderse como un diseño basado en la integración de funciones.



Les proponemos leer el siguiente reportaje, realizado al inventor del pendrive y luego responder a las preguntas que se presentan a continuación:

<http://www.lanacion.com.ar/1701111-dan-harkabi-creamos-el-pendrive-para-transportar-informacion-en-el-bolsillo-facilmente><sup>23</sup>

a) ¿Cuál es, para Dan Harkabi, la importancia del trabajo en equipo?

b) En la nota se hace mención al concepto de «ciclo de vida» de un producto. Relea este concepto presentado en la unidad 1. ¿Qué piensan acerca de lo que se afirma en la nota sobre el ciclo de vida del pendrive?

<sup>22</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial, con material que anexará el docente en las consultoría presencial.

<sup>23</sup> Ítem anterior

**Diseño por sustitución de funciones.** En la unidad 3 analizamos el modo en que fueron cambiando los sistemas de telecomunicaciones a lo largo del tiempo, reconociendo aspectos comunes y diferentes entre las tecnologías. Allí dijimos que la telefonía se basaba en la telegrafía. En efecto, el diseño del teléfono se logra **sustituyendo** el pulsador por el micrófono y el elemento que generaba los puntos y rayas se reemplazó por el parlante.

Analizando y comparando cada uno de los ejemplos de diseño presentados anteriormente, podemos reconocer que, junto con la creatividad y el conocimiento, los inventos y las innovaciones se producen por la aplicación de ciertas estrategias de pensamiento entre las que podemos mencionar:

- La delegación de acciones realizadas por las personas a los artefactos.
- El reconocimiento de funciones análogas en la naturaleza.
- Transferencia de tecnología utilizada en un proceso y adaptada al uso en otro proceso.
- La búsqueda de integración de funciones.
- La intencionalidad de sustituir funciones.



## Actividad

Mirar el siguiente video:<sup>24</sup>

<https://www.youtube.com/watch?v=FRckaCgBd8M>

- Reconozcan los pasos del proceso de diseño.
- ¿Qué criterios consideran que utilizan los diseñadores para desarrollar el proyecto?

## 2. El proceso de resolución de problemas de diseño

Resolver un problema de diseño implica transitar por un proceso que abarca una serie de etapas, la primera de las cuales consiste en identificar claramente cuál es el problema a resolver. En la imagen se ilustra un ejemplo de una situación problemática:

*Un granjero se ha quedado sin agua para darle de beber a sus animales; para evitar que esto vuelva a suceder necesita un dispositivo que le avise cuando se está por quedar sin agua.*

*«Necesito disponer de algo que me permita saber cuánta agua hay en el tanque sin necesidad de subirme para mirar dentro de él. Me alcanza con saber si el tanque está lleno, por la mitad o vacío.»*

Una vez identificado el problema, corresponde reconocer las especificaciones, es decir las condiciones que tiene que cumplir la solución.

El primer paso para intentar resolverlo es pensar alternativas. Aquí juegan un rol clave tanto los conocimientos como la creatividad. La búsqueda de analogías, el intento por integrar o sustituir funciones o la posibilidad de transferir funciones humanas a los artefactos, pueden ayudar a encontrar las soluciones. Por lo general, se trata de encontrar más de una solución y, luego, analizando las características de cada una, se opta por aquella que mejor cumple con las especificaciones. Los costos o la facilidad en la implementación son también variables que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar la solución.

Una vez que se optó por la solución más conveniente comienza la etapa de implementación, prueba y puesta a punto. Durante esta etapa puede ser necesario realizar ajustes y modificaciones tendientes a la optimización del diseño.

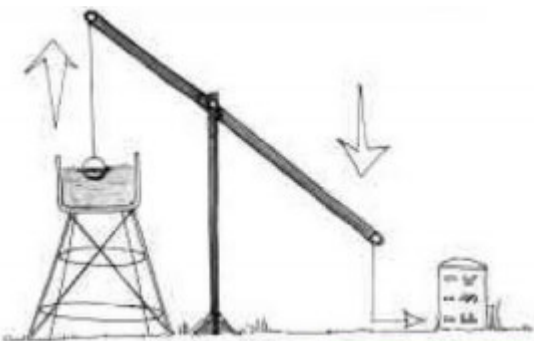
<sup>24</sup> Actividad sugerida para el sistema presencial por el material de la Cámara de Docentes en las consultoría presencial.

El siguiente listado resume las etapas mencionadas:

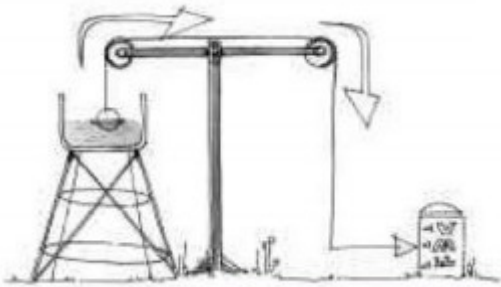
- Identificación y análisis del problema.
- Búsqueda de alternativas de solución.
- Selección de alternativas.
- Desarrollo e implementación.
- Evaluación y puesta a punto.

## Reflexión

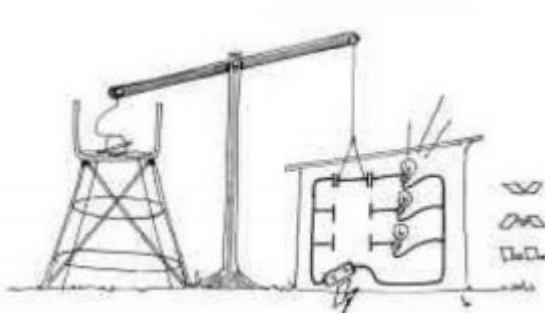
Piensen una posible solución al problema planteado. Las siguientes imágenes les ayudarán a pensar su propio diseño. ¿Qué aspectos en común encuentran entre las tres soluciones? ¿Cuáles son las diferencias?



Cuando el nivel de agua sube, la aguja indicadora baja.



Las roldanas transmiten el movimiento del flotador a la aguja indicadora.



Cada lámpara indica un nivel de agua diferente.

### 3. El diseño a través de la historia

A continuación se analiza comparativamente el modo en que han ido modificándose los procesos de diseño a lo largo del tiempo. Analizamos tres períodos y, luego, centramos la atención en el más reciente:

- El diseño en la era artesanal.
- El diseño en la época industrial.
- El diseño en la Sociedad del Conocimiento.

	Artesanal	Industrial	Sociedad del Conocimiento
Contexto de producción	Taller	Fábrica	Espacios enriquecidos por el entorno digital (tanto físico como virtuales)
Productos	Variables	Estandarizados	Personalizados
Diseñador/ Fabricante	El artesano integra ambas funciones	Diseñador y fabricante se diferencian	Diseñador, fabricante y consumidor participan del diseño.
Consumidor	Pasivo	Pasivo	Activo



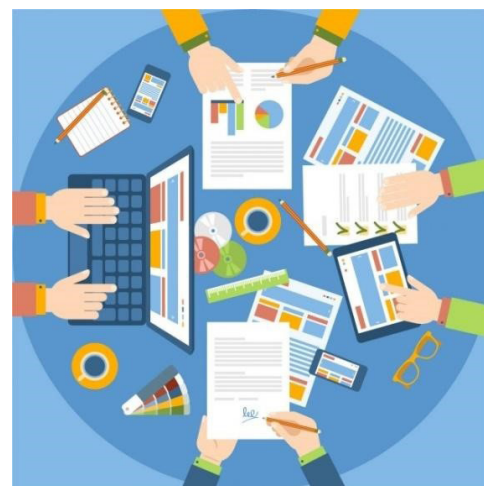
El diseño, como proceso formal, surge a partir de la industrialización. La demanda por fabricar piezas estandarizadas e intercambiables generó la necesidad de acordar criterios y normas de representación que facilitarían la comunicación técnica. Esto se profundiza cuando comienzan a diferenciarse los roles de diseñador y fabricante. Hasta ese momento predominaban, en la creación técnica, las exploraciones asistemáticas basadas en el ensayo y error más que en la planificación. Por otro lado, el artesano que realizaba todo el proceso de producción (desde la idea a la realización) transmitía sus conocimientos y habilidades a sus aprendices mientras estos trabajaban junto a él.

## Reflexión

La visión tradicional de un diseñador es la de una persona trabajando sola en su tablero o en su computadora. ¿Cómo piensan que influyen los avances de Internet y las tecnologías de la información y las comunicaciones, en el trabajo del diseñador?



La siguiente imagen sobre el **trabajo colaborativo** representa las nuevas tendencias en la tarea del diseñador.



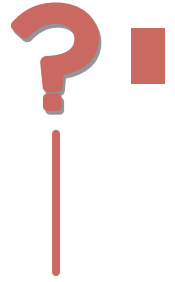
Fuente: <https://mind42.com/public/523b61a4-7c1e-4e0a-87aa-a13391f223ab>

Los avances en las tecnologías digitales y los usos cada vez más masivos de las redes sociales dan origen a lo que se conoce como «**diseño abierto**» (*open design*).

Esta nueva forma de diseño consiste en:

- Utilizar los canales de comunicación libres y abiertos para compartir la creación, distribución y fabricación de objetos, ideas o sistemas.
- Los diseños pueden ser **reutilizados, reformulados, producidos** o **distribuidos**.
- Surgen mayores posibilidades de **innovación** y **creatividad, nuevos modelos de negocios** y **nuevas prácticas de consumo**.
- Se modifica la concepción de lo público y lo privado y se ponen en debate aspectos tales como la **autoría** o el **patentamiento** en relación a la innovación tecnológica.

## Reflexión



En la unidad 1 se menciona el modo en que la impresión 3D impacta sobre el diseño la producción y la comercialización de productos tangibles. Gracias a la filosofía del diseño abierto se están creando comunidades de diseñadores y usuarios que comparten sus ideas a través de la red, ampliando aún más las posibilidades de uso de estas tecnologías.

Los invitamos a recorrer el siguiente enlace (si bien está en inglés) para reconocer la presencia de diferentes diseños de objetos aportados por los usuarios. Los mismos se encuentran disponibles para ser utilizados libremente.

<http://www.thingiverse.com/newest> <sup>25</sup>



### Actividad <sup>26</sup>

En el siguiente enlace se accede a una página que permite diseñar, muy fácilmente, moldes para la elaboración de galletitas. Los invitamos a visitar la página (el inglés no será un impedimento), recorrer los moldes existentes y explorar cómo diseñar y luego volver a compartir su propio molde. <http://www.cookiecaster.com/>



### Actividad <sup>27</sup>

Existe un movimiento conocido como RepRap, que diseñó un modelo de impresora 3D cuyos planos están publicados en Internet y se pueden utilizar y modificar en forma voluntaria. Para muchos, se trata de la primera máquina capaz de fabricarse a sí misma. Recorra la página y justifique la validez o no de la afirmación anterior.

<http://reprap.org/wiki/RepRap/es>

**Prosumidor:** se trata de un concepto que reúne en una misma persona a dos actividades que tradicionalmente se encuentran diferenciadas: productor y consumidor.

En la siguiente página, se encuentra ampliado el concepto de Prosumidor: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD26/datos/prosumidores.html> <sup>28</sup> extrajimos de ella algunas ideas:

*En el contexto actual las personas no solo consumen contenidos en la web sino que asumen el rol de autoras y productoras de sus propios recursos. De allí surge un nuevo universo, el de los «**prosumidores**» conectados en/por la web.*



<sup>25</sup> Actividad sugerida para el alumno presencial, con material que anexará el docente en las consultoría presencial.

<sup>26</sup> Ítem anterior.

<sup>27</sup> Ítem anterior.

<sup>28</sup> Ítem anterior.

## **Prosumidores en acción**

Nuevo universo de «prosumidores» conectados en/por la Web.

El concepto «**prosumidor**» proviene de la hibridación de los términos: **productor + usuario + consumidor**. Para nuevos tiempos, nuevos conceptos.

## **Prosumidores al asalto: los usuarios se apropian de la red**

Las personas -antes meros navegantes u observadores o simples usuarios- asumen en el contexto actual el rol de autoras y productoras de sus propios recursos, incrementando la capacidad de comunicación con los demás porque se sienten parte de un gran colectivo,

Hasta hace poco, la publicación, edición o revisión de contenidos en internet era tarea reservada a muy pocos (los geeks o los webmasters). Ahora, potencialmente cualquier usuario sin amplios conocimientos informáticos ni tampoco dominio de estrategias de marketing, puede convertirse en autor/editor de sus contenidos y, potencialmente, generar debate e influir con sus opiniones, materiales o informaciones en otras personas.

Durante el proceso de socialización de la red ya se han manifestado una serie de formatos y herramientas que facilitan la publicación de contenidos. Uno de los principales exponentes, como ya explicamos, es la posibilidad de producir noticias, artículos, crónicas y una amplia variedad de recursos por medio de los blogs (weblogs o bitácoras) tanto individuales como colectivos. Otro es la producción colectiva de contenidos, que permite introducir una amplia diversidad de matices, e incluso sesgos que los relativizan, a diferencia de las fuentes clásicas que imponían la «autoridad». Es el caso de las wikis y su plasmación en la enciclopedia Wikipedia.



Estas herramientas permiten que cualquiera de nosotros podamos ser prosumidores: no solo consumidores de contenidos sino también productores.

Todo apunta a que la amplificación del componente participativo en internet es parte de un fenómeno de socialización económica, cultural, educativa y política que ha transformado y continúa transformando la dinámica de las comunicaciones y la construcción del conocimiento.

## **Reflexión**

¿Consideran que realizan alguna actividad como prosumidor? ¿Cuál/es?

¿Conocen o siguen a alguien que consideren prosumidor activo? ¿Qué tipo de contenido produce? ¿Por qué lo siguen?



## **4. Obsolescencia programada**

La creación de artefactos durables trajo aparejado el problema de que los consumidores ya no necesitaban volver a comprar ese producto por mucho tiempo. Luego de la década del '30, numerosos fabricantes buscaron la manera de hacer que sus productos se sigan vendiendo. Surgen así, diversas estrategias para que los artefactos se vuelvan obsoletos después de un tiempo. Básicamente, esto se logró de dos maneras:

### **1. Haciendo los productos menos resistentes:**

Se reducen el diámetro de los cables al mínimo necesario. Las carcasas se diseñan menos resistentes al impacto, se agregan o quitan aditivos químicos para que los materiales se degraden naturalmente con el paso del tiempo, etc.

**2.** Diseñando estrategias para que el consumidor desee cambiar el producto aunque siga funcionando bien.

Diseñando nuevos modelos que ofrecen colores variados, aditamentos especiales, diseños que cambian en cada temporada según las normas de la moda, etc.

A continuación presentamos un video que muestra claramente las dos maneras de diseñar productos que incluyan el concepto de obsolescencia programada.

<https://www.youtube.com/watch?v=uGAgAZRMyU>

Entre los casos analizados en el video, podemos mencionar:

- La lámpara incandescente que se quema más rápido.
- La impresora Epson con el chip que causa un error desconocido luego de una cantidad de impresiones.
- Los nuevos modelos de automóviles que Chevrolet creó año a año para competir con el tradicional y confiable Modelo T de Ford.
- La batería del Ipod que se diseñó para romperse demasiado rápido.
- Los electrodomésticos de variados colores y modelos.



### Actividad

Analizando los ejemplos dados, les proponemos identificar las dos formas diferentes de crear obsolescencia programada.

¿En qué consiste la obsolescencia programada? ¿Qué la motiva? ¿Qué consecuencias produce?

### Actividad de autoevaluación

**1.** Analicen la siguiente afirmación, establezcan relaciones con alguna de las frases y completen el enunciado:

El diseño es un proceso que caracteriza a la práctica tecnológica...

- a) ...en la construcción de planos, maquetas, dibujos, vinculados con la creación de objetos, artefactos, construcciones y ambientes.
- b)...que incluye no solo a productos materiales tangibles. También es posible diseñar estrategias y técnicas de acción, formas de organización de la producción, programas informáticos, eventos, entre otros.
- c)...referida a la invención y a la innovación como el fruto de la genialidad.

**2.** Criterios que guían el modo en que estos surgen:

Seleccionen qué criterio consideran que guió la innovación que se muestra en la imagen.



- a) La delegación de acciones realizadas por las personas a los artefactos.
- b) El reconocimiento de funciones análogas en la naturaleza.
- c) Transferencia de tecnología utilizada en un proceso y adaptada al uso en otro proceso.
- d) La búsqueda por integración de funciones.
- e) La intencionalidad de búsqueda por sustituir funciones.

**3.** Enumeren las siguientes etapas del proceso de diseño, de acuerdo al orden en que suelen realizarse.

- Selección de alternativas.
- Búsqueda de alternativas de solución.
- Identificación y análisis del problema.
- Evaluación y puesta a punto.
- Desarrollo e implementación.

**4.** Lean atentamente cada una de las siguientes expresiones e indiquen si son verdaderas (V) o falsas (F).

- a) En los inicios de la producción industrial se diseñaban objetos personalizados, atendiendo a las demandas y necesidades de cada uno de los clientes.
- b) El diseño abierto y colaborativo no es beneficioso ya que favorece la copia y evita la creatividad.
- c) La obsolescencia programada beneficia a las empresas pero genera más contaminación.

**5.** Indiquen si estas afirmaciones son verdaderas o falsas en cada caso:

El diseño como profesión independiente surge...

- a) en el sistema artesanal.
- b) durante la revolución industrial.
- c) en la prehistoria.



## Bibliografía de referencia

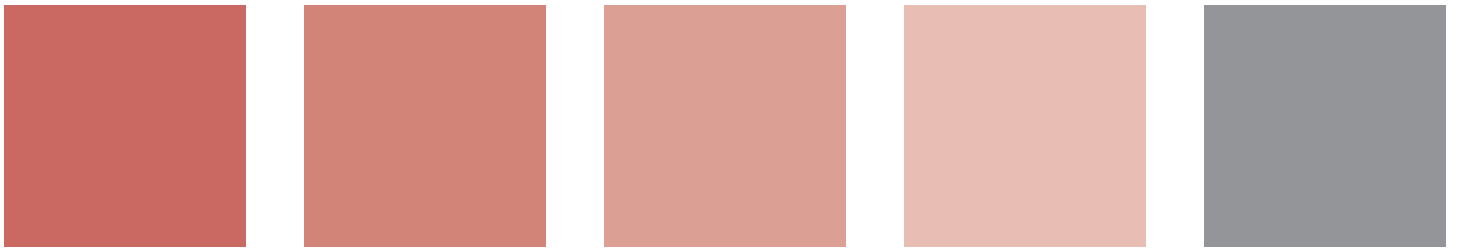
- Barón, M. (2004). *Enseñar y aprender tecnología*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Danilevsky, V. (1983). *Historia de la técnica (siglos XVIII y XIX)*. México: Ed. Cartago.
- E. Krick, (1980). *Ingeniería de métodos*. México: Ed. Limusa. En: [https://books.google.com.ar/books/about/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_m%C3%A9todos.html?id=b6HPPAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ar/books/about/Ingenier%C3%ADa_de_m%C3%A9todos.html?id=b6HPPAAACAAJ&redir_esc=y)
- Jacomy, B. (1990). *Historia de las técnicas*. Buenos Aires: Losada.
- Linietsky, C. (2006). «Enfoque de procesos en Educación tecnológica» en revista *Novedades Educativas 187*. Buenos Aires.
- Linietsky, C. (1999). *Tecnología para todos. Segunda parte*. Buenos Aires: Ed. Plus ultra.
- Linietsky, C. y Orta Klein S. (comps) (2010). *Educación Tecnológica. Abordaje didáctico en el nivel secundario*. CePA. CABA.
- Mumford, L. (1979). *Técnica y Civilización*. Madrid: Alianza.
- Neffa, J. C. (1990). *El proceso de trabajo y la economía de tiempo - Contribución al análisis crítico de K. Marx. F.W. Taylor y H. Ford*. Buenos Aires: Ed. HVMANITAS.
- Petrosino, J. (2008). «¿A quién le sirve conocer la historia de las comunicaciones? Continuidades y rupturas en las tecnologías de la información y la comunicación», en *Espinosa, S. (comp.). Escritos sobre audiovisión. Lenguajes, tecnologías, producciones. Libro 3*. Remedios de Escalada/Partido de Lanús: Ediciones de la Universidad Nacional de Lanús.
- Petrosino, J., Cwi, M. y Orta Klein, S. (2007). *Tecnología, cuadernos para el aula*. Buenos Aires: Ministerio De Educación de la Nación.
- Quintanilla, M. A. (1991). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Reggini, Horacio (2012) 2.º edición. *Los caminos de la palabra*. Buenos Aires: Ed. Galápagos. En: <http://www.horacioreggini.com.ar/wp-content/uploads/2012/09/Caminos-2da-Ed-Imp.pdf>
- Rodriguez de Fraga A. (1996). «La Tecnología, la educación y todo lo demás» en revista *Propuesta Educativa n.º 15*. Buenos.
- Sarlo, B. (1992). *La imaginación técnica, sueños modernos de la cultura argentina*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Taddei M., Zanon E. y otros. (2010) *Los robots de Leonardo Da Vinci. Secretos e invenciones en los códices Da Vinci*. Madrid: Susaeta Ediciones SA.
- Thomas, H y Buch, A. (coord.) (2008). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

## Documentos curriculares específicos de referencia

- Ministerio de Cultura y Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2014) Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria. Educación Tecnológica. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Nación (2011) Núcleos de Aprendizaje Prioritarios, Educación Tecnológica, Ciclo Básico Educación Secundaria, Argentina. ([http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res11/141-11\\_04.pdf](http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res11/141-11_04.pdf))







# Vamos Buenos Aires

[adultos2000@bue.edu.ar](mailto:adultos2000@bue.edu.ar)

0800 444 2400