Educación Tecnológica

Primer año

Los sistemas automáticos

Serie PROFUNDIZACIÓN · NES

Buenos Aires Ciudad

Vamos Buenos Aires

Jefe de Gobierno
Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación
María Soledad Acuña

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa
Diego Javier Meiriño

Directora General de Planeamiento Educativo
María Constanza Ortiz

Gerente Operativo de Currículum
Javier Simón

Director General de Tecnología Educativa
Santiago Andrés

Gerenta Operativa de Tecnología e Innovación Educativa
Mercedes Werner

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

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPLINED)

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)
Gerencia Operativa de Currículum (GOC)
Javier Simón

Especialista: Mario Eduardo Cwi

Dirección General de Tecnología Educativa (DGTEDU)
Gerencia Operativa de Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)
Mercedes Werner

Colaboración de Especialistas de Educación Digital: Juan Martín Bregazzi, María de los Ángeles Villanueva

---

Coordinación de materiales y contenidos digitales (SSPLINED): Mariana Rodríguez
Colaboración: Manuela Luzzani Ovide

Agradecimientos: Julieta Aicardi, Octavio Bally, Vanina Barbeito, Pilar Casellas, Ignacio Cismondi, Natalia López

Edición y diseño (GOC)
Edición: Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Andrea Finocchiaro, Marta Lacour, Sebastián Vargas
Diseño gráfico: Silvana Carretero, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta
Actualización web: Leticia Lobato

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Educación tecnológica : los sistemas automáticos : primer año. - 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento Educativo, 2018.
Libro digital, PDF - (Profundización NES)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-549-720-7

1. Educación Secundaria. 2. Educación Tecnológica.
CDD 607.1

ISBN: 978-987-549-720-7

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente.
Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implica, de parte del Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

Fecha de consulta de imágenes, videos, recursos digitales y textos disponibles en internet: 1 de febrero de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.
Av. Paseo Colón 275, 14° piso - C1063ACC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Teléfono/Fax: 4340-8032/8030

© Copyright © 2018 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

Presentación

La serie de materiales Profundización de la NES presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos –conceptos, habilidades, capacidades, prácticas, valores y actitudes– definidos en el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Resolución N.° 321/MEGC/2015, como nuevas formas de organizar los espacios, los tiempos y las modalidades de enseñanza.

El tipo de propuestas que se presentan en esta serie se corresponde con las características y las modalidades de trabajo pedagógico señaladas en la Resolución CFE N.° 93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de las escuelas de nivel secundario de todo el país. Esta norma –actualmente vigente y retomada a nivel federal por la propuesta "Secundaria 2030", Resolución CFE N.° 330/17– plantea la necesidad de instalar "distintos modos de apropiación de los saberes que den lugar a: nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores y del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje". Se promueven también nuevas formas de agrupamiento de los estudiantes, diversas modalidades de organización institucional y un uso flexible de los espacios y los tiempos que se traduzcan en propuestas de talleres, proyectos, articulación entre materias, debates y organización de actividades en las que participen estudiantes de diferentes años.

En el ámbito de la Ciudad, el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* incorpora temáticas nuevas y emergentes y abre la puerta para que en la escuela se traten problemáticas actuales de significatividad social y personal para los estudiantes.

Existe acuerdo sobre la magnitud de los cambios que demanda la escuela secundaria para lograr convocar e incluir a todos los estudiantes y promover efectivamente los aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y la participación activa en ámbitos laborales y de formación. Es importante resaltar que, en la coyuntura actual, tanto los marcos normativos como el *Diseño Curricular* jurisdiccional en vigencia habilitan e invitan a motorizar innovaciones imprescindibles.

Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar propuestas que efectivamente hagan de la escuela un lugar convocante para los estudiantes y que, además, ofrezcan reales oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes de una o diferentes áreas que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formatos diversos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades para el aprendizaje y el ejercicio de capacidades.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Los materiales elaborados están destinados a los docentes y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde estos lineamientos. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para los estudiantes y orientaciones para su evaluación. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales.

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas (ya sean areales o interareales). Se introducen también materiales que aportan a la tarea docente desde un marco didáctico con distintos enfoques de planificación y de evaluación para acompañar las diferentes propuestas.

El lugar otorgado al abordaje de problemas interdisciplinarios y complejos procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas. Se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades responde a la necesidad de brindar a los estudiantes experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible para todos. Las capacidades son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Para ello, la escuela tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades para que los estudiantes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para los estudiantes combinan instancias de investigación y de producción, de resolución individual y grupal, que exigen resoluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos. También, convocan a la participación activa de los estudiantes en la apropiación y el uso del conocimiento, integrando la cultura digital. Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento y autonomía e instancias de reflexión sobre el propio aprendizaje, a fin de habilitar y favorecer distintas modalidades de acceso a los saberes y los conocimientos y una mayor inclusión de los estudiantes.

En este marco, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: explicar, narrar, ilustrar, desarrollar, interrogar, ampliar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un esquema conceptual a partir del cual profundizar, proponer

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar oportunidades de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos escenarios y desafíos. Esto supone que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideren más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos entre los mismos. Serán los equipos docentes quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

Iniciamos el recorrido confiando en que constituirá un aporte para el trabajo cotidiano. Como toda serie en construcción, seguirá incorporando y poniendo a disposición de las escuelas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.

Diego Javier Meiriño
Subsecretario de Planeamiento
e Innovación Educativa

Gabriela Laura Gürtner
Jefa de Gabinete de la Subsecretaría de
Planeamiento e Innovación Educativa

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación. Estos reflejan la interactividad general de la serie.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa Adobe Acrobat Reader que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.

Adobe Reader Copyright © 2017. Todos los derechos reservados.

Portada

» — Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Pie de página

Volver a vista anterior — Al cliquear regresa a la última página vista.

Ícono que permite imprimir.

« 7 » — Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Menú interactivo

Orientaciones didácticas | Punto de partida | 1ra parte | 2da parte | Actividades

Orientaciones didácticas | Actividades | 1ra parte | 2da parte

El texto tiene un menú en cada página, cuyos colores indican las secciones que contiene. Las pestañas se encienden señalando el lugar donde está ubicado el lector.

Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al cliquear se abre un *pop-up* con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un vínculo a la *web* o a un documento externo.

"Título del texto"

Indica enlace a un texto.

Indica enlace a un sitio o documento externo.

(ver Actividad 1)

Indica enlace a la actividad.

Indica actividad individual.

Indica actividad grupal.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Introducción

La propuesta curricular del área de Educación Tecnológica en la NES centra la atención en las tecnologías contemporáneas desde una perspectiva que hace foco en las continuidades y los invariantes que permanecen, más allá de las innovaciones que suceden a través del tiempo. Se hace hincapié en abordar conceptos tecnológicos generales, que trascienden a las particularidades de cada tipo de tecnología, y centra la atención en aquello que perdura a pesar de los permanentes cambios.

Esta secuencia de enseñanza está pensada para que los estudiantes aborden contenidos correspondientes al eje los Procesos y las Tecnologías de control automático, presentes en el *Diseño Curricular* de primer año. En particular se centra en la construcción del concepto de automatización y en la identificación y el análisis de sistemas y procesos automáticos.

Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
Procesos y Tecnologías de control automático • Identificación y análisis de sistemas y procesos automáticos. *La automatización como proceso de tecnificación* • La delegación de los procesos sobre la información. • La automatización en contextos de trabajo y en la vida cotidiana.	• Reconocer la automatización como proceso de tecnificación caracterizado por la delegación, en los artefactos, de las operaciones sobre la información. • Analizar críticamente los cambios y efectos de la automatización, en el trabajo y en la vida cotidiana. • Reconocer la diversidad, el cambio y la continuidad que caracterizan a los procesos y a las tecnologías de control automático, en función de las características del contexto.	• Análisis y resolución de problemas. • Pensamiento crítico. • Trabajo colaborativo. • Comprensión lectora y producción de texto • Búsqueda, selección y validación de la información.

La propuesta está orientada a que los estudiantes identifiquen y reflexionen sobre la creciente tendencia a la automatización de una gran variedad de procesos pertenecientes tanto a sus contextos cotidianos (en el transporte o en las viviendas, por ejemplo), como a los sectores de la producción, ya sea de bienes (procesos de manufactura o agropecuarios, entre otros) o de servicios. Entre otras aplicaciones, pueden encontrar sistemas automáticos destinados a mantener la temperatura o la humedad de un ambiente dentro de determinados niveles, controlar la duración del encendido o apagado de una lámpara, determinar durante cuánto tiempo debe mantenerse abierta una válvula de riego o detectar y descartar los productos defectuosos de una línea de producción, entre otros.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

A lo largo de las actividades, se promueve que los estudiantes pongan en juego las siguientes formas de conocer y técnicas de estudio:

- Explicitación y toma de conciencia de ideas previas y preconcepciones que pueden obstaculizar o condicionar los nuevos aprendizajes.
- Utilización de diagramas, esquemas y formas de representación variada, que les ayude a organizar, planificar y comprender la información.
- Utilización de herramientas informáticas para el registro, la documentación y la modelización de información y conocimiento.
- Intercambio entre pares, resolviendo situaciones grupales y desarrollando estrategias para aprender colaborativamente, de manera presencial y, en la medida de las posibilidades, interactuando también a través de entornos virtuales.
- Realización de informes y producciones en diferentes formatos (incluyendo herramientas multimediales), compartiendo e intercambiando entre pares los resultados y las producciones desarrolladas.

Se presentan, a continuación, cada una de las actividades de la secuencia incluyendo orientaciones para el trabajo en el aula con los estudiantes. Se comparten, también, los criterios que guiaron las decisiones didácticas, de modo de ofrecer marcos de referencia que ayudan a analizar las propuestas, y adaptarlas a las características y necesidades de cada escuela, de cada docente y de cada grupo de estudiantes.

Punto de partida

El diseño de las actividades parte de reconocer que los estudiantes y la sociedad en general suelen asociar la automatización casi exclusivamente a las tecnologías relacionadas con la microelectrónica y los sistemas digitales. Se intenta que logren comprender que los procesos y las tecnologías de control automático preexisten a las tecnologías contemporáneas, abarcando por ejemplo, a los autómatas de la antigua Grecia (ver Anexo 1) y a los antiguos telares que, mediante sistemas automáticos de levas, permitían "programar" diferentes diseños en la industria textil. A tal fin, a lo largo de la secuencia, se van proponiendo consignas orientadas a abordar contenidos que permitan comprender los sistemas automáticos en términos de su desarrollo a través del tiempo reconociendo la continuidad de operaciones, procesos y lógicas con independencia de las tecnologías en las que están "soportadas". Por esa razón se incluyen tanto contenidos referidos a procesos y tecnologías contemporáneas, como aquellos orientados al conocimiento de las soluciones tecnológicas

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

que les precedieron en el tiempo y que, en muchos casos, aportaron conocimientos fundamentales que fueron retomados por las llamadas Nuevas Tecnologías.

Asimismo, y desde una perspectiva socio técnica, se incluye un abordaje que permite a los estudiantes entender la automatización como un proceso de cambio e innovación que surge como resultado de la combinación de un conjunto de factores que abarcan aspectos técnicos y también sociales, económicos y políticos, entre otros. Se insiste en la comprensión de los criterios y las lógicas que guían los cambios tecnológicos, mediante un abordaje integral que favorece el desarrollo de juicios críticos en relación con los efectos e impactos (deseados y no deseados) de la automatización sobre los personas, tanto en los procesos de trabajo como en la vida cotidiana.

Primera parte

Exploramos las ideas previas

Actualmente, la automatización está presente en una gran cantidad y variedad de procesos, sistemas y artefactos en contextos urbanos, industriales o rurales. Cada vez más, los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar en su vida diaria con procesos que se realizan de manera automática. Así, el término "automático" trasciende el lenguaje de los especialistas y forma parte de las conversaciones cotidianas. ¿Qué significa que un sistema sea automático? ¿Qué diferencia hay entre los artefactos automáticos y los no automáticos? Mediante esta secuencia se pretende aproximar a los estudiantes a la comprensión del significado y el sentido del término "automatización", a partir de explorar sus ideas y preconcepciones en relación con el tema.

Existen diferentes maneras de indagar sobre qué saben o qué piensan los estudiantes en relación con una nueva temática que se pretende abordar en el aula. En la primera actividad (ver Actividad 1), se propone comenzar preguntándoles cómo definirían "con sus palabras" qué es un sistema automático y solicitándoles que compartan su definición en un "muro colaborativo" como el siguiente (puede hacerse con Padlet o lino.it):

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Luego de comparar las respuestas con sus compañeros, se plantea una manera menos "explícita" de conocer sus ideas: se les acerca un conjunto de imágenes de diferentes artefactos (automáticos y no automáticos) y se les solicita que identifiquen y justifiquen cuáles piensan que corresponden a la categoría de sistemas automáticos (en función de sus propias definiciones).

La consigna puede plantearse a todo el curso, y generar un debate que permita reconocer acuerdos y desacuerdos entre las opiniones de los estudiantes, o destinar un primer momento para que cada uno intente responder la consigna de manera individual, poniendo en juego sus propias representaciones sobre el concepto de automatización. Incluso, se puede plantear una encuesta anónima que permita mostrar los resultados mediante algún gráfico estadístico que evidencie coincidencias o diferencias entre las concepciones de los estudiantes. Para esto se pueden utilizar, por ejemplo, los formularios de Google, denominados "google form", que permiten diseñar encuestas de manera sencilla y visualizar y compartir en tiempo real las respuestas de los estudiantes.

Se proporciona aquí el tutorial para crear un formulario de Google Docs.

En el siguiente enlace se muestra el formulario "Sistemas ¿automáticos?", a modo de ejemplo que podría presentarse a los estudiantes. De todos modos, cada docente deberá crear su propio formulario, debido a que, siendo el autor del mismo, podrá ver las respuestas de sus estudiantes y compartirlas con ellos cuando lo considere conveniente, de modo de poder realizar un análisis compartido.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

En la secuencia de actividades para estudiantes se ha indicado que será el docente quien indique cómo y dónde completar las respuestas. En caso de generar el formulario, se podrá compartirles el enlace correspondiente y, una vez completado, podrá visualizarse con ellos las estadísticas de respuestas. En caso de que se decida no utilizar este tipo de herramientas, una vez que los estudiantes responden (por ejemplo en sus carpetas), puede proponérseles analizar estadísticas correspondientes a otros grupos de estudiantes (como las presentadas mediante gráficos en esta propuesta). El análisis será igualmente válido debido a que las preconcepciones sobre el concepto de automatización, suelen ser bastante coincidentes.

También pueden utilizarse aplicaciones para dispositivos móviles que permiten realizar encuestas para que los estudiantes completen desde sus teléfonos celulares y el docente pueda visualizar y proyectar, desde una computadora, las respuestas, por ejemplo, Kahoot.

Cualquiera sea la herramienta utilizada, es importante compartir las respuestas con los estudiantes, con la intención de reconocer algunas constantes en sus formas de pensar en relación con el concepto de automatización.

Luego de la indagación, y con la intención de avanzar hacia una construcción colectiva del concepto de automatización, es importante realizar una puesta en común en la que los estudiantes compartan los criterios que pusieron en juego para clasificar los artefactos analizados (ver Actividad 2).

Se propone elegir uno de los ejemplos y, a partir de él, comenzar a definir formalmente los sistemas automáticos. Esto llevará a modificar algunas de las preconcepciones sobre la automatización, lo cual, a su vez, modificará la manera en que los estudiantes clasificaron inicialmente algunos de los artefactos presentados al comienzo de la secuencia.

El caso del ascensor

El caso del ascensor es “paradigmático”. Prácticamente los estudiantes no dudan en afirmar que el ascensor, con las puertas que se abren y cierran solas, es automático. Pero, muchos de ellos, consideran que el ascensor con puertas “manuales”, no lo es. Se proponen, entonces, una serie de consignas orientadas a que los estudiantes puedan reconocer qué es lo que hace que un sistema pueda ser considerado automático. El contraste con el análisis del ascensor manejado por un ascensorista es, sin duda, la “llave” que permite una primera aproximación a la definición de sistema automático: el ascensorista escuchaba a qué piso

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

quería ir cada pasajero, lo memorizaba, cerraba la puerta, accionaba una palanca para subir, cuando reconocía a través de una "ventanita" la llegada al piso deseado, detenía con esa misma palanca el ascensor, esperaba que bajaran las personas, cerraba la puerta y volvía a repetir la tarea tantas veces como fuera necesario.
A partir del análisis de este caso, pueden quedar formalmente presentadas dos primeras ideas sobre los sistemas automáticos:

- La primera de ellas tiene que ver con la necesidad de reconocer que pueden existir diferentes grados o niveles de automatización: los dos ascensores presentados en la actividad inicial son automáticos, salvo que uno es "más automático" que el otro.
- La segunda idea hace referencia a que un sistema tiene alguna función automática cuando en ella se ha delegado alguna de las tareas realizadas por las personas: en el ascensor con puerta automática se ha delegado la tarea de las personas de abrir o cerrar las puertas.

La actividad cierra con la propuesta de análisis de otro caso que, también, se puede considerar paradigmático en relación con los cambios que se van produciendo a medida que se automatizan las tareas. En este caso se analiza el lavado de ropa.

El caso del lavarropas

Se presentan cinco etapas con relación al cambio tecnológico asociado al lavado de la ropa (ver Anexo 2).

En las dos primeras etapas se propone que los estudiantes reconozcan las acciones que requieren esfuerzo físico y las acciones vinculadas con la toma de decisiones: estas últimas se relacionan con el "control".

Si bien, en la etapa 3, se incorporan motores para reemplazar el esfuerzo físico de las personas, las tareas de control siguen estando a cargo de ellas: ¿Cuánta agua poner? ¿Cuánto jabón? ¿Cuánto tiempo mantener encendido? ¿Se cumplió el tiempo estipulado? ¿Está suficientemente vacío de agua? ¿Está bien estrujada la ropa?

En la etapa 4, en la que se automatiza parte del proceso de lavado, se interroga a los estudiantes acerca de las dificultades para lograr una automatización completa. No es de esperar que los estudiantes puedan responder este interrogante por sí mismos. Se trata de una pregunta abierta, que deberá ser respondida con información que podrá aportar el docente. Preguntas tales como las siguientes, pueden orientar el análisis de los estudiantes:

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- ¿Podría automatizarse el llenado del lavarropas mediante un dispositivo que abra la canilla durante un tiempo y luego la cierre de manera automática?
- ¿Qué pasaría, en ese caso, si la presión del agua que ingresara a los lavarropas fuese mayor o menor que la esperada?

Será necesario explicar que la presión del agua que ingresa a los lavarropas no siempre se mantiene constante. Entonces, si se programara un tiempo fijo de llenado, podría suceder que la presión del agua entrante descendiera y que el tambor no alcanzara a llenarse; o, si la presión aumentara, el tambor se rebalsara.

- ¿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?

Como conclusión, se explicará que la solución consistió en utilizar una tecnología que fuese capaz de medir la cantidad de agua y de cerrar el paso de la misma cuando se alcanzara 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, en este caso, si es necesario abrir o cerrar la válvula de entrada de agua, sin la necesidad de la intervención de una persona.

Se considera importante aclarar que, de manera intuitiva, a lo largo de estas primeras actividades fueron surgiendo las dos grandes categorías de sistemas automáticos: por tiempo y por sensor. De todos modos, mediante esta secuencia, no se intenta caracterizar estos dos tipos de sistemas automáticos, se analizarán en secuencias posteriores, específicamente diseñadas con este propósito. Aquí, como se señala al comienzo, la atención está puesta en identificar cuándo un sistema es automático y cómo un sistema de control manual va progresivamente automatizándose.

Segunda parte
Definimos a los sistemas automáticos

En base a las conceptualizaciones a las que se arribó mediante las actividades anteriores, se invita, mediante esta actividad, a que los estudiantes revisen algunos de los casos analizados al comienzo (ver Actividad 3).

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

En particular, será importante hacer notar las diferencias entre afirmar que un sistema automático es aquel que funciona "solo" y considerar que un sistema es automático cuando "por sí mismo se produce un cambio en su funcionamiento".

Esto ayudaría a cambiar de parecer a aquellos estudiantes que suelen afirmar que las escaleras mecánicas son automáticas (porque están "andando solas continuamente"). Incluso algunos, con el mismo criterio, clasifican erróneamente a los ventiladores dentro de la categoría de los sistemas automáticos.

Entonces, será necesario reforzar que *automático* no es aquello que "funciona solo" sino aquello que "cambia solo".

Como se señala en la fundamentación inicial de esta propuesta, se suele asociar lo automático con tecnologías de base electrónica o informática, descartando la posibilidad de que un sistema mecánico pudiera ser automático. Bajo esta perspectiva, el reloj despertador a cuerda y el depósito del inodoro del baño (que son automáticos) suelen ser considerados, por la mayoría de los estudiantes, como sistemas no automáticos.

Mediante esta actividad se pretende modificar esta preconcepción, poniendo en evidencia que cualquier reloj despertador, independientemente de su tecnología, es un sistema automático (ver Actividad 4).

Para profundizar, se ofrece a los estudiantes un conjunto de enlaces en los que se muestran videos e imágenes de diferentes sistemas automáticos de la antigüedad. El análisis permitirá, también, que los estudiantes reconozcan que el sistema de control de nivel de agua empleado para los depósitos de los inodoros se basa en automatismos mecánicos que se utilizan desde hace muchos, muchos años.

A modo de cierre y recapitulación, se propone reunir todas las ideas que se fueron construyendo a lo largo de la secuencia sobre el concepto de automatización (ver Actividad 5).

Se considera importante resaltar que se ha optado por arribar a una definición por extensión y a una caracterización, debido a que permite a los estudiantes alcanzar una mayor comprensión. Asimismo, analizando la secuencia, es posible reconocer un proceso inductivo e inferencial (yendo de los casos particulares a las generalizaciones) en lugar de un proceso deductivo (del concepto general a los casos particulares).

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Finalmente, y a modo de conclusión, se destaca el valor que puede tener para los estudiantes transitar por este proceso de construcción de un concepto partiendo de sus ideas y preconcepciones y modificándolas gradualmente a medida que se van analizando ejemplos e información aportados por el docente y por los propios compañeros.
Este proceso, por el que transitan los estudiantes, puede tener un alto valor formativo en sí mismo e, incluso, puede llegar a ser tan valioso como la posibilidad de alcanzar el objetivo de arribar a la conceptualización buscada.

Evaluación

En relación con el concepto de automatización, con la intención de evaluar los aprendizajes adquiridos, el docente puede proponer un ejercicio basado en el análisis de otros artefactos, diferentes a los ya presentados. Los estudiantes deben identificar cuáles de ellos son automáticos y argumentar la elección sobre la base de la caracterización que se presentó anteriormente. Asimismo puede proponerse comparar sistemas automáticos y no automáticos y sacar conclusiones.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Tercera parte
La automatización en las grandes ciudades

En la fundamentación inicial se hace mención a la importancia de un abordaje de la Tecnología que incluya la interrelación entre los aspectos técnicos, sociales, culturales, económicos y ambientales, entre otros. A tal fin, se propone una última actividad (ver Actividad 6) basada en el análisis de notas periodísticas centradas en los cambios que fueron incorporándose a los ascensores a lo largo del tiempo y cómo se relacionan con el contexto en cada época y en cada lugar. Mediante un cuestionario guía, se orienta la lectura y la comprensión de cada uno de los artículos y, también, se promueve el cruce de información e ideas provenientes de las diferentes notas.

Introducción

Los sistemas automáticos, actualmente, están presentes en una gran cantidad y variedad de procesos, sistemas y artefactos. Se los puede encontrar en contextos urbanos (en las viviendas o en los sistemas de transporte, por ejemplo) y, también, en los ámbitos productivos (en las fábricas de automóviles, en la producción agrícola, entre otros). En las imágenes pueden verse diferentes ejemplos. Algunos de ellos interactúan con las personas; otros, en cambio, parecen funcionar sin que sea necesaria nuestra presencia.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

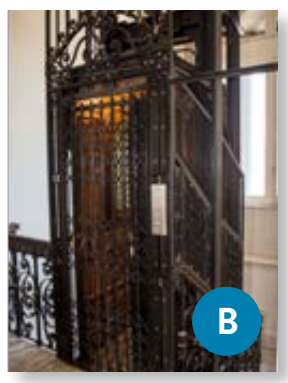
¿Qué es lo que hace que se pueda considerar que un proceso o artefacto sea automático? ¿Qué diferencia hay entre "lo automático" y "lo no automático"?

Para poder responder a esta pregunta, se debería comenzar por definir qué es un sistema automático? Pero, en este caso, la propuesta es un inicio diferente. Interesa conocer qué es lo que vos pensás o sabés acerca de este tipo de sistemas.

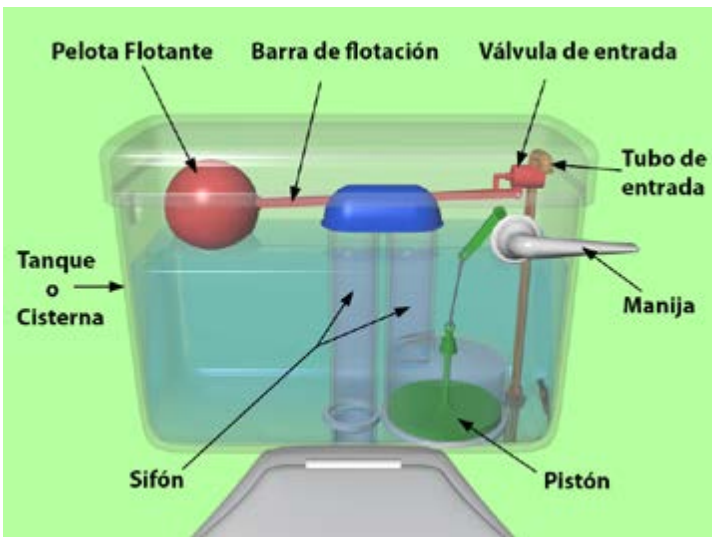
Primera parte
Exploramos las ideas previas

Actividad 1. ¿Qué pensamos sobre los sistemas automáticos?

a. Escribí tu propia definición de sistema automático.
b. Juntate con uno o dos compañeros y comparen sus respuestas. Escriban las coincidencias y las diferencias.
c. En las siguientes imágenes se pueden ver diferentes artefactos. En base a tu propia definición de sistema automático, indicá cuáles son automáticos y cuáles no. Tu docente te indicará dónde completar las respuestas.



G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.



G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

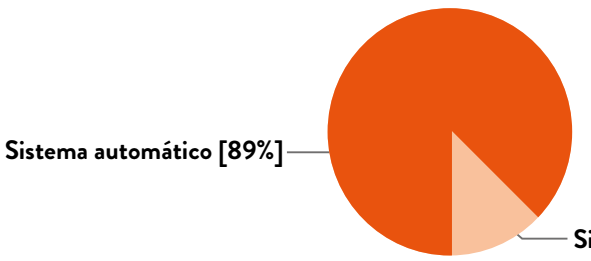
d. Reunidos con uno o dos compañeros comparen sus respuestas. Escriban las coincidencias y las diferencias.

e. En las siguientes imágenes se pueden ver las respuestas que dieron diferentes estudiantes de otras escuelas. Se representan mediante un tipo de gráfico, conocido como "diagrama de tortas", el cual grafica automáticamente las propias respuestas ingresadas por los estudiantes.

Observá en cada gráfico el porcentaje de estudiantes que lo considera automático cada uno de los artefactos. Seguramente, encontrarás muchas coincidencias con tus respuestas. Escribí las similitudes y las diferencias que podés reconocer.

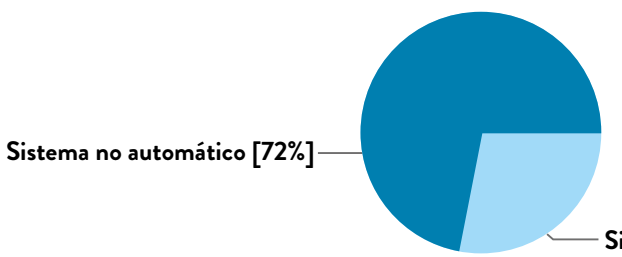
Los sistemas automáticos

Ascensor A



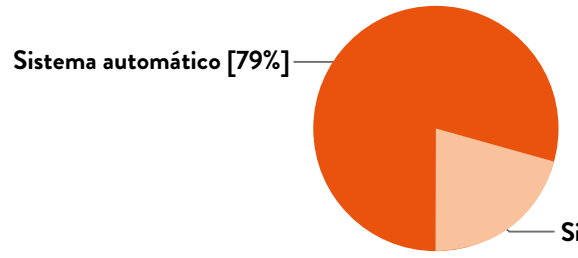
Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	233	89%
Sistema no automático	28	11%

Ascensor B



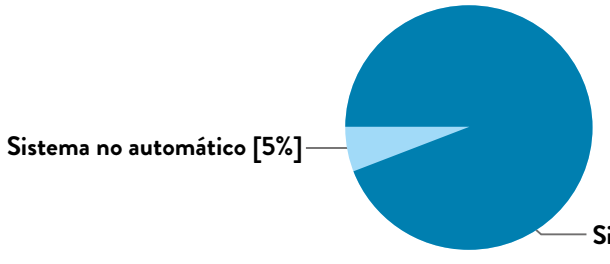
Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	72	28%
Sistema no automático	189	72%

Escalera mecánica



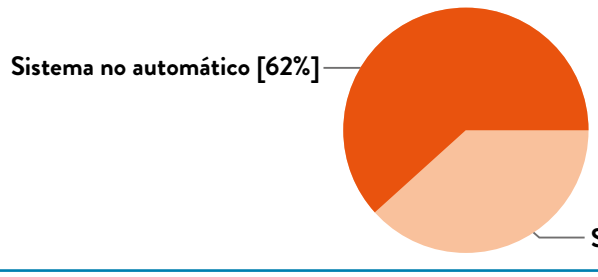
Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	207	79%
Sistema no automático	54	21%

Semáforo



Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	249	95%
Sistema no automático	12	5%

Ventilador

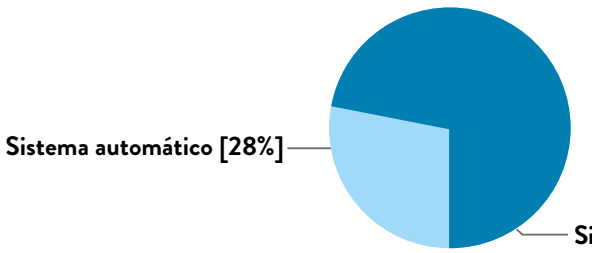


Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	100	38%
Sistema no automático	161	62%

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

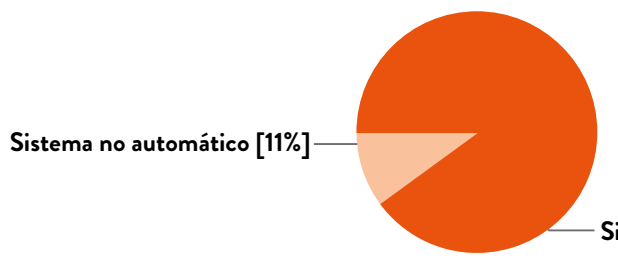
Los sistemas automáticos

Depósito de inodoro



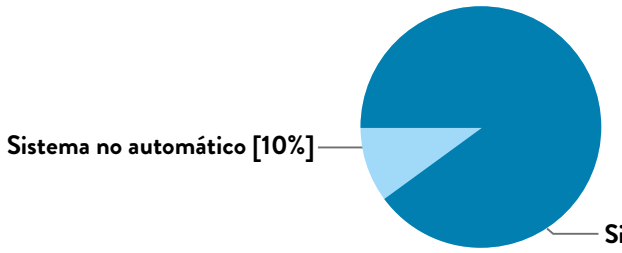
Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	73	28%
Sistema no automático	188	72%

Lavarropas



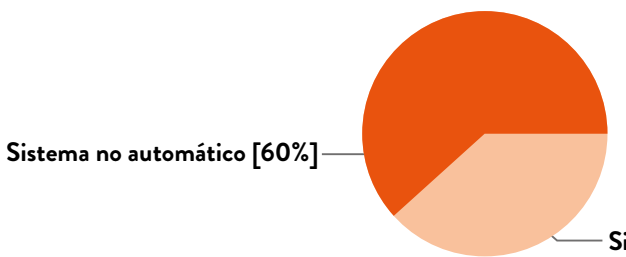
Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	232	89%
Sistema no automático	29	11%

Heladera



Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	235	90%
Sistema no automático	26	10%

Despertador



Tipo de sitema	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de respuestas
Sistema automático	105	40%
Sistema no automático	156	60%

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Actividad 2. Analizamos cómo pensamos

El siguiente cuadro resume las respuestas graficadas anteriormente.

Artefacto	Automático (%)	No automático (%)
Ascensor A	89	11
Ascensor B	28	72
Escalera mecánica	79	21
Semáforo	95	5
Ventilador	38	62
Depósito de inodoro	28	72
Lavarropas	89	11
Heladera	90	10
Despertador	40	60

Se puede ver que, para la mayoría, la escalera mecánica, el ascensor A, el semáforo, y la heladera son sistemas automáticos y, en cambio, el depósito del inodoro del baño, el ventilador y el despertador, no lo son.

Pero... ¿siempre la mayoría tiene razón? ¿Son correctas todas las respuestas?

Comencemos por el ascensor. Casi no parece haber dudas acerca de que, el ascensor A, es automático: las puertas se abren y cierran solas; al llegar al piso, indicado por el pasajero desde la botonera, se detiene "solo"; algunos también "memorizan" los diferentes pisos ingresados previamente. Pero, ¿y el ascensor B? ¿Es o no es automático?

a. Para profundizar el análisis del ascensor la propuesta es mirar el video The elevator operator ("El ascensorista") en el que se ve un ascensor manual, manejado por un ascensorista. Describan las tareas que realiza el ascensorista. ¿Cómo sabe cuándo debe detener el ascensor? ¿En qué se parece y en qué se diferencia este ascensor del ascensor B?

Luego de comparar ambos ascensores, se hace difícil seguir considerando al ascensor B como un ascensor no automático debido a que, en este caso, no se necesita la presencia de un ascensorista. Se pueden reconocer, entonces, diferentes grados o niveles de automa-

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

tización: el ascensor con puerta automática es "más automático" que su equivalente con puerta manual.

b. Justifiquen la validez de la siguiente afirmación, sobre la base del análisis comparativo de las tareas necesarias para manejar a los tres ascensores presentados más arriba: *"...la progresiva automatización de los sistemas o procesos se produce a medida que ciertas tareas realizadas por las personas, se van "delegando" en los artefactos..."*.

c. Lean "Del lavado 'manual', al lavado automático: un ejemplo de delegación de las acciones humanas a los artefactos" (ver Anexo 2) en el que se describen los cambios en las tecnologías empleadas para lavar la ropa, desde el lavado manual hasta el lavado automático. Respondan las preguntas que van apareciendo en el texto.

Segunda parte
Definimos a los sistemas automáticos

Actividad 3. Comenzamos a definir a los sistemas automáticos

A partir del análisis del ascensor se puede afirmar que **un artefacto es automático cuando se producen cambios en su comportamiento, sin intervención directa de las personas** (el ascensor se detiene solo, al llegar al piso deseado). Esta es la razón por la cual se puede afirmar, también, que el semáforo es un sistema automático (cambia de color solo, de acuerdo con una secuencia programada previamente) y también los son el lavarropas (se llena de agua, se calienta, lava, enjuaga y luego se vacía, de acuerdo con el programa de lavado seleccionado) y la heladera (solo, activa y desactiva el sistema de enfriamiento para lograr mantener la temperatura interior, independientemente de cuántas veces se abra y cierre la puerta o cuánto alimento contenga).

a. Sobre la base de esta primera definición justificá si los ventiladores de techo y las escaleras mecánicas pueden ser considerados sistemas automáticos.

> "...tanto el ventilador de techo, como la escalera mecánica inician su funcionamiento a partir de un encendido manual y se mantienen funcionando, siempre del mismo modo, hasta que manualmente son detenidos..."

Estos serían automáticos si, por ejemplo, el ventilador se apagara solo a una determinada hora (existen algunos ventiladores que poseen esa función), o cambiara su velocidad cuan-

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

do detectara cierta temperatura; del mismo modo la escalera mecánica sería automática si, por ejemplo, mantuviera su funcionamiento solo cuando detectase la presencia de personas en sus escalones (ya existen algunas escaleras mecánicas que modifican su velocidad de desplazamiento cuando detecta el ingreso de personas a ellas).

Actividad 4. Sistemas automáticos con tecnologías mecánicas

Si se analizan las respuestas correspondientes al reloj despertador se puede notar que las opiniones están bastante divididas. ¿Es o no es automático? ¿A qué se debe que no haya tanto consenso como en los otros casos? La siguiente consigna puede ayudar a entender el problema.

a. Observen atentamente las siguientes imágenes que muestran tres diferentes tipos de reloj despertador. ¿Qué tienen en común? ¿En qué se diferencian? Sobre la base de las definiciones de sistemas automáticos presentada anteriormente: ¿cuáles de los tres modelos podrían ser considerados automáticos? ¿Por qué?

Se suele asociar lo automático solo con aquello que está constituido por tecnologías de base electrónica o informática, descartando así la posibilidad de que un sistema mecánico pudiera llegar a ser automático. Sobre la base de esto, seguramente, no hay dudas en afirmar que, el despertador digital es un sistema automático. Pero en los tres casos se puede "programar" la hora para despertarse, mediante un sonido que será capaz de emitir por sí mismo, en el momento indicado. Y, esto, independientemente de cómo se implemente tecnológicamente, nos permite afirmar que un reloj despertador es un sistema automático (como lo eran aquellos primeros lavarropas con controles a cuerda).

En el texto "Los primeros autómatas" (ver Anexo 1)pueden encontrar información sobre sistemas automáticos mecánicos desarrollados en la antigüedad.

G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

b. Luego de analizar los videos, justifiquen por qué puede afirmarse que, el sistema de control de nivel de agua del depósito del inodoro, es también un sistema automático.

Actividad 5. Completamos nuestra definición sobre sistemas automáticos

Se les propone leer atentamente cada una de las siguientes frases y justificar su validez sobre la base de los diferentes ejemplos analizados a lo largo de las actividades anteriores.

- La automatización no es una característica asociada a un tipo de tecnología en particular. Por tal razón, tanto un sistema mecánico como un sistema electrónico pueden ser considerados como sistemas automáticos.
- Un artefacto puede realizar algunos procesos de manera automática y otros de manera no automática.
- En los sistemas automáticos ocurren cambios sin la intervención directa de las personas. Ciertos dispositivos internos se ocupan de provocar esos cambios.
- Es posible diferenciar grados de automatización de acuerdo con la cantidad de cambios que suceden sin la intervención de las personas.
- La automatización no está asociada solo a las tecnologías "modernas".

Tercera parte
La automatización en las grandes ciudades

Actividad 6. Tecnología, Ambiente y Sociedad

Como actividad de cierre, la propuesta es realizar un análisis orientado a reconocer algunas de las relaciones que suelen establecerse entre los cambios tecnológicos, las personas, el ambiente y la sociedad.

Lean atentamente la siguiente nota periodística del diario *La Nación* sobre los impactos y efectos del desarrollo de los ascensores en las grandes ciudades: "Cómo el ascensor cambió para siempre las ciudades". Luego, respondan las preguntas a continuación:

a. ¿Cuál de estas dos innovaciones tecnológicas causó mayores cambios en la sociedad, en el ambiente y en el propio desarrollo tecnológico: el ascensor o el freno del ascensor? ¿Por qué?

b. ¿Cómo se relacionan los siguientes tres avances tecnológicos?

- las innovaciones en los modelos y en las posibilidades de los ascensores,

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- los avances en las tecnologías y materiales utilizados para la construcción de edificios,
- el crecimiento de las redes de subterráneos.

c. ¿Cuáles fueron las diferentes fuentes de energía que se utilizaron para mover los ascensores?

d. En la nota se hace mención a que, en determinadas ciudades, los ascensores contribuyen al ahorro energético. Sobre la base de la información que se presenta en los siguientes enlaces, ¿se podría afirmar que los ascensores no son grandes consumidores de energía? Mencioná algunas de las estrategias y tecnologías que se desarrollan actualmente para disminuir el consumo de energía de los ascensores. Buscá información en los enlaces:

- "Claves para ahorrar energía en el ascensor", en diario *Clarín*.
- "Consejos para ahorrar energía en los ascensores de la comunidad de vecinos", en sitio web *Vivienda saludable*.
- "El ahorro energético en ascensores", en el sitio web Escuela de Organización Industrial.
- "El sistema energía cero para ascensores", en revista *Ecoconstrucción*.

e. Leé la siguiente anécdota que relaciona al escritor argentino Jorge Luis Borges con las escaleras y con los ascensores. También mirá la siguiente imagen que muestra un cartel que suele haber en muchos edificios, al lado de los ascensores. ¿Cómo podrías relacionar a Borges, con los carteles y el siguiente enlace que hace mención a las normativas y reglamentos orientados a realizar mantenimientos y controles periódicos de los ascensores?

- "¿No prefiere que subamos por la escalera, que ya está totalmente inventada?", en diario *Clarín*.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

f. Leé las siguientes notas periodísticas:
- "Falta de mantenimiento en ascensores", en diario *La Nación*.
- "Ascensores, en la mira de los inspectores", en diario *La Nación*.

g. ¿Por qué pensás que los ascensores tienen espejos? Confrontá tus ideas con la información que encuentres en internet.

h. Analiza la siguiente situación: Juan y Ana entran a un ascensor. Juan presiona el botón correspondiente al tercer piso. Luego Ana presiona el del quinto piso. El ascensor arranca, pasa por el tercero, pero se detiene al llegar al quinto piso. Ana baja del ascensor y, entonces, se produce el siguiente diálogo:

> Juan: Como, ¿no es un ascensor automático?
> Ana: Sí, es automático. Si no, no se hubiese detenido al llegar al quinto piso.
> Juan: #&€#@?&

¿Qué pensás de este diálogo? ¿Se puede considerar como automático a un ascensor que no puede "memorizar" más de un piso? ¿Por qué?

i. Buscá información en internet sobre los llamados "ascensores inteligentes". ¿Qué características tienen?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Anexo 1

Los primeros autómatas

La automatización suele asociarse casi exclusivamente a las tecnologías relacionadas con la microelectrónica y los sistemas digitales. Sin embargo, los procesos y las tecnologías de control automático preexisten a las tecnologías contemporáneas. Se pueden mencionar, entre otros:

- los autómatas de la antigua Grecia (estatuas que se movían o puertas que se abrían, gracias a la energía hidráulica o a sistemas de palancas);
- diseños de Leonardo da Vinci en el Renacimiento;
- sofisticados mecanismos de relojería que intentaban reproducir lo más fielmente posible los movimientos y el comportamientos de los seres vivos (inicios del siglo XVIII);
- grandes telares que, mediante sistemas automáticos de levas, se utilizaban para programar diferentes diseños en la industria textil.

En los siguientes enlaces pueden verse algunos de los ejemplos mencionados:

- The Musician from Jaquet-Droz
- ARToy Flying Dreamer - Mechanical Wooden Automata
- Heron´s automata 3D
- A Marvellous Elephant - Waddesdon Manor
- Los creadores: Juguetes autómatas - Canal Encuentro HD

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Anexo 2

Del lavado “manual” al lavado automático: un ejemplo de delegación de las acciones humanas a los artefactos

El lavado a mano

Etapa 1

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?

a. ¿Puede afirmarse que, en esta etapa, las personas realizan todas las acciones de control de las tareas? ¿Por qué? ¿Qué partes de su cuerpo emplean para realizar estos controles?

Etapa 2

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. Funcionaban girando una manivela. En algunas, en lugar de hacerse girar el tambor, se hacían mover ciertos elementos agitadores ubicados en su interior.

Lavadora a manivela.

Historia y evolucion de la lavadora.

b. En esta etapa, ¿las innovaciones se orientaban a reducir el esfuerzo físico o a reducir la necesidad del control de las personas? Justificar. Nombrá algunas de las acciones de control que realizaban las personas para hacer funcionar este tipo de lavarropas.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

El lavado con motor

Etapa 3

La incorporación de motores permitió eliminar el esfuerzo físico necesario para la realización de la tarea. El control, en cambio, seguía estando a cargo de las personas.

c. Nombrá algunas de las acciones que tenían que realizar las personas para controlar el lavado mediante este tipo de lavarropas. Encontrá aspectos comunes con las acciones de control que realizaba el ascensorista en el modelo de ascensor analizado anteriormente.

Primeros lavarropas con motor.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

El lavado semiautomático

Etapa 4

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: el sistema poseía entonces un **control automático por tiempo**.

En este tipo de lavarropas, el llenado se realizaba manualmente: la persona debía estar atenta a que se llenara el lavarropas y, a partir de ese momento, programaba el tiempo de lavado.

d. Buscá información acerca de las razones por las cuales en estos lavarropas no era posible "programar" la duración de un ciclo completo que incluyera el llenado, el lavado, el vaciado y el centrifugado.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

El lavado de ropa automático

Etapa 5

Para controlar de manera automática la operación de llenado del lavarropas fue necesario desarrollar una tecnología que permitiera controlar la operación de llenado sin necesidad de un operador humano. 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.

e. En los lavarropas actuales, ¿qué otras acciones automáticas se realizan?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Imágenes · Orientaciones didácticas

Página 11. Wikimedia Commons. Autor: Fernando Juca Maldonado, goo.gl/obqrTy.

Imágenes · Actividades para los estudiantes

Página 17. Sistemas de riego, Pixabay, goo.gl/XWHS7U.
Robot para la limpieza, StaticFlickr, goo.gl/XYVxEh.
Sistema de barreras de tránsito, Geograph.org, goo.gl/qh7UoP.
Máquina expendedora de café, Wikimedia Commons, goo.gl/dXfh5D.

Página 18. Brazo soldador, CDN, goo.gl/N1D1JB.
Máquina expendedora Banco, Pixabay, goo.gl/EbTDa9.
Puertas de ascensor, Pixabay, goo.gl/YSZ3qN.
Ascensor antiguo- Puerta tijera, Wikimedia Commons, goo.gl/tzJghr.
Escaleras mecánicas, StaticFlickr, goo.gl/aThhRn.

Página 19. Semáforo, nkfu, goo.gl/SndDWN.
Ventilador de techo, gstatic, goo.gl/HzEWdp.
Flotante de inodoro (modificada), Wikimedia Commons, goo.gl/AnRfjY.
Lavarropas, goo.gl/YhcnW5.
Heladera, Pixabay, goo.gl/516Y4g.
Despertador, Pixabay, goo.gl/HfAsA4 .

Página 24. Reloj despertador electrónico, prisma, goo.gl/nx58hS .
Reloj despertador analógico, Pxhere, goo.gl/6tnhDs.
Reloj antiguo, Static, goo.gl/8d1tjN.
Reloj despertador analógico, goo.gl/2v7K1P.

Página 29. Lavadora a manivela, Wikimedia Commons, goo.gl/ifCR3H.

Página 30. Primeros lavarropas con motor, goo.gl/VRz1sx, goo.gl/U49o2Z, goo.gl/PvmDUs, goo.gl/UybVBU.

Página 31. Lavarropas semiautomático, Wikimedia Commons, goo.gl/93UlrJ.

Página 32. Lavarropas automático, goo.gl/YhcnW5.

Fecha de consulta de imágenes disponibles en internet: 1 de febrero de 2018.

Vamos Buenos Aires