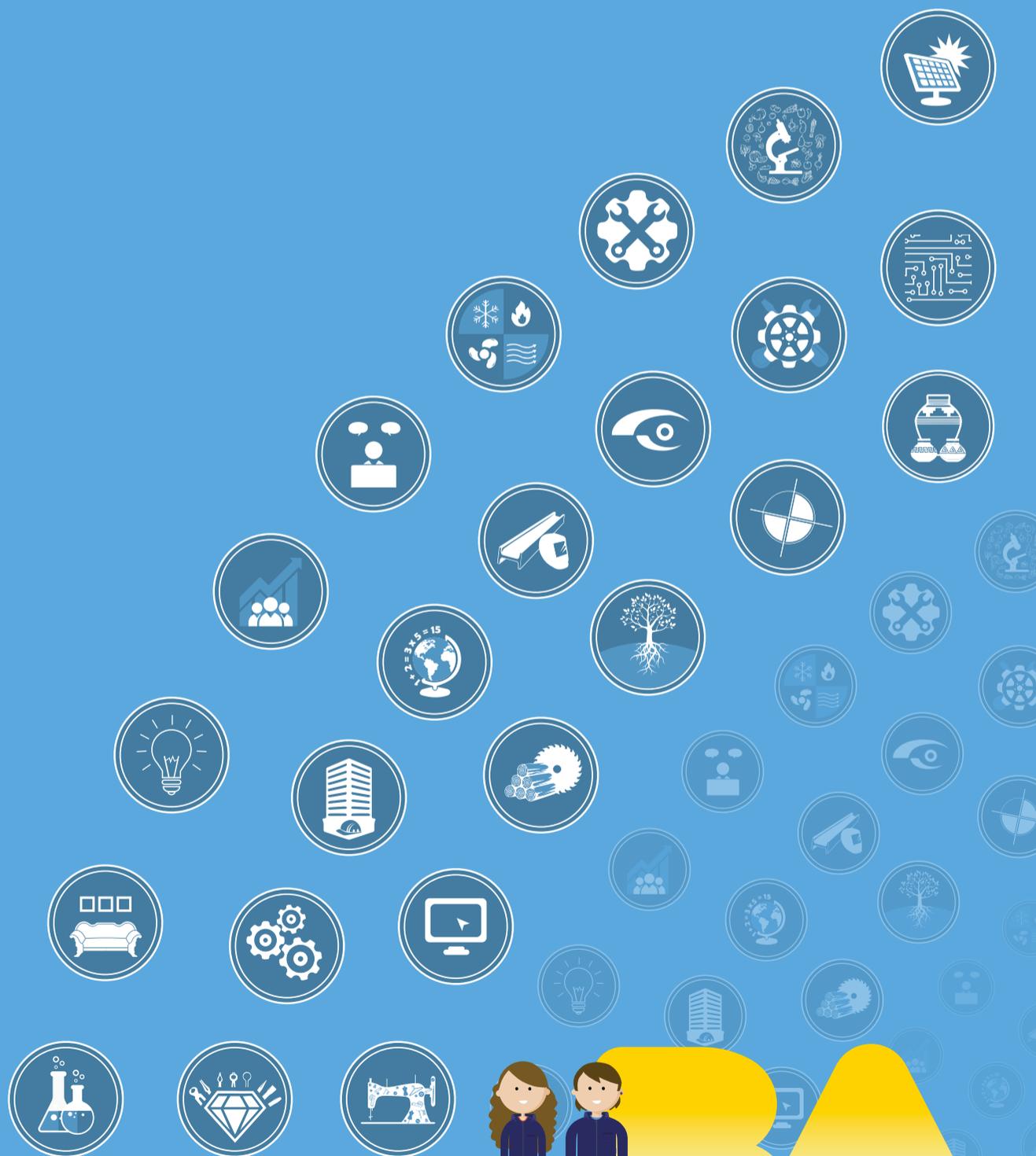


Tecnología de la Representación



Primer año

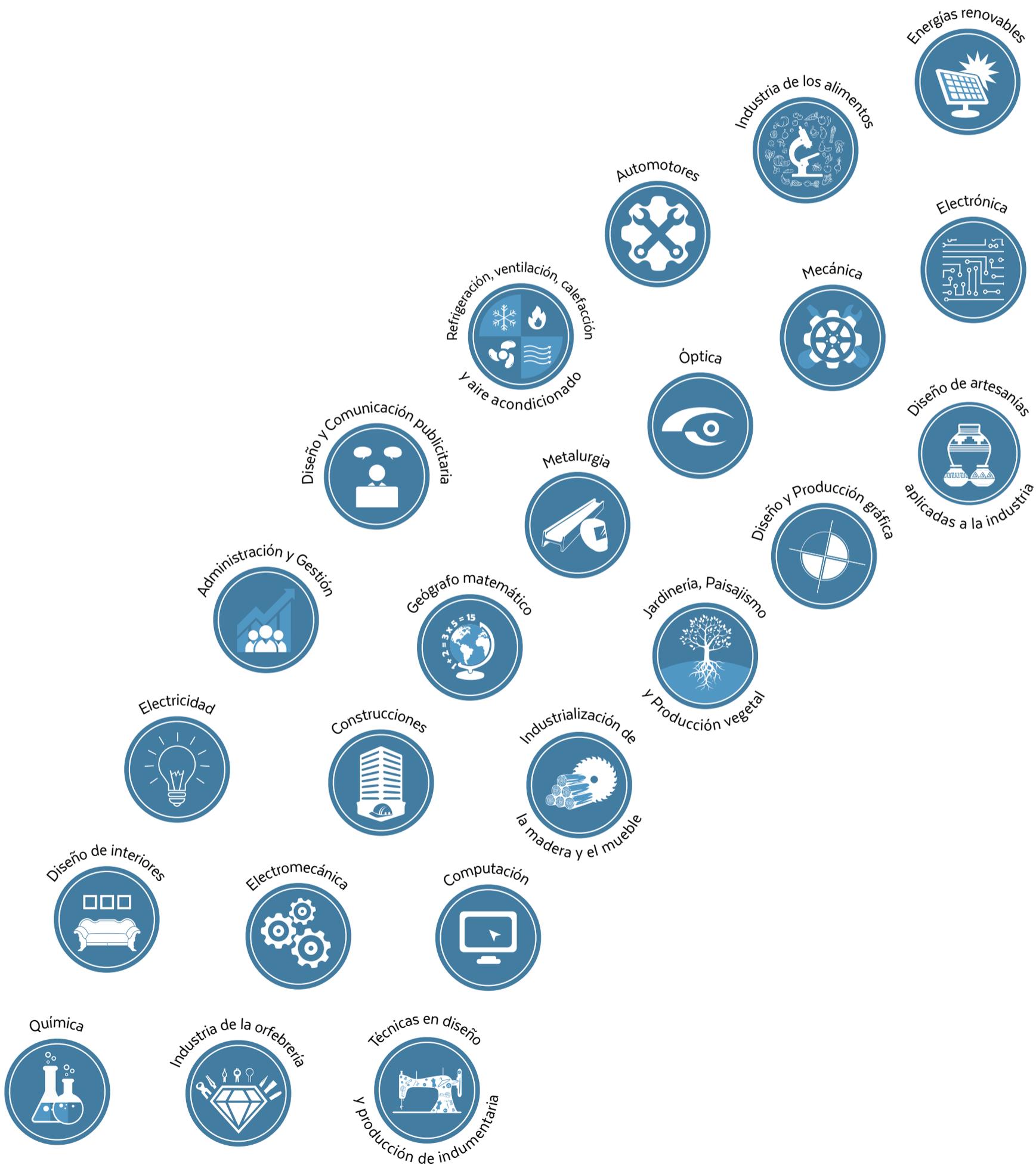
Diseño, construcción y representación de autómatas mecánicos



Buenos Aires Ciudad

Vamos Buenos Aires

Tecnología de la Representación



JEFE DE GOBIERNO

Horacio Rodríguez Larreta

MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

María Soledad Acuña

SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Diego Javier Meiriño

DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO

María Constanza Ortiz

GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM

Javier Simón

SUBSECRETARIO DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Santiago Andrés

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL

Mercedes Werner

GERENTE OPERATIVO DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Roberto Tassi

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

SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SSPECT)

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)

GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)

Javier Simón

EQUIPO DE EDUCACIÓN TÉCNICA: Isidro Miguel Ángel Rubés, Verónica Valdez

ESPECIALISTA: Sebastián Frydman

SUBSECRETARÍA DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA (SSCITE)

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL (DGED)

GERENCIA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)

Roberto Tassi

ESPECIALISTAS DE EDUCACIÓN DIGITAL: Julia Campos (coordinación), Eugenia Kirsanov, María Lucía Oberst, Ignacio Spina

Este material fue elaborado sobre la base de los documentos de Educación Tecnológica, 2.º año: *El proceso de diseño. ¿Cómo diseñar pensando en los usuarios?* y *Autómatas para aprender. Diseño de un material didáctico de Educación Tecnológica para el Nivel Primario*.

COORDINACIÓN DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU): Mariana Rodríguez

COLABORACIÓN Y GESTIÓN: Manuela Luzzani Ovide

CORRECCIÓN DE ESTILO (GOC): Vanina Barbeito

EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)

COORDINACIÓN DE SERIE EDUCACIÓN TÉCNICA: Silvia Saucedo

EDICIÓN Y CORRECCIÓN: Bárbara Gomila, Marta Lacour

DISEÑO GRÁFICO: Silvana Carretero

ILUSTRACIONES: Susana Accorsi

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Tecnología de la representación : diseño, construcción y representación de autómatas mecánicos : primer año ; dirigido por María Constanza Ortiz. - 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación e Innovación, 2019.
Libro digital, PDF - (Educación técnica)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-673-475-2

1. Educación Secundaria. I. Ortiz, María Constanza, dir. II. Título.
CDD 629.892

ISBN 978-987-673-475-2

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 e Innovación 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.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que el Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de junio de 2019

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología. Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2019. Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum. Holmberg 2548/96, 2º piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2019 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 para la Modalidad Técnico Profesional de Nivel Secundario presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos, los saberes, las habilidades, las capacidades y las competencias, como los diversos tipos de prácticas profesionales que mejor representan la especificidad de esta formación. Estos materiales digitales colaboran en la implementación del *Diseño Curricular Jurisdiccional del Primer Ciclo* de la Modalidad Técnico Profesional de Nivel Secundario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Resolución N° 4145/SSGEC/2012) y se vinculan con el Desarrollo del *Diseño Curricular Jurisdiccional* del mismo (Resolución N° 2822/MEGC/2014, ANEXO I).

Las propuestas de enseñanza que se presentan en esta serie se corresponden con las características y formas de trabajo docente señaladas en la Resolución CFE N°93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de la Educación Secundaria Obligatoria de todo el país. Asimismo, se relacionan directamente con las Resoluciones CFE N° 330/17, 341/18, 342/18 y 343/18, y con el documento “La Educación Técnico Profesional de Nivel Secundario: orientaciones para su innovación”, que plantea la necesidad de instalar distintos modos de apropiación de los saberes, que dan lugar a nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores y las profesoras, del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje. En estas normas se promueven también la profundización de contenidos tecnológicos relevantes como la robótica y la programación, nuevas formas de agrupamiento de los/las estudiantes, el aprovechamiento de los “entornos de aprendizaje” provistos de tecnología educativa actualizada y el fortalecimiento del vínculo de la escuela con el mundo productivo en sus diversas formas. Consecuentemente, los materiales propuestos colaboran con la promoción de una organización institucional más dinámica y flexible en el uso de los tiempos y los espacios, y posibilitan la integración de las Unidades Curriculares de los Campos de la Formación General, la Formación Científico Tecnológica Específica y las Prácticas Profesionalizantes a través de los denominados Proyectos Tecnológicos Productivos.

Existe consenso entre los actores involucrados en la Educación Técnico Profesional (ETP) sobre los cambios de paradigma que demanda la Escuela Técnica para lograr convocar a todos sus estudiantes y promover efectivamente aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y democrática, así como para la participación activa y efectiva en los ámbitos productivos y de servicios. Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar nuevas propuestas de enseñanza que efectivamente hagan de la Escuela Técnica un lugar interesante e inclusivo para los/las jóvenes que ofrezca oportunidades de aprendizaje significativo.

Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes del mismo o de diferentes Campos de la Formación Técnica Profesional, que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formato de Proyectos Tecnológicos Productivos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades genuinas para el aprendizaje de capacidades y competencias propias de la Educación Técnico Profesional Secundaria.

Los materiales elaborados están destinados a docentes, y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde los lineamientos mencionados. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para 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 la otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas, ya sean de un mismo campo de formación o de campos diferentes. El lugar otorgado al abordaje de situaciones problemáticas interdisciplinarias y complejas procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y al de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas, ya que 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 y competencias responde a la necesidad de brindar 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. Las capacidades y competencias son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Con ese objetivo, la Escuela Técnica tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades, y recursos didácticos acordes para que los/las jóvenes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para estudiantes combinan instancias de indagación, diseño y fabricación, de resolución individual y grupal, que exigen soluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos tecnológicos. También, convocan a la participación activa en la apropiación y el uso del conocimiento y los saberes, 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/las estudiantes.

En este marco de ideas, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: diagnosticar, explicar, diseñar, desarrollar, probar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un problema a partir del cual profundizar, proponer actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar situaciones de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos productos y soluciones. Esto supone que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideran más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos. Serán los equipos docentes integrados en los Departamentos de Integración Curricular (DIC) 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 Técnicas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.



María Constanza Ortiz
Directora General de Planeamiento Educativo



Javier Simón
Gerente Operativo de Currículum

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Educación Técnica cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.

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 © 2019. Todos los derechos reservados.

Pie de página

- Volver a vista anterior** — Al clicar regresa a la última página vista.
- Ícono que permite imprimir.
- Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Índice interactivo

Introducción

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

Itinerario de actividades

Actividad 1

¿Objetos imposibles?

Análisis de objetos reales o imaginarios y reconocimiento de las relaciones entre sus características, sus funciones y sus usos.

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Actividades

¿Objetos imposibles?

Observen atentamente las siguientes imágenes. Lean el nombre de cada objeto y analicen las descripciones escritas por la persona que lo diseñó.

Actividad 1

Actividad anterior

Actividad siguiente

Actividad anterior

Botón que lleva a la actividad anterior.

Actividad siguiente

Botón que lleva a la actividad siguiente.

Sistema que señala la posición de la actividad en la secuencia.

Íconos y enlaces

- 1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al clicar 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?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

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, de la actividad o del anexo”

Indica enlace a un texto, una actividad o un anexo.



Indica apartados con orientaciones para la evaluación.

Índice interactivo

 **Introducción**

 **Contenidos y objetivos de aprendizaje**

 **Itinerario de actividades**

 **Orientaciones didácticas y actividades**

 **Orientaciones para la evaluación**

 **Anexos**

 **Bibliografía**

Introducción

El diseño suele abordarse desde dos enfoques diferentes, pero complementarios. Por un lado, como proceso paradigmático de la práctica tecnológica, que pone en juego capacidades de resolución de problemas de diseño. Por otro lado, como un cuerpo de conocimientos específicos, que merecen un espacio para la reflexión, y un conjunto de estrategias y procedimientos asociados que requieren de un tiempo específico para la experimentación.

Asimismo, considerar el proceso de diseño como un contenido de enseñanza incluye una mirada en perspectiva, orientada a reconocer cómo los procesos de creación técnica fueron modificándose desde el mundo artesanal y la era preindustrial, pasando por el periodo de industrialización y el nacimiento del diseño industrial, para llegar a las tendencias actuales en diseño, propias de la sociedad del conocimiento.

Mediante esta secuencia, se hace foco en el modo en que, actualmente, las decisiones de diseño entran en diálogo, y a veces en confrontación, con las necesidades de los usuarios. En particular, los/las estudiantes tendrán la posibilidad de aprender nociones y experimentar estrategias vinculadas con lo que se conoce como *usabilidad*. Así, analizarán las relaciones entre los productos tecnológicos y las personas que los utilizan y, también, vivenciarán el rol de diseñadores y diseñadoras, mediante actividades de enseñanza orientadas a poner en juego estrategias de análisis, creación y evaluación de alternativas de solución a problemas vinculados con la mejora y el rediseño de productos tecnológicos.

Por otra parte, la representación gráfica de las formas y de los volúmenes de los objetos a través de modelos es un lenguaje que se utiliza en todas las artes plásticas. Este lenguaje se emplea como comunicador de ideas y como método de conocimiento para observar, detectar las relaciones entre las partes de una pieza y reconocer su estructura. En esta secuencia, se abordará también la representación técnica a través de normas específicas, para comunicar ideas de objetos que deben construirse como alternativa de solución a diferentes necesidades. Este material permite el acercamiento a este nuevo lenguaje, mediante un método basado en la interpretación de elementos geométricos y de modelos de representación para la comprensión, aplicación y resolución de ejemplos prácticos de forma clara y precisa. Los/las estudiantes deberán resolver de forma gráfica diferentes piezas simples para, en última instancia, poder crear y representar sistemas basados en piezas más complejas. Este primer contacto permitirá que se adentren en el dibujo manual de forma simple y que conozcan las formas de graficar un objeto. Al diseñar piezas aparecerán representadas las tres dimensiones, en la bidimensión y de forma plana, mediante el sistema Monge. Para todos los modelos se deberá agregar el concepto de escala — natural,



gráfica de reducción y de ampliación— realizando la correcta anotación en el plano para su materialización. Por último, trabajarán en las secciones y los cortes para poder visualizar el desarrollo de un objeto en su interior, comprendiendo las especificaciones y contenidos del dibujo de corte. A lo largo de esta secuencia, abordarán el proceso de diseño en el marco de dos proyectos educativos. En la primera parte, deberán elaborar una muestra de trabajos vinculados al diseño y la edición de imágenes de sus propios objetos “imposibles”. En la segunda parte, los/las estudiantes deberán desarrollar un kit para armar un autómata, para que alumnos y alumnas de cuarto y quinto grado de escuelas primarias “aprendan jugando” en las clases de Educación Tecnológica. Para todas las actividades, se espera que trabajen en grupos en la resolución de las consignas y también en el desarrollo de los proyectos.

Contenidos y objetivos de aprendizaje

En esta propuesta se seleccionaron los siguientes contenidos y objetivos de aprendizaje del espacio curricular de Tecnología de la Representación de primer año del *Diseño Curricular de la modalidad Técnico Profesional del nivel secundario*.



Diseño Curricular
de la modalidad
Técnico
Profesional del
nivel secundario

Tecnología de la Representación		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p>Bloque 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Los procesos de representación y modelización. Interpretación y representación bidimensional de objetos técnicos y detalles. <p>Bloque 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Perspectivas y acotaciones. Vistas en perspectiva: método de representación gráfica. Vistas fundamentales. Estudio de piezas simples y aristas rectas. 	<ul style="list-style-type: none"> Que los alumnos conozcan y apliquen los diferentes métodos de representación. Que valoren la representación gráfica como herramienta para el diseño, comunicación y construcción de piezas. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. Pensamiento crítico. Creatividad. Trabajo colaborativo.

Itinerario de actividades

Primera parte

El diseño y la *usabilidad* de los objetos

Actividad 1

¿Objetos imposibles?

Análisis de objetos reales o imaginarios y reconocimiento de las relaciones entre sus características, sus funciones y sus usos.

1

Actividad 2

El diseño centrado en el usuario

Análisis de la *usabilidad* de objetos y artefactos. Representación de vistas de un objeto.

2

Actividad 3

¿Cómo se analiza la *usabilidad*?

Identificación y aplicación de los diferentes principios de *usabilidad*, para el análisis formal de las relaciones entre los productos y los usuarios.

3

Segunda parte

Diseño y representación de autómatas mecánicos

Actividad 4

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

Presentación del proyecto y análisis de las especificaciones.

4



Actividad 5

Análisis de autómatas

Exploración de mecanismos de transformación de movimientos y toma de decisiones para aplicar al diseño de autómatas. Representación de un objeto en perspectivas isométrica y caballera.

5



Actividad 6

Diseño y construcción del equipo

Selección de materiales y aplicación de técnicas de fabricación.

6

Orientaciones didácticas y actividades

Las actividades se dividen en dos partes. Una primera parte orientada a la exploración del diseño y la *usabilidad* aplicada a los objetos de la vida cotidiana y también a los que podríamos denominar “objetos imposibles”. Se sugiere que los/las estudiantes trabajen en grupo, que orienten su trabajo a pensar cómo interactúan cotidianamente con los objetos que los rodean y que detecten problemáticas en su uso. En esta parte, se propone que realicen una exhibición o muestra de sus diseños. En relación con la segunda parte, su finalidad es trabajar con el diseño y la representación de autómatas mecánicos. El énfasis deberá estar puesto en la exploración de diferentes alternativas de diseño, para la posterior elección de un modelo de autómata y la realización de un kit y un instructivo de armado. En este sentido, se tendrá en cuenta que este kit estará destinado, como material didáctico, a alumnos y alumnas de nivel primario, por lo que se pretende que los autómatas sean de un armado simple y se eviten terminaciones filosas o puntiagudas.

Primera parte El diseño y la *usabilidad* de los objetos

Actividad 1. ¿Objetos imposibles?

Se propone abordar las relaciones entre los productos tecnológicos (en este caso, objetos, herramientas, dispositivos, máquinas o artefactos en general) y las personas (algunas como diseñadoras y otras como usuarias), partiendo del análisis de lo que se suele conocer como “objetos imposibles”.

La primera consigna invita a los/las estudiantes a realizar una mirada holística sobre cada uno de los artefactos representados en una serie de imágenes. El/la docente podrá colaborar para que establezcan relaciones entre los criterios de diseño de cada uno (qué problemáticas resuelve), su contexto de uso (dónde y para qué se utilizaría, quién lo utilizaría), los gestos y los procedimientos a realizar por las personas que lo utilizan, el funcionamiento esperado de acuerdo al nombre que se le asigna y al texto descriptivo escrito por quien lo diseñó, su función global, su estructura, la función de cada una de sus partes y sus relaciones con las características morfológicas y con los materiales con que está construido, etcétera. De este modo, se propone un primer acercamiento, intuitivo, a la noción de *usabilidad*, partiendo del reconocimiento de la *no usabilidad*. Advertir que los “objetos imposibles” analizados han sido pensados fundamentalmente como producciones artísticas será el punto de partida para plantear una segunda consigna, que interroga acerca de las similitudes y las diferencias entre la tecnología y el arte o, más específicamente, entre la producción tecnológica y la artística. Si bien se trata de un debate muy rico y que posiblemente exceda los objetivos generales de esta propuesta (puede ser interesante

incluir la mirada y el aporte del docente o la docente del área de Artes), interesa hacer foco en algunos criterios propios del diseño tecnológico, tales como el reconocimiento de especificaciones y restricciones, la búsqueda y la evaluación racional de alternativas, la eficiencia y la eficacia, la *usabilidad*, la sustentabilidad, las decisiones orientadas a fines (teleológicas), entre otros. Posteriormente, las consignas proponen una aproximación al proceso del diseño tecnológico, partiendo de la mejora de los objetos (proceso de rediseño), para concluir con el diseño de sus propios objetos.

Finalmente, el arte y la tecnología retomarán el diálogo, mediante la consigna que invita a las/los estudiantes a analizar fotomontajes de “objetos imposibles” y a diseñar sus propios fotomontajes.

Será importante destinar un tiempo para que docentes y estudiantes preparen una muestra y una exposición final que incluya los bocetos y/o prototipos de los “objetos imposibles” diseñados, así como también los fotomontajes. El curso en su conjunto podrá elegir algún criterio para organizar la exhibición (por tipo de objetos, por contextos de uso, entre otros), y actuar así como curadores y curadoras.

¿Objetos imposibles?

Actividad 1

a. Observen atentamente las imágenes que se encuentran en los siguientes enlaces. Lean el nombre de cada objeto y analicen las descripciones escritas por la persona que lo diseñó. ¿Piensan que estos objetos pueden cumplir de manera adecuada con su función? ¿Por qué? Podrán registrar sus respuestas con el procesador de textos [Google Docs](#) o con [OpenOffice Writer](#) (se pueden consultar el [tutorial de Google Docs documentos](#) y el [tutorial de OpenOffice Writer](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). El objetivo es trabajar en el documento que elijan a lo largo de toda la primera actividad y enriquecerlo a medida que se avance en las actividades siguientes.

- [Polimartillo](#), en Facebook *Impossible objects by Jacques Carelman*. La rápida rotación de este martillo, de ocho cabezas, permite ahorrar tiempo a trabajadores y aficionados.
- [Martillo luminoso](#), en Facebook *Impossible objects by Jacques Carelman*. Ingenioso dispositivo luminoso para martillar en lugares oscuros.
- [Cafetera para masoquistas](#), en Facebook *Impossible objects by Jacques Carelman*. Cafetera diseñada especialmente para quienes se deleitan con el dolor.
- [Pantuflas barredoras](#), en Facebook *Impossible objects by Jacques Carelman*. Ideales para juntar la tierra del piso mientras caminamos.

- b. Busquen en internet información sobre Jacques Carelman (1929-2012) y su “catálogo de objetos imposibles”. Recuerden ser críticos y responsables en esta búsqueda y confirmen, sobre todo, que sea información actualizada (pueden consultar el tutorial [“¿Cómo hago para verificar si la información en una página web está actualizada?”](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Justifiquen las razones por las cuales estos objetos son considerados obras de arte en lugar de productos tecnológicos. Pueden tomar nota en el documento que abrieron en el punto a.
- c. Elijan otro de los objetos diseñados por Carelman y expliquen por qué es un “objeto imposible”. Tomen nota en el documento.
- d. Elijan alguno de los objetos diseñados por Carelman y propongan los cambios necesarios para transformarlo en “objeto posible”. Regístrenlos en el documento. En la imagen que sigue se muestra una posible modificación a las “pantuflas barredoras”.



Pantuflas barredoras rediseñadas.

- e. Trabajando en grupos, diseñen sus propios “objetos imposibles”. Compartan sus diseños en un muro colaborativo que facilitará el docente, utilizando [Padlet](#) (pueden consultar el [tutorial de Padlet](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) u otro recurso. Asignen un nombre a sus objetos y escriban también una descripción de su utilidad. Analicen los objetos diseñados por todos los grupos y elijan el más ingenioso y el más “imposible”. Seleccionen uno y propongan modificaciones para transformarlo en un “objeto posible”.
- f. En el artículo periodístico [“Inauguran una muestra de objetos imposibles”](#), en *La Nación* del 13 de septiembre de 1998, se describe una exposición realizada en nuestro país de los “objetos imposibles” diseñados y construidos por Carelman. Les proponemos elegir algunos de los objetos diseñados por ustedes, conseguir los materiales para construirlos y, luego, realizar una exposición en la escuela.

g. En los siguientes enlaces se pueden ver más “objetos imposibles”. A diferencia de los de Carelman, estos no han sido construidos, sino que son el resultado del diseño mediante técnicas de fotomontaje. Sus autores son los artistas Chema Madoz y Giuseppe Colarusso. Observen atentamente cada una de las imágenes, para reconocer cuáles de esos objetos son imposibles de transformarse en objetos reales y cuáles sí podrían construirse, aunque no fuera posible utilizarlos.

- [Tazas](#), en el sitio del fotógrafo Giuseppe Colarusso.
- [Naranja](#), en el sitio del fotógrafo Giuseppe Colarusso.
- [Cuchara](#), en el sitio del fotógrafo Chema Madoz.

h. Les proponemos utilizar un software de edición de imágenes, por ejemplo [Gimp](#) (pueden consultar el [tutorial de Gimp](#) en el Campus Virtual de Educación Digital), para realizar sus propios fotomontajes de “objetos imposibles”. Los compartirán en el muro colaborativo facilitado por el/la docente y también podrán hacer una muestra fotográfica en la escuela.

Actividad
siguiente



Actividad 2. El diseño centrado en el usuario

En la actividad anterior, se propuso que los/las estudiantes reconocieran, con ayuda docente, que los objetos analizados no pueden ser considerados productos tecnológicos, sino artísticos.

Esta es una primera aproximación a la noción de *usabilidad*, propia de los productos tecnológicos, a partir de la base de que estos se diseñan para que cumplan una función determinada: las personas deben poder interactuar con ellos y utilizarlos de manera sencilla, segura, confiable y eficiente.

Se comienza con una aproximación intuitiva a la noción de *usabilidad* para abordar, después, un análisis más formal. Se parte de analizar artefactos y objetos con los que los/las estudiantes suelen interactuar con frecuencia. Además, se incluyen otros, no tan cercanos a su cotidianidad, con la intención de que puedan aplicar esta mirada también a situaciones en las que necesiten descentrarse de su propia experiencia y ponerse en el lugar de otras personas. En todos los casos, se presenta un conjunto de preguntas que ayudan a orientar el análisis. Para finalizar, al igual que en la actividad anterior, se invita al grupo a proponer mejoras y a representar diferentes objetos, para involucrarse nuevamente en el proceso de diseño. Será importante la intervención docente para orientar las respuestas a los interrogantes que se plantean.

El diseño centrado en el usuario

Actividad 2

Primera parte. Interacciones con objetos en la vida cotidiana

- Analicen sus experiencias, como usuarias y usuarios, con las máquinas utilizadas para abonar los viajes en el transporte público. ¿Qué problemas reconocen? ¿Cómo los solucionarían? A modo de ejemplo, se proponen los siguientes interrogantes: ¿Está claramente indicado el lugar para apoyar la tarjeta? ¿Es rápida su lectura? ¿Cómo nos damos cuenta de que la máquina ya la leyó? En la pantalla, ¿vemos claramente nuestro saldo? Pueden anotar sus respuestas en el mismo documento utilizado en la actividad 1.
- Lean el artículo periodístico [“La SUBE, un trámite que se puede mejorar”](#), en *La Nación* del 30 de marzo de 2018, y encuentren similitudes y diferencias con el análisis realizado por ustedes en la consigna **a**.
- Elijan tres objetos, artefactos o máquinas que encuentren en sus casas, en la escuela, en los centros comerciales o en los transportes. Analicen el modo en que se utilizan. ¿Son fáciles de utilizar? ¿Reconocen algún inconveniente? ¿Se dispone de toda la información necesaria para poder utilizarlos? ¿Cualquier persona los puede usar? A continuación se presentan algunos objetos, a modo de ejemplo, junto con posibles preguntas para realizar. Elijan otros diferentes a los que se presentan en las imágenes.



¿La ubicación espacial de los objetos se adecua a las necesidades de los usuarios?



¿Son rápidamente identificables las opciones que aparecen en el monitor y en el teclado de un cajero automático?



¿Las funciones del control remoto están claramente asociadas con cada uno de los pulsadores? ¿Dónde están ubicados los pulsadores más utilizados?



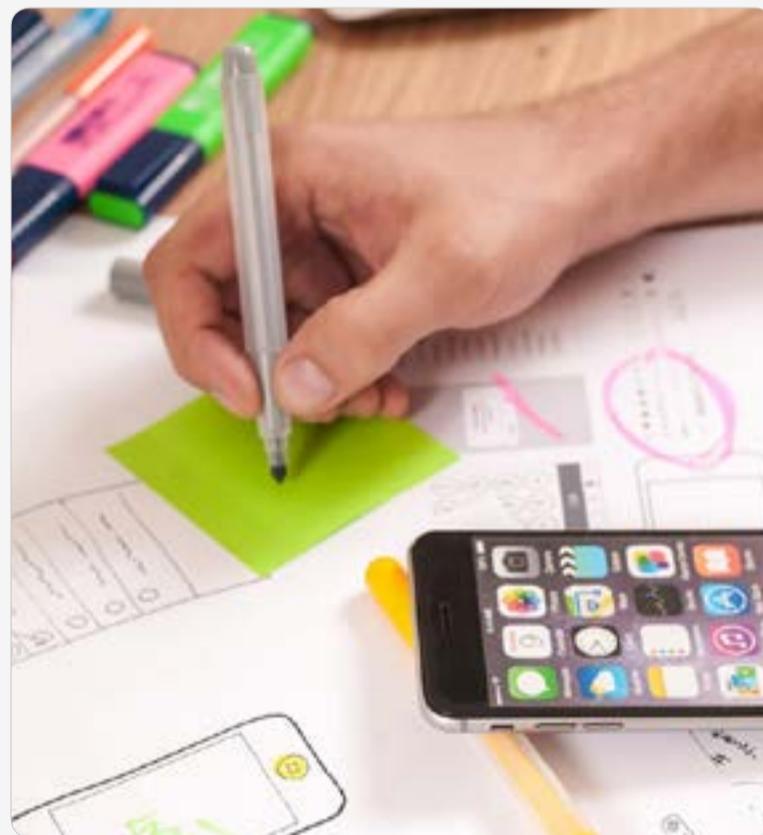
¿Se sabe hacia qué lado se deben girar las perillas? ¿Se reconoce fácilmente a qué hornalla corresponde cada una?



¿Calentar, descongelar, hornear? ¿Tiempo? ¿Potencia? ¿Carne? ¿Vegetales? ¿El teclado y el display ayudan a responder estas preguntas?



¿Está claramente indicado si la puerta abre hacia dentro o hacia afuera? ¿Empujar o tirar?



¿Cómo es la navegabilidad de las aplicaciones? ¿Se encuentra fácilmente la información que se quiere buscar?

Segunda parte. Aplicación de cambios

d. En la primera parte de esta actividad analizaron diferentes objetos y propusieron modificaciones y rediseños. A continuación, trabajarán sobre la representación formal de diferentes objetos. Para ello, lean antes las primeras cinco páginas del documento [“Dibujo Técnico III – EIS-UNL. Obtención de las vistas de un objeto”](#), de la Escuela Industrial Superior de la Universidad Nacional del Litoral, sobre cómo se presentan los objetos mediante las seis vistas.

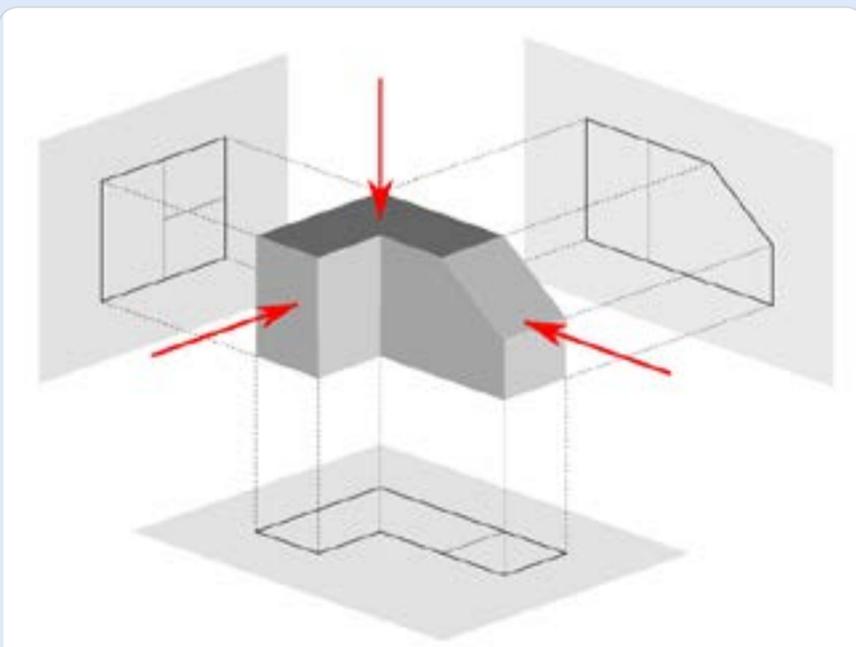
Para tener en cuenta



Se denominan *vistas principales de un objeto* a sus proyecciones ortogonales sobre seis planos, dispuestos en forma de cubo. También se las puede definir como *proyecciones ortogonales de un objeto*, según las distintas direcciones desde donde se lo mire.

Respondan en un documento:

- ¿Cuántas vistas se necesitan para definir una pieza? ¿Cuáles son esas vistas?
- ¿Es posible definir una pieza solo a partir de dos vistas?
- ¿Cuál es la norma IRAM que define las reglas para representar las vistas?



Sistema Monge

El sistema más utilizado para representar objetos tridimensionales sobre superficies bidimensionales, es decir utilizando un plano para consolidar las tres vistas principales, se llama sistema diédrico, y es también conocido como sistema Monge.

Proyecciones ortogonales de un objeto en tres dimensiones en tres planos de representación (vistas) de acuerdo al sistema diédrico o Monge.

- e. Trabajando en grupos, realicen la [Guía de ejercicios – Representación de objetos mediante vistas](#). Pueden encontrar más información en “[Alzado planta y perfil vistas](#)”, en el sitio Área Tecnología.
- f. Por último, elijan un objeto de su interés y realicen sus vistas. Propongan un cambio al objeto y vuelvan a plantear su representación. Adjunten una fotografía del objeto en el documento. Para realizar los diseños pueden utilizar [Geoenzo](#), [Gimp](#) o el programa [mtPaint](#) (pueden consultar el [tutorial de Gimp](#) y el [tutorial de mtPaint](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Actividad 3. ¿Cómo se analiza la usabilidad?

Se presenta, mediante esta actividad, un conjunto de conceptos provenientes del campo del diseño relacionados particularmente con la noción de *usabilidad*. A través de un video, los/las estudiantes tienen la posibilidad de tomar contacto con las ideas de Donald Norman, uno de los especialistas e investigadores más notables en temáticas que vinculan diseño y *usabilidad*. Sobre la base del análisis de ese material y de la lectura de un anexo, se les propone reconocer, en cuatro contextos diferentes, cuál o cuáles de los *principios de usabilidad* se cumplen. El/la docente podrá colaborar para que identifiquen que, por ejemplo, en el caso de los automóviles, se dispone de sensores para cumplir con el principio de *usabilidad* relacionado con lo que se conoce como *realimentación de información* a los conductores y conductoras. En cambio, en el caso de los ascensores, la confusión que genera a las personas el significado de los botones de llamadas (“¿le indico al ascensor que yo quiero subir o que quiero que él baje?”) pone en evidencia ciertas falencias en relación con el principio de *usabilidad* denominado *topografía*. Del mismo modo, podrán notar que, en el caso de los baños públicos, la falta de claridad o la ausencia de carteles indicadores ponen en evidencia problemas en relación con el principio de *visibilidad*.

¿Cómo se analiza la usabilidad?

Actividad 3

Primera parte

- Observen el video denominado [“It's not you. Bad doors are everywhere”](#) (“No sos vos. Las puertas malas están en todas partes”), que refiere a las llamadas *puertas de Norman*. El video cuenta con subtítulos en español.
 - Busquen información sobre Donald Norman. ¿Cuál es su formación académica? ¿A qué se dedica? ¿Cuáles son las principales ideas que presenta en el video? Analicen si la fuente de información del video es válida y actualizada.
 - ¿Alguna vez se encontraron con una puerta de Norman? ¿Cuáles eran sus características? ¿Cómo podrían mejorarse? Las puertas automáticas (aquellas que se abren y cierran solas), ¿presentan también problemas de uso? ¿Cuáles? Registren sus respuestas en el mismo documento generado en la actividad 1, al principio de la secuencia.
- Lean el anexo 1, “Usabilidad”. Sobre la base de las definiciones allí presentadas y de las ideas de Donald Norman, la propuesta es analizar la *usabilidad* de los casos presentados en la siguiente tabla. Identifiquen, también, en cada caso, cuál o cuáles de los principios de la *usabilidad* se cumplen (o no). Pueden completar la tabla incluyendo, en los casos que crean conveniente, fotografías que ilustren el problema o la solución. Se sugiere copiar esta tabla en el documento ya generado por ustedes, en una nueva hoja.



Actividad 1



Anexo 1. Usabilidad

Análisis de usabilidad		
Contextos de análisis	Características	Principios de usabilidad
Automóviles	<ul style="list-style-type: none"> Los autos poseen diferentes tipos de sensores para comunicarse con el conductor o la conductora. ¿Qué problemas resuelven? 	
Ascensores	<ul style="list-style-type: none"> En algunos ascensores, existen dos botones externos de llamada: uno de ellos con una flecha hacia arriba y el otro con una flecha hacia abajo. ¿Qué significan? 	
Baños públicos	<ul style="list-style-type: none"> En los carteles indicadores de las puertas de acceso, suelen emplearse dibujos o íconos. ¿Son claramente identificables? Los sistemas de apertura y cierre de las canillas, así como el secado de manos, suelen ser automáticos. ¿Está esto correctamente indicado? 	



Análisis de usabilidad		
Contextos de análisis	Características	Principios de usabilidad
Cocinas	<ul style="list-style-type: none"> • La ubicación de las hornallas suele graficarse formando un cuadrado. Las perillas de encendido se ubican en fila. ¿Se identifica a qué hornalla corresponde cada una? • El horno a microondas emite una señal sonora al cumplirse el tiempo programado. Desde la perspectiva de la <i>usabilidad</i>, ¿qué diferencias pueden encontrar entre los microondas con perilla y los equipos con teclado numérico? 	
Telefonía	<ul style="list-style-type: none"> • En algunos ámbitos laborales, cuando atiende un contestador automático, se suele emitir algún tipo de música durante la espera. Cuando se envía un mensaje a través de alguna red de mensajería instantánea en el teléfono celular, aparece una indicación de que el mensaje fue emitido. En relación con los principios de la <i>usabilidad</i>, ¿qué otras retroalimentaciones obtenemos al interactuar con los teléfonos? 	

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Segunda parte Diseño y representación de autómatas mecánicos

Actividad 4. Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

En esta actividad, los/las estudiantes conocerán desde cero el proyecto a realizar, para que puedan comprender todos los pasos necesarios para generar un prototipo de proyecto. Se les presenta el proyecto de diseño que deberán elaborar, incluyendo el objetivo, el público destinatario y el contexto de uso. Se estima una duración de dos clases.

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

Actividad 4

El desafío es crear un material didáctico que sirva para que alumnos y alumnas de cuarto y quinto grado de escuelas primarias “aprendan jugando” en las clases de Educación Tecnológica. Para esto, deberán diseñar y construir un equipo para armar un autómata, que se entregará desarmado dentro de una caja, acompañado de un instructivo.

- a. En grupos, acuerden criterios para la búsqueda en internet de información sobre los autómatas.
 - ¿Qué características tienen?
 - ¿Cómo funcionan?
 - ¿Qué autómatas conocen, reales o de ficción?

Para esta búsqueda, pueden ver los videos [“¿Cómo hago para validar una página web”](#) y [“¿Cómo hago para verificar si la información en una página web está actualizada?”](#) en el Campus Virtual de Educación Digital. Finalizada esta tarea, observen el [“Video sobre los autómatas”](#) y analicen cómo funcionan los autómatas que allí aparecen. Además, lean los textos [“Autómatas, la madera que cobra vida”](#), de Humberto Barazarte, en el sitio Academia.edu, y [“Diseño y movimiento de un juguete autómata con Solidworks”](#), en el blog Tetrismworks. A su vez, busquen y observen en internet los siguientes videos, en el sitio del museo Exploratorium:

- [“Curious Contraptions”](#).
- [“Hernán Lira, Aparatos curiosos”](#).
- [“In the studio”](#) (“En el estudio”).

- b. El autómata que diseñarán y construirán tiene que funcionar a partir del giro de una manivela. Para esto, deben incluir mecanismos que permitan transmitir y transformar movimientos, tales como ejes, poleas, manivelas, levas, cigüeñas, entre otros. Observen el video [“Mecanismos”](#) y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles de los mecanismos presentados en el video conocen?
- ¿Cómo se denominan?
- ¿Para qué se utilizan?

Para responder, pueden consultar el anexo 2, “Repaso de mecanismos”.

- c. Lean atentamente y analicen las siguientes seis especificaciones que deberá cumplir el kit del autómatas que construyan:
 - Deberá estar formado por un conjunto de partes que se puedan combinar de diferentes maneras, como los juegos de ensamble y construcción. ¿Qué juegos de ensamble conocen? ¿Son fáciles de armar y de desarmar? ¿Propondrían algún cambio o mejora a alguno de ellos si lo tuvieran que utilizar niños y niñas de 9 o 10 años?

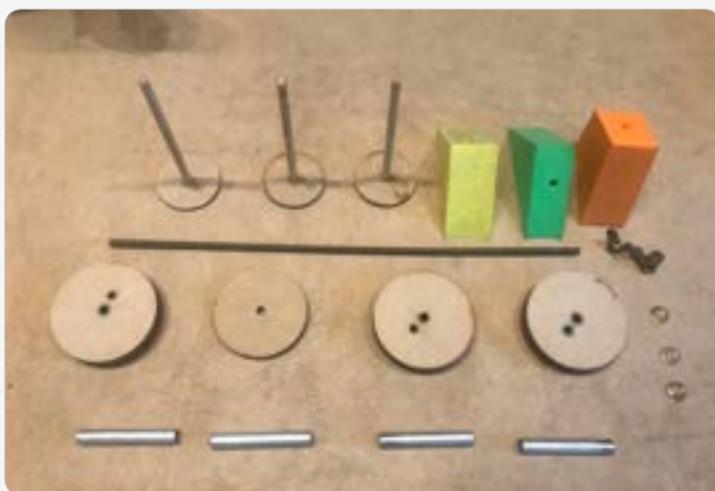


Anexo 2.
Repaso de
mecanismos



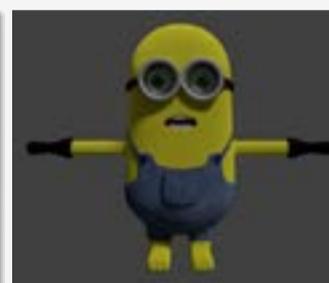
Imágenes orientativas de diferentes modelos de kits didácticos basados en piezas para armar soluciones mecánicas.

- Los materiales que se utilizarán deben ser fáciles de procesar (cortar, doblar, agujerear, unir, etcétera). Los alumnos y las alumnas de las escuelas primarias, destinatarios del proyecto, recibirán los materiales ya procesados y solo deberán ensamblarlos.
- Las formas, las cantidades y la variedad de las partes, junto con la facilidad para unirlas y separarlas, deben permitir realizar cambios, explorando y diseñando por lo menos tres variantes de funcionamiento para un mismo autómatas.



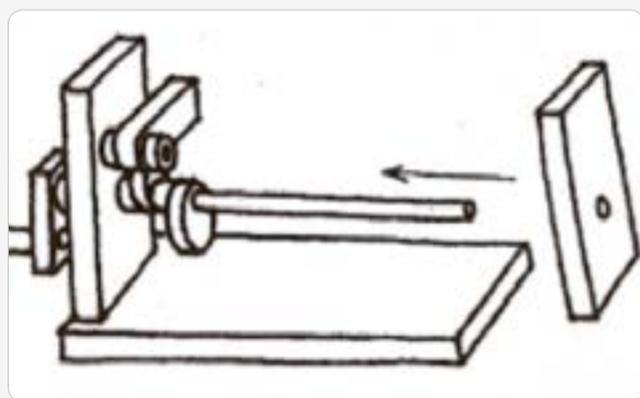
Ejemplos de piezas para conformar el kit didáctico. Tornillos, levas, vástagos, varillas roscadas, entre otras piezas que podrían conformar el kit.

- Las alumnas y los alumnos del nivel primario, además, deberán poder personalizar el autómata y decorarlo para transformarlo en animales, caras, muñecos, entre otras formas móviles. ¿Cuáles piensan que son los intereses de los niños y las niñas de estas edades? Indaguen cuáles son los personajes favoritos para ellos, para agregar figuras amigables al kit.



Las piezas que realicen movimientos en el proyecto serán decoradas por los alumnos y alumnas de nivel primario para que el autómata resulte más amigable.

- La presentación del kit debe incluir las instrucciones necesarias para construir paso a paso el autómata correspondiente. Podrán presentarlo en papel o en formato digital. Ustedes escribirán los textos y crearán o seleccionarán imágenes y videos para diseñar y producir el “Manual para el armado del autómata”.
- Además, deberán plantear desafíos para que los alumnos y las alumnas de nivel primario resuelvan, cambiando la ubicación o la cantidad de algunas de las partes.
- d. A la hora de documentar el proyecto para que los alumnos y alumnas de primaria puedan armarlo, ¿diseñaron un instructivo de armado? ¿El proyecto es fácil de armar? ¿Qué habría que tener en cuenta para diseñar un instructivo destinado a estudiantes de cuarto y quinto grado? Observen ejemplos en el video [“Instructivos de armado”](#), en Google Drive.



En esta imagen se observa la indicación para colocar la pieza que se ubica a la derecha, en el eje horizontal, a través de su orificio.

Para comenzar, será necesario que los/las estudiantes puedan recordar qué es un autómata y que exploren diferentes modelos. El/la docente podrá considerar que se trata de un tema ya abordado cuando aprendieron sobre la automatización de las tareas y los sistemas automáticos. De todos modos, puede retomar la temática, analizando ejemplos provenientes de películas, videos, animaciones e imágenes que el grupo puede buscar en internet. A modo de ejemplo, se les puede ofrecer leer el texto [“Autómatas, la madera que cobra vida”](#), de Humberto Barazarte, en el sitio *Academia.edu*, en el que encontrarán información y ejemplos de autómatas reales creados a lo largo de la historia, y también orientaciones para construirlos en el aula con materiales fáciles de conseguir.

Deberán reconocer que los autómatas mecánicos se caracterizan por poseer un movimiento circular de “entrada” (en este caso, mediante el accionamiento manual de una manivela, pero en otros puede provenir del movimiento del eje de un motor eléctrico), el cual se transforma en otros tipos de movimientos de “salida”, mediante un conjunto de transmisiones y transformaciones mecánicas. En este tipo de autómatas accionados a manivela, el ingenio de los diseñadores y las diseñadoras (en este caso, los/las estudiantes) consistirá en crear la sensación de que los elementos de “salida” suben, bajan, entran, salen o giran y se mueven por sí mismos.

A continuación, se les propone analizar las siguientes seis especificaciones que deberá cumplir el kit:

- El autómata se entregará desarmado, como un juego para armar.
- El equipo deberá permitir armar más de una alternativa para el mismo autómata.
- Los materiales a utilizar deben ser de bajo costo y fáciles de procesar.
- El modelo final podrá ser “personalizado” por los alumnos y las alumnas del nivel primario.
- El producto se entregará desarmado en una caja, junto con las instrucciones de armado.
- La propuesta para construir deberá contar con algunas variantes del modelo.

Será importante acompañar la lectura ampliando la información relacionada con cada una de las especificaciones.

Una vez que se comprendan las características generales del producto a diseñar y construir, habrá que resaltar la necesidad de que pueda armarse y desarmarse fácilmente y, además, que permita más de una alternativa de armado, de modo de lograr diferentes funcionamientos del autómata, de acuerdo con la ubicación de cada una de sus partes. Esto supone para los/las estudiantes diseñadores/as ciertas complejidades adicionales a las que suelen presentar otros proyectos de diseño y construcción que pudieran llegar a realizar en la escuela: por un lado, deberán pensar cómo diseñar las partes para lograr una variedad de combinaciones posibles entre ellas; por otro, las decisiones de diseño incluyen la necesidad

de descentrarse no solo de la propia experiencia de uso del objeto, sino también del proceso de armado, y prestar atención a las posibilidades y capacidades de los alumnos y las alumnas de nivel primario para interactuar con las partes que van a conformar el juego. Así, por ejemplo, será necesario seleccionar el tipo de unión más conveniente de utilizar, descarta las uniones permanentes, basadas en pegamentos, y priorizar las transitorias, basadas, por ejemplo, en tornillos, tuercas, mariposas, entre otras. Además, dado que algunas partes deberán poder moverse respecto de otras, habrá que pensar en uniones móviles que permitan articular y girar las partes entre sí. También, en los casos en que sea posible, podrán diseñarse encastrés por presión.

Como información adicional, puede ser interesante tener en cuenta que los alumnos y alumnas de nivel primario a quienes está destinado el producto suelen aprender sobre los contenidos relacionados con los mecanismos de transformación de movimientos mediante videos, animaciones y modelos armados, o diseñando y construyendo, por su cuenta, ciertos mecanismos y máquinas (entre las que se encuentran los autómatas). En este caso, el valor agregado consiste en que el juego didáctico, al igual que los kits didácticos comerciales (que no siempre son de bajo costo), permite explorar variantes de funcionamiento para un mismo autómata, para experimentar así con las características y propiedades de los mecanismos de transformación de movimientos.

En relación con el posible mecanismo que se utilizará en el autómata, el/la docente podrá ayudar al reconocimiento de que, en todos los casos, se trata de un mecanismo que permite transformar un movimiento circular de “entrada” en un movimiento lineal alternativo de “salida”. Este tipo de transformaciones suelen ser estudiadas cuando los/las estudiantes aprenden sobre la mecanización de las tareas (por lo tanto, se considera un conocimiento ya disponible al momento de encarar este proyecto). Sobre la base de estos conocimientos, cada grupo de estudiantes diseñará su autómata eligiendo entre alguno de los siguientes mecanismos: levas, cigueñales, bielas-manivelas, palancas. Podrá ser interesante alentar a que, dentro del curso, surja una diversidad de modelos, de modo tal que no todos los grupos seleccionen el mismo mecanismo.

La última especificación, relacionada con la documentación, genera la necesidad de ayudar a los diseñadores y diseñadoras a ponerse en el lugar de los chicos y chicas de nivel primario, para lograr comunicar la información de tal modo que pueda ser interpretada adecuadamente.

Actividad 5. Análisis de autómatas

Una vez que las/los estudiantes analizan cada una de las especificaciones, se hace necesaria la orientación para que decidan el modelo de autómata que diseñarán y construirán. Para esto, se les presentan algunos autómatas sencillos que deben analizar, aplicando la metodología denominada “caja negra”. Mediante esta metodología de análisis, deben inferir el mecanismo interno del autómata, y relacionar las acciones sobre la manivela (entradas) con los efectos producidos sobre los elementos de salida (en esta actividad, pelotitas de telgopor). Para reforzar el análisis, se incluye un material de apoyo en el anexo 2, “Repaso de mecanismos”.

Como último paso de la actividad, se propone que analicen posibles variantes para el funcionamiento del autómata. Aquí será necesario que comiencen describiendo el nuevo funcionamiento deseado, para luego pasar a diseñar los cambios que deberán realizar en los mecanismos internos. El/la docente puede ayudarlos proponiéndoles, por ejemplo, que piensen en agregar o cambiar la posición de algunas levas, modificar la forma del cigüeñal (incorporando más dobleces o haciéndolos de mayor tamaño), cambiar la posición de los puntos de apoyo en las palancas, etcétera. En cualquier caso, será importante hacerles notar que los cambios deben ser fáciles de hacer (y de deshacer), de modo que el usuario o la usuaria final pueda realizar los ajustes necesarios para que el modelo funcione de una u otra manera, según lo desee. Nuevamente, el anexo 2 servirá como orientación. La actividad se divide en dos partes. La primera permite analizar diferentes autómatas, mientras que la segunda parte posibilita trabajar sobre la representación en perspectiva, particularmente la perspectiva caballera e isométrica.



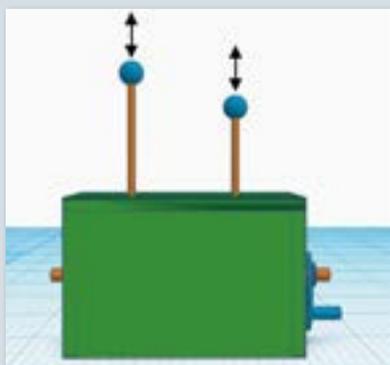
Anexo 2.
Repaso de
mecanismos

Análisis de autómatas

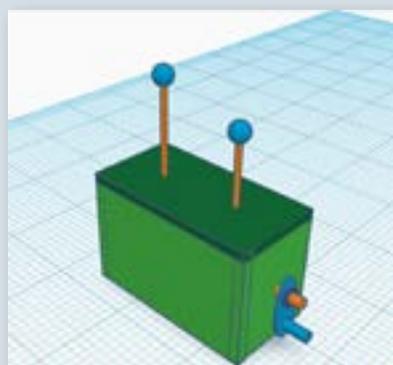
Actividad 5

Primera parte

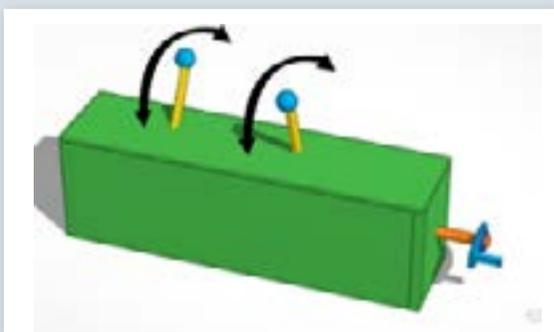
En las siguientes imágenes se ilustran tres autómatas sencillos.

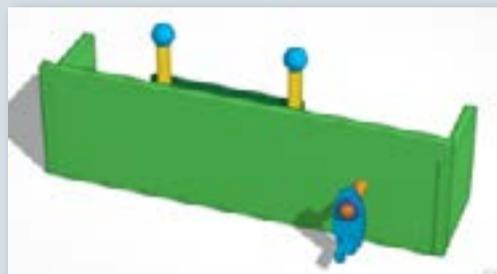
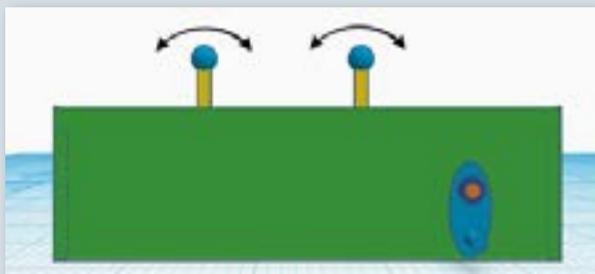


Modelo N.º 1



Modelo N.º 2



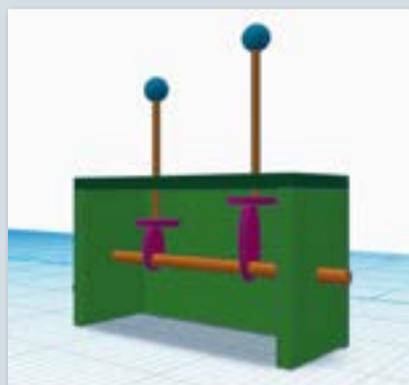
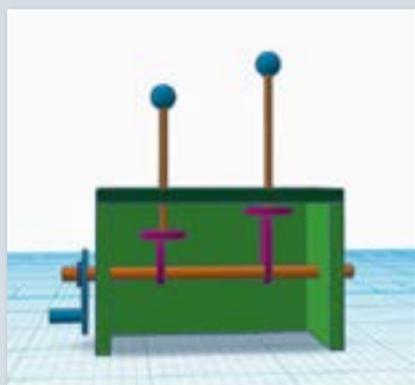


Modelo N.º 3

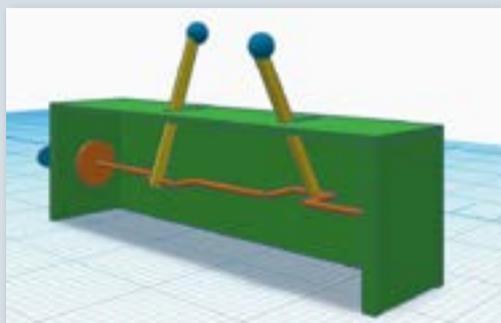
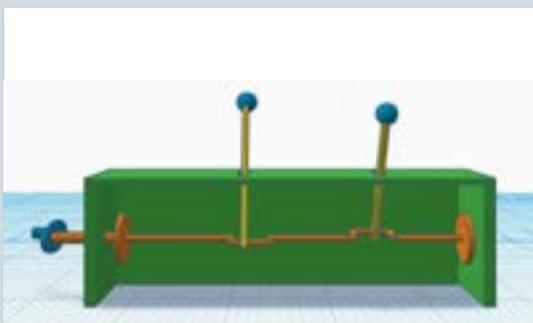
- Para cada uno de los autómatas, escriban un breve texto que describa su funcionamiento: ¿Qué tipo de movimiento realizan los elementos de “salida” (pelotitas) cuando se acciona el elemento de “entrada” (manija)?
- Describan los mecanismos internos de cada autómata y representélos mediante un esquema o dibujo, indicando el nombre de cada una de las partes. Si lo necesitan, accedan al anexo 2, “Repaso de mecanismos”.
- Observen las siguientes imágenes, en las que se muestran algunos de los posibles mecanismos internos de cada uno de los tres autómatas. Comparen las imágenes con los dibujos realizados por ustedes en la consigna **b.** ¿En qué se parecen y en qué se diferencian? Modifiquen sus dibujos en caso de que sea necesario.



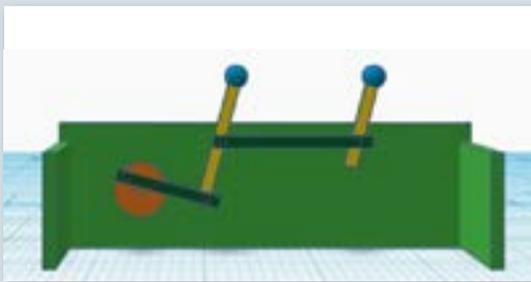
Anexo 2.
Repaso de
mecanismos



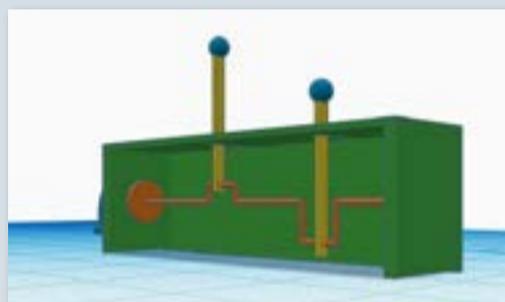
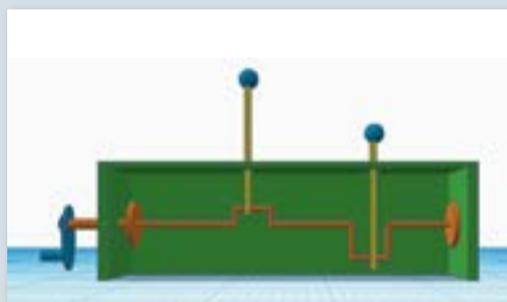
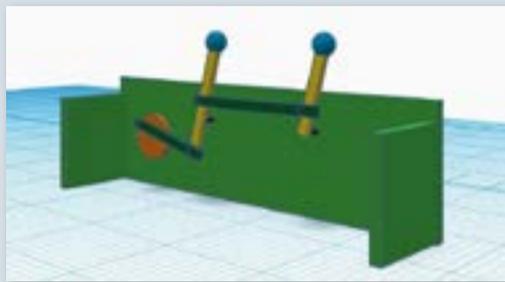
[Autómata-Pelotitas-
Leva Seguidor](#)



[Autómata - Pelotitas -
Cigüeñal - Inclinado](#)



[Autómata - Pelotitas - Palanca Inclinada](#)



[Autómata - Pelotitas - Cigüeñal](#)

- d. Elijan uno de los tres modelos de autómatas, para tomarlo como base para la realización del proyecto. Justifiquen la elección.
- e. Para el modelo elegido, piensen una alternativa de funcionamiento diferente (por ejemplo, cuatro pelotitas que suben y bajan juntas, de a pares; dos pelotitas que van y vienen, como limpiaparabrisas, pero en sentido contrario, etcétera). Dibujen los cambios que deberían realizar al mecanismo interno para lograr este nuevo funcionamiento. El enlace que figura debajo de cada imagen corresponde a un archivo realizado con el software de diseño [Tinkercad](#).

Segunda parte

- f. Han visto que las tres vistas principales permiten representar un objeto. Cuando consolidan esa información, ¿cómo queda representado?

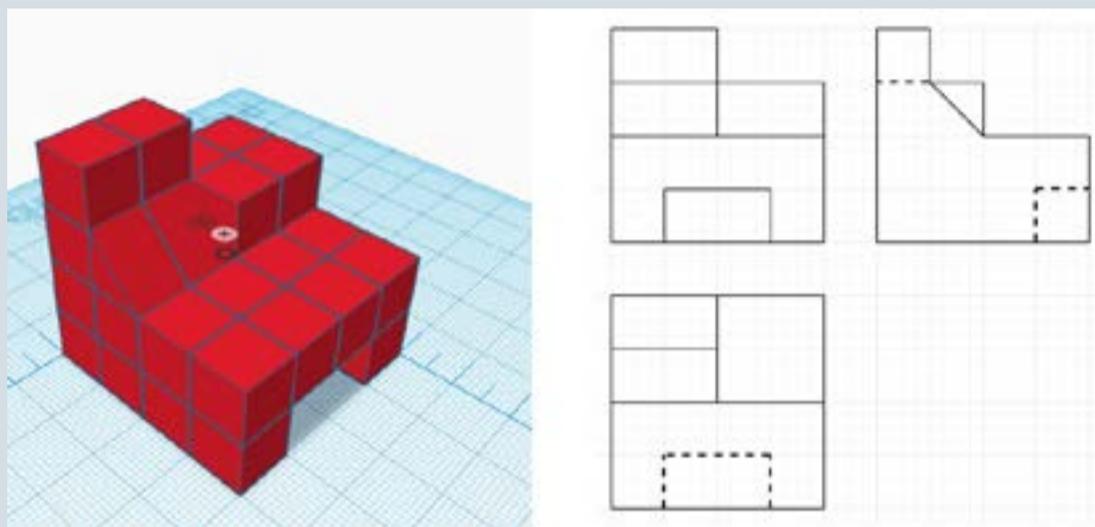
Para tener en cuenta



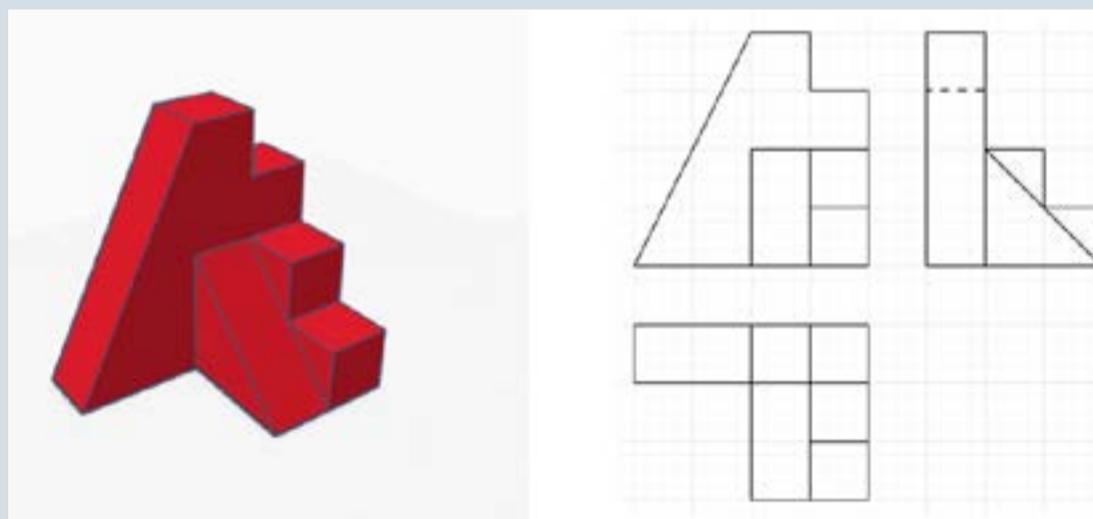
Se pueden distinguir representaciones en dos tipos de perspectiva. Por un lado, es posible representar objetos en perspectiva caballera y, por otro, en perspectiva isométrica (pueden obtener más información en [“Perspectiva caballera”](#) y en [“Perspectiva isométrica”](#), en el sitio de Xunta de Galicia).

- g. Busquen en internet diferentes videos que describan las perspectivas isométrica y caballera a través de los términos de búsqueda “perspectiva isométrica” y “perspectiva caballera”. Luego, analicen los ejemplos de objetos representados en perspectiva isométrica.

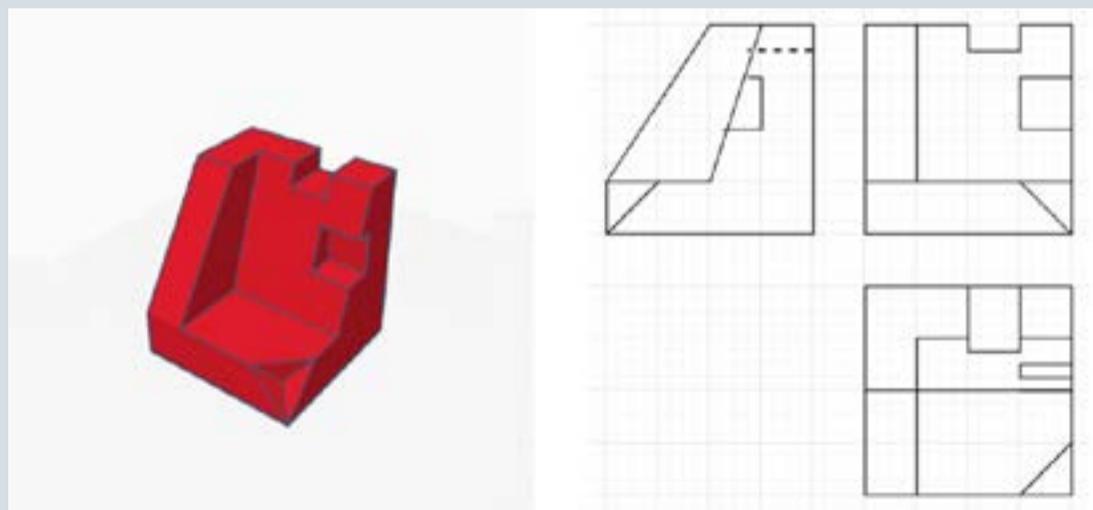
En las siguientes imágenes se observan las tres vistas principales correspondientes a los objetos representados.



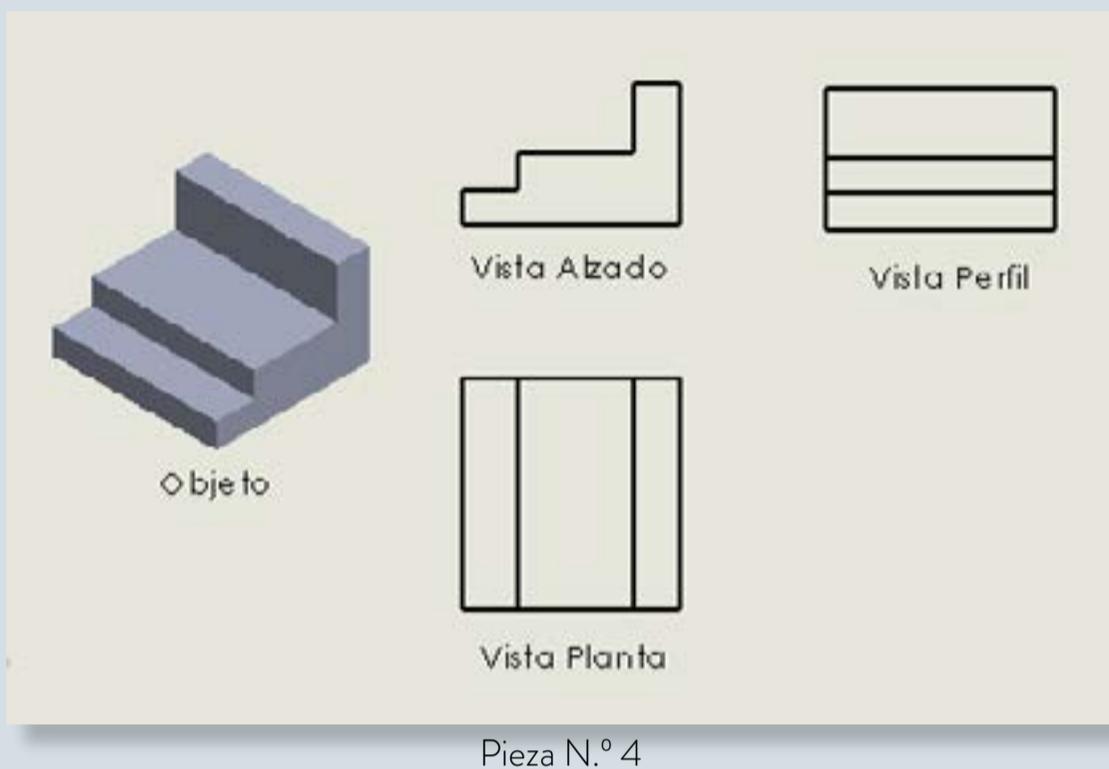
Pieza N.º 1



Pieza N.º 2



Pieza N.º 3



h. Contesten las siguientes preguntas:

- ¿Qué caracteriza a la representación en perspectiva caballera?
- ¿Qué caracteriza a la representación en perspectiva isométrica?
- ¿Qué diferencias encuentran entre ambas representaciones?

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Actividad 6. Diseño y construcción del equipo

La etapa de construcción implica poner en juego una serie de habilidades vinculadas con las técnicas de procesamiento y construcción de materiales.

Se podrá proponer a las/los estudiantes que, entre todos, recolecten y lleven a la escuela materiales en desuso que encuentren en sus hogares, para utilizarlos como insumos en la fabricación de cada una de las partes. Como ayuda para la construcción, se incluye el anexo 3, “¿Cómo construir mecanismos?”.



Anexo 3.
¿Cómo construir mecanismos?

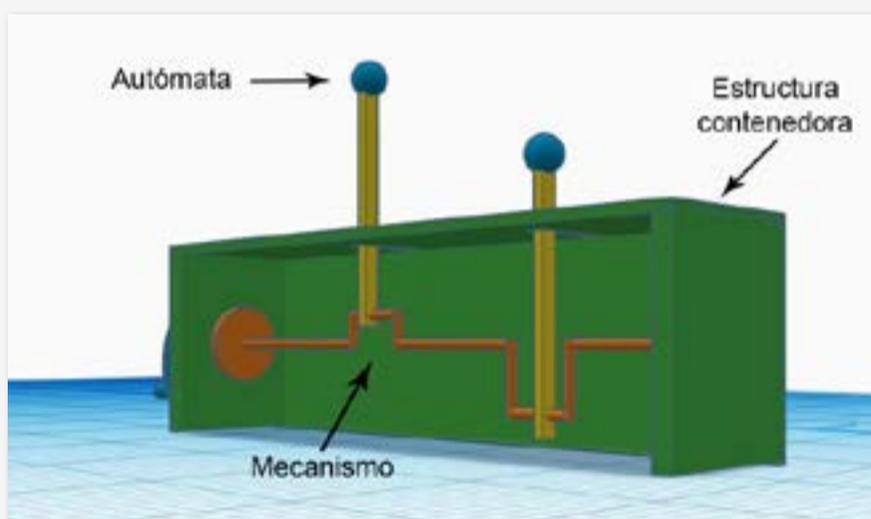
En esta etapa, en la cual se materializan las ideas y “cobran vida” los dibujos, suelen aparecer dificultades vinculadas con la transposición de la bidimensionalidad propia del papel (donde todo parece funcionar) a la tridimensionalidad y a la necesidad de producir los movimientos deseados, manteniendo, además, la rigidez de la parte estructural. En algunos casos, será

conveniente ayudar a que reconozcan la necesidad de realizar cambios en sus diseños para lograr que estos puedan funcionar como se lo propusieron. Estos cambios pueden estar relacionados con el tipo de material que se utilizará, con la forma de las partes o con su modo de unión. Además, al interior de cada grupo, puede ser importante ofrecer andamiajes para optimizar la organización del proceso, de modo que los/las estudiantes logren por su cuenta dividirse las tareas y asignar roles. El proceso de diseño y fabricación se modifica notablemente en el caso de que pueda disponerse de una impresora 3D en la escuela. Se sugiere buscar información sobre cómo utilizar el software [Tinkercad](#), que permite la creación y el diseño de objetos en tres dimensiones.

Diseño y construcción del equipo

Actividad 6

Una vez elegido el proyecto, comienza la etapa de diseño y construcción. Para esto, será necesario subdividir el producto en tres partes:



En la imagen se observan las tres partes componentes del proyecto (autómata, estructura contenedora y mecanismo).

- El autómata, propiamente dicho, que se ubicará fuera del contenedor y que será movido por el mecanismo.
 - El contenedor, estructura o soporte del autómata.
 - El mecanismo que se incluirá dentro del contenedor.
- a. Analicen el siguiente listado de materiales e indiquen cuáles de ellos provienen de la reutilización de materiales de descarte y cuáles son materiales de uso general: cartón, corchos, cajas, sorbetes, poliestireno expandido (telgopor), tapas plásticas de frascos, ruedas de juguetes, cajas de zapatos, escarbadiantes, fósforos, planchas de cartón, plástico, varillas de madera, alambre.



Materiales de fácil manipulación para el armado de los proyectos (tapas plásticas, cartón, cartón corrugado, entre otros).

- b.** Diseñen y construyan el soporte o contenedor. Deberán tomar decisiones en relación con el tamaño, las medidas y los materiales. Pueden usar cajas de zapatos, de comida o de archivos. También pueden construirlo ustedes mismos, con cartón, planchas de plástico plegables o placas de madera blanda y delgada. En todos los casos, deberá tener una cara al descubierto, para poder incorporar el mecanismo y realizar los ajustes y cambios necesarios para que funcione. Además, deberán realizar las perforaciones necesarias para la manivela de “entrada” (por un costado) y las varillas de “salida” (por la parte superior).
- c.** Diseñen y construyan el mecanismo interno. Esta es la parte más compleja, ya que deberán tomar muchas decisiones:
- ¿Cuántas “salidas” independientes tendrá el autómata?
 - ¿Cuántas alternativas diferentes de armado tendrá?
 - En el anexo 3, “¿Cómo construir mecanismos?”, encontrarán sugerencias y recomendaciones sobre posibles materiales y técnicas para utilizar, así como también consideraciones para que estos mecanismos puedan ensamblarse de diferentes maneras posibles.



Anexo 3.
¿Cómo construir mecanismos?

- d. Diseñen y construyan la parte externa del autómata. Esta es la parte más creativa. Aquí es donde deberán decidir qué forma tendrán los objetos móviles del autómata y cómo podrán ser personalizados por los alumnos y las alumnas del nivel primario. Pueden crear caras, animales, muñecos, letras, números o cualquier objeto que les parezca atractivo para esas edades.



Las imágenes representan los objetos amigables que pueden incluir los autómatas (en reemplazo de lo que se menciona en los ejemplos como pelotitas de telgopor).

- e. Por último, representen el proyecto elaborado mediante las diferentes vistas y sus correspondientes perspectivas, isométrica y caballera.

← Actividad anterior



Orientaciones para la evaluación

En relación con la evaluación del proceso de aprendizaje de los/las estudiantes, puede ser conveniente centrar la mirada tanto en el proceso, que abarca las diferentes etapas de concreción del proyecto, como en el análisis del producto obtenido. Para tal fin, pueden utilizarse rúbricas, las cuales, si se comparten desde un principio con los estudiantes, pueden tener también una finalidad formativa. A continuación, se presenta un posible ejemplo de rúbrica.



Indicadores o criterios	Niveles de desempeño			
Resolución de problemas y conflictos				
Análisis y comprensión de la situación	Comprende las especificaciones del proyecto y las incorpora en el diseño. Establece relaciones entre las características del producto y las condiciones de funcionamiento y uso.	Comprende las especificaciones del proyecto, y necesita ayuda para incorporarlas en el diseño y para establecer relaciones entre las características del producto y las condiciones de funcionamiento y uso.	Comprende con ayuda las especificaciones del proyecto, y necesita ayuda para incorporarlas en el diseño y para establecer relaciones entre las características del producto y las condiciones de funcionamiento y uso.	Tiene dificultades para comprender las especificaciones del proyecto, para incorporarlas en el diseño y para establecer relaciones entre las características del producto y las condiciones de funcionamiento y uso.
Elaboración de hipótesis de solución de la situación	Explora mecanismos, identificando las transformaciones de movimientos, reconociendo las relaciones entre el funcionamiento y las propiedades de sus partes. Justifica las decisiones tomadas para el diseño de autómatas.	Explora mecanismos, identificando las transformaciones de movimientos, reconociendo las relaciones entre el funcionamiento y las propiedades de sus partes. Justifica con ayuda las decisiones tomadas para el diseño de autómatas.	Explora mecanismos, identificando las transformaciones de movimientos, reconociendo con dificultades las relaciones entre el funcionamiento y las propiedades de sus partes. Justifica con ayuda las decisiones tomadas para el diseño de autómatas.	Explora mecanismos, presenta dificultades para identificar las transformaciones de movimientos y para reconocer las relaciones entre el funcionamiento y las propiedades de sus partes. No justifica las decisiones tomadas para el diseño de autómatas.



Indicadores o criterios	Niveles de desempeño			
Resolución de problemas y conflictos				
Diseño de estrategias para resolver el problema	Selecciona materiales, los procesa, y planifica y organiza la construcción y ensamble, siguiendo sus decisiones representadas en el diseño. Identifica problemas durante el proceso, reconoce las causas y realiza ajustes y modificaciones para resolverlos.	Selecciona materiales, los procesa, y planifica y organiza la construcción y ensamble, siguiendo sus decisiones representadas en el diseño. Identifica problemas durante el proceso, reconoce con ayuda las causas y realiza ajustes y modificaciones para resolverlos.	Selecciona materiales, los procesa, y planifica y organiza la construcción y ensamble, siguiendo con dificultades sus decisiones representadas en el diseño. Identifica problemas durante el proceso, reconoce con ayuda las causas y realiza ajustes y modificaciones para resolverlos.	Selecciona materiales, los procesa, y planifica y organiza la construcción y ensamble, siguiendo sus decisiones representadas en el diseño. Tiene dificultades para identificar problemas durante el proceso, reconocer las causas y realizar ajustes y modificaciones para resolverlos.
Trabajo colaborativo				
Interacción colaborativa	Interactúa positivamente en el grupo y reconoce las necesidades y diferencias de sus miembros. Hace su aporte de manera distinguida y es un valor para su equipo.	Interactúa positivamente en el grupo y reconoce las necesidades y diferencias de sus miembros. Hace un aporte suficiente y es un valor para su equipo.	Está progresando en la interacción con el grupo y reconoce las necesidades y diferencias de sus miembros. Puede hacer mayores aportes y mejorar su colaboración en el equipo.	Interactúa con alguna dificultad en el grupo y le cuesta reconocer las necesidades y diferencias de sus miembros. Está comenzando a hacer su aporte en el equipo.
Resolución de problemas en equipo	Respeto y promueve la toma de decisiones consensuada entre todos los miembros de su equipo de manera notable. Se muestra flexible y se destaca ante los conflictos o contratiempos que exigen un cambio de roles o de estrategia.	Respeto y promueve la toma de decisiones consensuada entre todos los miembros de su equipo de manera suficiente. Se muestra flexible ante los conflictos o contratiempos que exigen un cambio de roles o de estrategia.	Está mejorando en respetar y promover la toma de decisiones consensuada entre todos los miembros de su equipo. A veces se muestra flexible ante algunos conflictos o contratiempos que exigen un cambio de roles o de estrategia.	Tiene dificultades para respetar y promover la toma de decisiones consensuada entre todos los miembros de su equipo. Se muestra poco flexible ante los conflictos o contratiempos que exigen un cambio de roles o de estrategia.

Análisis y comprensión de la información

Documentar y comunicar la información relacionada con el armado y uso

Analiza la información necesaria para comunicar el proceso de armado, selecciona formatos de representación apropiados y tiene en cuenta las características y necesidades de los usuarios.

Analiza la información necesaria para comunicar el proceso de armado, selecciona formatos de representación apropiados y necesita ayuda para tener en cuenta las características y necesidades de los usuarios.

Analiza la información necesaria para comunicar el proceso de armado y necesita ayuda para seleccionar formatos de representación apropiados y para tener en cuenta las características y necesidades de los usuarios.

Analiza con ayuda la información necesaria para comunicar el proceso de armado y necesita ayuda para seleccionar formatos de representación apropiados y para tener en cuenta las características y necesidades de los usuarios.

Anexos

Anexo 1. Usabilidad

Quien desarrolla un producto define su función y sus características con el objetivo de resolver un problema, satisfacer una demanda, una necesidad o un deseo. Sin embargo, difícilmente pueda determinar con certeza cómo será la experiencia de uso. Deberá tener presente que la manera en que será usado el producto no dependerá exclusivamente de sus atributos, sino también de las características de cada usuario o usuaria (edad, género, habilidades, etcétera), del contexto en el cual será utilizado (el campo, la ciudad, las viviendas, los transportes, entre otros), y de la actividad que quien lo utilice esté realizando (trabajando, viajando, alimentándose, etcétera).

Se pueden sintetizar los criterios de *ergonomía* y *usabilidad* de la siguiente forma:

- La **ergonomía** es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios y usuarias, para optimizar eficacia, seguridad y bienestar.
- El término *usabilidad* deriva directamente del inglés *usability*. En castellano, significa “capacidad de uso”. La acepción inglesa se refiere a la facilidad o al nivel de uso, es decir, al grado en que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo.
- La *usabilidad* es la disciplina que se encarga de que las distintas funciones de un producto tecnológico puedan ser utilizadas por los usuarios y usuarias sin inconvenientes, con la menor dificultad posible. Se habla del **diseño centrado en el usuario**.
- La *usabilidad* se aplica tanto a objetos, artefactos o desarrollos tecnológicos en general como también a productos y herramientas digitales.
- En el contexto de las tecnologías digitales, la *usabilidad* tiene como objetivo reducir al mínimo las dificultades de uso inherentes a las herramientas informáticas, analizando la forma en que los usuarios utilizan las aplicaciones y sitios web, con el objetivo de detectar los problemas que se les presentan y proponer alternativas para solucionarlos, de modo que la interacción con las aplicaciones y sitios web sea sencilla, agradable y productiva. En este caso, se habla de **experiencia de usuario**.

La *usabilidad* puede evaluarse en función de un conjunto de principios. Entre ellos, podemos mencionar los siguientes:

- **Visibilidad:** los elementos con los que se interactúa deben poder ser percibidos por el usuario o usuaria. Por ejemplo: las opciones del menú de un cajero automático.

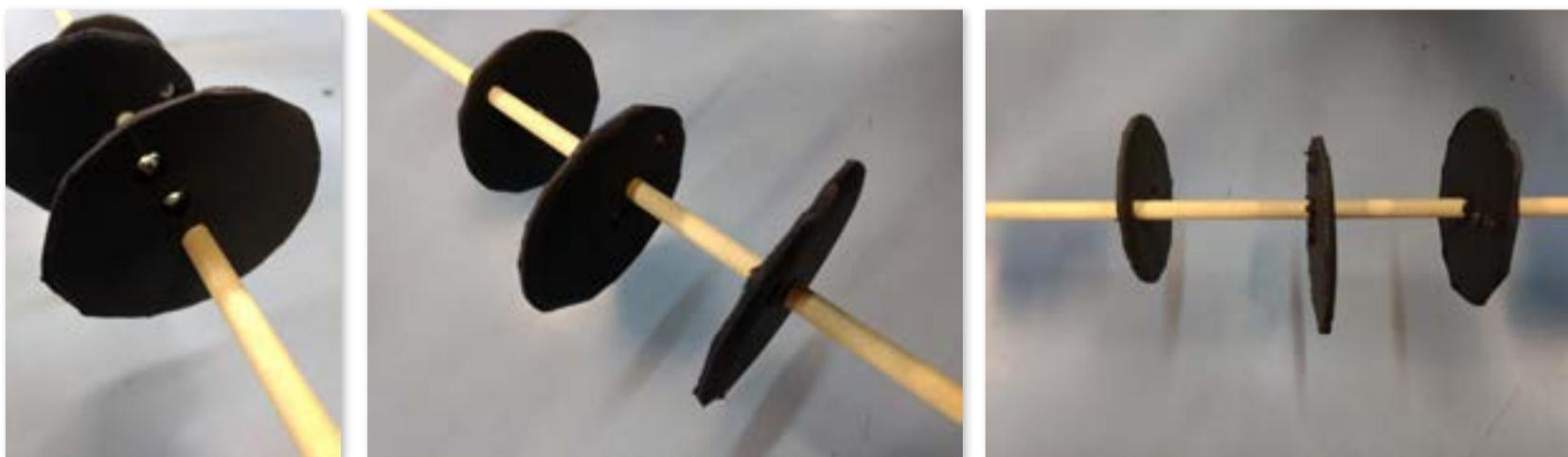
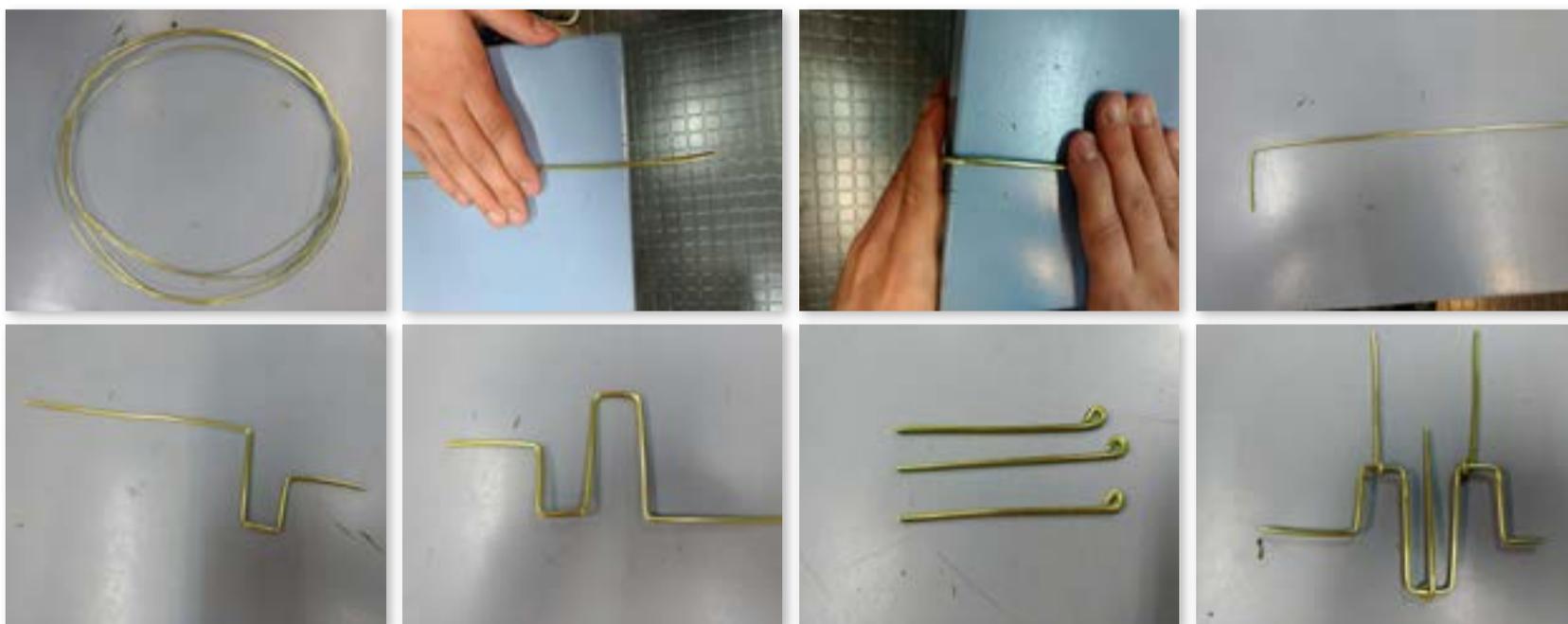
- **Topografía:** es la relación entre dos cosas, por ejemplo, entre el movimiento de un volante y el giro de un coche. Si se mueve el volante a la derecha, el coche gira a la derecha.
- **Retroalimentación (*feedback*):** es una indicación del estado del sistema o de que se ha realizado una acción, y qué resultado se ha logrado. Toda acción que lleve a cabo la persona usuaria debe proporcionar *feedback* y debe hacerlo enseguida. Por ejemplo: el ticket que entrega el cajero automático una vez hecho un depósito de dinero.
- **Facilidad de aprendizaje:** es el tiempo, el nivel de atención, la habilidad o la demanda cognitiva que requiere aprender su uso. Por ejemplo, el tiempo necesario para familiarizarse con el uso de un cajero automático.
- **Perdurabilidad en la memoria:** indica cuán fácil es volver a usarlo luego de pasado un tiempo sin uso. Por ejemplo, andar en bicicleta: lleva un tiempo aprender, pero perdura en el tiempo.

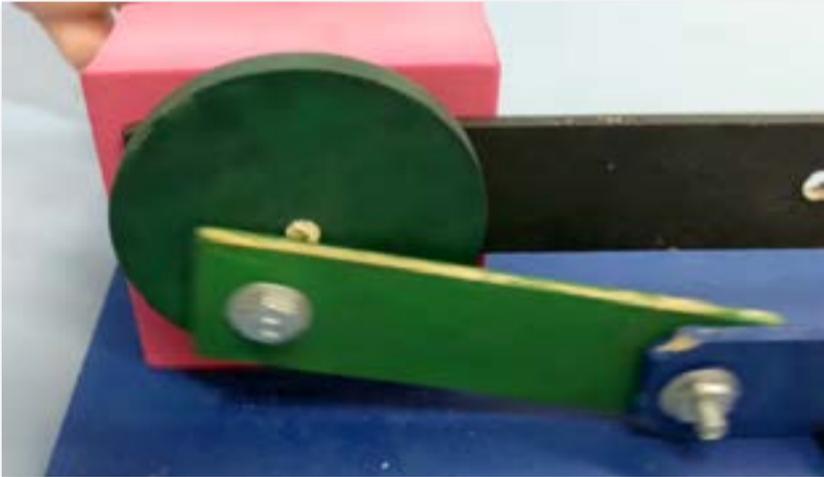
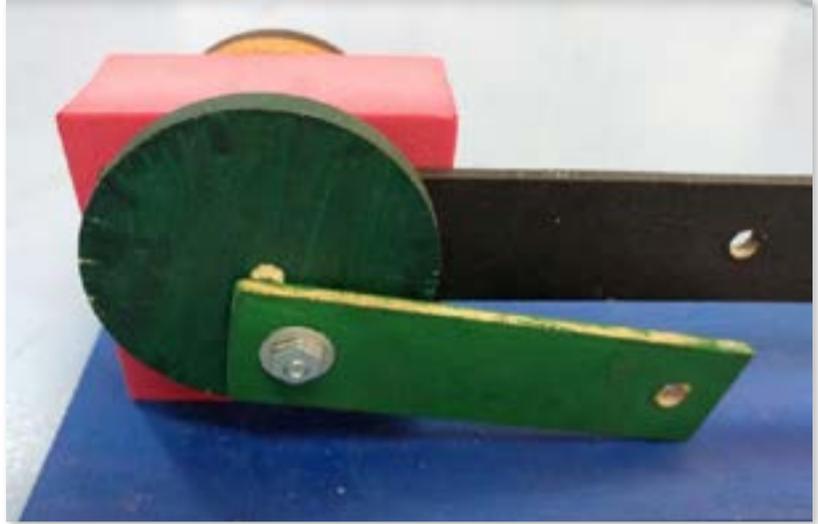
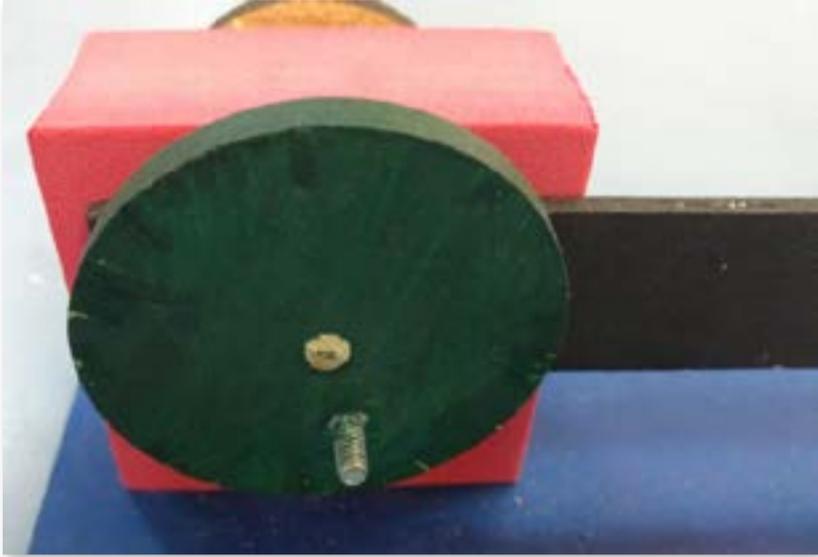
Anexo 2. Repaso de mecanismos

- **Cigüeñales y bielas-manivelas:** observen los videos [“Cigüeñal”](#) y [“Biela-Manivela”](#), en Google Drive. En ellos pueden verse imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante estos mecanismos.
- **Levas:** observen el video [“Levas”](#), en Google Drive. En él pueden verse imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante este tipo de mecanismo.
- **Palancas:** observen el video [“Palancas”](#), en Google Drive, en el que pueden verse imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante este mecanismo.

Anexo 3. ¿Cómo construir mecanismos?

En las siguientes imágenes podrán observar el paso a paso para armar un modelo de autó-mata mecánico.





Bibliografía

Bibliografía consultada

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (1994). Manual de normas IRAM para dibujo técnico. Buenos Aires, Argentina: IRAM.

Pérez, L.; Berlatzky, M. y Cwi, M. (2000). *Tecnología y Educación Tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.

Rodríguez de Abajo, F.J. (1982). *Geometría Descriptiva. Sistema Diédrico*. San Sebastián, España: Donostiarra.

Imágenes

- Página 18. *Cykocurt, Image 011*, Flickr, <https://bit.ly/2J5B1cj>.
Cajero automático, Pxhere, <https://bit.ly/2XIBomW>.
Control remoto, Public Domain Pictures, <https://bit.ly/2JiJyaV>.
- Página 19. *Dreiflammiger Gasherd mit eingeschalteter Kochstelle vorne links*, Wikipedia, <https://bit.ly/2RSGZjx>.
Sharp Carousel Microwave, Flickr, <https://bit.ly/2Xe2Ov6>.
The Door of Zero Affordances, Flickr, <https://bit.ly/2NrWlrv>.
Diseño-web-app-móviles, Pixabay, <https://bit.ly/2xp3DGT>.
- Página 20. *First angle projection*, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2FO9aLT>.
- Página 25. *Knex Citadel V2 Construction*, Flickr, <https://bit.ly/2Xgx3l7>.
Piezas de mecano, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Piezas para kit didáctico, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 26. *Heart love*, Pxhere, <https://bit.ly/2BSQw3O>.
Brush Color Watercolour Paint Bristles Watercolor, Max Pixel, <https://bit.ly/2G17DEM>.
Máscara, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Minion by blender, Mohamed Med, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2ToTbIs>.
Mecanismo (blanco y negro), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 29. Autómata Modelo N.º 1 (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Autómata Modelo N.º 2, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 30. Autómata Modelo N.º 3 (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Autómata - Pelotitas - Leva Seguidor (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Autómata - Pelotitas - Cigüeñal - Inclinado (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 31. Autómata - Pelotitas - Palanca Inclínada (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Autómata - Pelotitas - Cigüeñal (dos imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 32. Pieza N.º 1, aporte de Sebastián Frydman.
Pieza N.º 2, aporte de Sebastián Frydman.
Pieza N.º 3, aporte de Sebastián Frydman.
- Página 33. Pieza N.º 4, aporte de Sebastián Frydman.
- Página 34. Componentes del proyecto, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 35. Materiales (tres imágenes), aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 36. *Bird, Efraimstochter*, Pixabay, <https://bit.ly/2Loldkq>.
Muñecos con sorbetes, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
Apple, Open Clipart Vectors, Pixabay, <https://bit.ly/2AU92qU>.
- Páginas
42-43. Imágenes para construir mecanismos, aportes de Mario Cwi y Sebastián Frydman.



Vamos Buenos Aires