

Educación Tecnológica

Actividades para los estudiantes

Segundo año

Autómatas para aprender. Diseño de un material didáctico de Educación Tecnológica para el Nivel Primario

Serie PROFUNDIZACIÓN • NES



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

JEFE DE GOBIERNO

Horacio Rodríguez Larreta

MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

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

SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA (SSPLINED)

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)

GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)

Javier Simón

EQUIPO DE GENERALISTAS DE NIVEL SECUNDARIO: Isabel Malamud (coordinación), Cecilia Bernardi, Bettina Bregman, Ana Campelo, Julieta Jakubowicz, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

ESPECIALISTAS: Mario Cwi, Sebastián Frydman

DIRECCIÓN GENERAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA (DGTEDU)

GERENCIA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)

Mercedes Werner

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

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

COLABORACIÓN Y GESTIÓN: Manuela Luzzani Ovide

COORDINACIÓN DE SERIES PROFUNDIZACIÓN NES Y

PROPUESTAS DIDÁCTICAS PRIMARIA: Silvia Saucedo

ILUSTRACIONES: Susana Accorsi

EQUIPO EDITORIAL EXTERNO

COORDINACIÓN EDITORIAL: Alexis B. Tellechea

DISEÑO GRÁFICO: Estudio Cerúleo

EDICIÓN: Fabiana Blanco, Natalia Ribas

CORRECCIÓN DE ESTILO: Lupe Deveza

IDEA ORIGINAL DE PROYECTO DE EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)

EDICIÓN: Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Andrea Finocchiario, Bárbara Gomila, Marta Lacour, Sebastián Vargas

DISEÑO GRÁFICO: Octavio Bally, Silvana Carretero, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta

ACTUALIZACIÓN WEB: Leticia Lobato

Este material contiene las actividades para los estudiantes presentes en *Educación tecnológica. Autómatas para aprender. Diseño de un material didáctico de Educación Tecnológica para el Nivel Primario*. ISBN 978-987-673-410-3.

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.

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, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de noviembre de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / 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. Holmberg 2548/96, 2° piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© 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.

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.


¿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.

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





Portada

 Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Pie de página

 **Volver a vista anterior** — Al clicar regresa a la última página vista.

 — Ícono que permite imprimir.

 **4**  — Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Itinerario de actividades

Actividad 1

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Actividades

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

Actividad 1


Les proponemos el desafío de crear un material didáctico que sirva para que estudiantes de cuarto y quinto grado de escuelas primarias “aprendan jugando” en las clases de Educación

 Volver al itinerario de actividades

Volver al itinerario de actividades



Botón que lleva al itinerario de actividades.

 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.

Itinerario de actividades



Actividad 1

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

Presentación del proyecto y análisis de las especificaciones.

1



Actividad 2

Análisis de autómatas

Exploración de mecanismos de transformación de movimientos y toma de decisiones para aplicar al diseño de autómatas.

2



Actividad 3

Diseño y construcción del equipo

Selección de materiales y aplicación de técnicas de fabricación.

3



Actividad 4

Documentación y comunicación de la información

Aplicación de técnicas de representación para la elaboración de manuales de instrucciones de armado.

4

Análisis del proyecto “Autómatas para enseñar y aprender”

Actividad 1

Les proponemos el desafío de crear un material didáctico que sirva para que alumnos 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**, el cual se entregará, desarmado, dentro de una caja.

a. En grupos, acuerden criterios para la búsqueda de información sobre autómatas en internet.

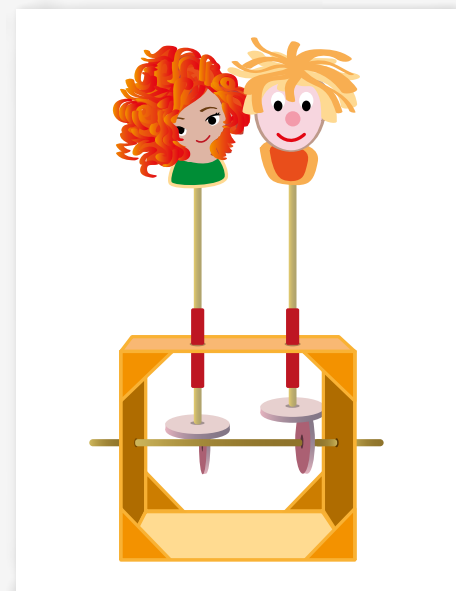
- ¿Qué características tienen?
- ¿Cómo funcionan?
- ¿Qué autómatas conocen, reales o de la ficción?

Para ello 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 [“Autómatas”](#), en Google Drive y analicen cómo funcionan los autómatas que allí aparecen. Además, lean los textos [“Autómatas de madera, la madera que cobra vida”](#), de Humberto Barazarte, en Academia.edu, y [“Diseño y movimiento de un juguete automático con Solidworks”](#), Tetrishworks, 19 de diciembre de 2017. A su vez, busquen y observen en internet los siguientes videos: “Curious Contraptions”, en Vimeo, “ElBoxeador_e.flv” y “My automata” en YouTube.

b. El autómata que diseñarán y construirán debe 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, cigueñales, entre otros. Observen el video [“Mecanismos”](#).

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

Para responder, pueden consultar el anexo 1, “Repaso de mecanismos”.



Autómata con levas.

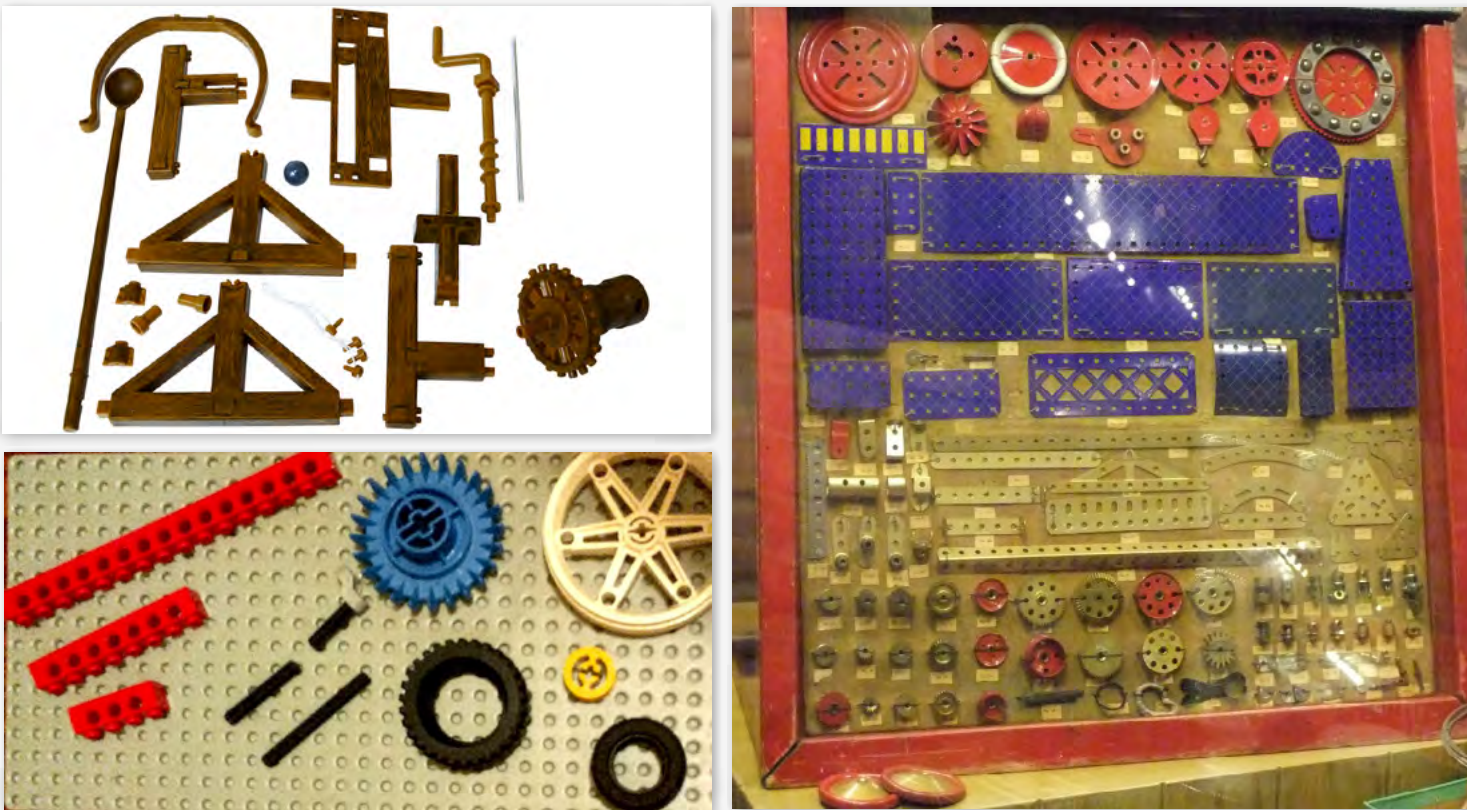


[Mecanismo de leva.](#)

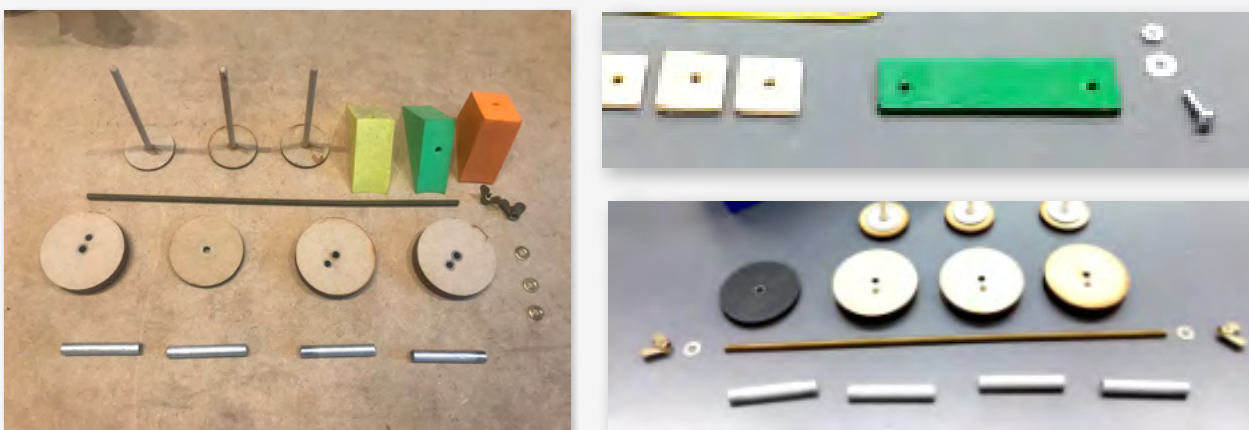


Anexo 1.
Repaso de
mecanismos

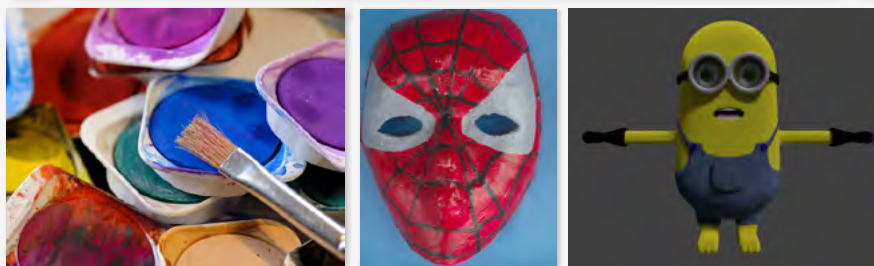
- c. Lean atentamente y analicen las siguientes cinco especificaciones que deberá cumplir el autómatas.
 - El kit deberá estar formado por un conjunto de partes que se puedan combinar de diferentes maneras, como los juegos de ensamble y construcción. ¿Qué juegos de ensamble conocen? ¿Son fáciles de armar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



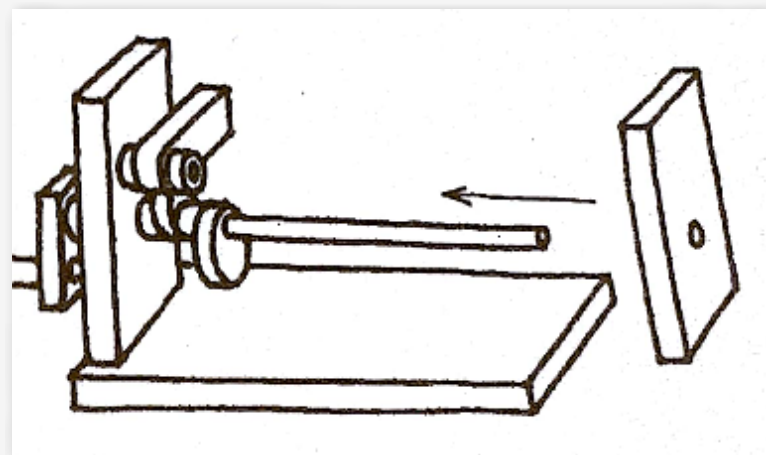
- Los **materiales que se utilizarán deben ser fáciles de procesar** (cortar, doblar, agujerear, unir, etc.). Los alumnos de las escuelas primarias, destinatarios del proyecto, recibirán los materiales ya procesados y solo deberán ensamblarlos.
- Las formas, las cantidades y la variedad de las partes,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



- Los alumnos del Nivel Primario, además, deberán poder **personalizar** el autómata, decorándolo para transformarlo en animales, caras, muñecos, entre otras formas móviles. ¿Cuáles piensan que son los intereses de los alumnos de estas edades? Indaguen cuáles son los personajes favoritos para ellos.



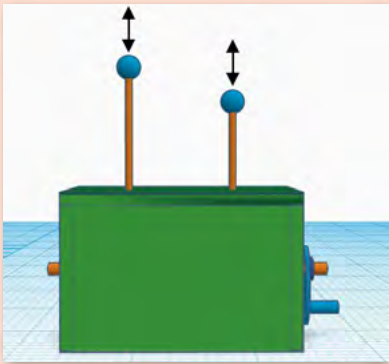
- La presentación del kit debe incluir las **instrucciones** necesarias para construir paso a paso el autómata correspondiente. Podrá ser en papel y/o en formato digital. Ustedes escribirán los textos y crearán o seleccionarán imágenes y videos para diseñar y producir el “Manual del alumno”.
- Además, deberán plantear desafíos para que los alumnos resuelvan, cambiando la ubicación o la cantidad de algunas de las partes. ¿Utilizaron instructivos de armado? ¿Son fáciles de entender? ¿Qué les cambiarían? ¿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”](#).



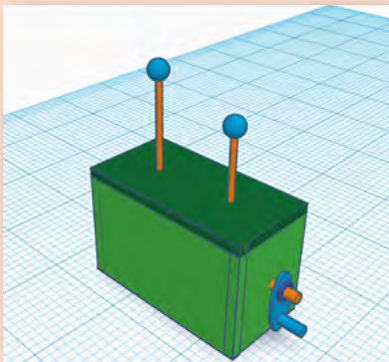
Análisis de autómatas

Actividad 2

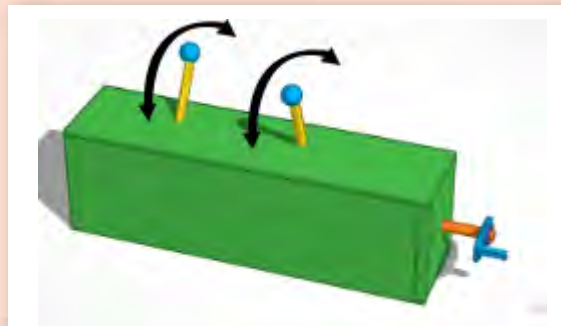
En las siguientes imágenes se ilustran tres autómatas sencillos.



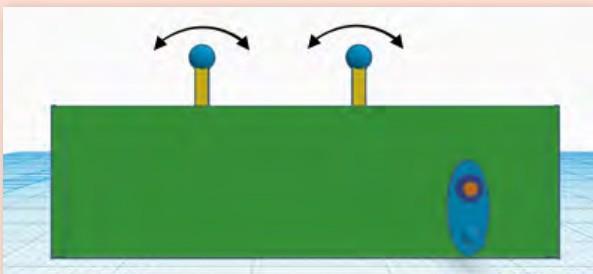
Modelo N°1
con indicación de
desplazamiento
vertical.



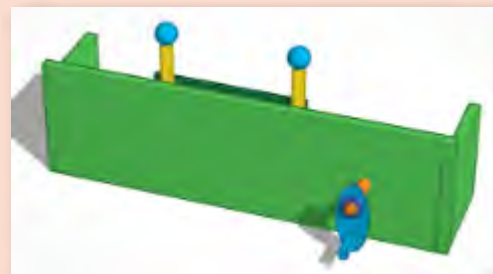
Modelo N°1,
vista en
perspectiva.



Modelo N°2, con indicación de movimiento.



Modelo N°3,
vista frontal
con indicación
de movimiento.

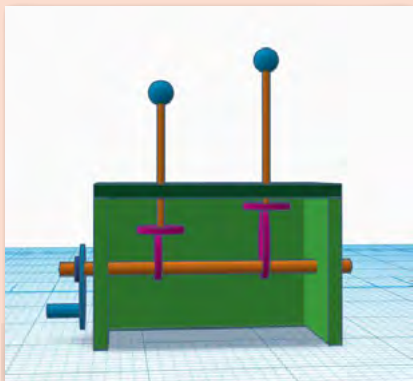


Modelo N°3,
vista en
perspectiva.

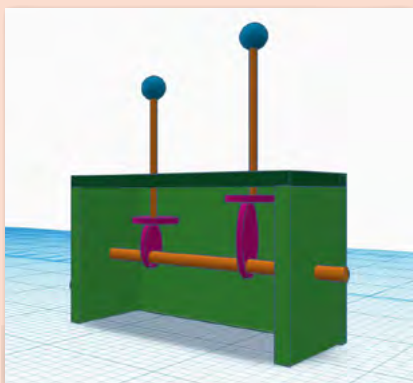
- Para cada uno de los autómatas, escriban un breve texto que describa su funcionamiento: ¿qué tipo de movimiento realizan los elementos de “salida” (pelotitas) cuando se acciona el elemento de “entrada” (manija)?
- Describan los mecanismos internos de cada autómata y represéntelos mediante un esquema o dibujo, indicando el nombre de cada una de las partes. Si lo necesitan accedan al anexo 1, “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 que realizaron en la consigna **b**. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian? Modifiquen sus dibujos en caso de que sea necesario.



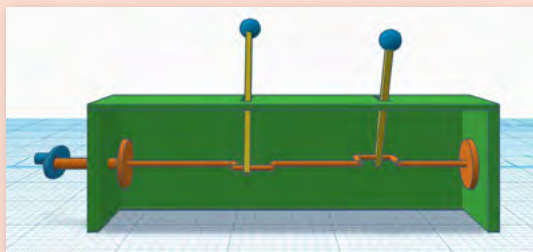
Anexo 1.
Repaso de
mecanismos



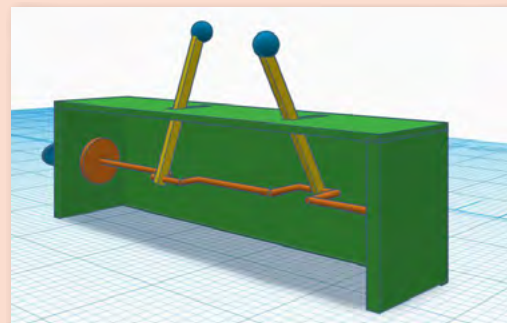
Autómata tipo Leva-Vástago, vista del mecanismo.



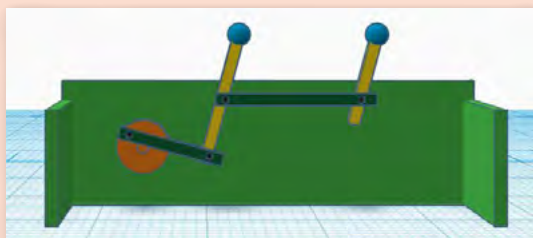
[Autómata tipo Leva-Vástago](#), vista en perspectiva.



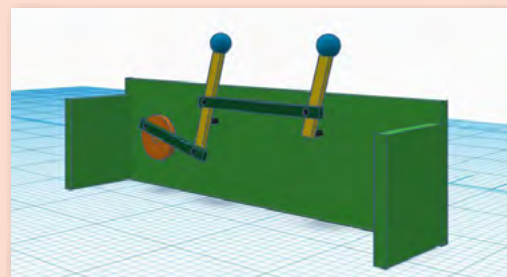
Autómata tipo Cigueñal-Vástago, vista del mecanismo.



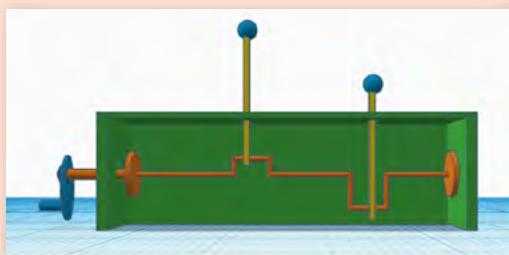
[Autómata tipo Cigueñal-Vástago](#), vista en perspectiva.



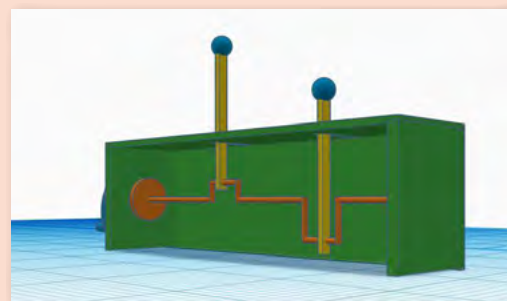
Autómata tipo Biela-Palanca, vista del mecanismo.



[Autómata tipo Biela-Palanca](#), vista en perspectiva.



Autómata tipo Cigueñal-Vástago en vertical, vista del mecanismo.



[Autómata tipo Cigueñal-Vástago en vertical](#), vista en perspectiva.

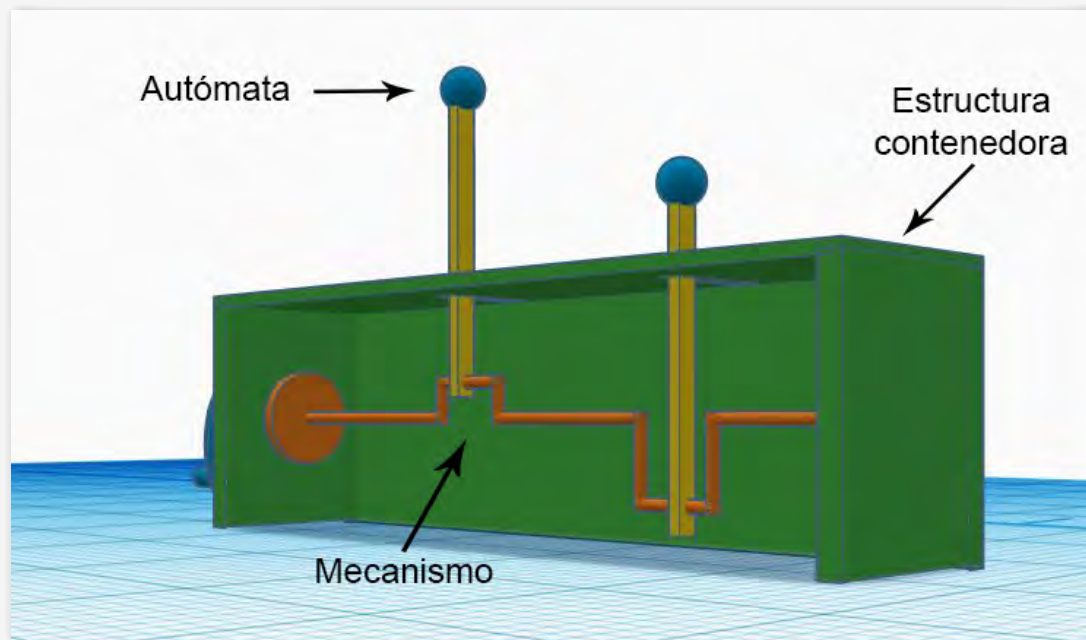
- d. Elijan uno de los tres modelos de autómatas para tomarlo como base para la realización del proyecto. Justifiquen la elección.
- e. Para el modelo elegido piensen una alternativa de funcionamiento diferente (por ejemplo, cuatro pelotitas que suben y bajan juntas de a pares; dos pelotitas que van y vienen como limpiaparabrisas, pero en sentido contrario, etc.). Dibujen los cambios que debieran realizar al mecanismo interno para lograr este nuevo funcionamiento. Si hacen clic sobre las opciones de mecanismos para los modelos, pueden ingresar al diseño en [Tinkercad](#) y modificarlos según crean necesario.



Diseño y construcción del equipo

Actividad 3

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



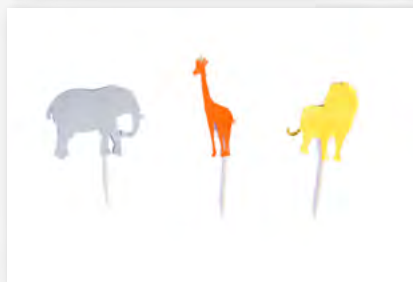
- El contenedor, estructura o soporte del autómata.
 - El mecanismo que se incluirá dentro del contenedor.
 - El autómata, propiamente dicho, que se ubicará fuera del contenedor y que será movido por el mecanismo.
- a. Analicen el siguiente listado de materiales e indiquen cuáles de ellos provienen de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



- 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 construirla ustedes mismos, con cartón, planchas de plástico plegables o placas de madera blandas y delgadas. En todos los casos, deberá tener una cara al descubierto, para poder incorporar el mecanismo y realizar los ajustes y cambios necesarios para que funcionen. Además, deberán realizar las perforaciones 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 nuestro autómatata?
 - ¿Cuántas alternativas diferentes de armado tendrá nuestro autómatata?
 - En el anexo 2, “¿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.
- d.** Diseñen y construyan la parte externa del autómatata. Esta es la parte más creativa. Aquí es donde deberán decidir qué forma tendrán los objetos móviles del autómatata y cómo podrán ser personalizados por los alumnos del Nivel Primario. Pueden crear caras, animales, muñecos, letras, números o cualquier objeto que les parezca atractivo para los chicos de esas edades.



Anexo 2.
¿Cómo construir mecanismos?

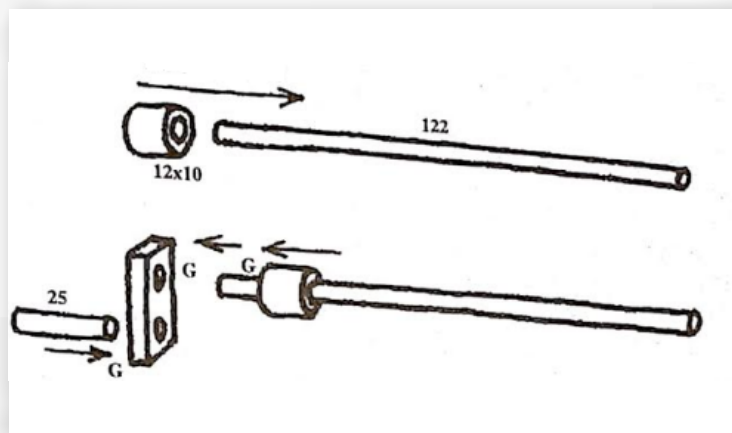


Documentación y comunicación de la información

Actividad 4

Generalmente, los juegos de construcción suelen venir acompañados de instrucciones, además de imágenes que representan diferentes modelos que pueden armarse combinando las mismas piezas de diferentes maneras.

- Planifiquen el modo en que van a comunicar las instrucciones de armado a los alumnos del Nivel Primario. Pueden realizar dibujos en un papel o de manera digital con [Tinkercad](#), un software online que permite realizar diseños 3D de manera sencilla y tomar fotografías o filmar videos con los dispositivos tecnológicos que cuentan en la escuela. Busquen ejemplos de instructivos de armado para extraer ideas acerca de cómo comunicar la información.
- Reúnanse con chicos y chicas de la misma edad de los estudiantes a los que están destinados los materiales (pueden acudir a primos, hermanos, amigos y si es posible, visitar una escuela primaria). Propónganles armar alguno de los modelos y ayúdenlos. Presten atención a las dificultades que encuentran y tomen nota para tenerlas en cuenta en el diseño de los instructivos de armado.
- Produzcan el instructivo, incluyendo la siguiente información:
 - Imágenes de cada una de las partes del equipo
 - Imágenes del modelo terminado y sus variantes.
 - Imágenes con las instrucciones de armado.



- Pueden realizar el instructivo con varias herramientas digitales disponibles en internet y en las netbooks. En el caso de que armen un instructivo como presentación, les sugerimos utilizar [Easel.ly](#) (pueden consultar el [tutorial de Easel.ly](#) en el Campus Virtual de Educación Digital); si optan por hacer un video pueden usar [Cinelerra](#) (pueden consultar el [tutorial de Cinelerra](#) en el Campus Virtual de Educación Digital), o también pueden hacer un instructivo dinámico e interactivo con el programa [Thinglink](#) (pueden consultar

el [tutorial de Thinglink](#) en el Campus Virtual de Educación Digital), en donde mediante una imagen de fondo pueden armar un recorrido de pasos realizados describiendo cada instancia realizada con texto, imágenes, videos e hipervínculos.

Además de mostrarlo y compartirlo con la comunidad mediante un enlace, pueden optar por crear un [código Qr](#) (pueden consultar el [tutorial de Códigos Qr](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) para así imprimirlo y dejarlo disponible en diferentes espacios de la institución para quien quiera acceder con sus dispositivos a través de un [lector de códigos Qr](#).

Volver al
Itinerario de actividades



Anexo 1

Repaso de mecanismos

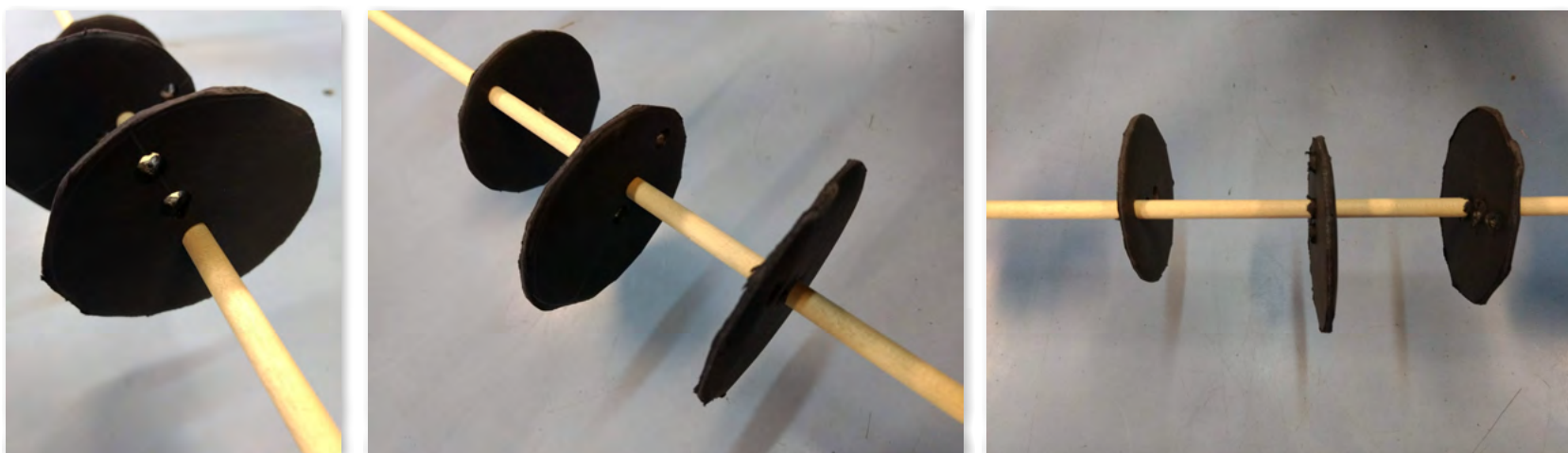
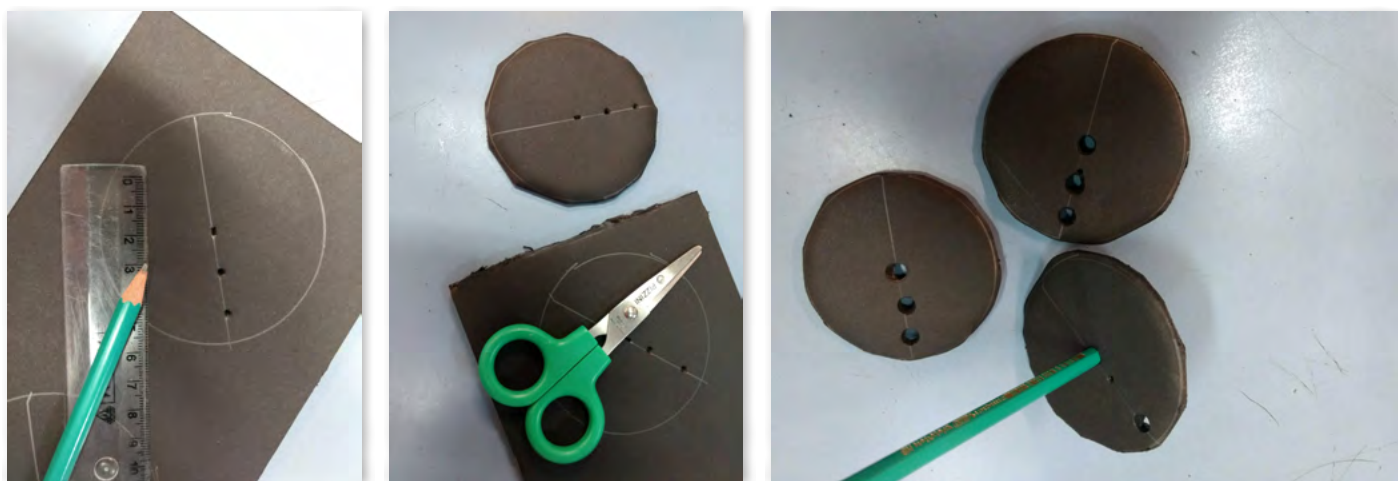
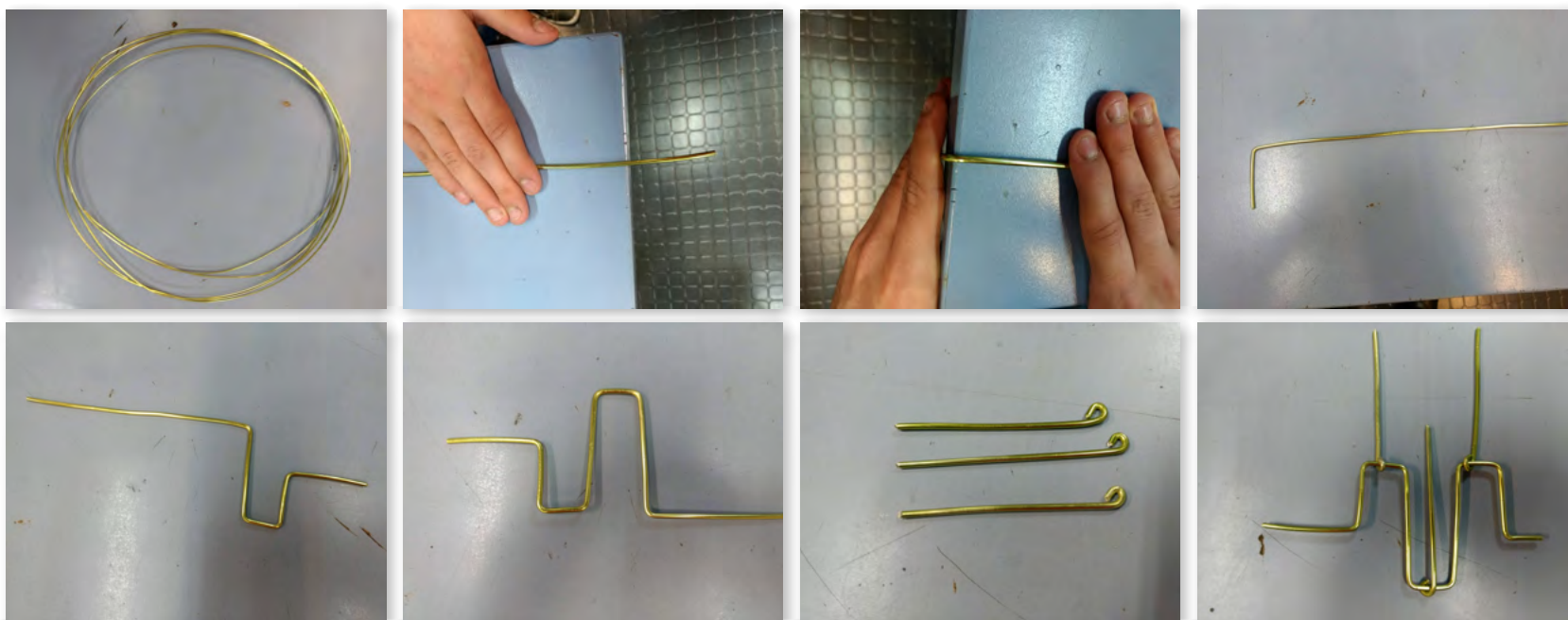
Cigüeñales y bielas-manivelas: Observen los videos [“Cigüeñal”](#) y [“Biela-Manivela”](#). En ellos pueden ver imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante estos mecanismos.

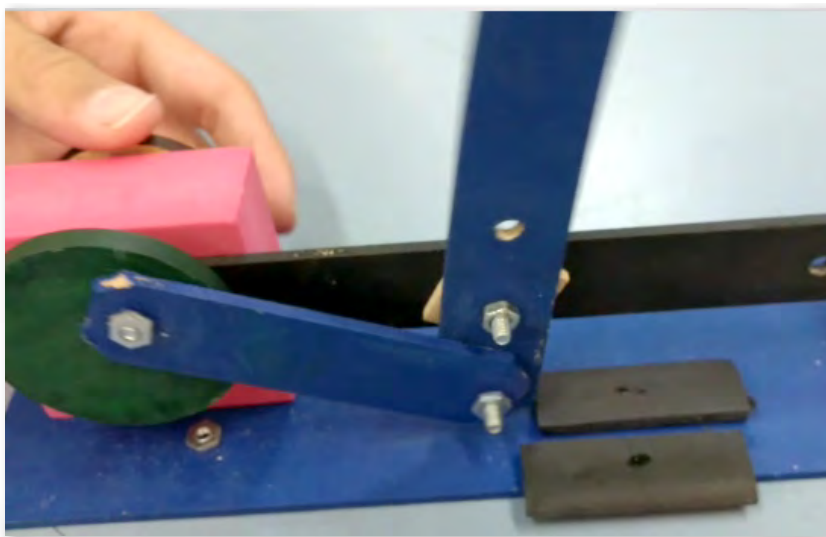
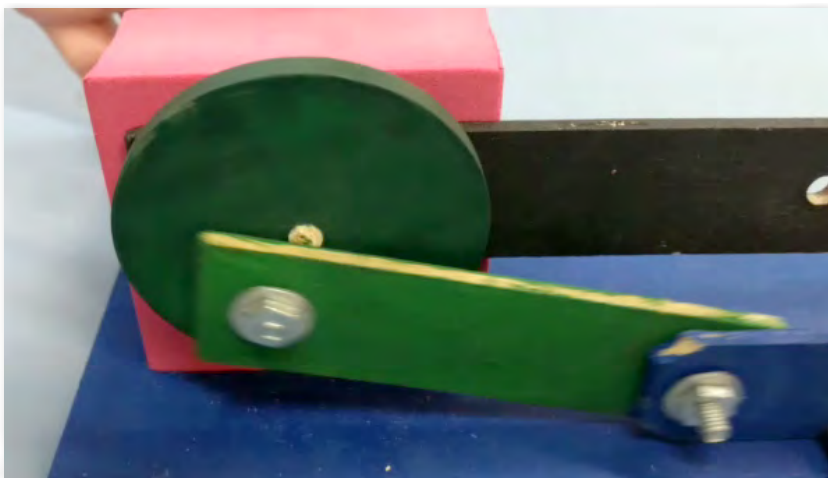
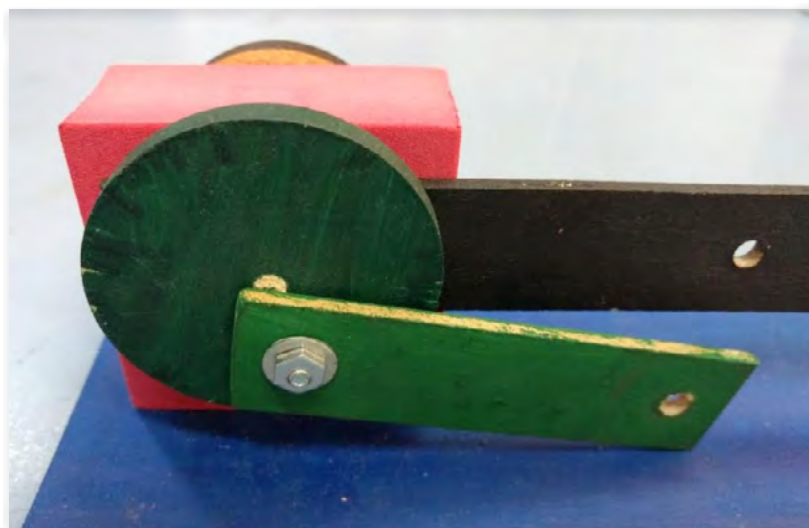
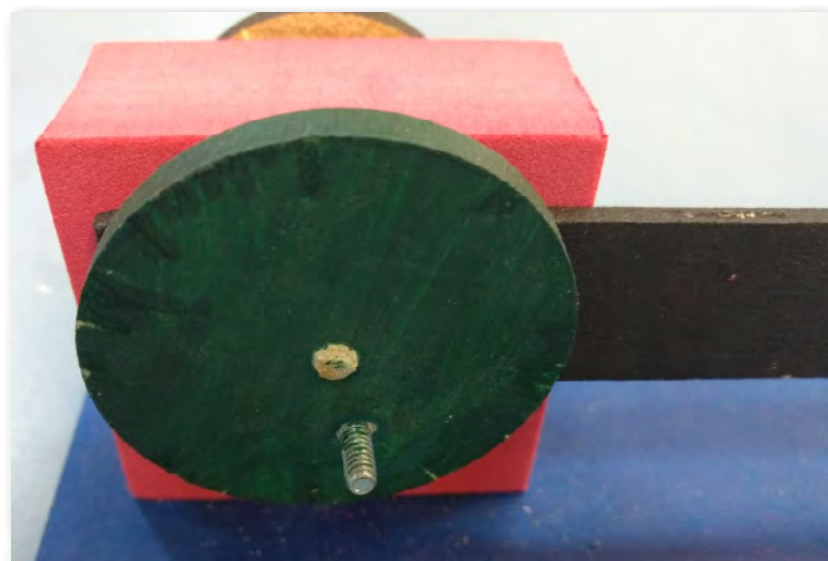
Levas: Observen el video [“Levas”](#). En este pueden ver imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante este tipo de mecanismo.

Palancas: Observen el video [“Palancas”](#), en el que pueden ver imágenes, fijas y en movimiento, de autómatas que funcionan mediante este mecanismo.

Anexo 2

¿Cómo construir mecanismos?





Imágenes

- Página 7. Cam disc 3 frontview animated, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2KUXGaB>.
Piezas kit, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Piezas de mecano, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Kit Lego, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Imagen 1, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Imagen 2, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 8. Heart love, Pxhere, <https://bit.ly/2BSQw3O>.
Brush Color Watercolour Paint Bristles Watercolor, Max Pixel, <https://bit.ly/2G17DEM>.
Máscara, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Minion by blender, Mohamed Med, Wikimedia Commons, <https://bit.ly/2ToTbIs>.
Mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 9. Autómata Modelo N°1 con indicación de desplazamiento vertical, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata Modelo N°1, vista en perspectiva, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata Modelo N°2, con indicación de movimiento, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata Modelo N°3, en vista frontal con indicación de movimiento, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata Modelo N°3, vista en perspectiva, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 10. Autómata tipo Leva-Vástago, vista del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Leva-Vástago, vista en perspectiva del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Cigueñal-Vástago, vista en perspectiva del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Cigueñal-Vástago, vista del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Biela-Palanca, vista del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Biela-Palanca, vista en perspectiva del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Cigueñal-Vástago en vertical, vista en perspectiva del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Autómata tipo Cigueñal-Vástago en vertical, vista del mecanismo, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 11. Autómata tipo Cigueñal-Vástago con indicación de referencias, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Materiales 1, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Materiales 2, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Materiales 3, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 12. Bird, Efraimstochter, Pixabay, <https://bit.ly/2Loldkq>.
Muñecos con sorbetes, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Animales, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Apple, Open Clipart Vectors, Pixabay, <https://bit.ly/2AU92qU>.
- Página 13. Desplace madera, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
Colocación, aporte de Mario Cwi, Sebastián Frydman.
- Página 16. Imágenes para construir mecanismos, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.
- Página 17. Imágenes para construir mecanismos, aporte de Mario Cwi y Sebastián Frydman.



Vamos Buenos Aires