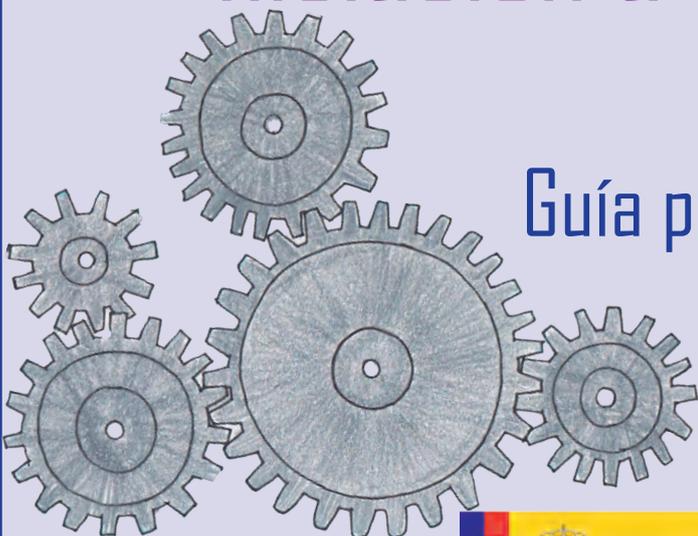


# Programa Ada

Iniciación a la tecnología  
en igualdad

Guía para el profesorado



MINISTERIO  
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES  
E IGUALDAD

SECRETARÍA  
DE ESTADO DE SERVICIOS SOCIALES  
E IGUALDAD

INSTITUTO DE LA MUJER  
Y PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
*El FSE invierte en tu futuro*

**Título de la publicación:**

Iniciación a la tecnología en igualdad. Guía para el profesorado.

Material elaborado en el marco del Programa Ada del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.

**Edita:**

© Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.  
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

**Contenidos, ilustraciones y diseño gráfico:**

AMB Piensa S.L.

**NIPO:**

685-16-045-9

Catálogo de publicaciones oficiales de la Administración General del Estado  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

# Programa Ada

Iniciación a la tecnología  
en igualdad

Guía para el profesorado





# Índice

Presentación.....	1
Introducción.....	3
Qué es Programa Ada .....	7
Metodología: cómo usar esta guía.....	8
Cuadro resumen de objetivos y competencias .....	10
<b>Módulo 1.</b> Creando máquinas.....	15
<b>Módulo 2.</b> El lenguaje de las máquinas.....	25
<b>Módulo 3.</b> La información como materia prima.....	35
<b>Módulo 4.</b> Cómo se alimenta de información a una máquina .....	47
<b>Módulo 5:</b> Procesando la información .....	57
<b>Módulo 6.</b> Obteniendo resultados sorprendentes .....	67
Fichas didácticas .....	79



# Presentación

El Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, desarrolla el Programa Ada, de formación en TIC en el ámbito educativo, con la finalidad de promover el interés de las niñas y jóvenes en las ramas tecnológicas de estudio.

Es en el marco de este programa que editamos el material “Iniciación a la tecnología en igualdad. Guía para el profesorado” que presentamos aquí. La guía propone actividades, que basándose en la vida de Ada Byron, y teniendo en cuenta el contexto de los adelantos tecnológicos de la revolución industrial en que transcurrió, como hilo conductor, faciliten el proceso de aprendizaje desde la propia experiencia y un acercamiento creativo a la tecnología, potenciando el autoaprendizaje y la curiosidad, así como la participación e interacción en el grupo.

Queremos también contribuir a erradicar la creencia, en relación al campo de la ciencia y la tecnología, y aún presente en muchos ámbitos, de que las habilidades en ciencia y tecnología, son innatas en los chicos y, por el contrario, casi inexistentes en las chicas.

Para ello ponemos a disposición del profesorado recursos para acercar la tecnología a niñas y niños de edades tempranas de forma lúdica y amigable, rompiendo con las creencias y estereotipos de género que con tanta frecuencia condicionan nuestras elecciones desde la infancia.



# Introducción

## Situación de las mujeres en las TIC

Es un hecho que vivimos en una sociedad en donde las tecnologías de la información y comunicación están presentes y forman parte de la manera en que nos relacionamos, buscamos empleo, trabajamos, nos divertimos, estudiamos etc., por lo que, el aprendizaje de habilidades TIC (tecnologías de la información y comunicación) no solo resulta imprescindible, sino también estratégico para alcanzar el desarrollo sostenible e incluso deseado.

Sin embargo, como señala, Lakshmi Puri, subsecretaria general de Naciones Unidas y directora ejecutiva adjunta de ONU Mujeres<sup>1</sup>, a nivel global, aunque hasta un 90 por ciento de los empleos del sector formal exigirán formación en TIC, el número de mujeres en los campos científico-tecnológicos, va descendiendo progresivamente en la escuela secundaria, la universidad, los laboratorios y en los espacios profesionales y políticos de toma de decisiones, constituyendo menos del 10% del personal en los centros de innovación y apenas un 5% en las academias científicas y tecnológicas.

En España, el panorama es similar, en primer lugar, encontramos que en el **sistema escolar**<sup>2</sup>, como antesala del comportamiento del alumnado en relación a la elección de carreras científico tecnológicas,

en el curso académico 2013-2014, la elección del bachillerato en ciencia y tecnología, tan solo fue hecha por un 38,6% de las chicas frente al 50,7% de los chicos.

En relación a las **enseñanzas de FP de grado medio y superior**, los datos de 2014<sup>3</sup>, indican que, aunque el porcentaje de mujeres en el ámbito de los contenidos digitales (fundamentalmente comunicación, imagen y sonido), está próximo a ser paritario, en los estudios más cercanos a la informática y computación, el porcentaje de mujeres apenas supone un 10%.

Además, en las enseñanzas de grado medio, se aprecia una caída en el 2014 de la presencia de mujeres tanto para los estudios del ámbito de los contenidos (comunicación, imagen y sonido), como los cercanos a informática y comunicaciones donde tan sólo representan un 9,8%.

En relación a las **enseñanzas universitarias**, y para el curso 2013-2014<sup>4</sup>, el 54,4% del total del alumnado universitario fueron mujeres. Por ramas de estudio, y siguiendo un patrón similar al analizado para los estudios no universitarios, la presencia de mujeres en las enseñanzas técnicas audiovisuales y medios de comunicación suponen un 50,9%<sup>5</sup>. Sin embargo, de nuevo, los estudios relacionados con ciencias de la computación apenas suponen un 13,5%<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Disponible en: <http://www2.unwomen.org/es/news/stories/2016/2/women-and-girls-imperative-to-science-and-technology-agenda>

<sup>2</sup> Datos y Cifras. Curso escolar 2015-2016. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Pág.19. Disponible en:

<http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/datos-cifras/Datosycifras1516.pdf>

<sup>3</sup> Situación de la e-igualdad en España 2014. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.

<http://www.inmujer.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/DE1676.pdf>

<sup>4</sup> Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2014-2015. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Disponible en:

<http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-cifras/Datos-y-Cifras-del-SUE-Curso-2014-2015.pdf>

<sup>5</sup> Situación de la e-igualdad en España 2014. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.

<http://www.inmujer.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/DE1676.pdf>

<sup>6</sup> Situación de la e-igualdad en España 2014. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.

<http://www.inmujer.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/DE1676.pdf>

En definitiva, a pesar del mayor porcentaje de presencia de mujeres respecto a hombres que cursan estudios superiores, la elección de ellas, está muy alejada de las ramas de estudios más tecnológicas. Esta infrarrepresentación femenina, que atiende a una segregación horizontal de las ramas de estudio, se reproduce más tarde en el ámbito laboral.

En segundo lugar, el **uso que mujeres y hombres hacen de las TIC**<sup>7</sup>, evidencia también las diferencias y desigualdades existentes en relación al ámbito TIC. En este sentido los datos reflejados en el último estudio del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades nos indica, un año más, que a medida que las tareas requieren de una mayor habilidad técnica, la brecha de género aumenta. Siendo las brechas más elevadas en las destrezas requeridas para “instalar un sistema operativo o sustituir uno antiguo”, “modificar o verificar los parámetros de configuración de aplicaciones de software” o “escribir un programa usando lenguaje de programación”. Reproduciéndose, igualmente, roles y estereotipos de género en las actividades y servicios utilizados a través de la red, estando masculinizados los relacionados con el ocio o los servicios de corte económico, y feminizados los relacionados con los cuidados como, por ejemplo, las compras relacionadas con la alimentación, medicamentos o concertar citas médicas.

En cuanto a la **situación en el empleo TIC**, en Europa<sup>8</sup>, “*tan solo el 30% del personal en el sector TIC son mujeres. Por cada 1.000 europeas licenciadas o diplomadas, solo 29 tienen título universitario en TIC, siendo 95 en el caso de los hombres y, solo 4 de cada 1.000 mujeres, las que trabajan en el sector digital*”.

En España, según datos del estudio “Situación de la e-igualdad en España 2014”<sup>9</sup>, la presencia masculina en actividades como la programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática suponen un 74,6%, alcanzándose la paridad tan solo en actividades relacionadas con la edición de contenidos, donde ellas representan el 49,9%. Es decir, en el ámbito laboral se da una segregación horizontal similar a la que ocurría en los ámbitos de estudio, las mujeres se agrupan mayoritariamente en profesiones relacionadas con contenidos, mientras que en los trabajos más cercanos a las ciencias informáticas y de computación, son minoritarias. Como apunta el estudio, “*la falta profesional de mujeres en los sectores TIC no solo es baja, sino que lejos de reducirse, se mantiene e incluso aumenta con los años*”.

Junto a esta segregación horizontal persiste una segregación vertical, aún cuando en los puestos de dirección y gerencia en el año 2011 según datos de la EPA representaban un 36,5% (frente al 30% del conjunto de los sectores), su presencia entre el

<sup>7</sup> Situación de la e-igualdad en España 2014. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. <http://www.inmujer.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/DE1676.pdf>

<sup>8</sup> Women active in the ICT sector. Comisión Europea 2013. Disponible en: <http://bookshop.europa.eu/en/women-active-in-the-ict-sector-pbKK0113432/?CatalogCategoryID=CXoKABst5TsAAAEjepEY4e5L>

<sup>9</sup> Situación de la e-igualdad en España 2014. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. <http://www.inmujer.gob.es/publicacioneselectronicas/documentacion/Documentos/DE1676.pdf>

personal técnico y profesional científico no supera el 28%<sup>10</sup>. Igualmente, de las ayudas del Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento (Proyectos de I+D) concedidas a las universidades, en general en todas las áreas, es menor el porcentaje de ayudas concedido si el proyecto es liderado por una mujer como investigadora principal. Esta diferencia se acentúa en el caso del área de Tecnologías de la producción y las comunicaciones en la que las mujeres representan solo un 15,9%<sup>11</sup>.

Además, en relación al reconocimiento público y de prestigio social y económico que supone la obtención de los premios científicos, en España<sup>12</sup>, durante el período 2009-2014, tan sólo los han obtenido un 17,63% de mujeres.

### **Estereotipos de género en las TIC**

Las relaciones de género están presentes desde el nacimiento, y por tanto, en la infancia, reflejándose este hecho en la elección de los estudios y la carrera profesional. En este sentido, es en la familia como institución socializadora, donde se transmiten los roles de género, es la primera instancia en la que los modelos culturales relacionados con las TIC pueden limitar la proyección profesional de las niñas y los niños.

Las familias, como se apunta en los resultados del informe PISA 2012, tienen expectativas diferentes con las hijas e hijos, condicionando la elección de la carrera profesional según los estereotipos de género: “las familias aspiran a que sus hijos, más que sus hijas, sigan una carrera en ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas”.

En las escuelas, al igual que en las familias, los estereotipos y prejuicios de género también son reproducidos. Según un estudio dirigido por Castaño<sup>13</sup>, “las expectativas del profesorado son diferentes según el sexo. Así la educación científica se considera más necesaria para los niños y esto ocasiona barreras ocultas para las niñas, como, por ejemplo, preguntan menos, se espera menos tiempo a que respondan y se las interrumpe más”.

Un ejemplo concreto que muestra la desigualdad entre los sexos en la infancia y adolescencia, es el uso de los videojuegos. A través de éstos, se establecen las primeras relaciones con las TIC. Así, el porcentaje de chicas que juega con los videojuegos es mucho menor que el de ellos. Según el informe PISA 2012, el 20% de los chicos usa juegos de ordenador en grupo cada día, frente al 2% de las chicas.

Por otra parte, el informe señala que “chicos y chicas muestran distintos niveles de rendimiento en mate-

<sup>10</sup> Formación profesional de las mujeres y nuevos yacimientos de empleo. 2013. ENRED Consultoría. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Pág. 130

<sup>11</sup> Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Curso 2014-2015. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Pág. 154. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-cifras/Datos-y-Cifras-del-SUE-Curso-2014-2015.pdf>

<sup>12</sup> Las mujeres en los premios científicos en España 2009-2014. Elaborado por Lydia González Orta y dirigido por Capitolina Díaz Martínez y Araceli Gómez Ruiz, de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas. Editado por la Unidad de Mujeres y Ciencia de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. Ministerio de Economía y Competitividad. Disponible en: <http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2015/150309-InformeUMYC.pdf>

<sup>13</sup> Castaño Collado, Cecilia. Los usos de Internet en las edades más jóvenes: algunos datos y reflexiones sobre hogar, escuela, estudios y juegos. CEE Participación Educativa, 11, julio 2009, pp. 73-93. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/revista-cee/pdf/n11-castano-collado.pdf>

máticas, lectura y ciencias, pero las diferencias de rendimiento dentro de los géneros son significativamente mayores que las existentes entre géneros”.

Además, señala que “cuando las chicas rinden igual que los chicos en matemáticas, ellas tienen menos confianza en sí mismas en cuanto a su capacidad para aprender matemáticas, y más ansiedad ante las matemáticas que los chicos, además de atribuir el fracaso en matemáticas a sí mismas en lugar de a factores externos”. Dado que la autopercepción y confianza que tienen las chicas sobre sus propias capacidades es más baja, los sistemas escolares, el profesorado y las familias deberían reforzar la confianza en sus capacidades matemáticas.

En el imaginario social de las chicas jóvenes, persiste la idea de que estudiar carreras científico tecnológicas está asociado a profesiones muy masculinizadas, algo aburridas, con largas jornadas de trabajo e inexistentes relaciones sociales, lo que las hace poco atractivas para las chicas.

En definitiva, parecería que aún está presente en la sociedad, la creencia de que las habilidades en ciencias y tecnología, en ellos, son innatas y, por el contrario, si ellas triunfan, es debido al esfuerzo y perseverancia, reproduciéndose como natural la creencia de que los chicos son más inteligentes, saben más y son más rápidos aprendiendo, sin embargo, ellas tienen que romper ese orden natural, que se prolonga en el terreno profesional, esforzándose doblemente.

Como conclusión, para aumentar las vocaciones científico - tecnológicas, se hace necesario que tanto las familias como las escuelas y la sociedad en su conjunto, reconozcan estas barreras y eviten la reproducción de los estereotipos de género en relación a las TIC. El sistema educativo, será una pieza clave, para conseguir la igualdad en el acceso de las niñas y las jóvenes a estas áreas de conocimiento.

## Qué es el programa Ada

Con el Programa Ada, de formación en TIC en el ámbito educativo, el Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades, pone en marcha una serie de actividades en centros educativos, dirigidas al alumnado de 3º a 6º de primaria y 1º de ESO, con la finalidad de promover el interés de las niñas y jóvenes en las ramas tecnológicas de estudio.

Este programa también pretende incentivar al profesorado para realizar actividades que fomenten la creatividad y el trabajo en equipo en el aula.

Para ello, se realizan talleres de cuatro horas de duración en centros escolares y, se pone a disposición de la comunidad educativa este material, de manera que las actividades propuestas sirvan de guía para desarrollar nuevas dinámicas y contenidos.

Planteamos la vida de Ada Byron<sup>14</sup> como hilo conductor, en un proceso gradual de motivación y descubrimiento, en el desarrollo de las actividades. Así, se explorará su biografía, desde su infancia, en la que tuvo sus primeros contactos con una tecnología floreciente, en el contexto de la revolución industrial, hasta sus aportaciones al mundo de la tecnología y de la informática.

En ese proceso también se destacan sus vivencias en los ámbitos de la poesía y la literatura y su relación con el mundo matemático. Ambos ámbitos, fueron para Ada Byron fuente de inspiración y, por consiguiente, serán reflejados en las actividades y dinámicas, propuestas de manera lúdica y divertida, incentivando el autoaprendizaje y la curiosidad, como método para aprender a adaptarse al mundo cambiante de las nuevas tecnologías, así como la participación e interacción en el grupo.



Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

<sup>14</sup> En este material se ha optado por nombrar a Ada, como Ada Byron ya que su nombre de nacimiento, y por tanto en su infancia, fue Augusta Ada Byron. Cuando se casa con William King, se convierte en baronesa y Ada pasa a llamarse formalmente Augusta Ada King. Más tarde William King hereda el título nobiliario de Conde de Lovelace, y Ada se convierte en Condesa de Lovelace. A partir de entonces es conocida como Ada Lovelace.

# Metodología: cómo usar esta guía

Este material se ha diseñado como guía para que el **profesorado de las etapas escolares de primaria y secundaria**, pueda usarlo en sesiones prácticas con el objetivo de iniciar al alumnado en las tecnologías de la información y comunicación.

El enfoque pedagógico de este material parte de la lógica del **aprendizaje significativo**. A través de la experimentación, el diálogo y la creatividad, se pretende que el alumnado comprenda cuestiones básicas de la tecnología y sea protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Los nuevos conceptos se construirán grupalmente y el personal que dinamiza el taller, sólo actuará como personal facilitador de ese proceso de aprendizaje.

Las actividades que se plantean en esta guía van dirigidas al alumnado **desde 3º hasta 6º de primaria y 1º de la ESO**. Según la complejidad y el nivel de profundidad de los contenidos a trabajar, se diferencian dos ciclos:

- **Ciclo 1º: 3º y 4º de primaria**
- **Ciclo 2º: 5º, 6º de primaria y 1º ESO.**



Taller realizado en el marco del Programa Ada en Murcia, año 2016.

La guía está dividida en 6 módulos:

**Módulo 1.** Creando máquinas

**Módulo 2.** El lenguaje de las máquinas

**Módulo 3.** La información como materia prima

**Módulo 4.** Cómo se alimenta de información a una máquina

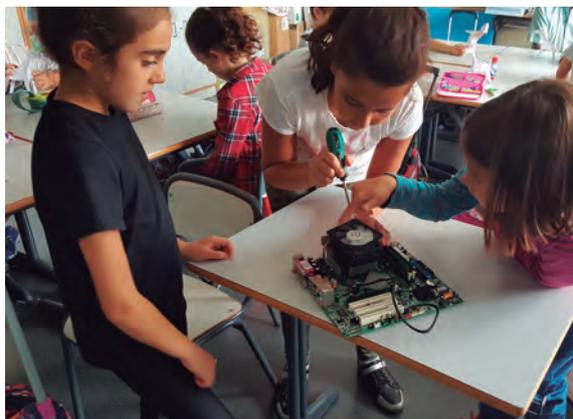
**Módulo 5.** Procesando la información

**Módulo 6.** Obteniendo resultados sorprendentes

Cada módulo consta de **tres tipos de actividades** diferentes, excepto el módulo 5, en el que se plantea la actividad 1 como una actividad interactiva.

**Actividad 1. Contexto histórico:** con este tipo de actividad, se pretende situar al alumnado en el contexto histórico de la época en que vivió Ada Byron. A partir de distintas ilustraciones, y por medio de una serie de preguntas, se establecerá el debate y reflexión grupal.

**Actividad 2. Historia de Ada:** con este tipo de actividad, a partir de una serie de ilustraciones, acompañada de una breve reseña biográfica, se explorará la relación que mantuvo Ada Byron con la tecnología y



Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

las matemáticas desde su infancia, hasta sus grandes aportaciones a la informática.

**Actividad 3. Crea e imagina:** con este tipo de actividad, se pretende que el alumnado experimente y use la creatividad en base a lo trabajado en las actividades anteriores. Además para los módulos 1 y 5, la actividad se acompañará de una aplicación de realidad aumentada. La aplicación se instala en tabletas con sistema Android y se descarga en Google Play. El nombre de la App es “Programa ADA”.

Las preguntas que se plantean en las actividades son sólo una guía para dinamizar los debates grupales, en ningún caso habrá que plantearlas como preguntas cerradas, pudiéndolas adaptar según el grupo.

En todas las actividades se especifica:

- **Duración:** el tiempo de duración indicado para cada actividad es una estimación del tiempo que se requiere en los talleres del Programa Ada, sin embargo, las dinámicas permiten profundizar en ámbitos diversos y por tanto la actividad puede durar mucho más tiempo del indicado.



Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

- **Recursos didácticos:** se detallan los medios técnicos necesarios para desarrollar la actividad.

- **Objetivo:** se define el propósito de la actividad.

- **Desarrollo:** se señalan los pasos que ha de seguir la persona que facilite la actividad.

En cada actividad, hay un apartado “**Ideas fuerza**”, en donde se recogen las ideas fundamentales que se pretenden comunicar y que sirven a su vez al personal facilitador como referencia para sistematizar y reforzar lo trabajado en la actividad.

Asimismo, en cada módulo hay un apartado “**Para ampliar información**” donde se aportan datos de interés, como material de apoyo a las actividades, para que el personal facilitador los use, bien para incentivar el debate, bien para reforzar las ideas que surjan de las aportaciones del alumnado durante el taller.

**Versión digital de esta guía:**

Existe una versión descargable en esta dirección:

<http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/SocInfo/Programas/Ada.htm>

El fichero ZIP contiene:

- ▶ **Guía para el profesorado.pdf:** esta misma guía.
- ▶ **Presentacion Ada.pdf:** presentación para proyectar en el taller con el grupo. También incluye las fichas didácticas en versión imprimible.
- ▶ **Maquina de sumar 3d.stl:** fichero para impresión 3D.

# Cuadro resumen de objetivos y competencias

## Módulo 1

### Creando máquinas

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado reconoce que conocimiento, imaginación y creatividad son imprescindibles para la innovación industrial y tecnológica.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Reconocen algunos hitos innovadores que posibilitaron la revolución industrial.
- ▶ Identifican las consecuencias principales de la revolución industrial.
- ▶ Saben construir un "Papercraft" y utilizan la realidad aumentada apropiadamente.

### Actividad 1

El alumnado reflexiona sobre cómo la innovación puede representar grandes transformaciones en la manera de trabajar y producir bienes y en la sociedad en su conjunto.

### Actividad 2

El alumnado entiende la importancia de aprovechar los entornos de los que se rodea para desarrollar la observación y la curiosidad, siendo éstos los ingredientes principales que inspiran el pensamiento creativo.

### Actividad 3

El alumnado descubre la potencialidad que brinda el mundo digital por medio de sus propias creaciones, conectando su mundo creativo con el mundo digital a través de la realidad aumentada.

## Módulo 2

### El lenguaje de las máquinas

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado entiende las matemáticas, como un lenguaje que nos permite crear, interpretar la realidad y modificarla.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Saben contar en binario.
- ▶ Comprenden cómo el lenguaje matemático nos permite diseñar máquinas que realicen lo que necesitemos.

### Actividad 1

El alumnado comprende que los fenómenos físicos pueden ser descritos e interpretados por medio de las matemáticas.

### Actividad 2

El alumnado entiende que las habilidades creativas y matemáticas forman parte de un mismo proceso

### Actividad 3

El alumnado comprende que nuestro sistema decimal es una creación adaptada a nuestros sentidos y que existen otros sistemas de numeración que son más útiles para que las máquinas puedan procesarlos.

## Módulo 3

### La información como materia prima

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado reflexiona sobre los cambios tecnológicos que posibilitaron la revolución industrial
- ▶ El alumnado sabe que las máquinas pueden procesar materiales e información.
- ▶ El alumnado integra el concepto de información como una materia prima más que puede ser producida y procesada.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Identifican las aplicaciones de las primeras máquinas industriales.
- ▶ Conocen cómo se crearon las primeras industrias y su uso para la producción en serie.
- ▶ Pueden crear una máquina de sumar en binario.

### Actividad 1

El alumnado entiende cómo, el proceso que convierte el algodón en hilo, pasó de ser un procedimiento manual a uno industrial a partir del siglo XIX.

### Actividad 2

El alumnado reconoce que describir el mundo real a través de las matemáticas, es un proceso creativo, y que las matemáticas son una herramienta creativa más.

### Actividad 3

El alumnado comprende que, una máquina puede procesar información, expresada en binario, para obtener nuevos productos.

## Módulo 4

### Cómo se alimenta de información a una máquina

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado entiende que la información binaria puede representar elementos del mundo real, se almacena en un soporte físico y puede ser procesada e interpretada por una máquina para obtener productos nuevos.
- ▶ El alumnado reflexiona sobre la relación entre conocimiento, imaginación, creatividad e innovación.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Identifican diferentes métodos de crear telas, desde los manuales hasta los automatizados, mediante tarjetas perforadas y entienden que la información contenida en ellas es binaria.
- ▶ Saben desensamblar un ordenador personal, reconocer sus partes principales y para qué sirve cada una.

### Actividad 1

El alumnado comprende cómo se incorporó el procesamiento de la información a las primeras máquinas de la revolución industrial, y cómo esto sirvió de inspiración, posteriormente, a nuevas ideas y aplicaciones.

### Actividad 2

El alumnado entiende la importancia de adquirir diferentes destrezas y conocimientos, para favorecer la creatividad, y la aparición de nuevas ideas o soluciones innovadoras.

### Actividad 3

El alumnado reconoce los componentes principales de un ordenador y que se comunican, en su mayoría, en lenguaje binario.

## Módulo 5

### Procesando la información

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado entiende los conceptos básicos en que se basa el procesamiento informático de la información y su utilidad.
- ▶ El alumnado comprende que el proceso de fabricación requiere la combinación de diferentes partes y que el resultado es algo distinto a la simple suma de las piezas por separado.

#### Actividad 1

El alumnado entiende los flujos de información entre los diferentes dispositivos.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Saben cómo se comunican las diferentes partes de un ordenador y su función en el conjunto.

#### Actividad 2

El alumnado comprende la importancia del trabajo en equipo y cómo los conocimientos compartidos hacen que los proyectos ganen en interés y valor.

#### Actividad 3

El alumnado comprende en qué consiste el procesamiento de la información y cómo las diferentes partes de un ordenador tienen funciones específicas para ello.

## Módulo 6

### Obteniendo resultados sorprendentes

#### Objetivos generales

- ▶ El alumnado conoce algunas consecuencias y aportes de la revolución industrial.
- ▶ El alumnado comprende cómo se procesa la información del mundo real para, mediante su digitalización, tener nuevas posibilidades de creación.

#### Actividad 1

El alumnado identifica algunas consecuencias del proceso que supuso la revolución industrial.

#### Competencias adquiridas

- ▶ Son capaces de analizar las consecuencias de los cambios tecnológicos.
- ▶ Entienden el concepto de pixel y la representación del color digital.
- ▶ Comprenden el proceso de conversión del mundo analógico al mundo digital.
- ▶ Saben representar una imagen digital y cómo esta puede ser traducida a lenguaje matemático.

#### Actividad 2

El alumnado conoce el primer programa informático de la historia, diseñado por Ada Byron.

#### Actividad 3

El alumnado comprende el concepto de pixel y cómo este relaciona el código binario con la reproducción gráfica de una imagen.







Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

# Módulo 1

## Creando máquinas

# Módulo 1

## Creando máquinas

### Objetivos generales

El alumnado reconoce que conocimiento, imaginación y creatividad son imprescindibles para la innovación industrial y tecnológica.

### Competencias adquiridas

- ▶ Reconocen algunos hitos innovadores que posibilitaron la revolución industrial.
- ▶ Identifican las consecuencias principales de la revolución industrial.
- ▶ Saben construir un “Papercraft” y utilizan la realidad aumentada apropiadamente.

## Actividad 1

### Contexto histórico



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ilustración 1, 2 y 3
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado reflexiona sobre cómo la innovación puede representar grandes transformaciones en la manera de trabajar y producir bienes en la sociedad en su conjunto.

## Desarrollo

Con esta actividad, se ubicará al grupo, en el contexto histórico de comienzos del siglo XIX en Gran Bretaña. Las ilustraciones reflejan los cambios producidos por la primera revolución industrial en los ámbitos económicos y sociales.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza en la guía las **fichas didácticas Módulo 1. Actividad 1** (pág. 80 a 82)
2. Proyecta en el aula la primera ilustración (ilustración 1) de las fichas didácticas mencionadas anteriormente.
3. A continuación, lanza preguntas abiertas para que el alumnado reflexione y debata acerca de la ilustración mostrada.
4. Las ideas que se expresen en el grupo durante el debate, anótalas en una pizarra.
5. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar el debate de cada ilustración.
6. Estos mismos pasos deberán repetirse para la ilustración 2 y 3 de esta actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Ilustración 1



#### Idea fuerza

Se pasa de la producción artesanal a la producción mecanizada.

### Preguntas para el debate

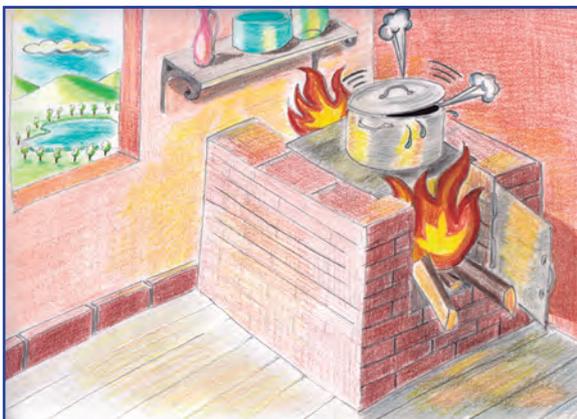
#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué está pasando en esta ilustración? ¿Qué están haciendo estas personas?
- ▶ ¿Creéis que podrían hacer estas tareas de forma más rápida? ¿Cómo?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué está pasando en esta ilustración? ¿Qué están haciendo estas personas?
- ▶ ¿Cómo creéis que podrían recoger más cosecha en menos tiempo?
- ▶ ¿Creéis que el buey facilita el trabajo? ¿Cómo?

### Ilustración 2



#### Idea fuerza

El calor produce movimiento. Se idean nuevas formas de aprovechar las fuentes de energía (carbón) para producir movimiento, lo que permite diseñar nuevas máquinas.

### Preguntas para el debate

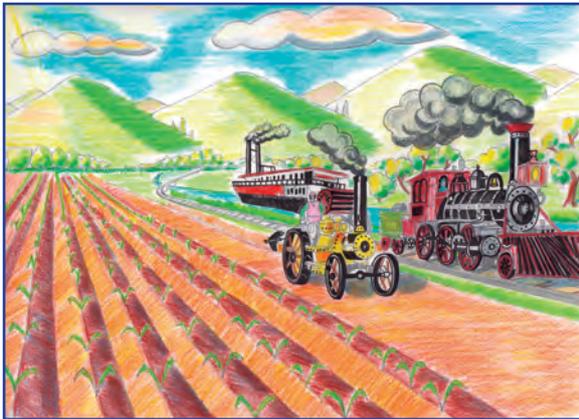
#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ Fijaos bien en la olla ¿notáis algo? Una vez que lleguen a la conclusión de que la olla se mueve ¿Por qué creéis que se mueve la tapa de la olla?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
  - ▶ ¿Por qué creéis que se mueve la tapa de la olla?
  - ▶ ¿Qué energías y fuerzas hacen que se mueva la tapa?
- Nota: en esta pregunta se puede profundizar en el tema de la transformación de la energía.

### Ilustración 3



#### Idea fuerza

Se pasa de la producción artesanal a la producción mecanizada.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que las máquinas cambiaron el trabajo de la gente?
- ▶ ¿Por qué utilizan un tractor de vapor y no un buey?
- ▶ ¿Qué ventajas y desventajas tiene cada uno?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que cambió la vida de la gente el hecho de que el trabajo manual pudiera ser sustituido por el de una máquina?
- ▶ ¿Por qué utilizan un tractor de vapor y no un buey?
- ▶ ¿Qué ventajas y desventajas tiene cada uno?



Tractor con motor de vapor. Shutterstock

### Actividad 2

Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 4 y 5
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado entiende la importancia de aprovechar los entornos de los que se rodea para desarrollar la observación y la curiosidad, siendo éstos los ingredientes principales que inspiran el pensamiento creativo.

### Desarrollo

Con esta actividad el grupo conocerá dos momentos claves de la vida de Ada Byron.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: Ada inventa y construye un juguete volador”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar las dos ilustraciones correspondientes a esta actividad. Para ello, localiza antes las **fichas didácticas Módulo 1. Actividad 2** (pág. 83 y 84). Las ilustraciones muestran dos momentos claves de la vida de Ada Byron: visitas a los telares textiles ubicados en el norte de Inglaterra, donde se utilizan las máquinas de vapor para impulsarlos y como, posteriormente, Ada imagina y diseña un juego mecánico de un caballo volador.
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Reseña biográfica

## Ada inventa y construye un juguete volador

Ada Byron nace en Inglaterra en 1815, en el contexto histórico de innovación y cambio tecnológico que conocemos como revolución industrial. Este proceso de transformación económica, social y tecnológica, se inició en Gran Bretaña a mediados del siglo XVIII y fue extendiéndose al resto de Europa occidental y Norteamérica.

#### **ADA NACE EN PLENA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**

La madre de Ada organizaba para ella actividades diversas como, paseos para identificar diferentes especies de plantas, sesiones de canto y lectura, visita a las fábricas punteras de la época para que conociera las nuevas máquinas que estaban apareciendo. Este tipo de visitas posibilitaron a Ada el acercamiento a la tecnología desde niña, y seguramente le sirvieron de inspiración en sus ideas innovadoras.

#### **RECIBE UNA EDUCACIÓN CON MUCHOS ESTÍMULOS, LO QUE LE PERMITE DESARROLLAR SU CREATIVIDAD DESDE PEQUEÑA.**

En 1826, con 10 años, Ada pasa varios meses en los Alpes con su madre y esa experiencia la maravilló. Ada disfrutaba escribiendo, dibujando y observando los barcos de vapor que surcaban el lago de Lucerna y escuchando la música de órgano de las iglesias.

#### **VE DE CERCA LOS BARCOS DE VAPOR.**

De vuelta a Inglaterra, con 12 años, se propone construir una máquina voladora. Ilusionada con esta idea, trabaja concienzudamente, pintando distintos bocetos y haciendo cálculos matemáticos. Como resultado, idea un caballo volador, con una máquina de vapor en el interior, que movería las alas y en el que incluso podría volar una persona.

Quería inventar una máquina que le permitiera moverse por el aire por lo que, en sus ratos libres, estudiaba fascinada los problemas técnicos que planteaba un artefacto de esas características. Para ello, pedía libros con ilustraciones de la anatomía de las aves para examinar las alas y entender el movimiento que les permitía volar de modo que pudiera adaptarlo a su caballo volador.

#### **DISEÑA UN CABALLO VOLADOR.**

### Ilustración 4



### Preguntas para el debate

- ▶ ¿Qué sitio creéis que es?
- ▶ ¿Por qué van vestidas de esa forma?
- ▶ ¿Por qué creéis que la madre de Ada, la llevaba a ver fábricas?
- ▶ ¿Qué sitios alucinantes has visitado últimamente?
- ▶ ¿Qué lugares te gustaría visitar para curiosear y ver como se hacen las cosas?

### Ilustración 5



### Preguntas para el debate

- ▶ ¿Qué cosas creéis que le gustaban a Ada?
- ▶ De las cosas que conocéis, ¿algunas os han inspirado para construir o crear algo?
- ▶ ¿Qué juego os gustaría crear?
- ▶ ¿Cómo creéis que se podrían fabricar o crear tu juego?



#### Idea fuerza

La curiosidad y la imaginación son fundamentales para la creatividad.

**“NUNCA SE DEBE GATEAR CUANDO SE TIENE EL IMPULSO DE VOLAR”**

HELLEN KELLER

### Actividad 3

Crea e imagina "Contruyendo un caballo volador"



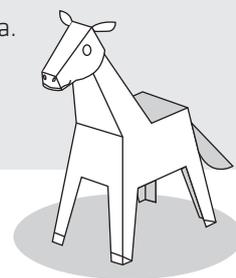
1 hora

#### Recursos didácticos

- ▶ Tijeras
- ▶ Lápices de colores
- ▶ Pegamento en barra
- ▶ Tableta
- ▶ App de Realidad Aumentada
- ▶ Fichas didácticas Módulo 1. Actividad 3 (Tamaño A3)

#### Objetivo

El alumnado descubre la potencialidad que brinda el mundo digital por medio de sus propias creaciones, conectando su mundo creativo con el mundo digital a través de la realidad aumentada.



### Desarrollo

El alumnado construirá un caballo volador, tal como ideó Ada en su niñez, con elementos aportados por el personal facilitador.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Imprime las **fichas didácticas Módulo 1. Actividad 3** (pág. 85 y 86), tantas veces como número de participantes haya, preferiblemente en cartulina blanca, tamaño A3. Reparte las fichas, acompañándolas del material escolar (pegamento, tijeras, lápices de colores).
2. Instala la **App "Programa ADA"**, en una tableta android desde este vínculo (<http://goo.gl/IUgzi1>).
3. Invita al alumnado a construir el caballo de papel. Se podrá personalizar creativamente pintándolo con diseños originales. Puedes proponerles que pinten algún tipo de maquinaria que haga volar al caballo.
3. Una vez construido el caballo, haz que usen la App de Realidad Aumentada "Programa ADA". Facilita al grupo las tabletas, para que cada participante vea el funcionamiento de su ingenio mecánico volador, apuntando con la tableta al código de su caballo. Podrán cambiar la configuración de sus alas, dándole vida a su creación.

**Nota:** En la **fichas didácticas Módulo 1. Actividad 3** (pág. 87) se incluye un código independiente que puede ser impreso a cualquier tamaño para que el alumnado ponga las alas al objeto o persona que desee.

4. A modo de conclusión, puedes preguntar, si conocen la tecnología que se ha usado para poner alas al caballo y si conocen ejemplos de otras App similares.



#### Idea fuerza

- ▶ Cualquier persona tiene la capacidad de crear.
- ▶ Conocimiento, imaginación y creatividad son imprescindibles para la innovación industrial y tecnológica.

### Para ampliar información

#### Actividad 1

- ▶ El motor de vapor, junto con la máquina de hilar, y el telar mecánico fueron aportaciones tan innovadoras y transformadoras que dieron origen a lo que conocemos como revolución industrial.
- ▶ La mecanización permitió mejorar los procesos productivos, abaratando costes y aumentando la productividad.

#### Actividad 2

- ▶ La creatividad es la capacidad de ver el mundo que nos rodea desde perspectivas distintas a las comúnmente aceptadas, generando nuevas ideas o conceptos, que explican la realidad circundante o dan soluciones nuevas y originales a los problemas planteados. A pesar de que la creatividad es una cualidad típicamente humana, los pensamientos originales, divergentes o creativos no siempre han sido entendidos por la sociedad en la que aparecen, sin embargo, es una necesidad imperiosa en los momentos de rápidos cambios como el actual, y es una cualidad que no poseen los ordenadores.
- ▶ El desarrollo de la creatividad (capacidad para dar soluciones novedosas a los problemas planteados) está relacionado con las diferentes experiencias que se tengan durante la infancia, de ahí la importancia de estimular la imaginación y creatividad en esta etapa de la vida.

#### Actividad 3

- ▶ Realidad aumentada es el término que se usa para definir la visión del entorno físico a través de un dispositivo tecnológico, que añade elementos virtuales a los reales creando una realidad mixta en tiempo real. A diferencia de la realidad virtual, no sustituye la realidad física, sino que inserta los datos virtuales a los existentes en el mundo real.



Taller realizado en el marco del Programa Ada en Valencia, año 2016.





Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

# Módulo 2

## El lenguaje de las máquinas

# Módulo 2

## El lenguaje de las máquinas

### Objetivos generales

El alumnado entiende las matemáticas, como un lenguaje que nos permite crear, interpretar la realidad y modificarla.

### Competencias adquiridas

- ▶ Saben contar en binario.
- ▶ Comprenden cómo el lenguaje matemático nos permite diseñar máquinas que realicen lo que necesitemos.

## Actividad 1

### Contexto histórico



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ilustración 6, 7 y 8
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado comprende que los fenómenos físicos pueden ser descritos e interpretados por medio de las matemáticas.

## Desarrollo

El alumnado conectará diferentes conceptos del lenguaje matemático como elemento de diseño y comprensión de las máquinas.

Las ilustraciones representan la conjunción de algunos conceptos básicos de matemáticas, física e ingeniería.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza en la guía las **fichas didácticas Módulo 2. Actividad 1** (pág. 88 a 90).
2. Proyecta en el aula la primera ilustración (ilustración 6) de las fichas didácticas mencionadas anteriormente.
3. A continuación, lanza preguntas abiertas para que el alumnado reflexione y debata acerca de la ilustración mostrada.
4. Las ideas que se expresen en el grupo durante el debate, anótalas en una pizarra.
5. Las ideas fuerza orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar el debate de cada ilustración.
6. Estos mismos pasos deberán repetirse para la ilustración 7 y 8 de esta actividad.

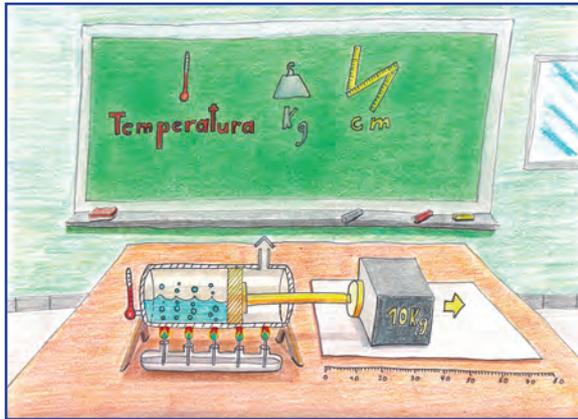


En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles para en el apartado final de esta guía "Fichas didácticas".

# Módulo 2

## El lenguaje de las máquinas

### Ilustración 6



#### **i** Idea fuerza

Existe una relación matemática entre temperatura, peso y distancia desplazada.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1°

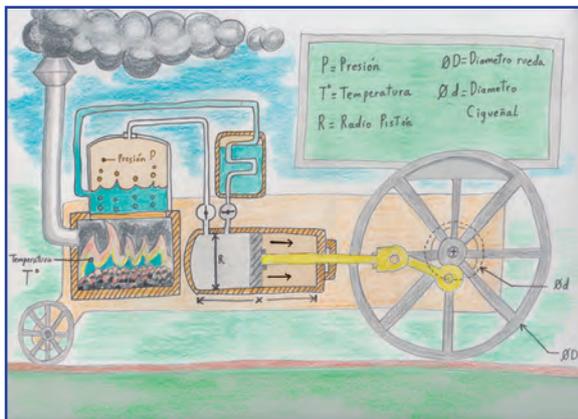
- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ Si, en lugar de 10 Kg., ponemos 100 Kg., ¿se podría desplazar? ¿Cómo?

#### Ciclo 2°

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ Si, en lugar de 10 Kg., ponemos 100 Kg., ¿se podría desplazar? ¿Cómo?

(Nota para el personal facilitador: deberían identificar que existe una relación básica entre las tres variables que se pueden expresar matemáticamente)

### Ilustración 7



#### **i** Idea fuerza

Sin conocimientos de matemáticas aplicadas hubieran sido imposibles los descubrimientos de la revolución industrial.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1°

- ▶ Si sube la temperatura, ¿cómo creéis que variaría el funcionamiento de esta máquina?
- ▶ Si las ruedas fueran más pequeñas, ¿cómo creéis que variaría el funcionamiento de esta máquina?
- ▶ (Nota para el personal facilitador: Formula tantas preguntas como parámetros desees)
- ▶ ¿Creéis que hace falta saber matemáticas para inventar esta máquina?

#### Ciclo 2°

- ▶ Si sube la temperatura, ¿cómo creéis que variaría el funcionamiento de esta máquina?
- ▶ Si cambiamos el tamaño de algunas piezas, ¿cómo creéis que variaría el funcionamiento de esta máquina? (Nota para el personal facilitador: Formula tantas preguntas como parámetros desees)
- ▶ ¿Creéis que hace falta saber matemáticas para inventar esta máquina?

### Ilustración 8



#### Idea fuerza

Las matemáticas como lenguaje que describe el funcionamiento del universo son utilizadas para el correcto diseño de las máquinas con el fin de enfocar su funcionamiento a una aplicación práctica previsible.

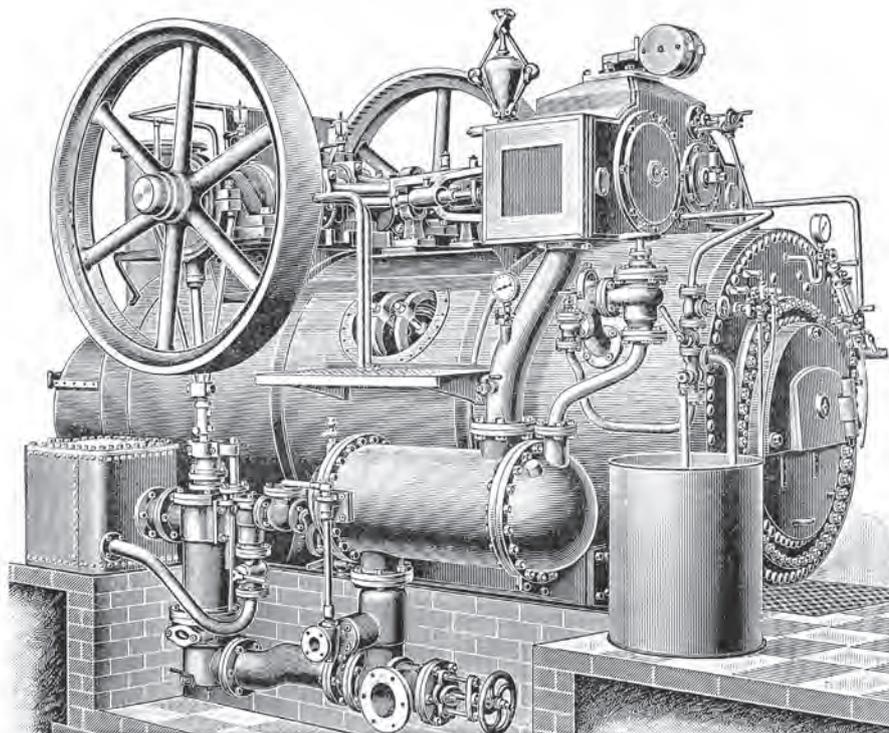
### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1°

- ▶ El molino de viento y el carro también son máquinas que nos ayudan a mover cosas. ¿Son mejores o peores que la máquina de vapor? ¿Por qué?
- ▶ ¿Por qué el invento de la máquina de vapor fue tan importante?

#### Ciclo 2°

- ▶ ¿Qué ventajas tiene la máquina de vapor sobre estas otras formas de conseguir movimiento y aprovechar las fuentes de energía? ¿Y desventajas?
- ▶ ¿Por qué la máquina de vapor fue tan revolucionaria?



Máquina de vapor industrial. Shutterstock

### Actividad 2

Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Texto reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 9
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado entiende que las habilidades creativas y matemáticas forman parte de un mismo proceso.

### Desarrollo

Con esta actividad se pretende que el grupo se acerque a las vivencias que tuvo Ada Byron con las matemáticas desde su niñez.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: Ada inventa y construye un juguete volador”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar la ilustración correspondiente a esta actividad. Para ello, localiza antes la **ficha didáctica Módulo 2. Actividad 2** (pág. 91).
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.

**“LA CIENCIA Y LA VIDA COTIDIANA NO PUEDEN  
Y NO DEBEN SER SEPARADAS”**

ROSALIND FRANKLIN



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles para en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Reseña biográfica

## Primeros acercamientos de Ada al mundo de las matemáticas

La madre de Ada, Annabella Milbanke Byron, tenía formación en distintas disciplinas como historia, literatura, idiomas, dibujo, danza, algebra, astronomía, geometría. Su padre, era el, ya entonces, reconocido poeta romántico Byron. Annabella, deseaba que Ada también recibiera una variada formación, por lo que, a partir de los 5 años, empieza a recibir clases en distintos ámbitos y tiene la suerte de rodearse de mujeres matemáticas como Mary Somerville, profesora y amiga.

**LA MADRE DE ADA DESEABA QUE SU HIJA TUVIESE LA OPORTUNIDAD DE TENER FORMACIÓN EN DIFERENTES ÁMBITOS, ESPECIALMENTE EN CIENCIA Y MATEMÁTICAS.**

Las matemáticas fueron el centro de su educación, aunque también estudiaba idiomas, lectura, ortografía, dibujo, geografía, anatomía.

**LAS MATEMÁTICAS ERAN LA MATERIA QUE MÁS LE GUSTABA A ADA.**

**EN LA MENTE DE ADA LAS MATEMÁTICAS SE CONVIRTIERON EN UNA FORMA DE COMPRENDER EL MUNDO USANDO LA IMAGINACIÓN Y LA CREATIVIDAD.**

A principios del siglo XIX, las oportunidades educativas eran limitadas y, más aún si eras niña, por lo que Ada profundizó, por su cuenta, en el estudio de la geometría, la astronomía y las matemáticas.

**ADA ERA UNA CHICA MUY CURIOSA Y MUCHAS COSAS LAS APRENDÍA ELLA MISMA DE FORMA AUTODIDACTA.**

### Ilustración 9



### Preguntas para el debate

- ▶ ¿En qué está pensando Ada?
- ▶ ¿Qué hay en cada “círculo” y cómo creéis que están conectados?
- ▶ ¿Qué tipo de actividades hacéis, además de las escolares, a lo largo de la semana?
- ▶ En estas actividades, ¿pensáis que están presentes las matemáticas?
- ▶ ¿Consideráis que son útiles las matemáticas en vuestras actividades?



#### Ideas fuerza

- ▶ Las matemáticas están presentes en múltiples actividades pudiendo aplicarse a situaciones de la vida diaria.
- ▶ El mundo que nos rodea se puede interpretar con el lenguaje universal de las matemáticas.

### Actividad 3

Crea e imagina "Contando con unos y ceros"



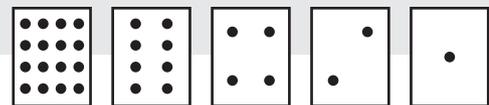
15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Cartulina
- ▶ Folios (Tamaño A4)
- ▶ Fichas didácticas Módulo 2. Actividad 3

#### Objetivo

El alumnado comprende que nuestro sistema decimal es una creación adaptada a nuestros sentidos y que existen otros sistemas de numeración que son más útiles para que las máquinas puedan procesarlos.



### Desarrollo

El alumnado aprenderá a contar en binario y entenderá cómo cuentan las máquinas digitales.

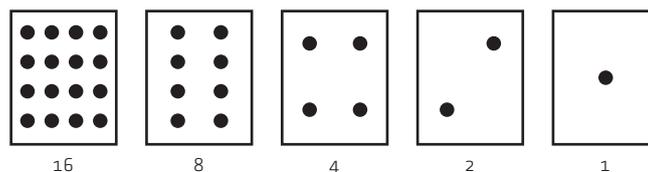
En esta actividad se diferencia el contenido según el ciclo.

**Para Ciclo 1º (3º Y 4º PRIMARIA):** hasta 8 en binario

**Para Ciclo 2º (5º, 6º PRIMARIA Y 1º ESO):** hasta 16 en binario

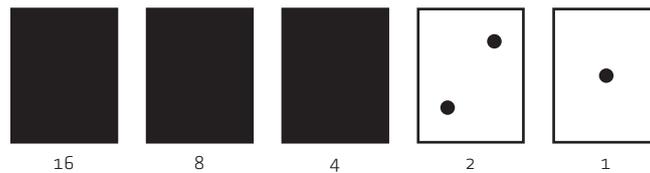
#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza las **fichas didácticas Módulo 2. Actividad 3** (pág. 92 a 98).
2. Imprime las 6 tarjetas, cada una en un folio A4. Para una mejor manipulación, recomendamos montarla sobre una cartulina gruesa o cartón negro que de rigidez a cada una de las tarjetas. Cada tarjeta tendrá una cara que será negra y la otra cara blanca con un número variable de puntos negros.
3. Elige a 5 participantes para que sostengan las 5 tarjetas de forma que solo se vea el lado negro de cada una de ellas. Las tarjetas deberán ir en este orden, vistas desde el lado del público (enseñando la cara negra al público).



4. Gira la primera tarjeta desde la derecha y enseña el 1, de modo que entiendan que el número 1 se representa en este sistema numérico como: negro, negro, negro, negro, blanco.

5. Gira la segunda tarjeta y con la primera en blanco, pregunta qué número estamos representando, en ese caso sería el número 3 que corresponde a la suma de las dos primeras tarjetas.



6. Gira ahora la tercera tarjeta, manteniendo las dos tarjetas anteriores en blanco, en este caso, se representa el número 7. Pregúntales si creen que hay una secuencia lógica en las tres tarjetas. Espera a sus respuestas. Intenta que el grupo descubra cuantos puntos existen en la cuarta tarjeta. Deberán concluir que es un 8 y que la secuencia se logra deduciendo que la siguiente tarjeta tiene el doble de puntos que la anterior. Hazlo girando una a una, hasta que la totalidad del grupo entienda la secuencia.
7. Una vez que el alumnado ya conoce la secuencia y entiende que la suma de todos los puntos visibles se corresponde con el valor que queremos representar con el grupo de tarjetas, pídeles contar de uno en uno hasta 10. No avances hasta que hayan representado correctamente cada uno de los números.
8. Una vez que estás en 10 o en el número hasta el que hayas decidido llegar, pregunta si existe otra manera de representar ese número. Espera a que lo debatan durante un rato y descubran que cada número solo tiene una representación posible.
9. Puedes animar al grupo para formar números más grandes como el 15 (tarjetas con 8, 4, 2 y 1) o el 21 (tarjetas con 16, 4 y 1).
10. También puedes preguntar cuál es el número más grande que se puede representar con 5 tarjetas (el número es 31) y que necesitaríamos para representar el número 32.
11. Por último, puedes explicar que cuando una tarjeta no está girada (negra) la tarjeta se representa como un cero y cuando si está girada (blanca) se representa como un uno. Este se conoce como sistema numérico binario.



### Ideas fuerza

- ▶ El lenguaje matemático no solamente se escribe en notación decimal.
- ▶ Además del sistema de numeración decimal que conocemos, existen otras formas de contar y representar cantidades. Para las máquinas digitales utilizamos el sistema binario.
- ▶ La información siempre se almacena en soporte físico.

### Para ampliar información

#### Actividad 1

- ▶ La máquina de vapor de Watt, es un motor de combustión externa que transforma la energía calorífica (producida por la combustión de carbón) en movimiento (a través de vapor de agua). Se utilizó durante la revolución industrial, lo que supuso un gran descubrimiento, para mover las maquinarias, locomotoras, bombas de agua etc.
- ▶ Con la revolución industrial comienza un proceso de reubicación de las industrias. La ubicación de los centros de producción ya no iba a depender del tener cerca la fuente de energía (antes de la máquina de vapor básicamente el agua) para su funcionamiento y para la distribución (en muchos casos también se realizaba por el agua -ríos). El carbón permitió elegir cualquier emplazamiento en base a otros criterios y básicamente los centros de producción pasaron de construirse en torno a los ríos a concentrarse en torno a las nuevas vías de comunicación.

#### Actividad 2

- ▶ Las matemáticas, como lenguaje que describe el funcionamiento del universo, son utilizadas para el correcto diseño de las máquinas con el fin de enfocar su funcionamiento a una aplicación práctica precisa.

#### Actividad 3

- ▶ Siempre que nos referimos a dispositivos digitales (smartphone, pc, videoconsolas, etc.) se utilizan las palabras bits y bytes. Estas palabras describen la manera en que se almacena la información en los dispositivos.
- ▶ Las personas representan habitualmente los números mediante 10 símbolos diferentes (de 0 a 9). En los dispositivos digitales, en cambio, para que lleven a cabo su función se usan solo dos símbolos, el 0 y el 1.
- ▶ Un bit es la unidad de información más pequeña que puede manejar un dispositivo digital y su estado puede ser: 1 (encendido) o 0 (apagado).
- ▶ Un Byte, es un grupo de 8 bits y permite a los dispositivos digitales representar números mayores (entre 0 y 255).
- ▶ Las personas contamos en base 10 por el hecho de tener 10 dedos, pero es posible contar en base 2 (binario) siendo esta forma de contar, la que se usa en las máquinas digitales.





Taller realizado en el marco del Programa Ada en Castilla la Mancha, año 2016.

# Módulo 3

La información como materia prima

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Objetivos generales

- ▶ El alumnado reflexiona sobre los cambios tecnológicos que posibilitaron la revolución industrial.
- ▶ El alumnado sabe que las máquinas pueden procesar materiales e información.
- ▶ El alumnado integra el concepto de información como una materia prima más que puede ser producida y procesada.

### Competencias adquiridas

- ▶ Identifican las aplicaciones de las primeras máquinas industriales.
- ▶ Conocen cómo se crearon las primeras industrias y su uso para la producción en serie.
- ▶ Pueden crear una máquina de sumar en binario.

## Actividad 1

### Contexto histórico



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ilustración 10, 11 y 12
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado entiende cómo, el proceso que convierte el algodón en hilo, pasó de ser un procedimiento manual a uno industrial a partir del siglo XIX.

## Desarrollo

A partir de ahora utilizaremos la historia de la industrialización textil como “hilo” conductor que conectará diferentes hitos históricos de la revolución industrial.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza en la guía las **fichas didácticas Módulo 3. Actividad 1** (pág. 99 a 101).
2. Proyecta en el aula la primera ilustración (ilustración 10) de las fichas didácticas mencionadas anteriormente.
3. A continuación, lanza preguntas abiertas para que el alumnado reflexione y debata acerca de la ilustración mostrada.
4. Las ideas que se expresen en el grupo durante el debate, anótalas en una pizarra.
5. Las ideas fuerza orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar el debate de cada ilustración.
6. Estos mismos pasos deberán repetirse para la ilustración 11 y 12 de esta actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Ilustración 10



#### Idea fuerza

La producción artesanal de hilo de algodón requiere de una alta especialización, y de mucho tiempo y por ello resultaba caro.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cuál es la materia prima de este proceso?
- ▶ ¿Qué creéis que está creando la mujer que aparece en la ilustración con la máquina?
- ▶ ¿Creéis que era muy complicado usar esta máquina?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que funcionaba esta máquina y cómo se utilizaba?
- ▶ ¿Creéis que era muy complicado usar esta máquina?

### Ilustración 11



#### Idea fuerza

La máquina de vapor permitió que la producción se realizara a mayor escala en comparación a la producción artesanal, abaratándose sus costes. Este cambio produjo importantes cambios en el sistema social y económico.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Por qué creéis que se creó una máquina más compleja para hacer el hilo?
- ▶ ¿Creéis que era necesario tener mucha experiencia para manejar esta máquina?
- ▶ Y con respecto al uso de estas máquinas, ¿son más fáciles de manejar que la anterior máquina?

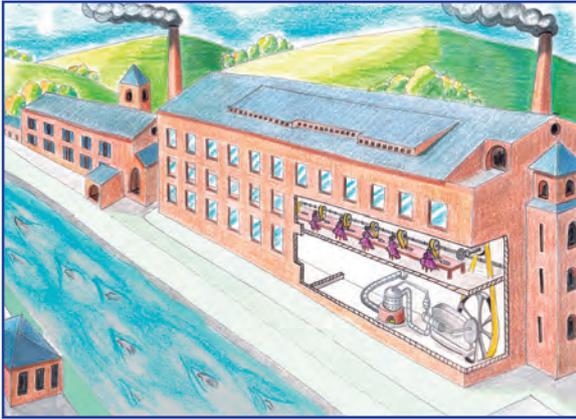
#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué se quería conseguir con la automatización de esta máquina?
- ▶ ¿Creéis que era necesario tener mucha experiencia para manejar esta máquina?
- ▶ Y con respecto al uso de estas máquinas, ¿son más fáciles de manejar que la anterior máquina?

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Ilustración 12



#### Idea fuerza

La revolución industrial supuso, entre otras consecuencias, un gran avance de la industria textil. Con las máquinas de hilar se aumenta la producción con muy poco personal.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Podían muchas personas trabajar a la vez fabricando hilo?
- ▶ ¿Creéis que se necesitaba mucha experiencia para manejar esta maquinaria?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Podían muchas personas trabajar a la vez produciendo hilo?
- ▶ ¿Creéis que se necesitaba mucha habilidad y experiencia para manejar esta maquinaria?



Sistema de transmisión de fuerza por poleas. Shutterstock

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Actividad 2

#### Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Texto reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 13
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado reconoce que, describir el mundo real a través de las matemáticas, es un proceso creativo, y que las matemáticas son una herramienta creativa más.

### Desarrollo

Con esta actividad se pretende que el alumnado conozca como Ada conectaba desde la infancia el mundo poético y el matemático, uniendo así imaginación, creatividad y lógica.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: El mundo imaginativo de Ada”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar la ilustración correspondiente a esta actividad. Para ello, localiza antes la **ficha didáctica Módulo 3. Actividad 2 (pág. 102)**. La ilustración refleja cómo desde pequeña, Ada, se interesó por las matemáticas además de gustarle y atraerle la poesía y la literatura.
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Reseña biográfica

### El mundo imaginativo de Ada

Ada era hija del conocido poeta, Lord Byron y de la matemática Anna Isabella Noel Byron. Aunque nunca conoció a su padre, ya que la pareja se separó cuando tenía 5 meses, siempre supo quién era, ya que Byron era uno de los poetas más célebres del romanticismo inglés.

**ADA ESTABA INFLUENCIADA POR LA OBRA POÉTICA DE SU PADRE Y POR LA PASIÓN DE LAS MATEMÁTICAS Y LAS CIENCIAS DE SU MADRE.**

Además de las matemáticas y del conocimiento científico, a Ada le atraía mucho el ámbito del conocimiento artístico. De esta forma, siempre mantuvo una mente inquieta en la que combinaba diferentes ámbitos de conocimiento, cuestión que no era habitual que se diesen juntos. En una de sus cartas, mencionaba lo importante que era para ella la combinación de diferentes tipos de conocimiento (percepción intuitiva, razonamiento y concentración) y se refería a sí misma como una científica poetisa, analista y metafísica.

**A ADA LE GUSTABAN LAS MATEMÁTICAS A LA VEZ QUE LA LITERATURA Y LA POESÍA.**

Cuando cumplió 17 años, Ada fue presentada en sociedad, y se convirtió en un personaje muy especial. Era invitada a muchas fiestas de los círculos intelectuales de la sociedad londinense de la época. A esas reuniones acudía la intelectualidad y, ella sobresalía por su lucidez, sentido del humor y, además, por su gran habilidad en el baile y las matemáticas. En el Londres del siglo XIX, en una época en que no existía ni radio, ni televisión, ni internet, esas fiestas eran un punto de encuentro de intelectuales donde se demostraban y exhibían las habilidades y conocimientos como forma de entretener al resto de asistentes.

**PARTICIPABA EN MUCHAS FIESTAS Y REUNIONES DONDE SE ENCONTRABA LA CLASE INTELLECTUAL DE LA ÉPOCA.**

**“QUIEN ESCRIBE POESÍA DEBE SER CAPAZ DE VER LO QUE EL RESTO NO VE, DEBE VER MÁS PROFUNDAMENTE QUE OTRAS PERSONAS. QUIENES HACEN MATEMÁTICAS DEBEN HACER LO MISMO...”**

SOFÍA KOVALEVSKAYA

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Ilustración 13



#### Idea fuerza

- ▶ La ciencia es creatividad y curiosidad.
- ▶ Las artes implican imaginación, conocimiento y técnica.

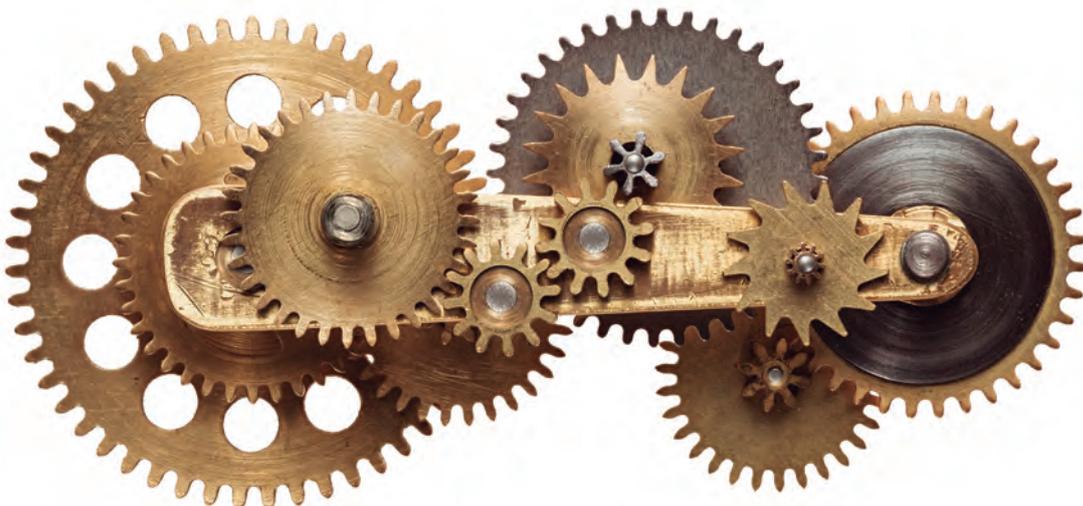
### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué está pensando Ada?
- ▶ ¿Creéis que hay creatividad en actividades como la pintura, la música o la danza?
- ▶ ¿Pensáis que ya está todo inventado? ¿Veremos en los próximos cien años tecnologías, máquinas e inventos nuevos que ahora mismo no podemos ni imaginar?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué está pensando Ada?
- ▶ ¿Creéis que hay creatividad en actividades como las matemáticas, la física o la ingeniería?
- ▶ ¿Cómo puede ayudarnos la creatividad a entender las dificultades de las matemáticas, la física o la ingeniería?"
- ▶ ¿Pensáis que ya está todo inventado? ¿Veremos en los próximos cien años tecnologías, máquinas e inventos nuevos que ahora mismo no podemos ni imaginar?



Mecanismo con múltiples engranajes. Shutterstock

### Actividad 3

Crea e imagina "sumando con canicas"



25 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Fichas didácticas Módulo 3. Actividad 3
- ▶ Pizarra de corcho
- ▶ Folios (Tamaño A3)
- ▶ Tijeras
- ▶ Chinchetas
- ▶ Equipo para proyectar video
- ▶ Enlace video youtube
- ▶ Como alternativa a las piezas en papel de la máquina de sumar, se pone a disposición en la versión digital de esta guía, un fichero para imprimir las piezas de la máquina de sumar en una Impresora 3D. El fichero se llama "Maquina de sumar 3d.stl".

#### Objetivo

El alumnado comprende que una máquina puede procesar información, expresada en binario, para obtener nuevos productos.

## Desarrollo

Con esta actividad el alumnado fabricará una máquina de sumar en binario.

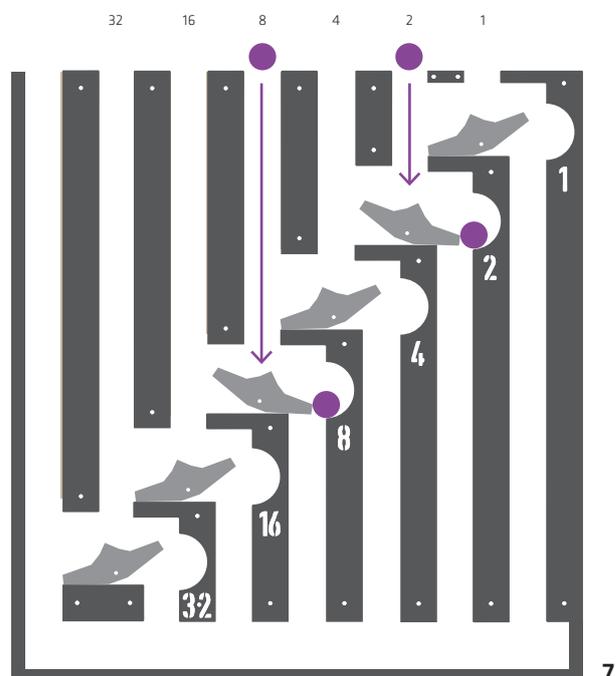
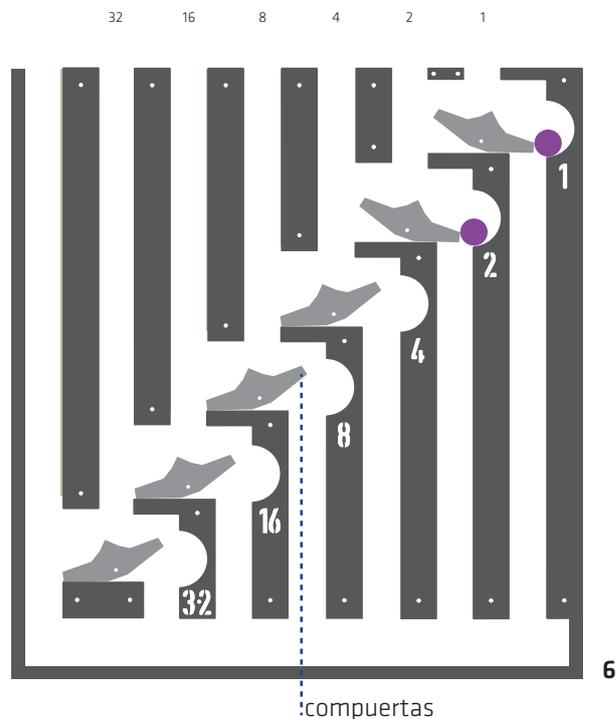
#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Imprime las **fichas didácticas Módulo 3. Actividad 3** (pág. 103 y 104) tantas veces como número de participantes o grupos haya, preferiblemente en cartulina blanca, en tamaño A3.
2. Proyecta este video al alumnado en el que se muestra el funcionamiento de la máquina.  
<https://www.youtube.com/watch?v=GcDshWmhF4A>
3. Reparte las fichas a los grupos, que deberán recortar las piezas de la maquina por las líneas punteadas.
4. Deberán pegar con chinchetas la base de la máquina "La información como materia prima" en, por ejemplo, una pizarra de corcho o un cartón grueso, que servirá como base para la construcción de la máquina de sumar.
5. Posteriormente deberán montar las 6 compuertas con chinchetas en la posición indicada en la base. En caso de usar las piezas impresas en 3D, éstas se montarán con chinchetas sobre la base impresa en formato A3 a modo de guía.

# Módulo 3

## La información como materia prima

6. Basándose en lo observado en el video el alumnao deberá simular la suma de  $1+1+1$ , insertando las fichas circulares recortadas por la ranura 1 de la máquina. Las fichas pueden ser recortadas o pueden usar fichas de parchís. Las fichas deberán hacer el mismo recorrido y activar las puertas de la misma manera que se realiza en el video.
7. Una vez se ha comprendido el funcionamiento del mecanismo, plantea al alumnado que haga la suma de  $10 + 10$ :
  - a. Deberán representar el 10 en la parte superior de la máquina ( $8+2$ ).
  - b. Luego harán caer las piezas activando las compuertas que deberán estar previamente situadas en su posición "cero".
  - c. Después se introducirá de nuevo la cantidad 10 en la parte superior y se harán "caer" activando las puertas correspondientes. Las fichas liberadas caerán a la parte inferior.
  - d. Deberá quedar representada en las compuertas la suma de ambas cifras de modo que quedan fichas en las posiciones ( $16 + 4$ ) es decir 20
  - e. Podrás animar al alumnado a resolver las sumas que quieran. También podrás animar a investigar qué pasaría con la maquina si se suma el número más grande que puede representar ( $32 + 16 + 8 + 4 + 2$ ) y sumarle uno.



### Ideas fuerza

- ▶ La lógica binaria es especialmente útil para hacer operaciones matemáticas con máquinas.
- ▶ No es imprescindible el uso de la electrónica para crear máquinas digitales.

Según el ciclo las operaciones serán diferentes:

Para **Ciclo 1º: 3º Y 4º PRIMARIA**: sumas de 4 bits.

Para **Ciclo 2º: 5º, 6º PRIMARIA Y 1º ESO**: sumas de 6 bits.

# Módulo 3

## La información como materia prima

### Para ampliar información

#### Actividad 1

- ▶ La máquina de vapor permitió que la producción se realizara a mayor escala que con los métodos artesanales, abaratando la producción. Se produce una transformación del sistema económico.
- ▶ La Revolución industrial supuso un avance en la industrial textil.

#### Actividad 2

- ▶ La ciencia es creatividad e imaginación.
- ▶ La imaginación tiene como característica ser original, pues cada persona posee una única y particular forma de interpretar la realidad. Así la imaginación es uno de los motores que dan alas a la creatividad, la cual radica en la libertad de pensar, de soñar, de jugar. La creatividad en las ciencias se nutre de la imaginación generando nuevas ideas o asociando conceptos de forma nueva, dando origen a resultados originales y novedosos. El pensamiento creativo es un proceso mental que nace como producto de la imaginación.

#### Actividad 3

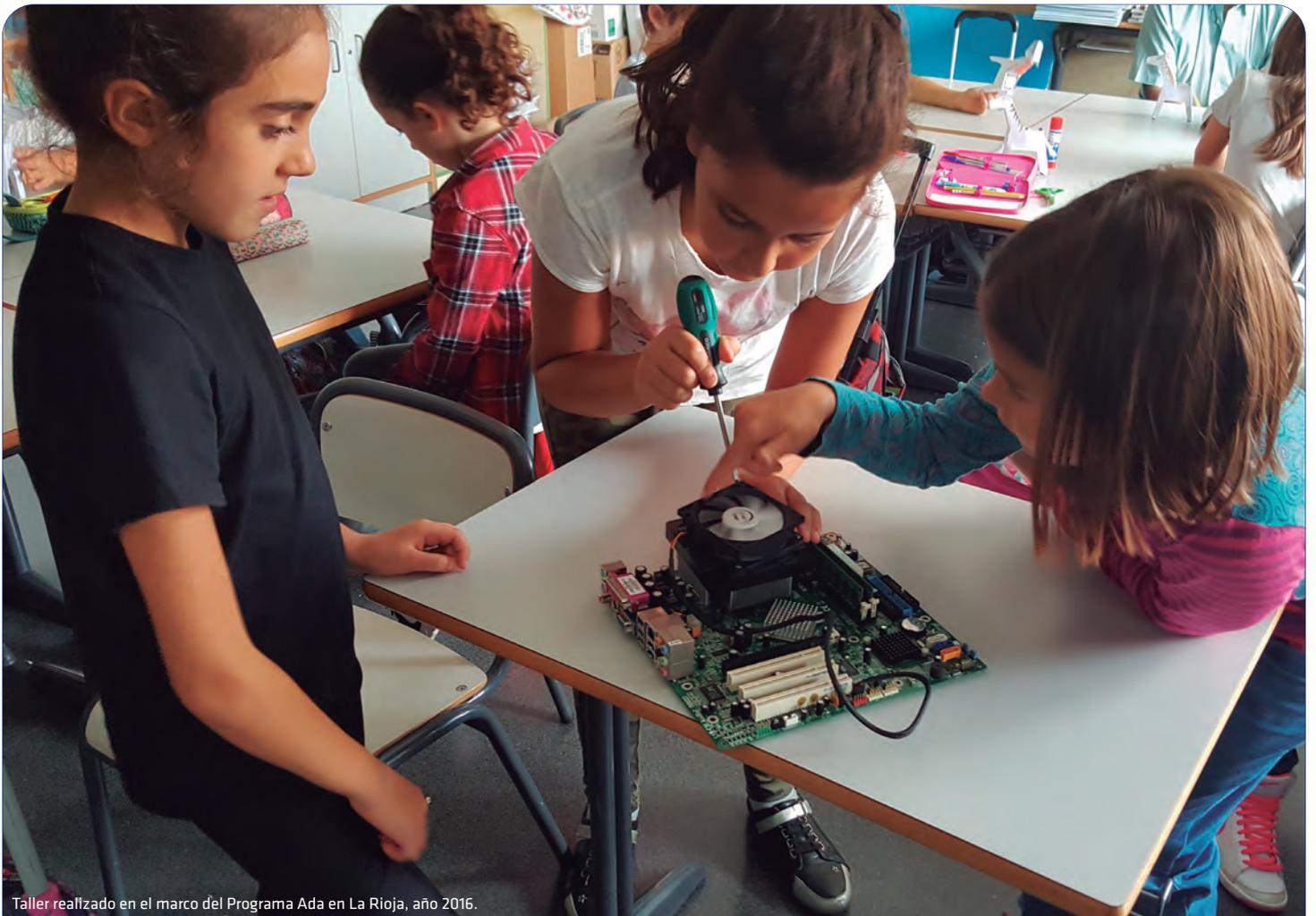
- ▶ La información puede ser manipulada y procesada de la misma manera que es procesada la materia prima, por ejemplo, el “algodón”.
- ▶ La máquina de sumar en binario, consiste en un artilugio mecánico que mediante puertas lógicas es capaz de sumar dos cifras representadas digitalmente por medio de canicas.
- ▶ Los números binarios se pueden sumar entre sí, aplicando el álgebra booleana.



Modelo de máquina de sumar en binario con piezas creadas en impresora 3D







Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

# Módulo 4

Cómo se alimenta de información  
a una máquina

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

### Objetivos generales

- ▶ El alumnado entiende que la información binaria puede representar elementos del mundo real, se almacena en un soporte físico y puede ser procesada e interpretada por una máquina para obtener productos nuevos.
- ▶ El alumnado reflexiona sobre la relación entre conocimiento, imaginación, creatividad e innovación.

### Competencias adquiridas

- ▶ Identifican diferentes métodos de crear telas, desde los manuales hasta los automatizados, mediante tarjetas perforadas y entienden que la información contenida en ellas es binaria.
- ▶ Saben desensamblar un ordenador personal, reconocer sus partes principales y para qué sirve cada una.

## Actividad 1

### Contexto histórico



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ilustración 14 y 15
- ▶ Tarjetas perforadas
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado comprende cómo se incorporó el procesamiento de la información a las primeras máquinas de la revolución industrial, y cómo esto sirvió de inspiración, posteriormente, a nuevas ideas y aplicaciones.

## Desarrollo

En esta actividad, el alumnado conocerá el proceso de producción de una tela, desde el telar manual hasta la creación de telas con complejos motivos, creados de manera automática gracias a las tarjetas perforadas de los telares de Jacquard.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza en la guía las **fichas didácticas Módulo 4. Actividad 1** (pág. 105 y 106).
2. Proyecta en el aula la primera ilustración (ilustración 14) de las fichas didácticas mencionadas anteriormente.
3. A continuación, lanza preguntas abiertas para que el alumnado reflexione y debata acerca de la ilustración mostrada.
4. Las ideas que se expresen en el grupo durante el debate, anótalas en una pizarra.
5. Las ideas fuerza orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar el debate de cada ilustración.
6. Estos mismos pasos deberán repetirse para la ilustración 15 de esta actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles para su impresión en el apartado final de esta guía "Fichas didácticas".

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

### Ilustración 14



#### Idea fuerza

La evolución tecnológica permite producir más rápido y en menos tiempo más productos, gracias al uso de nuevos materiales (como el acero y el hierro) y fuentes de energía.

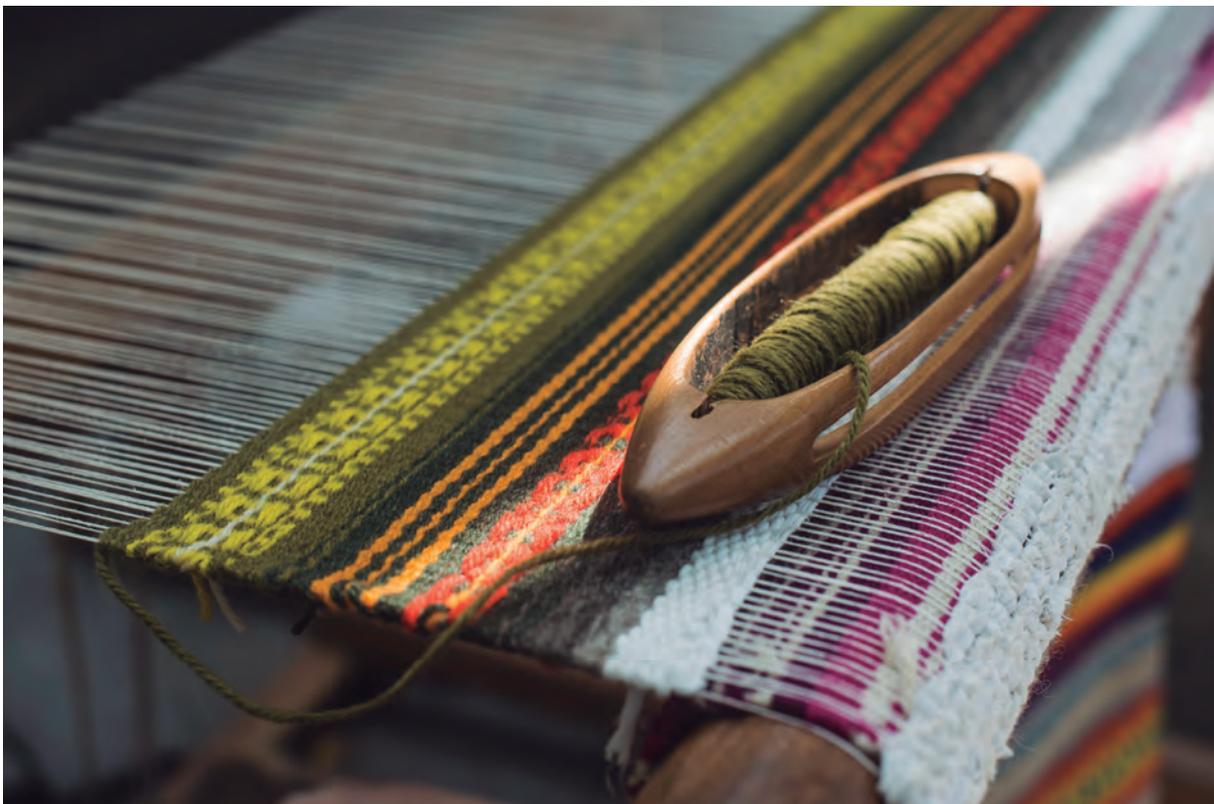
### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que se hacían las telas antes de que existieran máquinas para confeccionarlas?
- ▶ ¿Para qué creéis que se crearon los telares mecánicos?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que se hacían las telas antes de la revolución industrial?
- ▶ ¿Cuáles son las mejoras que introduce el telar mecánico?
- ▶ ¿Para qué creéis que se crearon los telares mecánicos?

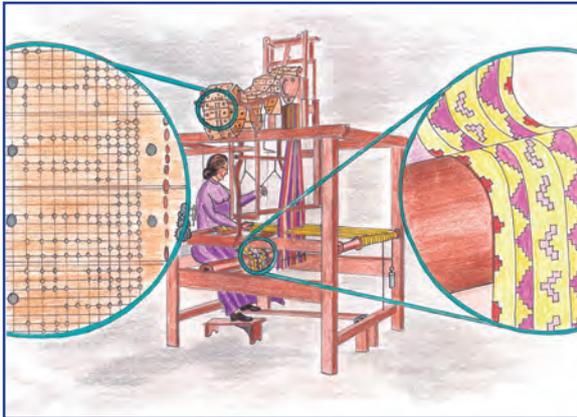


Lanzadera de un telar. Shutterstock

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

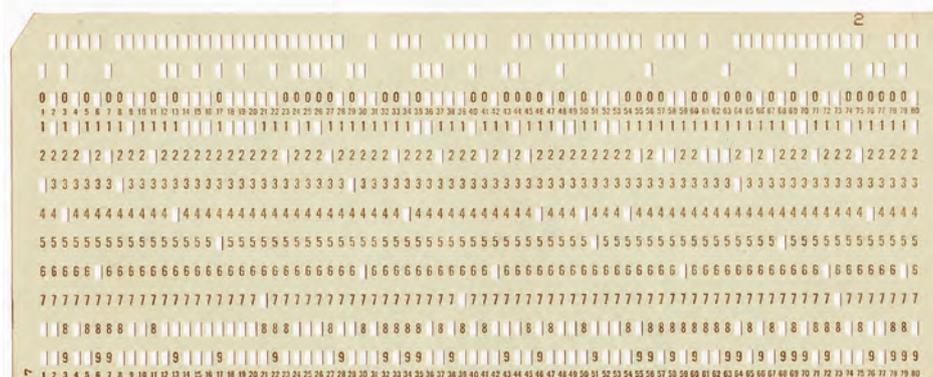
### Ilustración 15



#### **i** Idea fuerza

- ▶ Los telares con tarjetas perforadas procesan la información convirtiéndola en un patrón estampado como un dibujo en la tela.
- ▶ La organización del trabajo se transforma en las fábricas y aparecen nuevas necesidades de especialización de la mano de obra. A partir de ahora se pueden realizar tareas complejas en menos tiempo.
- ▶ Necesidad de adaptación de la población trabajadora a las nuevas necesidades.

**Nota:** Junto a esta ilustración, podrás mostrar un ejemplo de tarjetas perforadas reales que se usaban a mediados del siglo XX para programar los primeros ordenadores electrónicos.



Tarjeta perforada para ingresar información e instrucciones a un ordenador. Shutterstock

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ Jacquard inventó un telar con tarjetas perforadas, ¿para qué creéis que servían?
- ▶ ¿Cómo creéis que funcionaba esta máquina?
- ▶ ¿Creéis que una tela estampada es más barata producida en una fábrica o a mano? Aclarar que “estampado” en tela significa “dibujo”.
- ▶ ¿Qué creéis que pasó con las personas artesanas que creaban las telas manualmente cuando estas se empezaron a producir en fábricas?

#### Ciclo 2º

- ▶ Jacquard inventó un telar con tarjetas perforadas, ¿para qué creéis que servían?
- ▶ ¿Cómo creéis que funcionaba esta máquina?
- ▶ La producción en serie de telas estampadas ¿creéis que bajaría el precio de estas telas o lo subiría?
- ▶ ¿Qué creéis que pasó con las personas artesanas que creaban las telas manualmente cuando estas se pudieron producir en masa?

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

### Actividad 2

#### Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Texto reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 16
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado entiende la importancia de adquirir diferentes destrezas y conocimientos, para favorecer la creatividad, y la aparición de nuevas ideas o soluciones innovadoras.

### Desarrollo

Con esta actividad se pretende que el grupo siga profundizando en la vida de Ada y, en concreto, en su descubrimiento de las nuevas máquinas, como el telar de Jacquard.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: Ada conoce el telar automatizado de Jacquard”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar la ilustración correspondiente a esta actividad. Para ello, localiza antes la **ficha didáctica Módulo 4. Actividad 2 (pág. 107)**. Con la ilustración se pretende reflexionar acerca del impacto que le causó a Ada conocer el telar de Jacquard.
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

### Reseña biográfica

### Ada conoce el telar automatizado de Jacquard

En 1834, Ada y su madre, habían recorrido el norte de Inglaterra, la zona industrial más importante del país, visitando multitud de fábricas y comprobando el inmenso potencial de las maquinarias que se estaban diseñando. Conocieron el telar de Jacquard en funcionamiento. Hasta el momento, no había ningún aparato textil tan avanzado tecnológicamente como el telar patentado en 1804 por Jacquard. El telar de Jacquard supuso una revolución para la industria textil. Este telar mecánico funcionaba mediante tarjetas perforadas, permitiendo programarlo para que hiciera dibujos complejos en poco tiempo.

#### **ADA CONOCE EL TELAR DE JACQUARD.**

Antes de que se introdujera el telar de Jacquard, los dibujos se elaboraban muy despacio y el proceso lo llevaban a cabo varias personas.

#### **SE PASA DE LA PRODUCCIÓN MANUAL A LA AUTOMÁTICA.**

Esta máquina le fascinaba a Ada y le sirvió de inspiración para sus ideas posteriores en matemáticas y programación. Imaginaba una máquina como la de Jacquard, capaz de procesar información en otros ámbitos.

#### **LA IMAGINACIÓN Y CREATIVIDAD DE ADA HICIERON QUE CONECTARA LAS ARTES Y LAS CIENCIAS, INTEGRANDO LAS MATEMÁTICAS, LA MECÁNICA, LA LITERATURA, EL LENGUAJE, ETC.**

**“DEFIENDE TU DERECHO A PENSAR, PORQUE INCLUSO PENSAR DE MANERA ERRÓNEA ES MEJOR QUE NO PENSAR”**

HIPATIA DE ALEJANDRÍA

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

### Ilustración 16



### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Por qué creéis que para Ada fue tan importante ver la máquina de Jacquard?

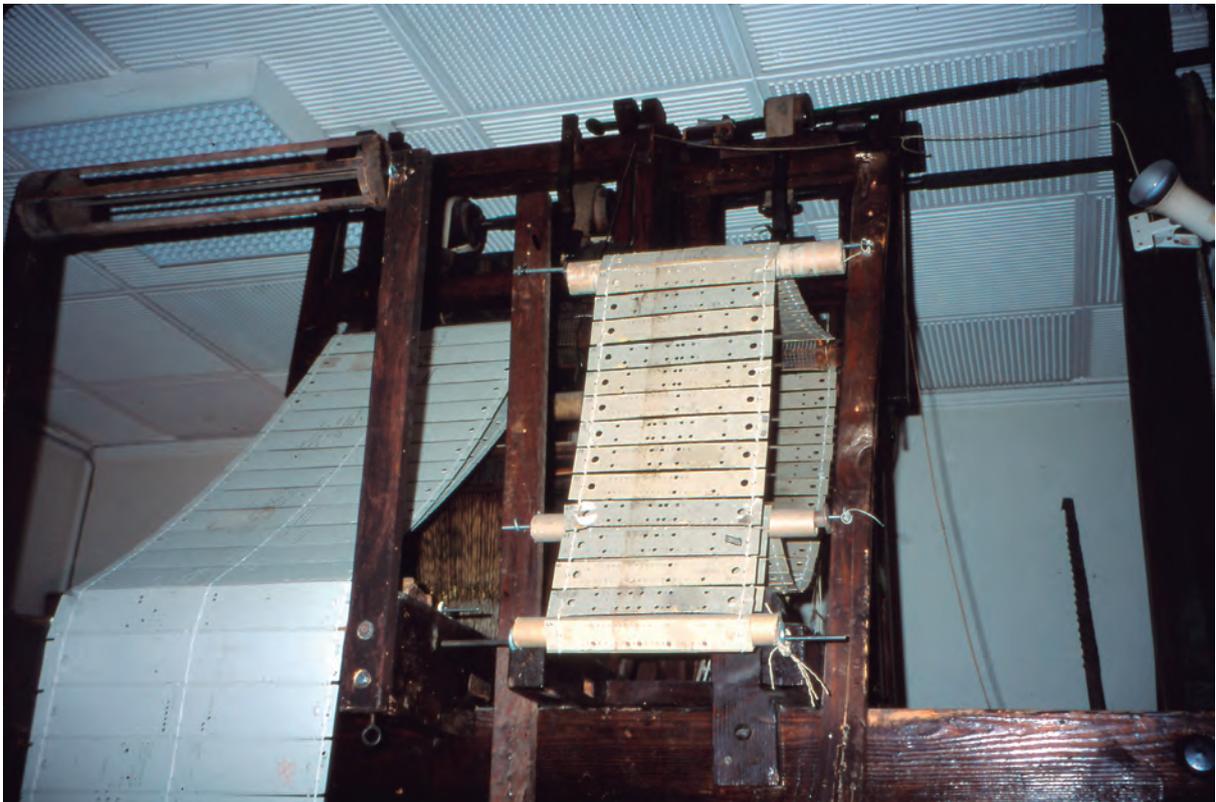
#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Cómo creéis que las tarjetas perforadas del telar de Jacquard se relacionan con la informática?
- ▶ ¿Por qué creéis que para Ada fue tan importante ver la máquina de Jacquard?



#### Idea fuerza

- ▶ Ada relacionó almacenar y procesar cualquier dato (nota musical, número, color etc.) con las tarjetas perforadas.
- ▶ Las tarjetas perforadas de los telares del siglo XIX se utilizaron posteriormente para introducir datos e instrucciones a los primeros ordenadores digitales de mediados del siglo XX.



Tarjetas perforadas para el telar automatizado de Jacquard. Shutterstock

# Módulo 4

Cómo se alimenta de información a una máquina

## Actividad 3

Crea e imagina "Curioseando dentro de un ordenador"



30 minutos

### Recursos didácticos

- ▶ Ordenador PC
- ▶ Destornillador estrella
- ▶ Ficha didáctica Módulo 4. Actividad 3

### Objetivo

El alumnado reconoce los componentes principales de un ordenador y que se comunican, en su mayoría, en lenguaje binario.

## Desarrollo

El alumnado se familiarizará con las piezas de un ordenador, conectando conceptualmente sus distintos componentes.

### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Imprime las **fichas didácticas Módulo 4. Actividad 3** (pág. 108 a 115).
2. Pon a disposición del alumnado un ordenador PC para desmontar (**desconectado de la red eléctrica**)
3. Forma equipos y asigna al azar a cada uno de ellos una ficha impresa con cada componente del ordenador. Indica a cada equipo que identifique la pieza en el ordenador por su aspecto o funcionalidad.
4. Una vez identificada la pieza, tendrán que desatornillar y desmontar el componente del ordenador. Intenta que el grupo descubra la utilidad del componente por su aspecto o características. Ayuda a reforzar lo que va descubriendo el grupo, con la utilidad real de cada componente.
5. Para finalizar la actividad, invita a nuevos equipos, a que vuelvan a ensablar el ordenador tal como estaba inicialmente, pidiendo la colaboración de quienes lo desmontaron.



### Ideas fuerza

- ▶ La información como materia prima se almacena y se traslada a través de diferentes componentes.
- ▶ Como el telar de Jacquard, un ordenador personal trabaja con información binaria (o digital) y la procesa de forma que el resultado es algo nuevo y sorprendente.

# Módulo 4

## Cómo se alimenta de información a una máquina

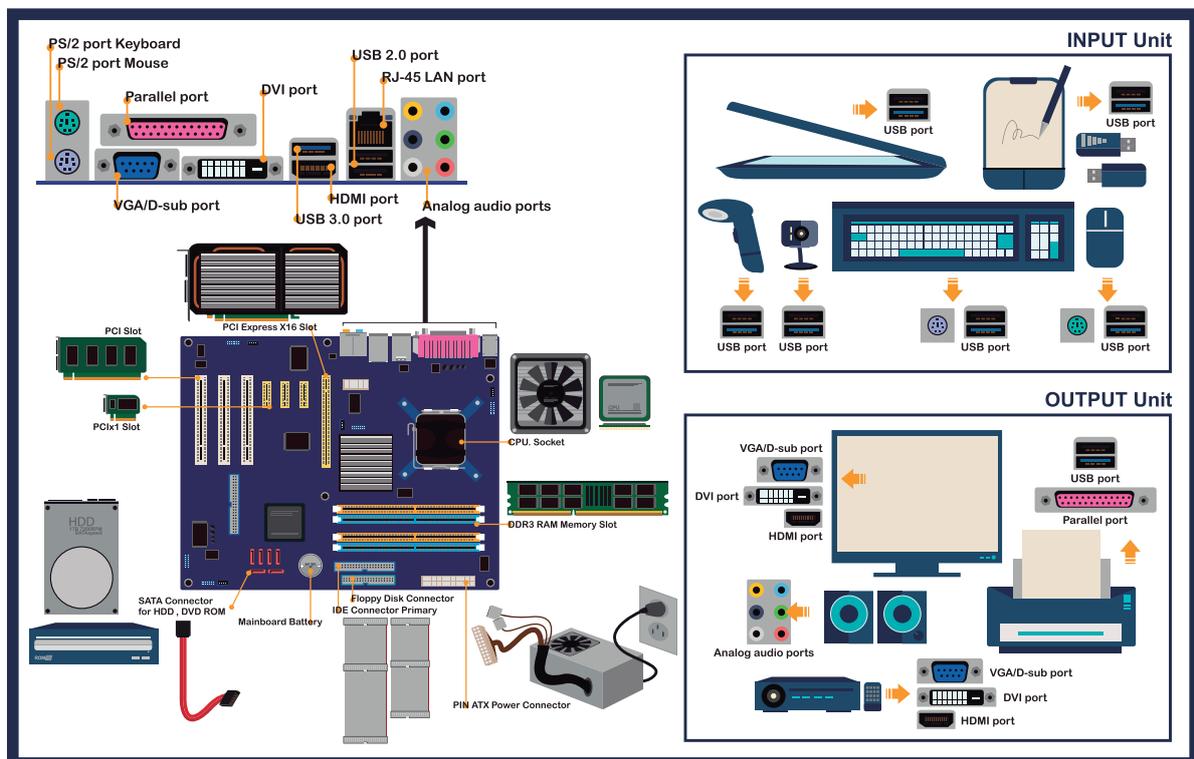
### Para ampliar información

#### Actividad 1 y 2

- ▶ El telar de Jacquard fue inventado por Joseph Marie Jacquard en 1801. Este artilugio consistía en un telar que tejía los complicados patrones y dibujos de forma totalmente automatizada. Las instrucciones de cómo distribuir los hilos de colores en la tela, se almacenaban en una serie de tarjetas perforadas debidamente codificadas. Estas tarjetas pasaban por unos mecanismos que hacían que el telar eligiera debidamente el hilo de cada color para aparecer en la tela en el lugar indicado.
- ▶ La tarjeta perforada del telar puede considerarse el antecedente de la utilización de las tarjetas perforadas en los primeros ordenadores digitales.

#### Actividad 3

- ▶ Principales componentes de un ordenador.







Taller realizado en el marco del Programa Ada en Castilla y León, año 2016.

# Módulo 5

## Procesando la información

# Módulo 5

## Procesando información

### Objetivos generales

- ▶ El alumnado entiende los conceptos básicos en que se basa el procesamiento informático de la información y su utilidad.
- ▶ El alumnado comprende que el proceso de fabricación requiere la combinación de diferentes partes y que el resultado es algo distinto a la simple suma de las piezas por separado.

### Competencias adquiridas

- ▶ Saben cómo se comunican las diferentes partes de un ordenador y su función en el conjunto.

## Actividad 1

### Actividad interactiva



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Tableta
- ▶ App de Realidad Aumentada
- ▶ Fichas didácticas Módulo 4. Actividad 3

#### Objetivo

El alumnado entiende los flujos de información entre los diferentes dispositivos.

## Desarrollo

Mediante la App de Realidad Aumentada los componentes de un ordenador se verán conectados visualmente por medio de vías virtuales.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Elige a varias personas para que sostengan las fichas impresas de cada uno de los componentes usados en la actividad anterior (Módulo 4. Actividad 3).
2. Haz que usen la App de Realidad Aumentada “Programa ADA” para que cada participante pueda ver la conexión entre componentes. Se debe apuntar con la tableta a las fichas.
3. El alumnado podrá jugar libremente con las fichas y tabletas para experimentar diferentes opciones y combinaciones.



#### Ideas fuerza

- ▶ Los sistemas complejos requieren para su comprensión entender sus componentes por separado.

### Actividad 2

Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Texto reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 17
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado comprende la importancia del trabajo en equipo y cómo los conocimientos compartidos hacen que los proyectos ganen en interés y valor.

### Desarrollo

Con esta actividad se seguirá profundizando en la vida de Ada. Gracias a su relación con diferentes personajes intelectuales de la época, tuvo la oportunidad de conocer el diseño de la primera máquina con la capacidad potencial de almacenar y procesar información (máquina analítica).

Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: Ada Byron conoce a Charles Babbage y el diseño de su máquina analítica”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar la ilustración correspondiente a esta actividad. Para ello, localiza antes la **ficha didáctica Módulo 5. Actividad 2** (pág. 116). La ilustración recoge el momento en el que Ada Byron conoce a Charles Babbage, y le enseña su máquina analítica.
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Reseña biográfica

## Ada Byron conoce a Charles Babbage y el diseño de su máquina analítica

En 1833, Ada, a través de su profesora y amiga Mary Somerville, conoce a Charles Babbage, reconocido matemático y científico de la época que tenía la misma cátedra que tiempo atrás fue de Newton.

#### **ADA BYRON CONOCE A CHARLES BABBAGE.**

El matemático le presentó a Ada su proyecto de Máquina Analítica, un gran artilugio mecánico que sería capaz de realizar complejos procesos matemáticos. Ada se interesó especialmente en cómo él había enlazado el mundo abstracto de las matemáticas con la tecnología.

#### **CHARLES BABBAGE LE ENSEÑA LA MÁQUINA ANALÍTICA A ADA Y ELLA QUEDA FASCINADA DE SUS POSIBILIDADES.**

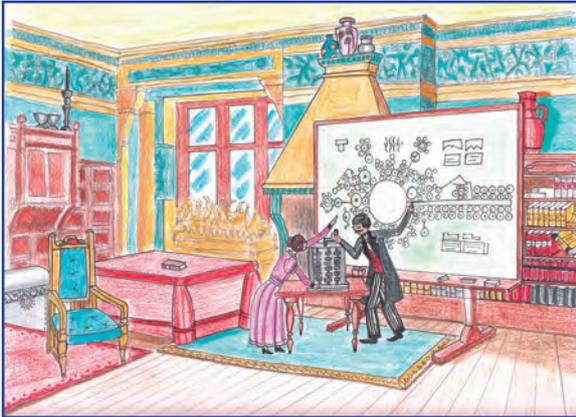
A partir de ese momento, compartirán la fascinación por la tecnología y sus posibilidades. Esto supone un gran estímulo para Ada y una oportunidad para avanzar en sus ideas, hasta concebir una idea extraordinaria: una máquina que trabajara con números en lugar de hilos, es decir, un ordenador. La idea era usar las tarjetas de los telares de Jacquard para el control de la máquina analítica diseñada por Charles Babbage. En definitiva, las tarjetas perforadas podrían ser utilizadas para transmitir la información de las operaciones que debería realizar la máquina analítica ideada.

#### **ADA DECIDE MEJORAR SU FUNCIONAMIENTO Y APLICARLA A PROBLEMÁTICAS PRÁCTICAS.**

**“LA MÁQUINA ANALÍTICA TEJE PATRONES ALGEBRAICOS COMO EL  
TELAR DE JACQUARD TEJE FLORES Y HOJAS”**

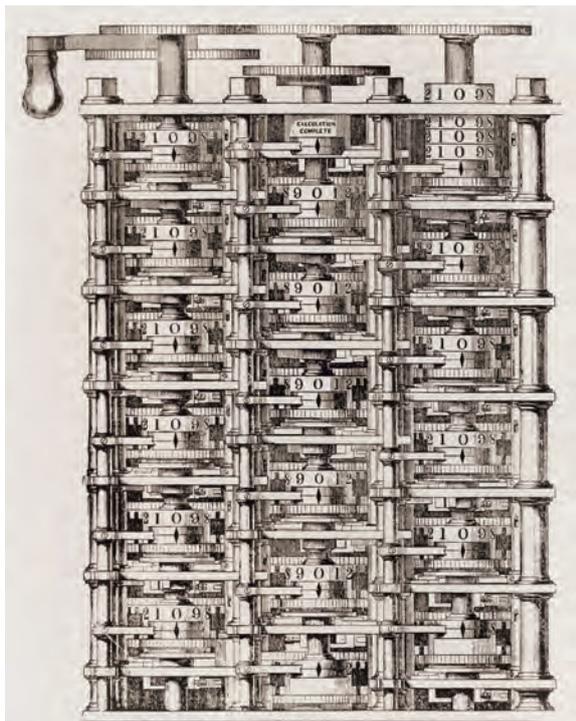
ADA BYRON

### Ilustración 17



#### **i** Idea fuerza

- ▶ La capacidad de crear cosas nuevas no tiene límites.
- ▶ En el momento actual vivimos un proceso de revolución tecnológica en el que con los nuevos recursos disponibles tenemos la posibilidad de crear cosas nuevas y no sólo consumirlas.



Máquina diferencial de Charles Babbage

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Quiénes creéis que son estas dos personas?
- ▶ ¿Qué máquinas habéis visto últimamente que os han impresionado por las cosas que hacen? ¿Qué haríais con ellas?
- ▶ ¿Creéis que de un invento se pueden generar nuevos inventos? Imagina ejemplos.

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Quiénes creéis que son estas dos personas?
- ▶ Al igual que a Ada le inspiró la máquina analítica de Babbage, ¿qué tecnologías habéis visto que os inspiren crear cosas nuevas?
- ▶ ¿Creéis que de un invento se pueden generar nuevos inventos? Imagina ejemplos.

**Nota:** Se puede indagar en la percepción que tiene el alumnado acerca de los roles de género, pidiendo que analicen en la ilustración la relación entre Ada Byron y Charles Babbage.

### Actividad 3

Crea e imagina "Diálogo digital"



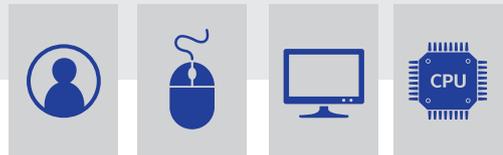
20 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Fichas didácticas Módulo 5. Actividad 3
- ▶ Imperdibles
- ▶ Cinta adhesiva
- ▶ Pizarra
- ▶ Cartulina

#### Objetivo

El alumnado comprende en qué consiste el procesamiento de la información y cómo las diferentes partes de un ordenador tienen funciones específicas para ello.



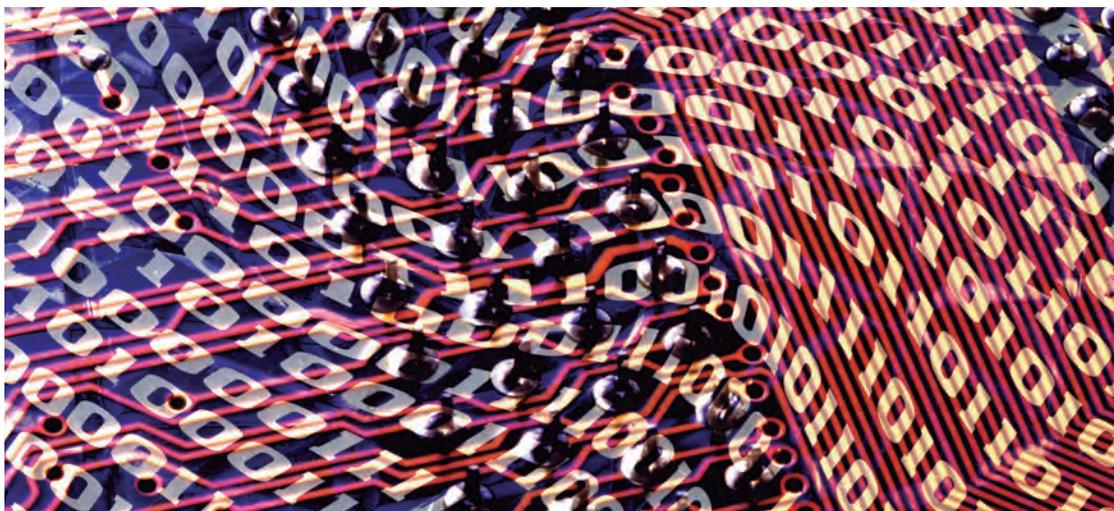
### Desarrollo

Construirán un ordenador donde los componentes serán simulados por personas. Cada participante del equipo se convertirá en un componente del ordenador y deberá imitar el funcionamiento de ese componente. Este ordenador será operado por una persona usuaria que deberá resolver una suma específica por ejemplo "5+4=".

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Imprime las **fichas didácticas Módulo 5. Actividad 3** (pág. 117 a 134) preferiblemente en cartulina blanca.
2. Elige 4 participantes y a cada uno le asignarás un rol, pegándole en su espalda una de estas tarjetas:
  - ▶ Tarjeta 1: Persona usuaria
  - ▶ Tarjeta 2: Ratón
  - ▶ Tarjeta 3: Monitor
  - ▶ Tarjeta 4: CPU
3. En la pizarra, por medio de cinta adhesiva deberás pegar los números de 0 al 9 y los signos de las operaciones matemáticas facilitadas en la ficha. Deberás dejar un espacio en el que se representará el resultado de la suma.
4. Las personas que forman el ordenador (tarjetas 1, 2 y 3) saldrán del aula para no escuchar cuál es el reto que se les va a plantear.
5. Dentro, expondrás al alumnado y a la persona con la tarjeta 4 (CPU), que la persona usuaria, deberá introducir en el ordenador la orden de sumar "5+4=", para ello deberá utilizar el ordenador humano sin hablarle, solo usando el ratón.

6. Se invitará a las personas que representan las tarjetas 1, 2 y 3 a entrar en el aula y se explicará en común el funcionamiento de la actividad:
  - a. La persona usuaria no podrá hablar, sólo mover el ratón, que será la mano izquierda de la persona con la tarjeta ratón en su espalda. Para mayor comodidad, pueden estar sentadas una al lado de la otra con una mesa delante en la que apoyar la mano "Ratón".
  - b. La persona "Ratón" solo podrá pronunciar cinco palabras que son "arriba", "abajo", "derecha", "izquierda" y "click", según en la dirección que la persona usuaria mueva su mano, y el "click" será una pulsación sobre su mano.
  - c. A la persona "monitor" se le pegará el cursor sobre su mano y deberá moverla sobre la pizarra siguiendo las indicaciones únicas del "Ratón". Deberá mirar siempre a la pizarra y no girarse. Cuando escuche la instrucción "click" deberá coger la ficha adherida a la pizarra y mantenerla hasta que escuche un segundo "click", en que deberá pegarla en la nueva posición en que se encuentra según las órdenes recibidas.
  - d. De esta manera, deberán construir la expresión matemática indicada en el área de la pizarra correspondiente (espacio libre).
  - e. Se le indicará a la "CPU" que cuando vea algo que resolver, lo resuelva de forma individual, es decir, pegando y despegando tarjetas libremente.
  - f. Una vez explicado todo el mecanismo, se pondrá en marcha el ordenador humano y se guiará al alumno solo si es necesario hasta que completen la actividad.



Shutterstock



### Ideas fuerza

- La información como materia prima se puede almacenar y transformar en un producto nuevo.

### Para ampliar información

#### Actividad 1

- ▶ La producción industrial actual exige la creación de productos más complejos y con mayores capacidades técnicas, esto implica la participación de mucha gente, empresas y países especializados, que fabrican los componentes de estos productos por separado, para luego ser ensamblados en un único lugar y, ser distribuidos posteriormente a escala mundial. Por eso es importante aprender a trabajar en equipos multidisciplinares que pueden estar en diferentes lugares e incluso hablar diferentes lenguas.

#### Actividad 2

- ▶ El lenguaje de nuestros ordenadores se inspiró en parte en el telar de Jacquard y su sistema de programación.
- ▶ La máquina analítica, constaría de dos componentes: el almacén, que contendría todas las variables que intervienen en el cálculo y, la fábrica, donde se harían las operaciones. Esto sería la anticipación a la memoria y el procesador de los ordenadores.
- ▶ Para crear un sistema complejo, hay que dividirlo necesariamente en subprocesos o componentes.

#### Actividad 3

- ▶ La comunicación entre los diferentes componentes de un ordenador se establece a través de un bus de datos. El bus está formado por cables. La información se transporta a través de este canal o sistema digital. Funcionan como las autopistas de una ciudad.



Shutterstock







Taller realizado en el marco del Programa Ada en Castilla y León, año 2016.

# Módulo 6

Obteniendo resultados sorprendentes

# Módulo 6

## Obteniendo resultados sorprendentes

### Objetivos generales

- ▶ El alumnado conoce algunas consecuencias y aportes de la revolución industrial.
- ▶ El alumnado comprende cómo se procesa la información del mundo real para, mediante su digitalización, tener nuevas posibilidades de creación.

### Competencias adquiridas

- ▶ Son capaces de analizar las consecuencias de los cambios tecnológicos.
- ▶ Entienden el concepto de pixel y la representación del color digital.
- ▶ Comprenden el proceso de conversión del mundo analógico al mundo digital.
- ▶ Saben representar una imagen digital y cómo esta puede ser traducida a lenguaje matemático.

## Actividad 1

### Contexto histórico



15 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ilustración 18, 19 y 20
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado identifica algunas consecuencias del proceso que supuso la revolución industrial.

## Desarrollo

Las ilustraciones reflejan las transformaciones que se produjeron en las ciudades durante la revolución industrial, como consecuencia de la creciente demanda de mano de obra en los centros de producción.

Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Localiza en la guía las **fichas didácticas Módulo 6. Actividad 1** (pág. 135 a 137).
2. Proyecta en el aula la primera ilustración (ilustración 18) de las fichas didácticas mencionadas anteriormente.
3. A continuación, lanza preguntas abiertas para que el alumnado reflexione y debata acerca de la ilustración mostrada.
4. Las ideas que se expresen en el grupo durante el debate, anótalas en una pizarra.
5. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar el debate de cada ilustración.
6. Estos mismos pasos deberán repetirse para la ilustración 19 y 20 de esta actividad.

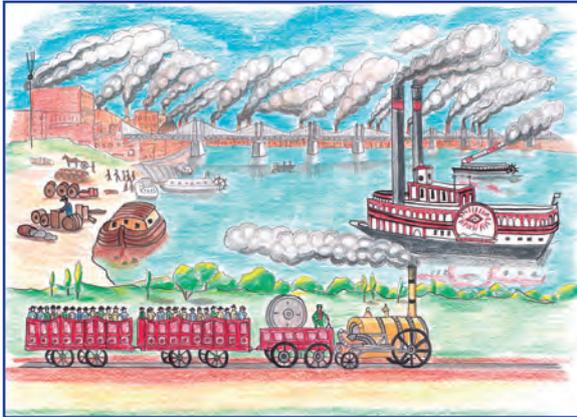


En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía "Fichas didácticas".

# Módulo 6

## Obteniendo resultados sorprendentes

### Ilustración 18



### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ciudad?
- ▶ Tantas fábricas en el mismo lugar necesitarían de mucha gente trabajando. ¿Cómo creéis que vivían el día a día estas personas trabajadoras?

#### Ciclo 2º

- ▶ La revolución industrial además de muchos avances, desencadenó la aparición de nuevas problemáticas, ¿cuáles creéis que pudieron ser?
- ▶ Para enviar tantas mercancías producidas necesitaban mejores infraestructuras de transporte, ¿cómo creéis que se resolvió esto?

### Ilustración 19



### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Cómo cambiaron las ciudades antiguas para adaptarse a las fábricas que por primera vez aparecieron en ellas?
- ▶ Tanta gente concentrada por primera vez en espacios pequeños creó nuevos problemas y necesidades, ¿cuáles creéis que fueron?

#### Ciclo 2º

- ▶ Centralizar los centros de producción en las crecientes ciudades obligó a modificarlas, ¿cómo creéis que se transformaron?
- ▶ Tanta gente concentrada por primera vez en espacios pequeños creó nuevos problemas y necesidades, ¿cuáles creéis que fueron?

# Módulo 6

## Obteniendo resultados sorprendentes

### Ilustración 20



Taller realizado en el marco del Programa Ada en La Rioja, año 2016.

### Preguntas para el debate

#### Ciclo 1º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ ¿Cómo creéis que eran las escuelas en la época de la revolución industrial?
- ▶ ¿Qué creéis que deberían aprender las niñas y los niños para adaptarse a las nuevas necesidades de ésta nueva revolución?
- ▶ ¿Qué creéis que hay que aprender ahora?
- ▶ De las cosas que os gustaría hacer en el futuro ¿cómo se aplicaría la tecnología?

#### Ciclo 2º

- ▶ ¿Qué veis en esta ilustración?
- ▶ Cuando las personas emigraron del campo a la ciudad para trabajar en las fábricas, surge la necesidad de aprender para adaptarse a los nuevos trabajos ¿qué cosas creéis que tuvieron que aprender?
- ▶ ¿Pensáis que la revolución tecnológica va a cambiar nuestras ciudades y pueblos? ¿y las formas de aprender en las escuelas?
- ▶ ¿Qué creéis que hay que aprender ahora?
- ▶ De las cosas que os gustaría hacer en el futuro ¿cómo se aplicaría la tecnología?



#### Idea fuerza

Nuevos entornos, crean nuevos retos y oportunidades.

### Actividad 2

Historia de Ada



10 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Texto reseña biográfica de Ada
- ▶ Ilustración 21
- ▶ Proyector
- ▶ PC

#### Objetivo

El alumnado conoce el primer programa informático de la historia, diseñado por Ada Byron.

### Desarrollo

Se enseñará el algoritmo junto con la imagen de su autora.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Presenta, de forma amena y divertida, la historia de Ada apoyándote en el texto **“Reseña biográfica: Ada crea el primer programa informático de la historia”**.
2. Simultáneamente al relato de la historia, deberás proyectar la ilustración correspondiente a esta actividad. Para ello, localiza antes la **ficha didáctica Módulo 6. Actividad 2** (pág. 138).
3. Finalizado el relato, abre un debate y lanza preguntas para la reflexión al grupo.
4. Las ideas fuerza te orientarán para plantear preguntas al grupo y sistematizar el resultado del trabajo para cerrar la actividad.

**“NADA EN LA VIDA DEBE SER TEMIDO, SOLAMENTE COMPENDIDO.  
AHORA ES EL MOMENTO DE COMPRENDER MÁS PARA TEMER MENOS”**

MARIE CURIE



En el caso de no disponer de un proyector, se podrán formar grupos, y se repartirán las ilustraciones impresas, que están disponibles en el apartado final de esta guía “Fichas didácticas”.

### Reseña biográfica

## Ada crea el primer programa informático de la historia

Ada, entusiasmada con las ideas de Charles, decide trabajar con él y traduce del italiano al inglés una conferencia dictada por él en Turín. Ella va mucho más allá de la mera traducción y con el permiso de Babbage, añade toda una serie de notas y análisis donde incluye demostraciones de cómo calcular funciones trigonométricas que contuvieran variables, y de cómo hacer funcionar la máquina analítica y sobre cómo mejorar el reciente invento de las tarjetas perforadas de Jacquard para que pudiesen ser utilizadas en tareas cíclicas.

**ADA TRADUCE UN ARTÍCULO ACERCA DE LA MÁQUINA DE BABBAGE Y LE AÑADE MULTITUD DE NUEVOS DATOS Y APORTACIONES.**

Sus aportaciones dan lugar al concepto de las subrutinas, pieza clave en la programación de los ordenadores modernos. La contribución de Ada Byron al texto original de la conferencia, que triplicaba su contenido, dio lugar a su obra "*Sobre la máquina analítica*". Este trabajo fue firmado con las iniciales A.A.L. ya que temía que lo censuraran y cayera en el olvido por el mero hecho de ser mujer.

**ADA BYRON CREA, LO QUE SE CONSIDERA EL PRIMER PROGRAMA INFORMÁTICO PARA SER APLICADO A LA MÁQUINA ANALÍTICA DE CHARLES BABBAGE.**

Ada Byron y Charles Babbage hicieron un buen equipo. Podríamos decir que Babbage puso el "hardware" y Byron el "software". Babbage estaba impresionado con la manera en que ella entendía la máquina para la que escribió un "plan" describiendo los pasos que permitirían calcular los valores de los números de Bernoulli.

**ESTE PROGRAMA SERVÍA PARA CALCULAR LAS SERIES DE BERNOULLI, UNA SERIE DE NÚMEROS MUY UTILIZADOS EN INGENIERÍA.**

Ada Byron, predice que una máquina como la de Charles Babbage podría llegar a componer música, hacer gráficos, y ser utilizada en el ámbito de la vida diaria. En la publicación de Ada se puede leer: "La Máquina Analítica no tiene ninguna pretensión de crear nada. Es capaz de hacer cualquier cosa, siempre que sepamos ordenarle cómo hacerla".

Desafortunadamente esta máquina nunca fue creada (su fabricación era muy costosa en la época) pero su obra sirvió de inspiración a numerosos avances futuros que perviven hasta hoy.

**ADA DEFINIÓ NUEVAS POSIBILIDADES NO PREVISTAS INICIALMENTE Y FUE UNA VISIONARIA AL PREVEER SUS APLICACIONES FUTURAS EN EL ÁMBITO DE LA CREACIÓN Y LA MÚSICA.**



# Módulo 6

## Obteniendo resultados sorprendentes

### Actividad 3

#### Crea e imagina "Pintando con números"



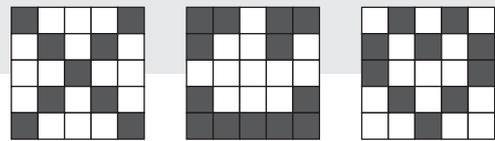
20 minutos

#### Recursos didácticos

- ▶ Ficha didáctica Módulo 6. Actividad 3
- ▶ Lápiz
- ▶ Tijeras

#### Objetivo

El alumnado comprende el concepto de píxel y cómo este relaciona el código binario con la reproducción gráfica de una imagen.



### Desarrollo

El alumnado convertirá una imagen creada a partir de píxeles negros en su correspondiente representación binaria y finalmente decimal.

Como una manera más de conectar el mundo artístico y matemático, algo que Ada Byron siempre realizó, el alumnado procederá a convertir una imagen que haya creado en su equivalente numérico. Esta información será transmitida y reproducida por otra persona del grupo que decodificará dicha información.

#### Pasos a seguir por la persona facilitadora:

1. Imprime la **ficha didáctica Módulo 6. Actividad 3** (pág. 139) tantas veces como número de participantes haya.
2. Entrega la ficha a cada participante, indicando que, para hacer la actividad, deberán seguir las instrucciones detalladas en dicha ficha.



#### Idea fuerza

- ▶ Una imagen puede ser representada por medio de números.
- ▶ El píxel es la unidad visual más pequeña que compone una imagen digital.
- ▶ Cada píxel puede tener diferentes valores dependiendo de si es en blanco o negro, color, etc.

# Módulo 6

## Obteniendo resultados sorprendentes

### Para ampliar información

#### Actividad 1

- ▶ Las nuevas fábricas necesitan de mano de obra y aparece una nueva clase trabajadora que se asienta en torno a las mismas. Al mismo tiempo se produce un éxodo del campo a las ciudades en busca de mejores condiciones de vida.
- ▶ Las nuevas condiciones de vida de esta nueva clase trabajadora industrial, en las ciudades y en las fábricas, dieron origen a nuevas necesidades educativas, sanitarias y sociales y a un cambio en la percepción de determinados riesgos y obligaciones, hasta entonces considerados individuales, y que, a partir de la era industrial, son considerados sociales (accidentes de trabajo, enfermedad, paro, vejez, educación, saneamiento) surgiendo nuevas formas de organización y de previsión social: organizaciones obreras, escuelas públicas, sistemas de aseguramiento como los seguros sociales legislados en Europa a finales del XIX, la salud pública etc.
- ▶ Se acelera el proceso de contaminación del medio ambiente por la actividad humana.
- ▶ En la actualidad al igual que en la revolución industrial, la revolución tecnológica está impactando en todos los ámbitos de la sociedad apareciendo, entre otras, nuevas necesidades educativas.
- ▶ El uso de la tecnología, como herramienta didáctica y transversal, favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la capacidad para la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo en equipo. Es necesario que, además de acceder y hacer uso de las TIC, se adquieran los fundamentos básicos acerca de cómo funcionan, las habilidades para resolver los problemas que se plantean y para gestionar sistemas complejos, o la capacidad para adaptarse a nuevos desarrollos futuros.

#### Actividad 2

- ▶ Tanto el hardware como el software son imprescindibles para el funcionamiento de cualquier dispositivo digital. El hardware se refiere a todos los mecanismos y componentes tangibles, mientras que el software se refiere a la información que hace funcionar la máquina, esta información puede ser, datos o instrucciones, que no son tangibles y que se almacenan internamente en forma de unos y ceros.
- ▶ Un algoritmo es un conjunto de instrucciones que permite realizar un proceso mediante unas reglas predefinidas. Partiendo de unos datos de entrada, y siguiendo los pasos descritos se obtiene un resultado final o solución.
- ▶ Diferencias entre lo mecánico y lo electrónico.

### Actividad 3

- ▶ El píxel es la unidad más pequeña que representa una imagen en el mundo digital. Básicamente se trata de un pequeño “cuadrado” que simplemente posee la característica del color y brillo. Muchos de estos cuadrados juntos unos al lado de los otros, son capaces de representar una imagen; mientras más cuadrados de éstos existan en la imagen, la representación será de mejor calidad. A esta característica se la denomina resolución. Cada píxel se almacena en los dispositivos digitales por medio de bits.
- ▶ En un dispositivo digital, a las imágenes, por cada píxel se le asignan tres Bytes, de forma que se pueden representar hasta 16 millones de colores diferentes en cada píxel, desde el negro hasta el blanco. Cada Byte es un número entre 0 y 255 que expresa en el píxel la cantidad que tiene de los tres colores principales, rojo, verde y azul. Con las diferentes combinaciones de estos tres colores, se logra representar prácticamente la totalidad del espectro de color visible al ojo humano.



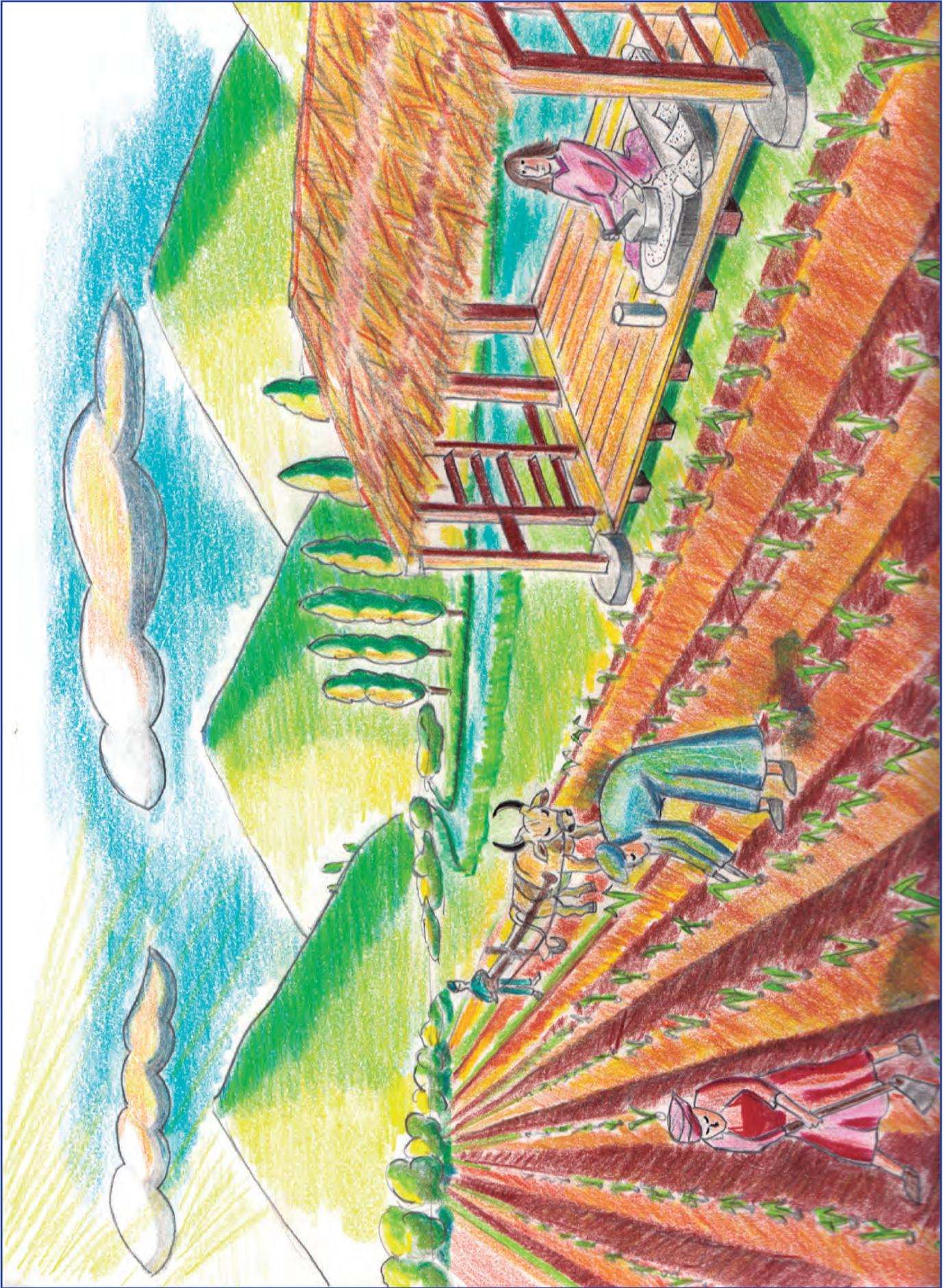
Shutterstock





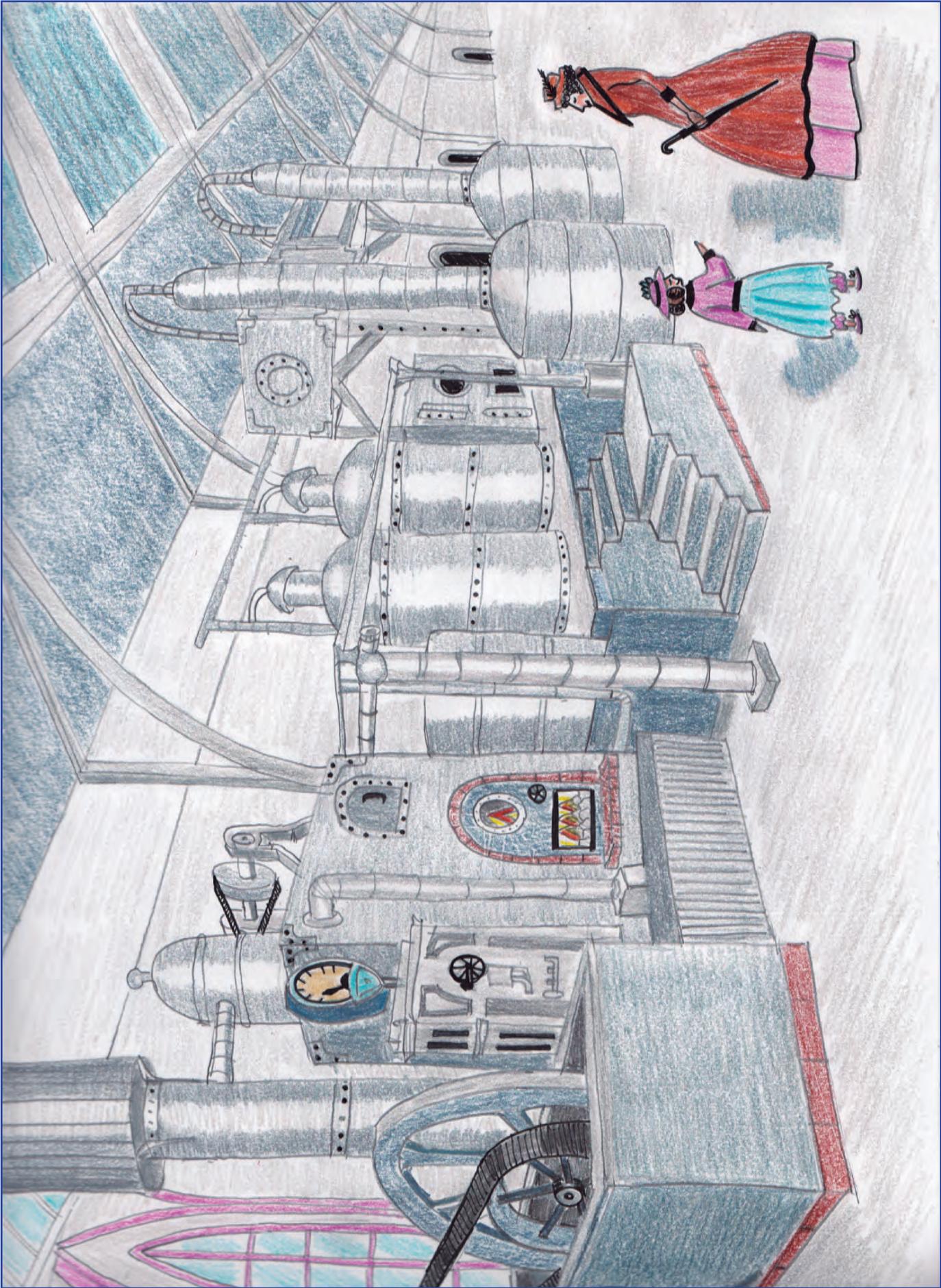


# Fichas didácticas







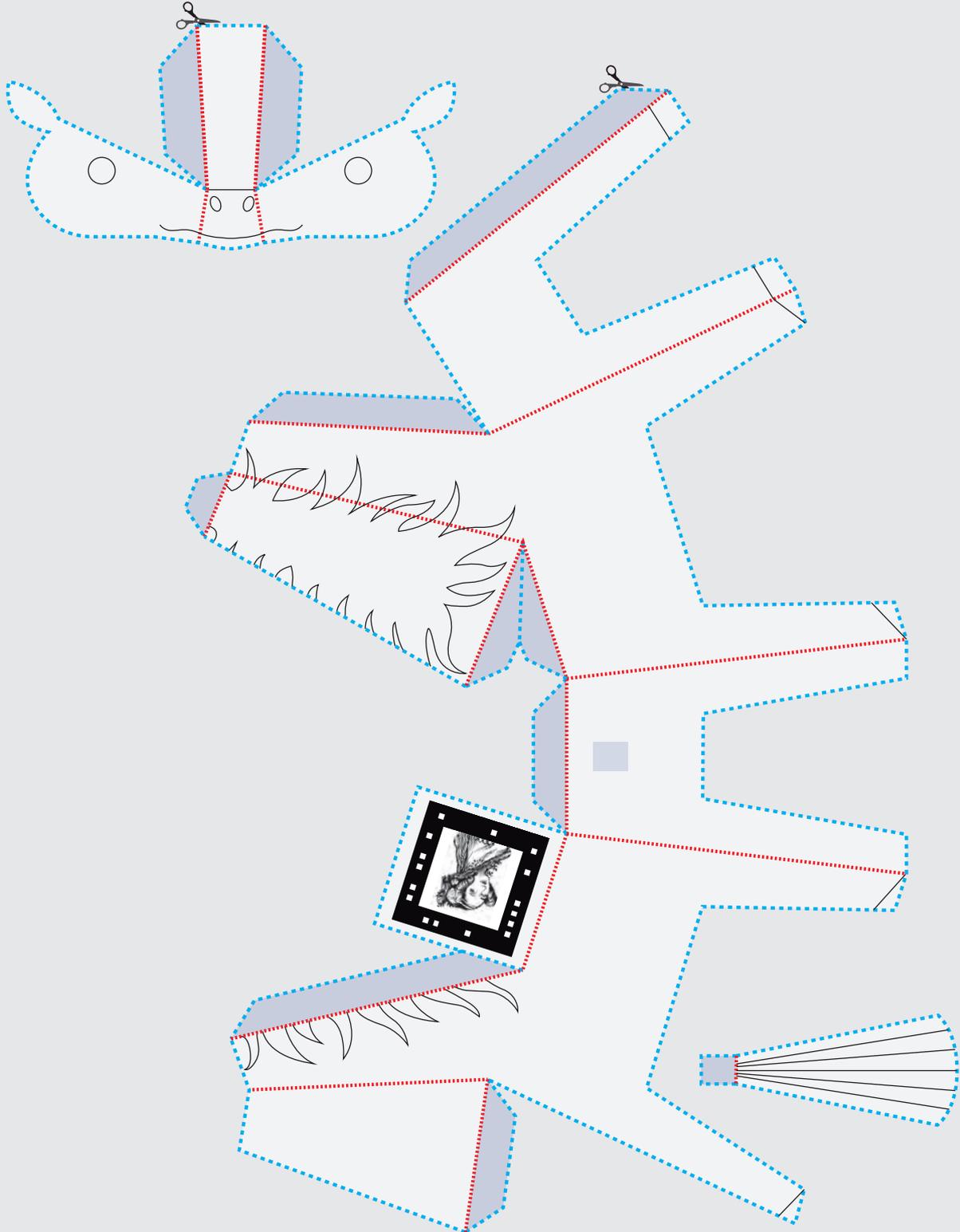




Ficha didáctica módulo 1. Actividad 3

# Creando máquinas

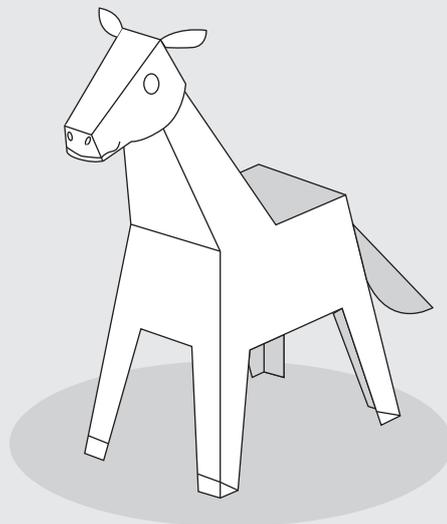
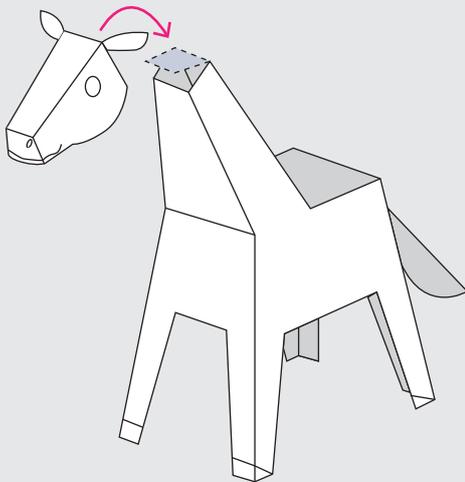
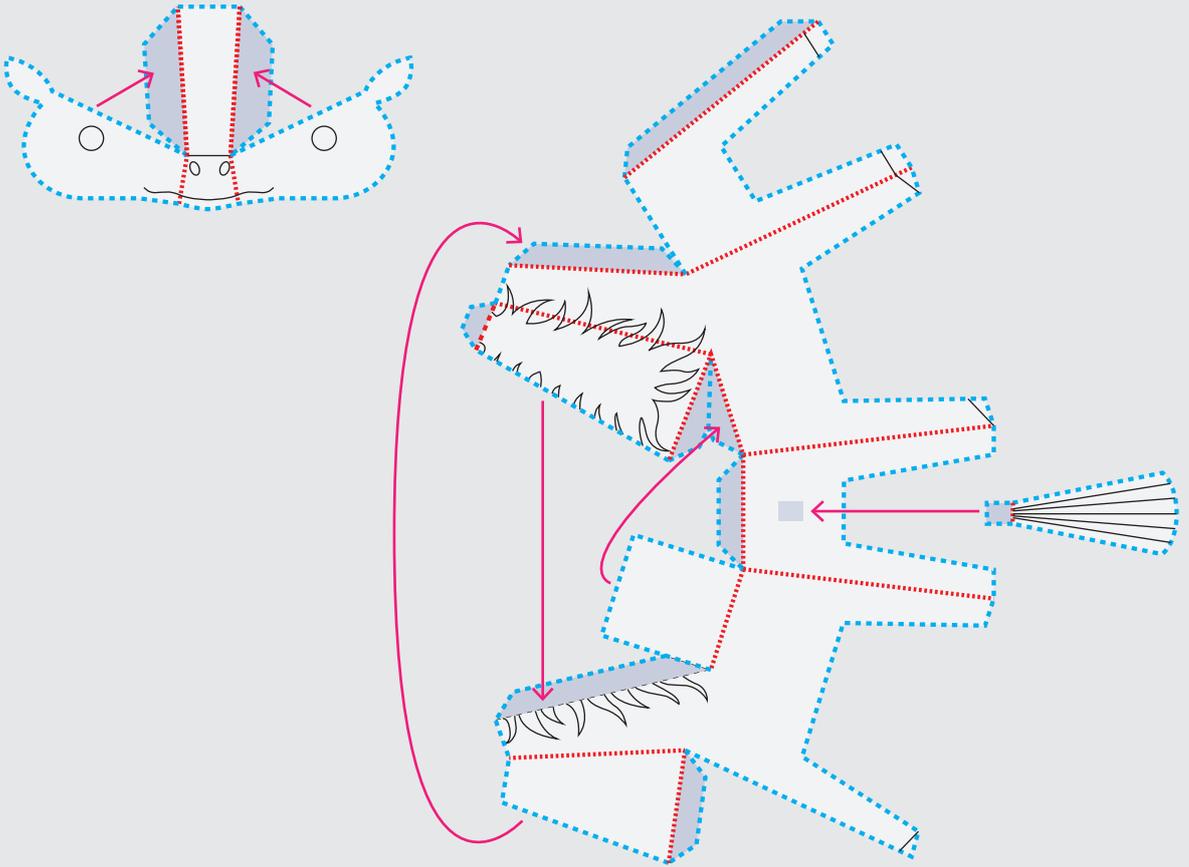
-  Cortar
-  Doblar
-  Pegar



Imprimir en formato A3

Ficha didáctica módulo 1. Actividad 3

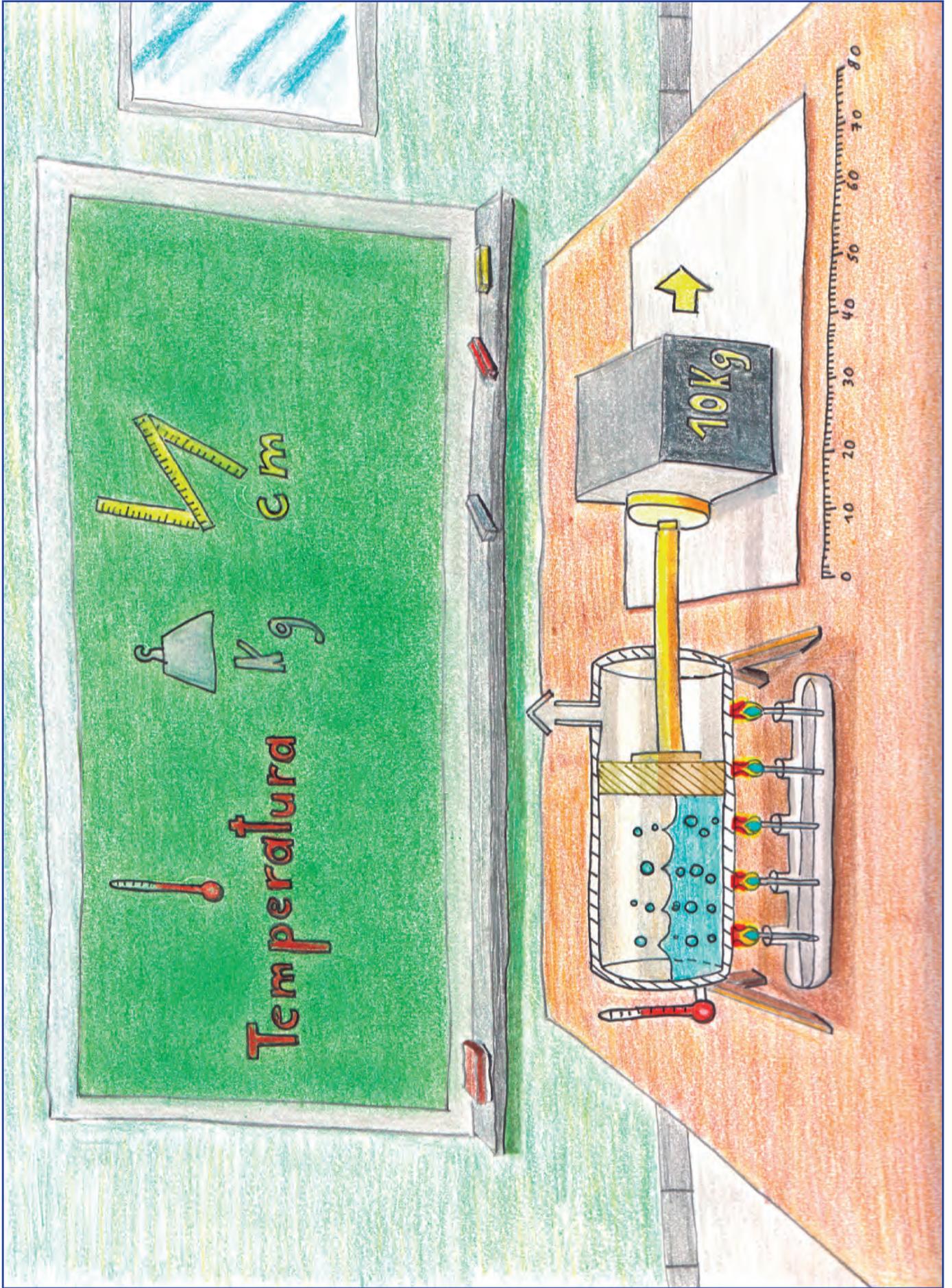
# Instrucciones

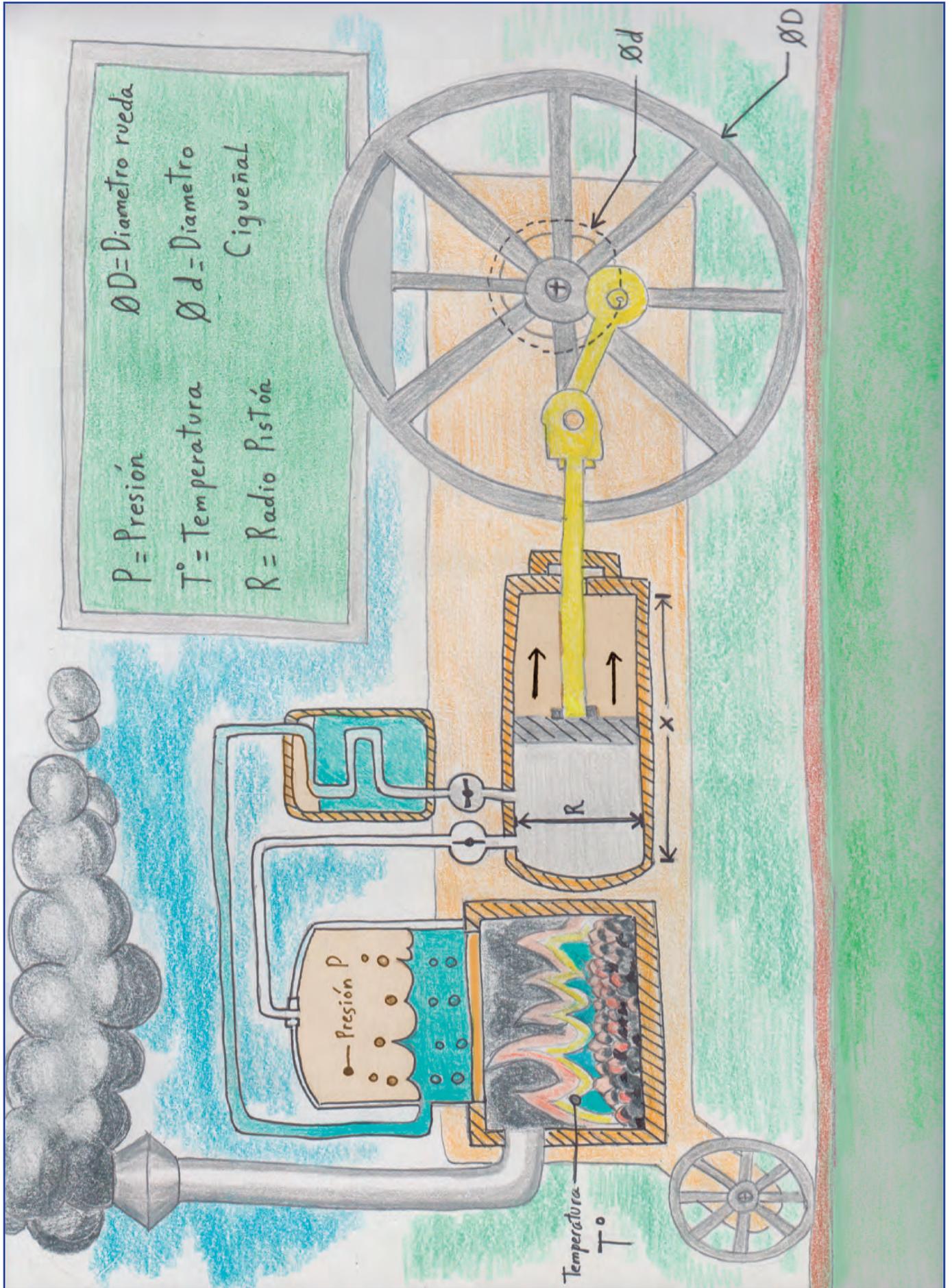


Ficha didáctica módulo 1. Actividad 3

# Código para alas grandes

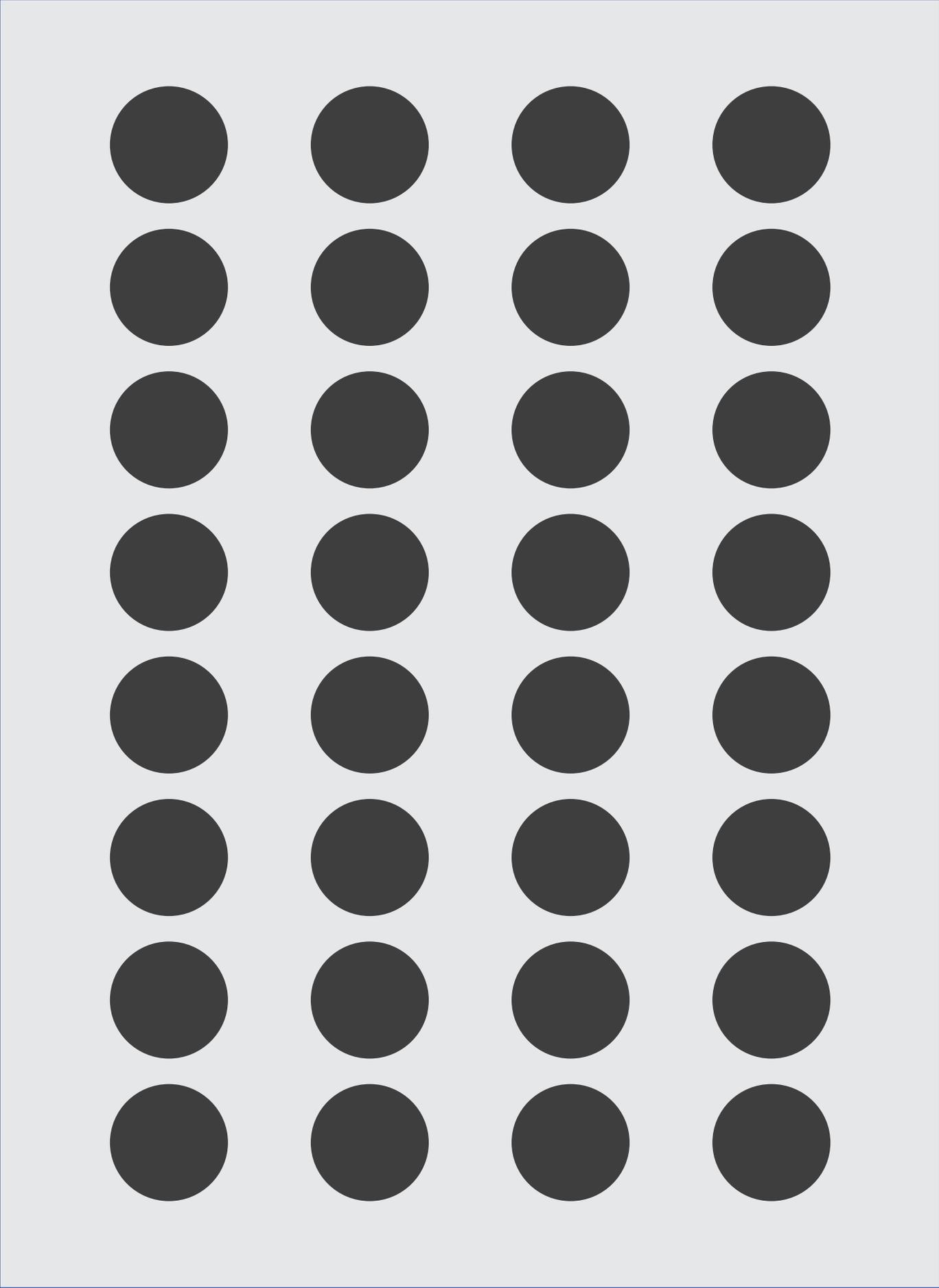


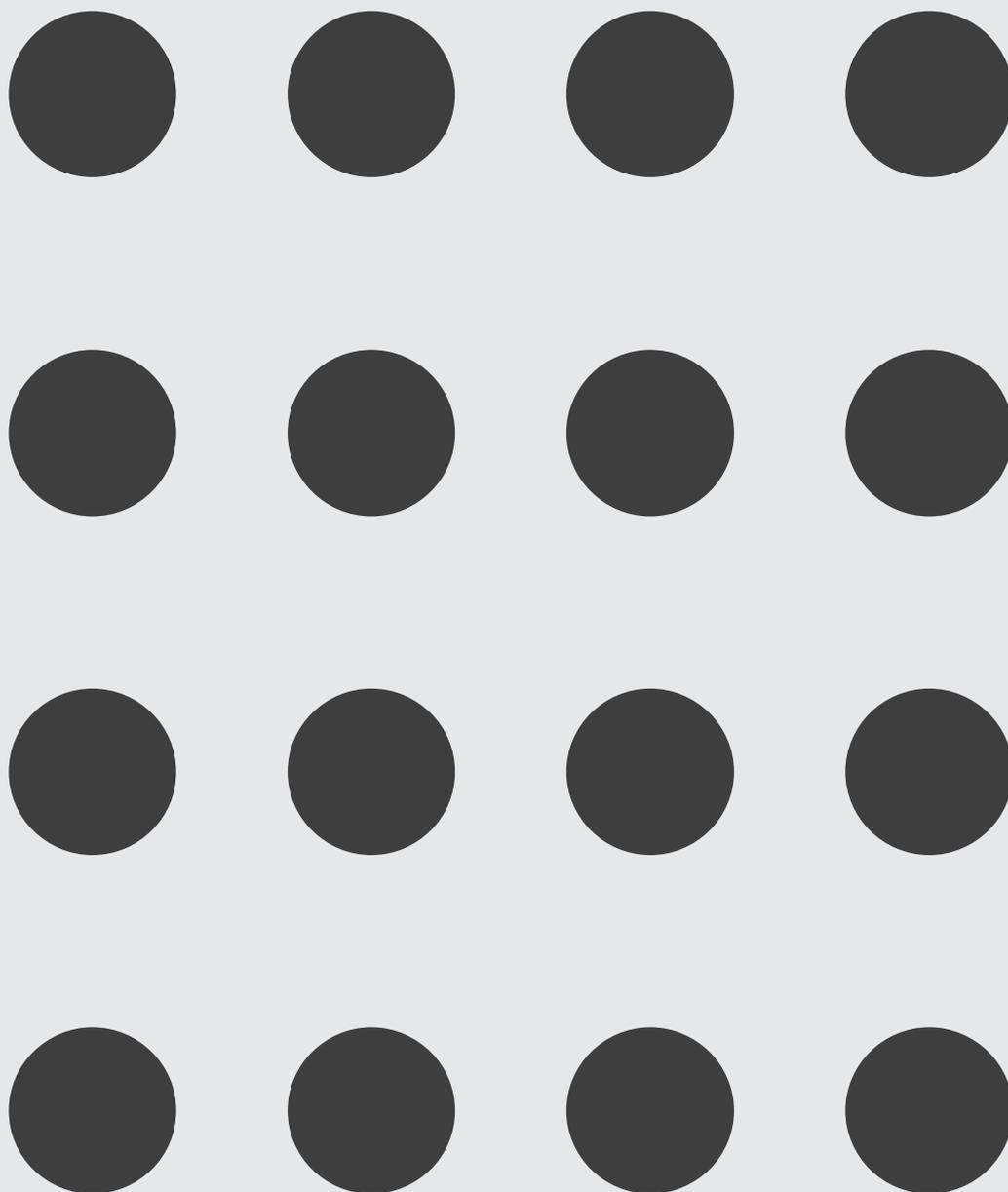


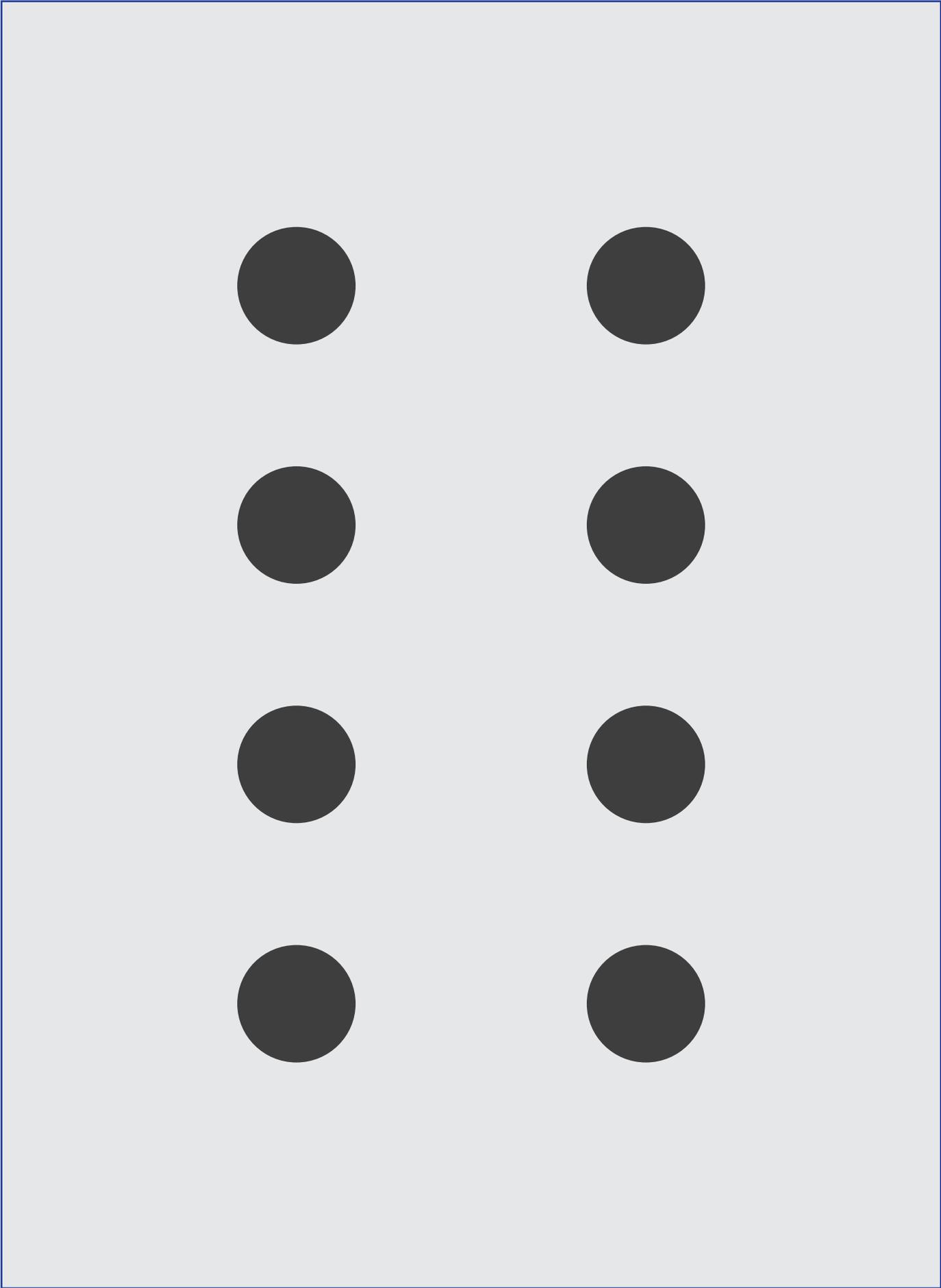


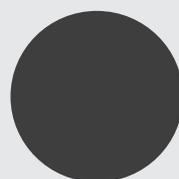
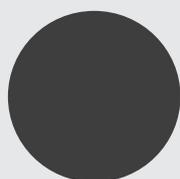
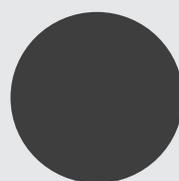


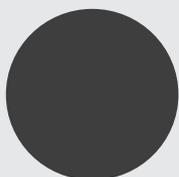
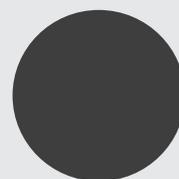


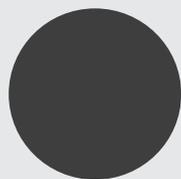


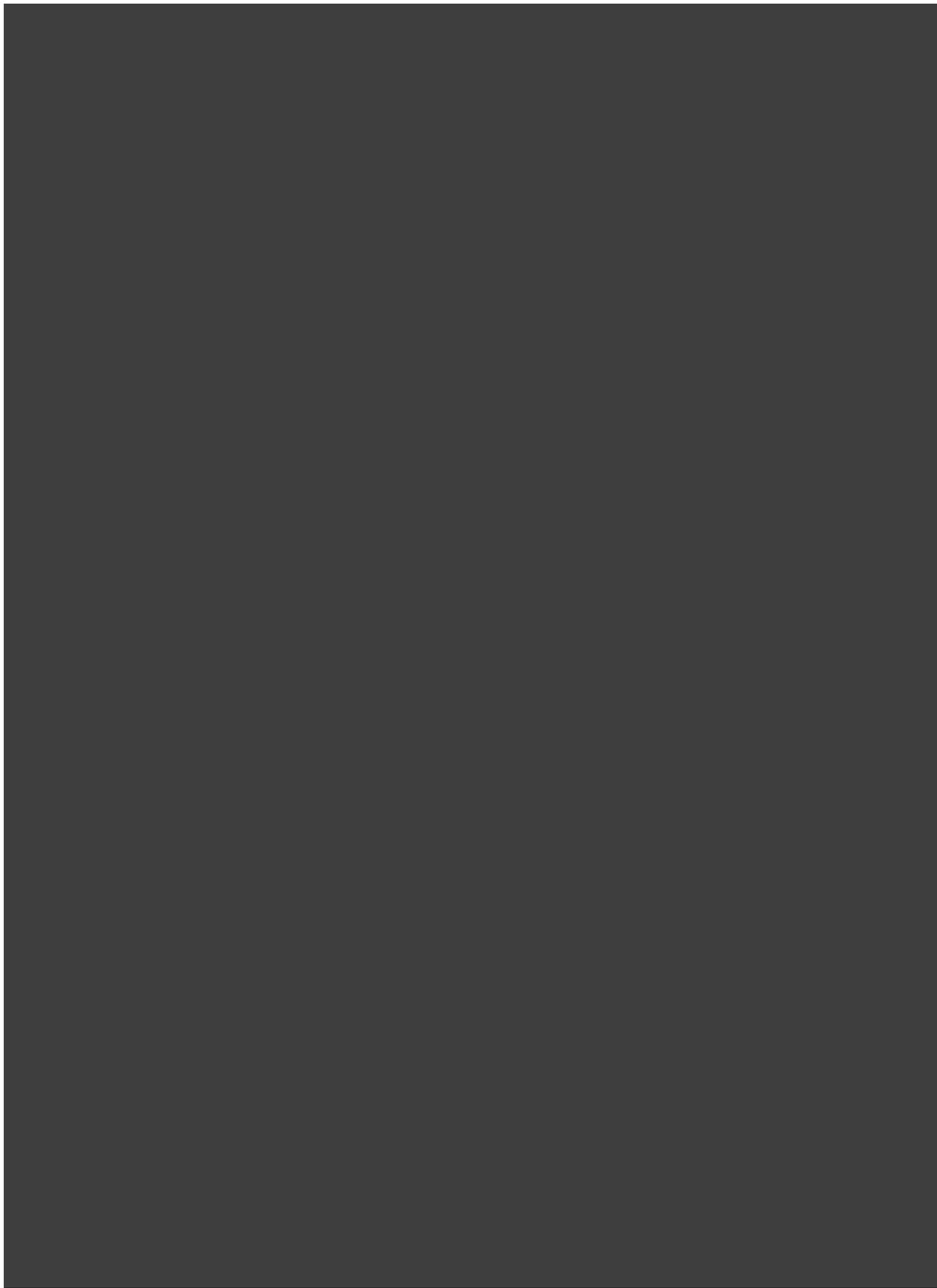




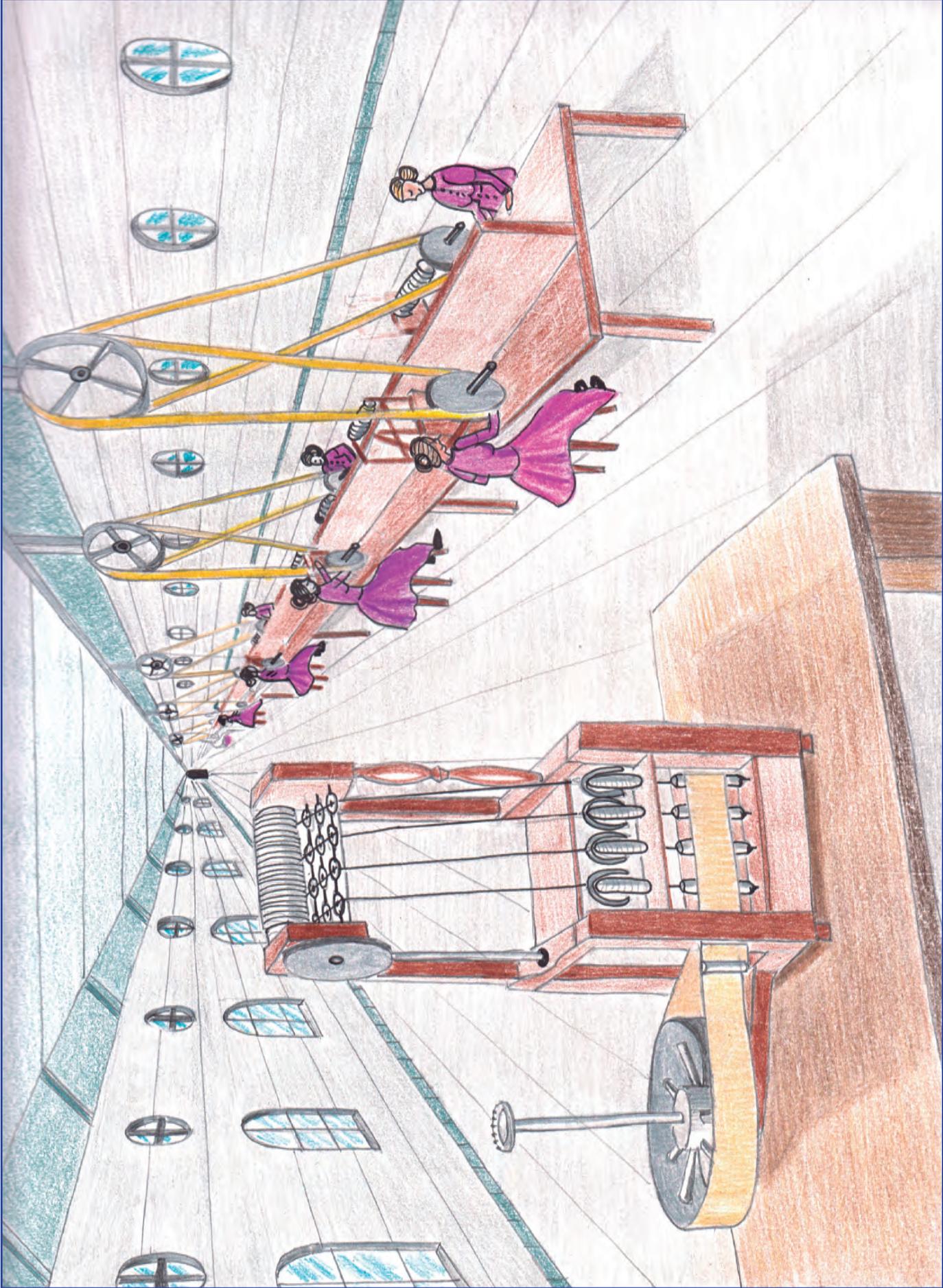














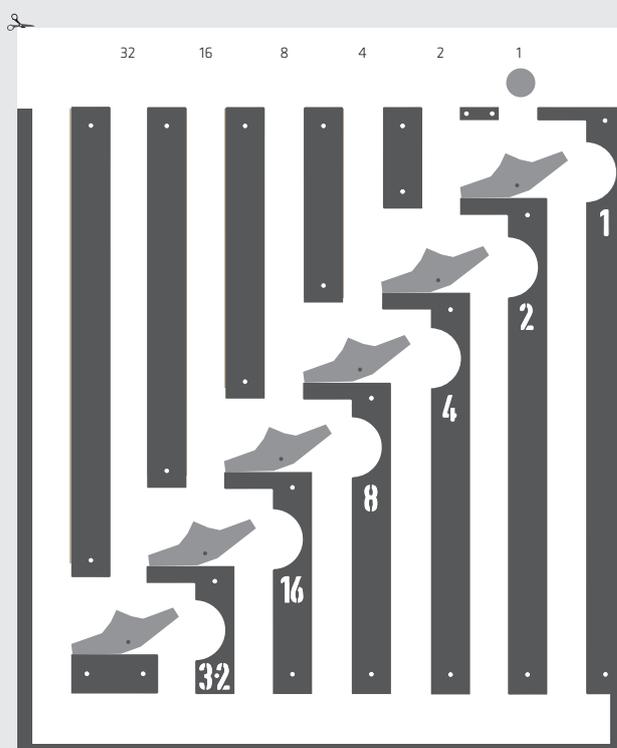




Ficha didáctica módulo 3. Actividad 3



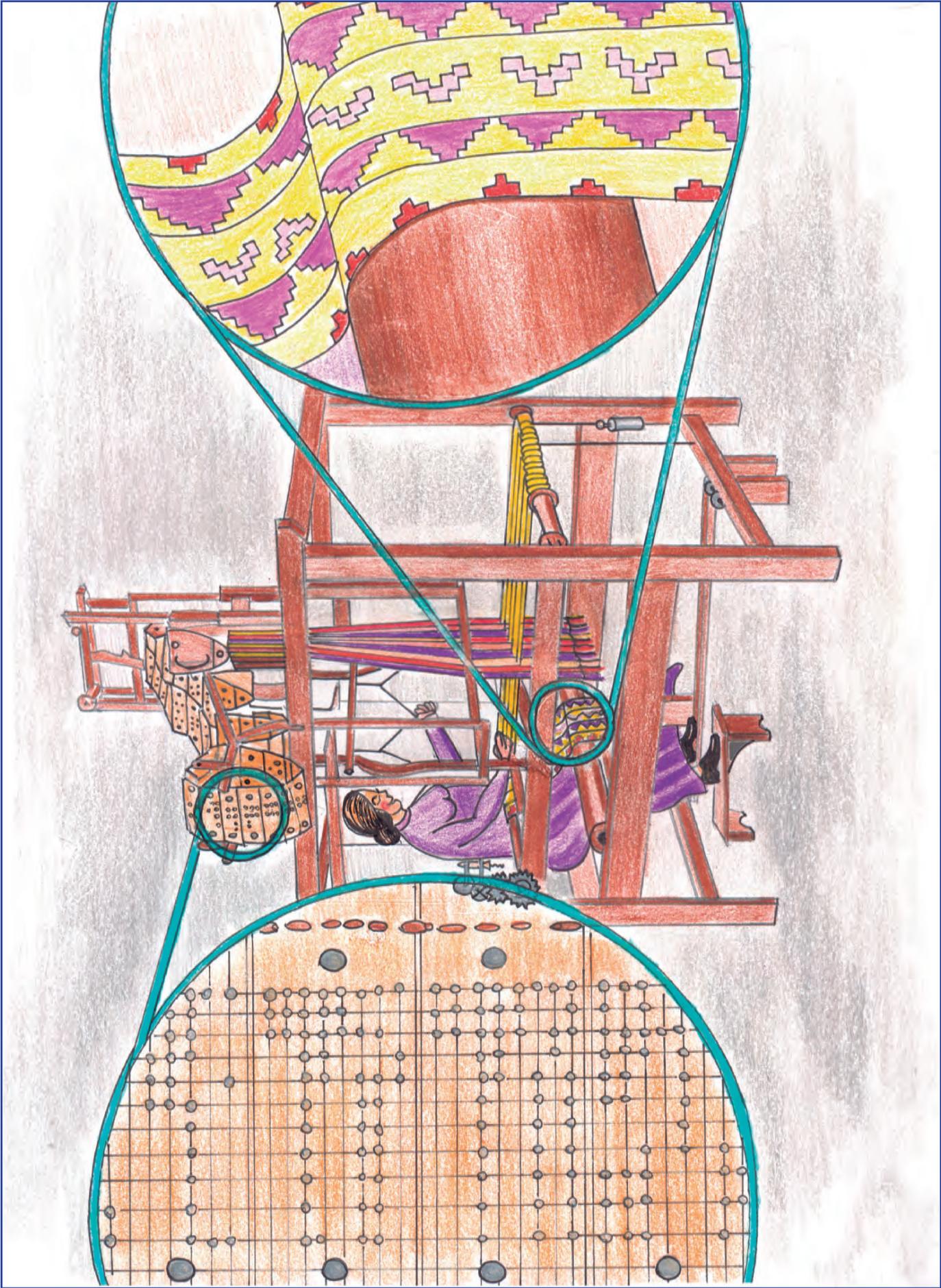
# La información como materia prima

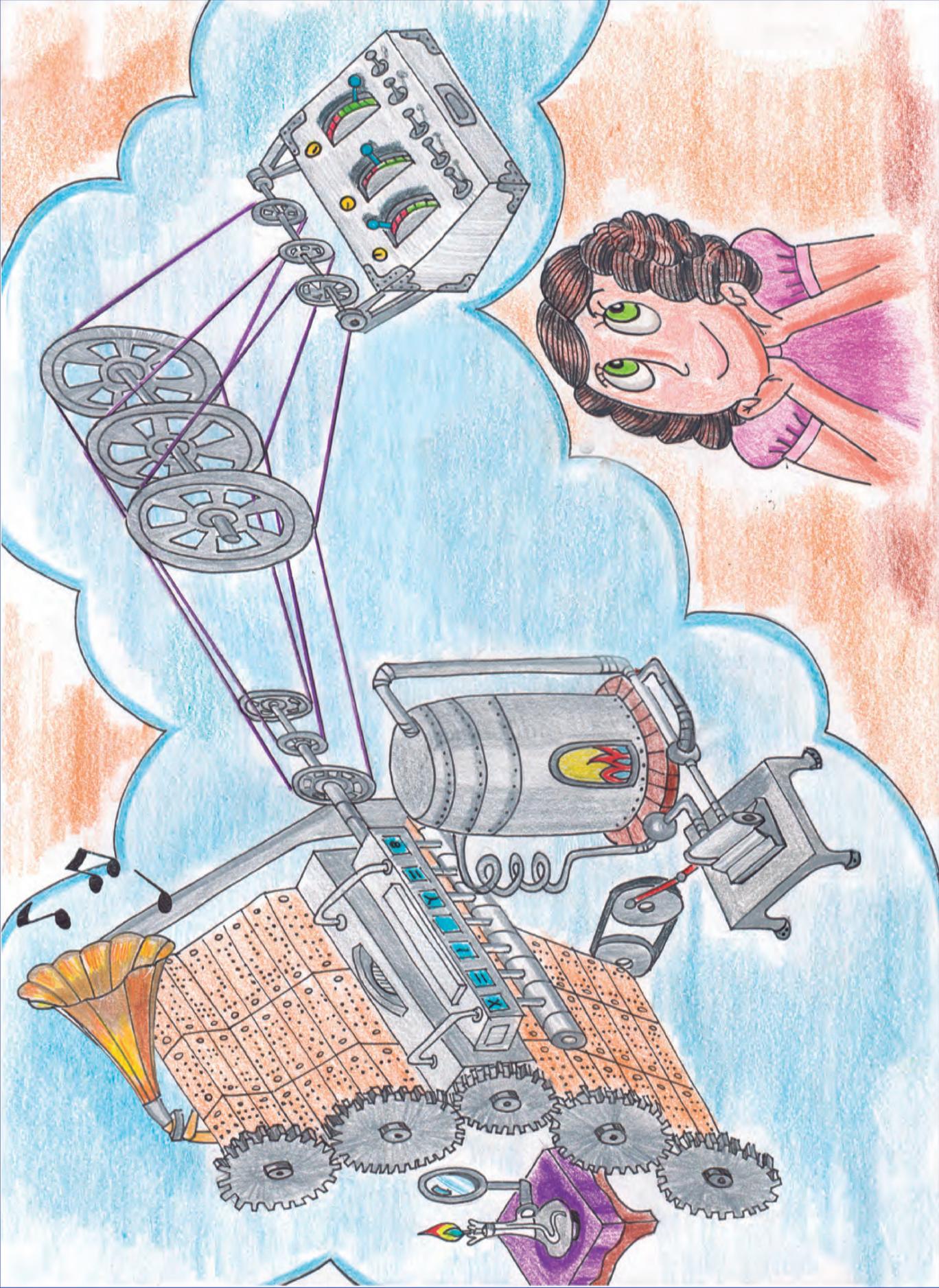


Aspecto de máquina montada.

Imprimir en formato A3





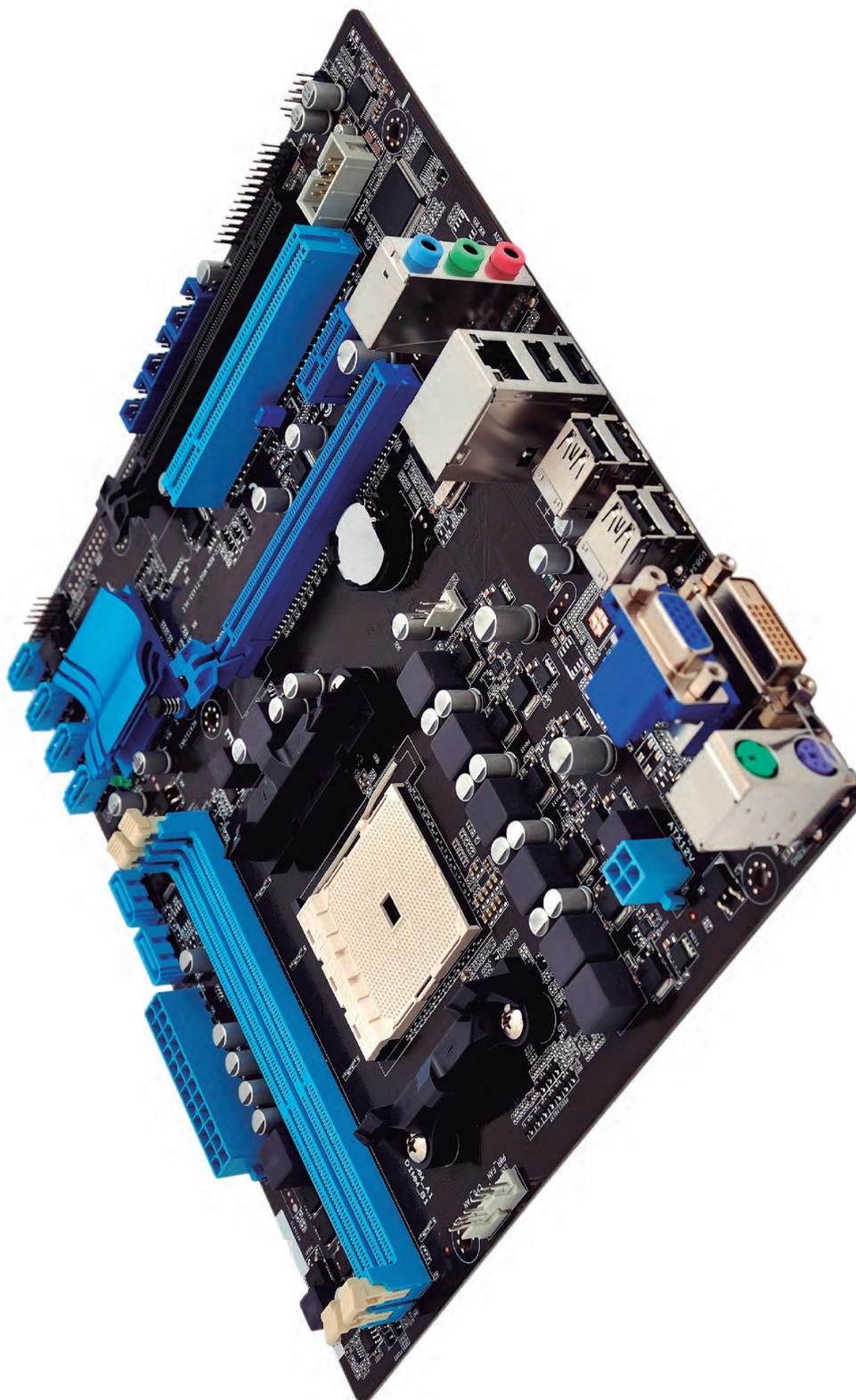




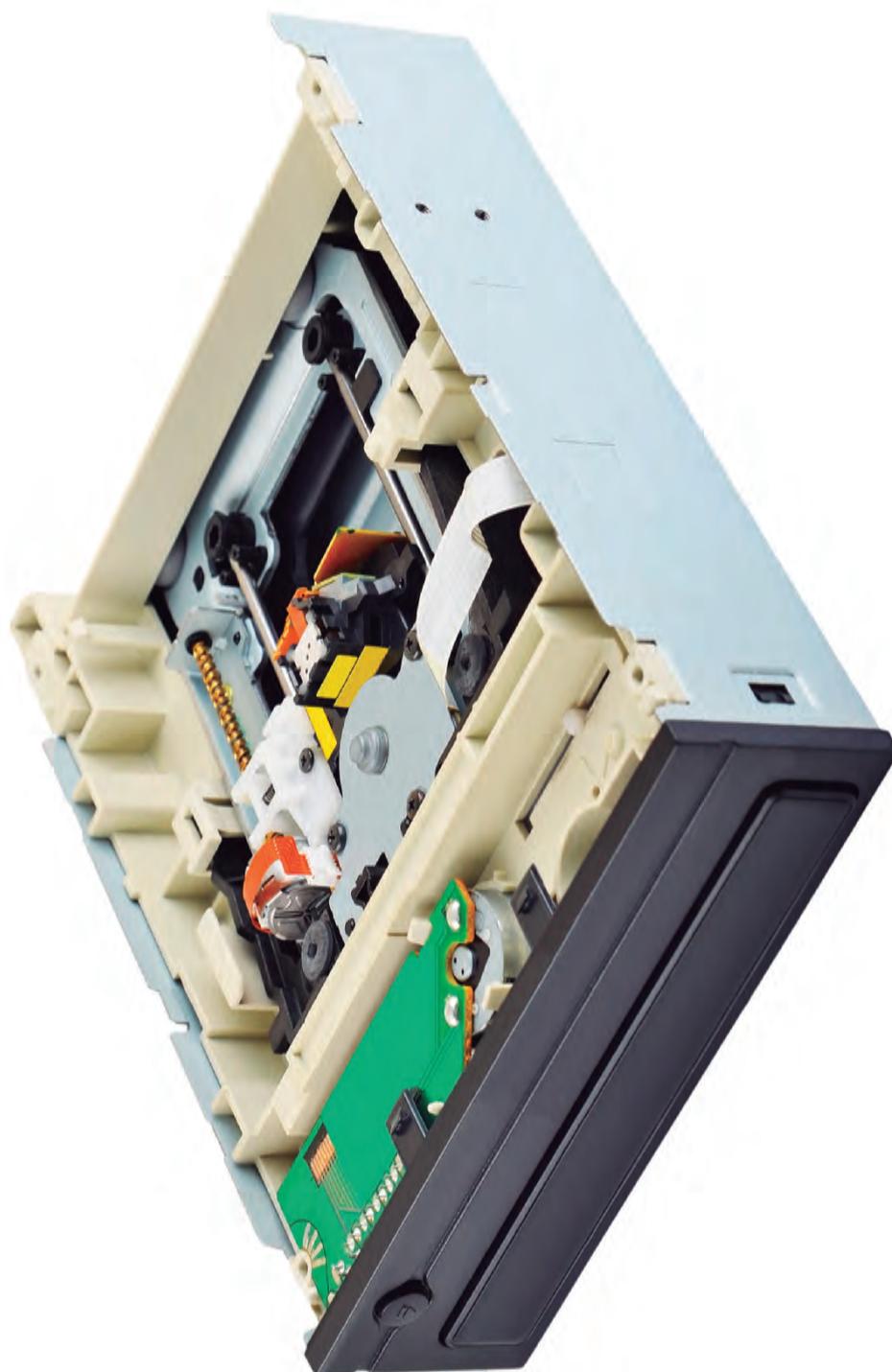
# Disco Duro



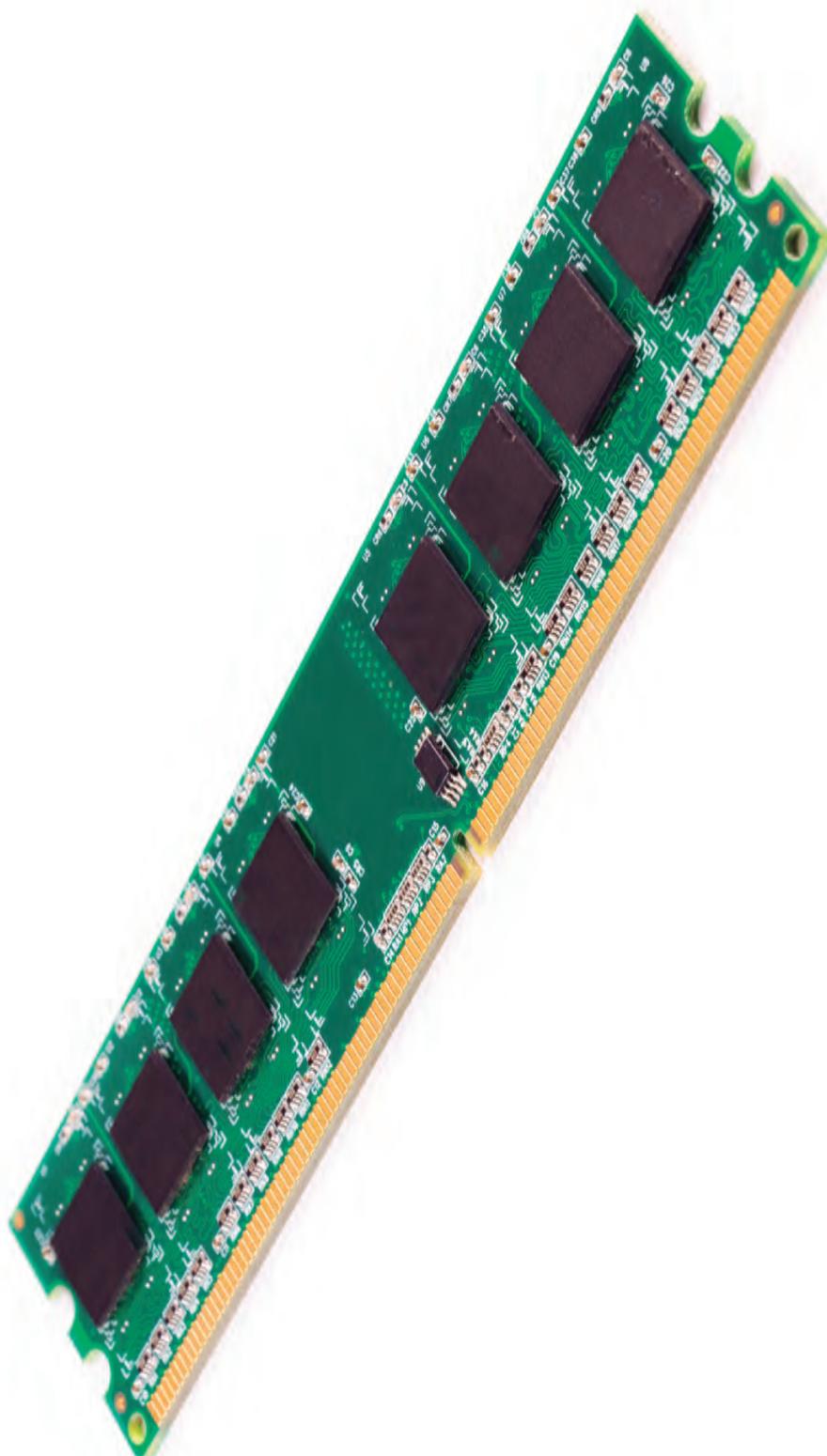
# Refrigeración para CPU



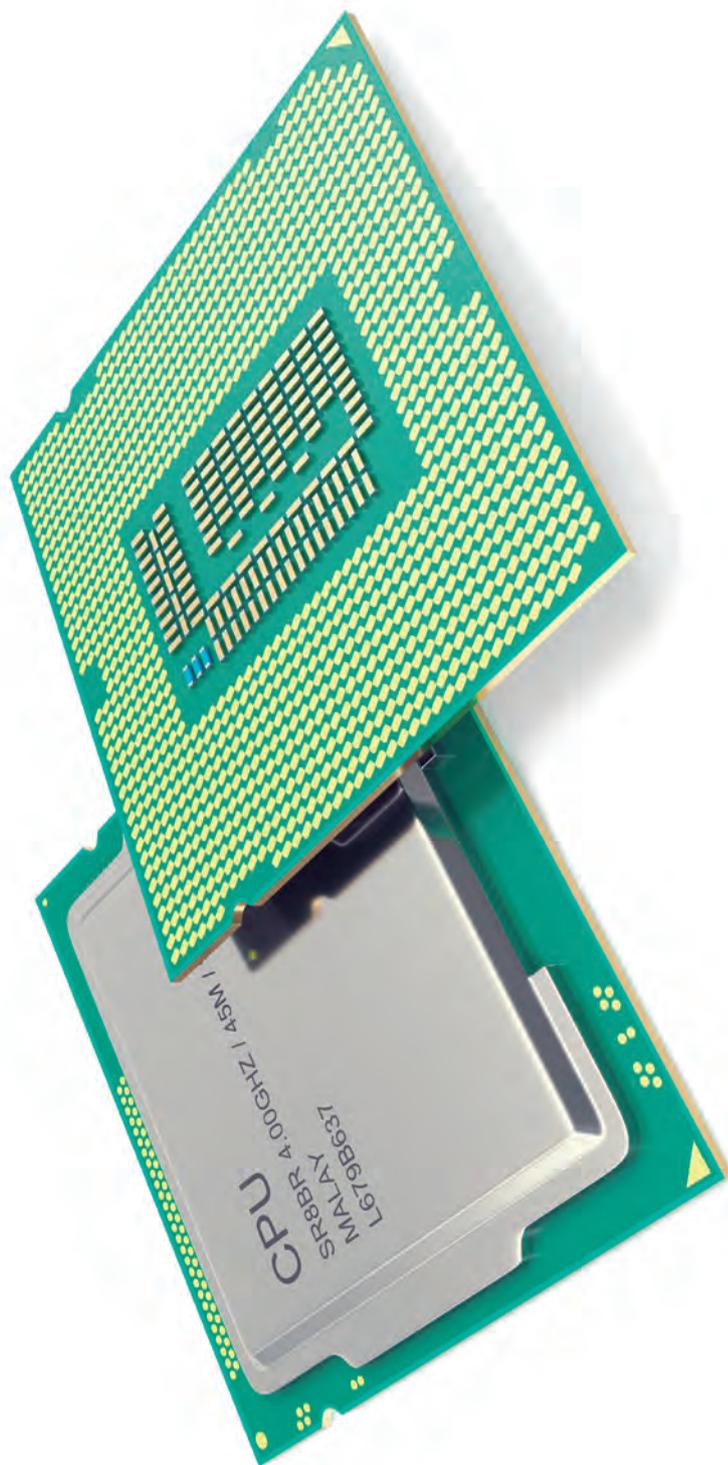
# Placa Base (mother board)



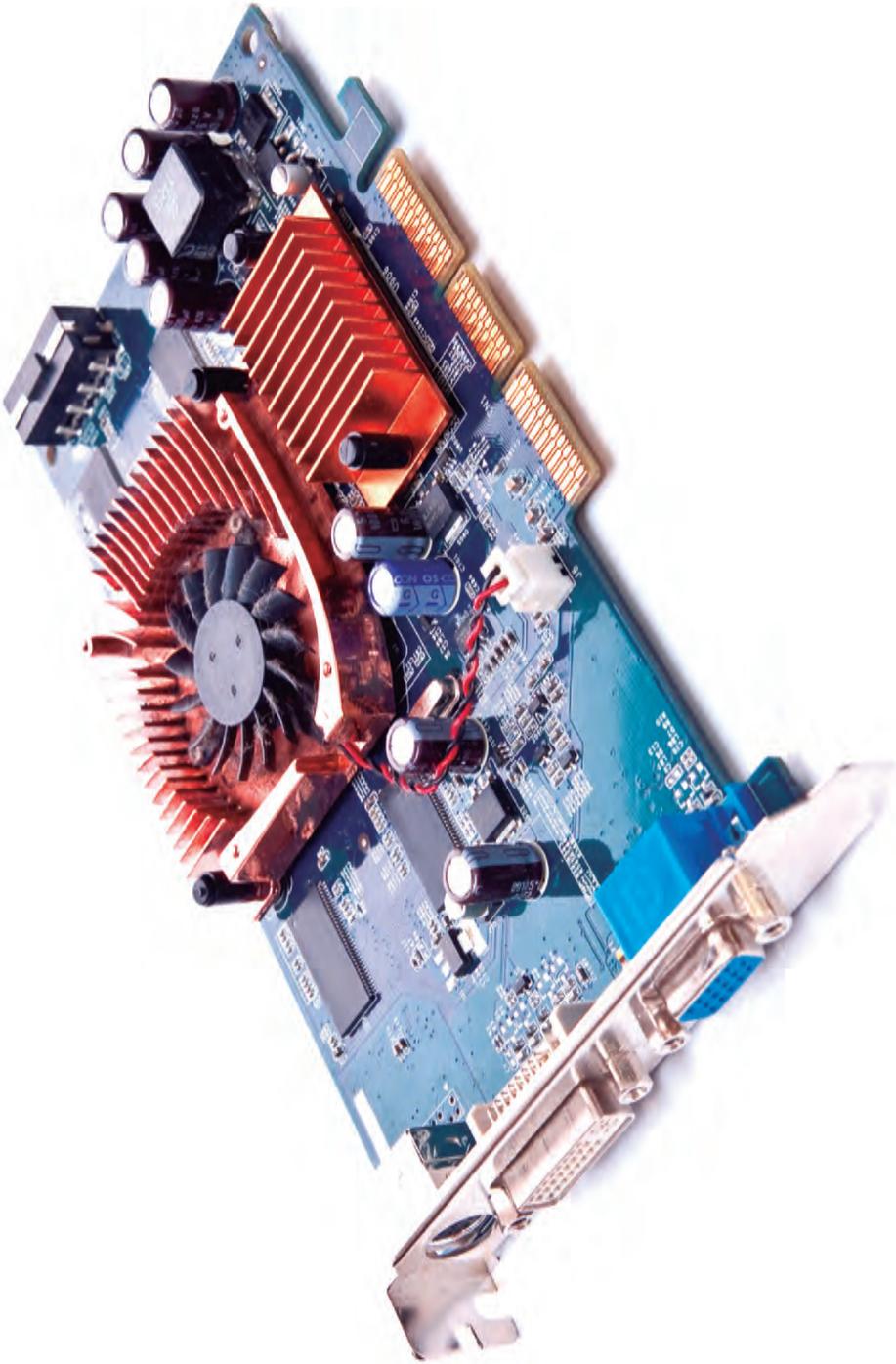
# Lector DVD



# Memoria RAM



# CPU (Unidad Central de Proceso)



# Tarjeta Gráfica



# Fuente de alimentación



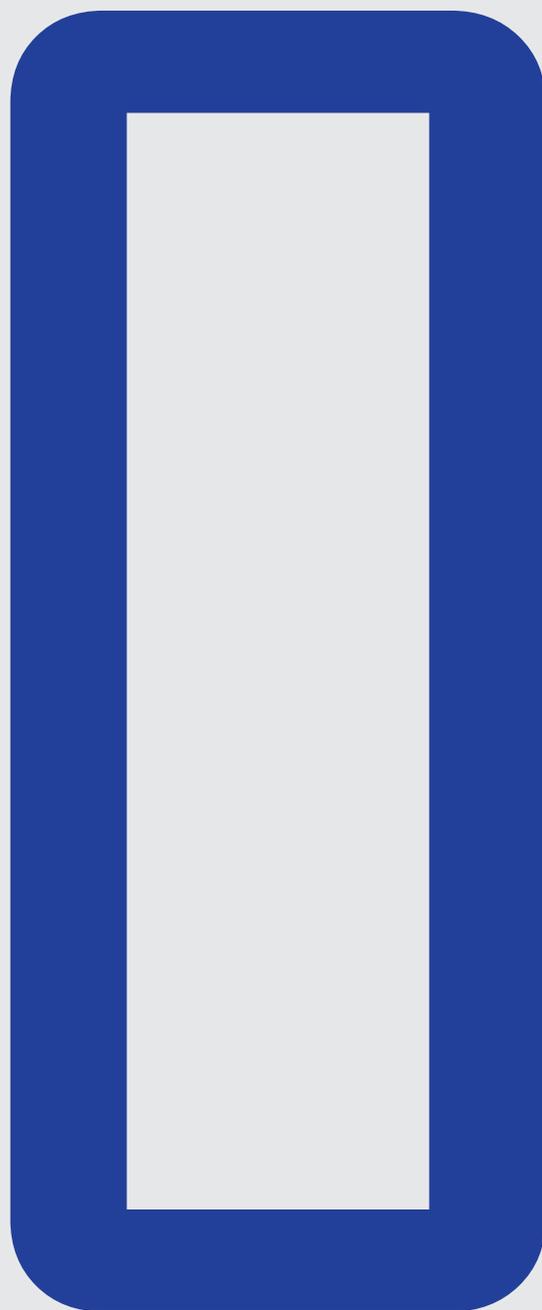
Ficha didáctica módulo 3. Actividad 3



# Procesando información



Imprimir en formato A4



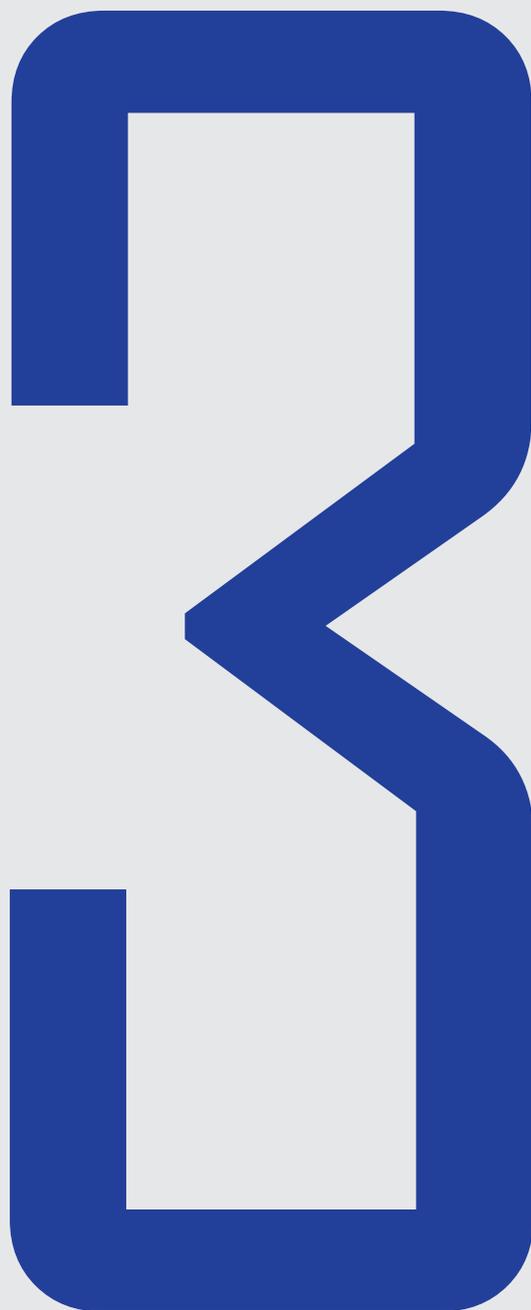
Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



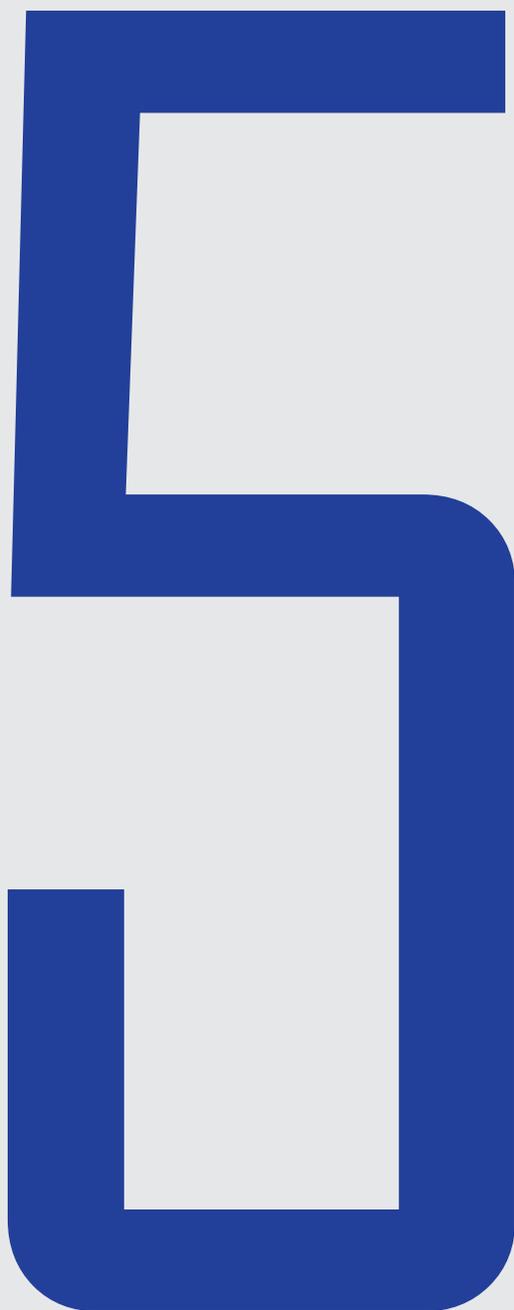
Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



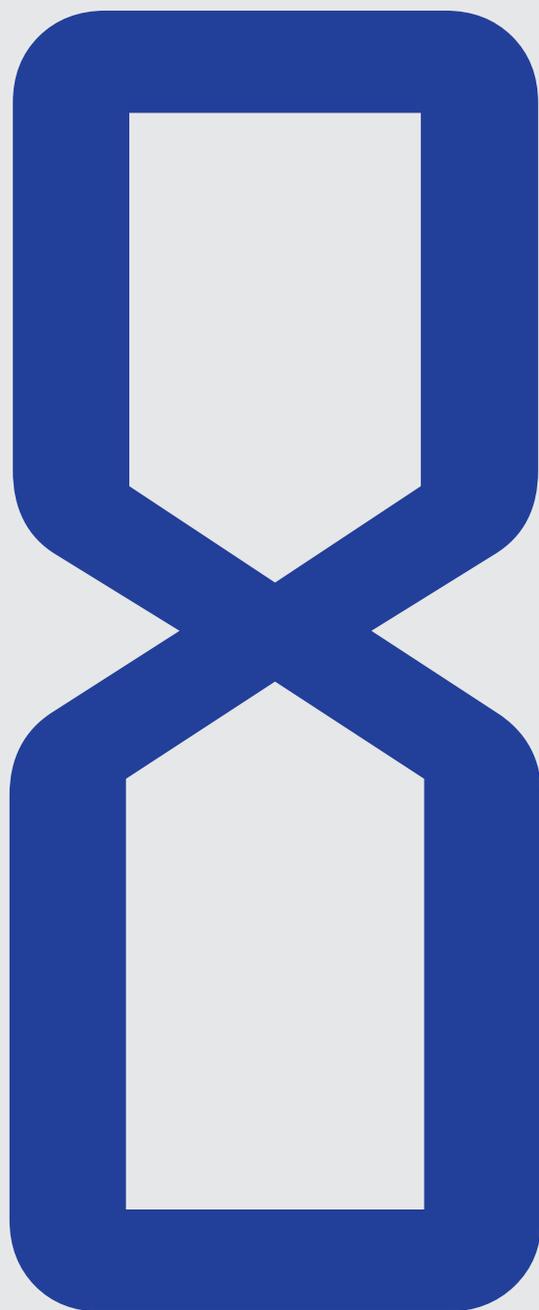
Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



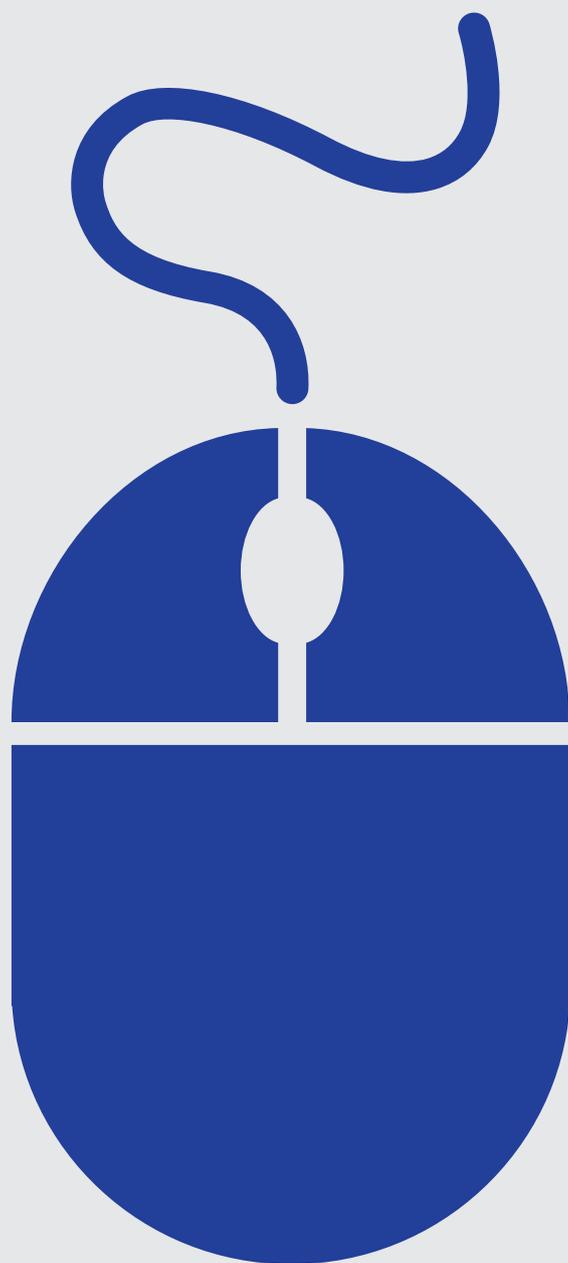
Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



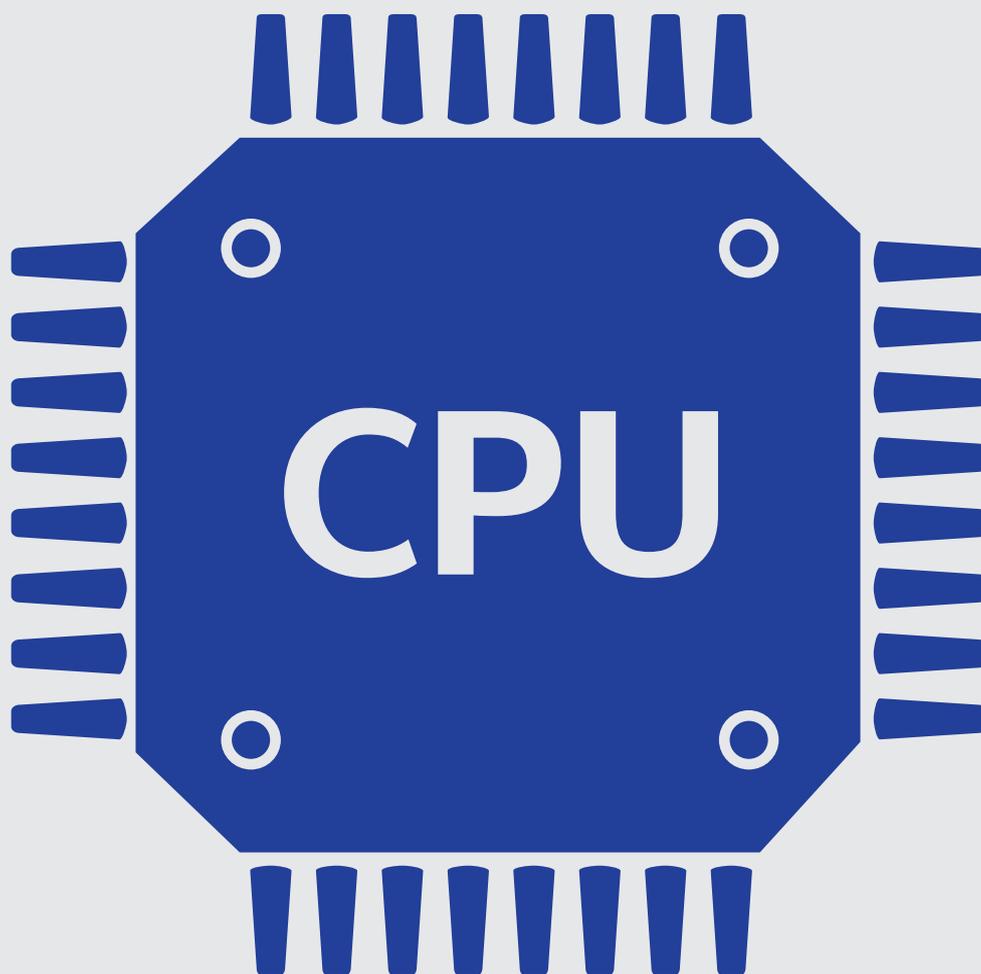
Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4



Imprimir en formato A4









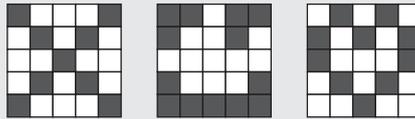
Ficha didáctica módulo 6. Actividad 3



# Obteniendo resultados sorprendentes

1. Dibuja el motivo que quieras

ejemplos



16    8    4    2    1


=

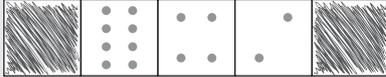
=

=

=

=

ejemplo



16    8    4    2    1

$8 + 4 + 2$

=

2. Convierte cada fila en su equivalente decimal



3. Recorta los 5 números en decimal, escribe tu nombre detrás y pásaselo a alguien del grupo.

4. Cuando recibas los cinco números de otra persona descubre cual es la imagen oculta aquí.

Convierte cada número decimal en su correspondiente representación binaria.

=

=

=

=

=

16    8    4    2    1




Imprimir en formato A3





Con el Programa Ada, se pone en marcha una serie de actividades en centros educativos dirigidas al alumnado de 3º a 6º de primaria y 1º de ESO, con la finalidad de promover el interés de las niñas y jóvenes en las ramas tecnológicas de estudio.

Se plantea la vida de Ada Byron como hilo conductor en el desarrollo de las actividades, en un proceso gradual de motivación y descubrimiento, siguiendo los pasos de esta interesante mujer.

A través de la experimentación, el diálogo y la creatividad, se pretende que el alumnado comprenda cuestiones básicas de la tecnología y sea protagonista de su propio proceso de aprendizaje.