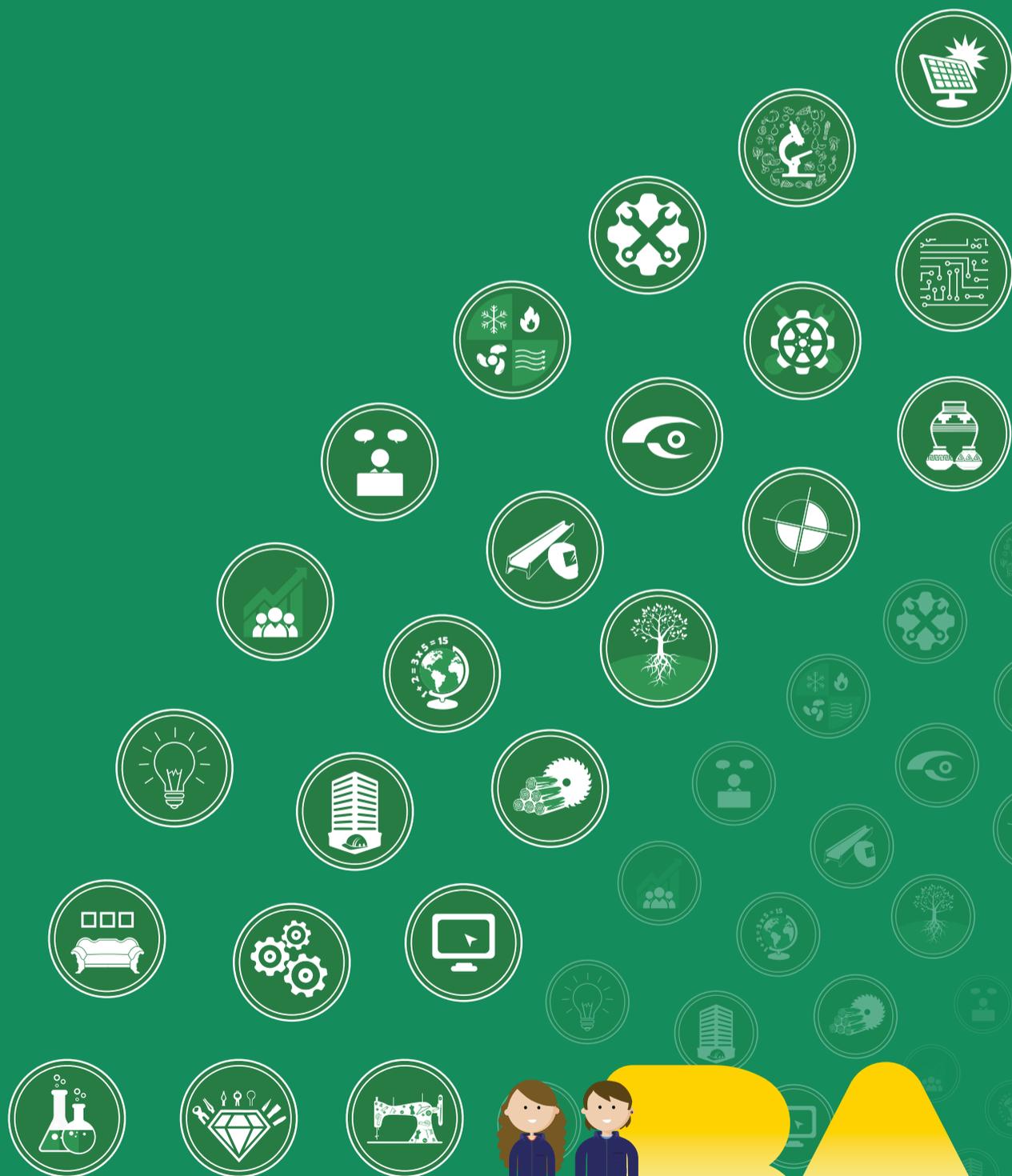


# Tecnologías Generales y Ciencias Básicas



Segundo año

## La cinta transportadora



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

# Tecnologías Generales y Ciencias Básicas

## La cinta transportadora





## **JEFE DE GOBIERNO**

Horacio Rodríguez Larreta

## **MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN**

María Soledad Acuña

## **SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Diego Javier Meiriño

### **DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO**

María Constanza Ortiz

### **GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM**

Javier Simón

## **SUBSECRETARIO DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

Santiago Andrés

### **DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL**

Mercedes Werner

### **GERENTE OPERATIVO DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Roberto Tassi

## **SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

## **SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

Jorge Javier Tarulla

## **SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS**

Sebastián Tomaghelli

### SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SSPECT)

**DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)**

**GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)**

Javier Simón

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

**ESPECIALISTAS:** Octavio Javier da Silva Gillig, Liliana Kurzrok

**SUBSECRETARÍA DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA (SSCITE)**

**DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL (DGED)**

**GERENCIA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)**

Roberto Tassi

**AGRADECIMIENTOS:** al equipo de InTec, Julia Campos (coordinación), Josefina Gutiérrez, Soledad Olaciregui

---

**IDEA ORIGINAL DE EQUIPO EDITORIAL DE MATERIALES DIGITALES (DGPLEDU)**

Silvia Saucedo (coordinación), Octavio Bally, María Laura Cianciolo, Ignacio Cismondi, Bárbara Gomila, Marta Lacour, Manuela Luzzani Ovide, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta.

**EQUIPO EDITORIAL EXTERNO**

**COORDINACIÓN EDITORIAL:** Alexis B. Tellechea

**DISEÑO GRÁFICO:** Estudio Cerúleo

**EDICIÓN:** Fabiana Blanco, Natalia Ribas

**CORRECCIÓN DE ESTILO:** Federico Juega Sicardi

ISBN en trámite.

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

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

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

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de enero de 2020.

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

© Copyright © 2020 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.  
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

## Presentación

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

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

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

Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

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

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

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y la otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas, ya sean de un mismo campo de formación o de campos diferentes. El lugar otorgado al abordaje de situaciones problemáticas interdisciplinarias y complejas procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y al de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas, ya que se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades y competencias responde a la necesidad de brindar experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible. Las capacidades y competencias son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Con ese objetivo, la Escuela Técnica tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades, y recursos didácticos acordes para que los/las jóvenes las desarrollen y consoliden.

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

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

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



**María Constanza Ortiz**  
Directora General de Planeamiento Educativo

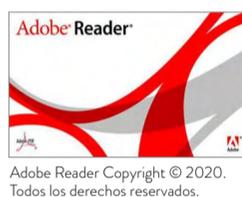


**Javier Simón**  
Gerente Operativo de Currículum

## ¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

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

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



### Pie de página

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

— Ícono que permite imprimir.

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

### Índice interactivo

**Introducción**

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

### Itinerario de actividades

**Actividad 1**

**¿Qué es una cinta transportadora?**

Investigar qué es y cómo funciona una cinta transportadora. Identificar sus partes y sus posibles usos en la industria.

1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

### Actividades

**¿Qué es una cinta transportadora?**

**Actividad 1**

- Cuando escuchan la expresión “cinta transportadora”, ¿qué se imaginan?
- Dibujen un esquema sencillo de una cinta transportadora que sirva para una empresa que se dedica a desarrollar alimentos que se empacan en cajas para su

**Actividad anterior**

**Actividad siguiente**

**Actividad anterior**

Botón que lleva a la actividad anterior.

**Actividad siguiente**

Botón que lleva a la actividad siguiente.

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

### Íconos y enlaces

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

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

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

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.



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

“Título del texto, de la actividad o del anexo”



— Indica apartados con orientaciones para la evaluación.



## Índice interactivo

 **Introducción**

 **Contenidos y objetivos de aprendizaje**

 **Itinerario de actividades**

 **Orientaciones didácticas y actividades**

 **Orientaciones para la evaluación**

 **Anexo**

 **Bibliografía**

## Introducción

Este material fue pensado para que las y los estudiantes de segundo año del primer ciclo aborden el concepto de variación constante. Con un enfoque multidisciplinar que permite tomar el tema desde distintas áreas del conocimiento, se busca que reflexionen, observen, saquen sus propias conclusiones, y también que desarrollen dispositivos que les permitan llevar a la práctica los conceptos que estudiaron.

Desde la física, esta guía trabaja el movimiento rectilíneo uniforme; desde la matemática, incorpora los modelos funcionales de variación constante; desde tecnología de la representación, se busca que las y los estudiantes usen softwares informáticos para diseño como herramientas de trabajo; finalmente, desde el espacio de taller, se intenta que desarrollen un pequeño proyecto y lo construyan.

Al comienzo, se propone investigar las características de una cinta transportadora, un dispositivo que permite trasladar elementos a velocidad constante. Luego, a través de la reflexión, se intenta encontrar un modelo matemático que permita describir la cinta y proponga anticipaciones a través de su uso. Finalmente, se plantea desarrollar un dispositivo mecatrónico con el cual poner a prueba todo lo aprendido, pero también para que las y los estudiantes pongan en juego su propia creatividad en el proceso de aprendizaje.

La secuencia se desarrolla en cuatro instancias:

- En la primera actividad, se busca fomentar la reflexión y la observación mediante la investigación de las características de una cinta transportadora. Este dispositivo será el centro de la guía, a través del cual las y los estudiantes pondrán en práctica sus ideas.
- La segunda actividad consta de problemas que orientan a las y los estudiantes en la comprensión de las fórmulas matemáticas que se ponen en juego cuando se estudia el movimiento rectilíneo uniforme.
- La tercera actividad está orientada a “aprender haciendo”. En este punto, las y los estudiantes tendrán que diseñar y crear su propia cinta transportadora pasando por todos los pasos del desarrollo: identificación del problema, diseño, implementación y testeado. Dado que las producciones se harán en grupo, es clave el desempeño de cada uno en su equipo de trabajo.
- Por último, la cuarta actividad, también de diseño y desarrollo de tecnología, pretende no solamente guiar a las y los estudiantes en la resolución de problemas técnicos, sino también llevarlos a reflexionar sobre la necesidad de crear una sociedad más equitativa, con igualdad de oportunidades y mayor inclusión. Esta última actividad también busca darles más libertad, al incentivarlos a implementar un dispositivo que, haciendo uso de lo aprendido hasta el momento, sirva para ayudar a personas con movilidad reducida.

Concebida en el contexto de compartir las creaciones propias, considerando que el conocimiento es patrimonio de la humanidad, esta guía motiva a las y los estudiantes no solo a socializar sus creaciones, sino también a participar en comunidades de desarrollo de prototipos. Además, el último ejercicio pretende generar conciencia a partir del diseño de tecnologías para la inclusión, reflexionando sobre los posibles problemas que personas con movilidad reducida afrontan día a día y buscando soluciones a fin de que la tecnología sirva para mejorar la calidad de vida de todas las personas.

Por lo tanto, no solo hay etapas de descubrimiento y de abstracción de conceptos; también se busca incentivar la participación activa en comunidades originadas en torno a la creatividad. De esta manera, podrán trabajar como ingenieros, diseñadores y técnicos sin descuidar en ningún momento la complejidad de los conceptos físicos y matemáticos que están en juego y que constituyen la parte más abstracta de su trabajo.

## Contenidos y objetivos de aprendizaje

En esta propuesta se seleccionaron los siguientes contenidos y objetivos de aprendizaje de las unidades curriculares Física, Matemática y Taller de segundo año del Diseño Curricular de la modalidad Técnico Profesional.

Tecnologías Generales y Ciencias Básicas		
Física		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p><b>El movimiento de los cuerpos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El movimiento como cambio de lugar en función del tiempo.</li> <li>Movimiento rectilíneo.</li> <li>Descripción e identificación a través de la representación gráfica del cambio de posición en el tiempo.</li> <li>Velocidad como resultado de la relación espacio-tiempo.</li> <li>Utilización de unidades.</li> <li>El movimiento con aceleración uniforme y su representación gráfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer el aula como un ámbito en el que se valore la ayuda entre los compañeros, la aceptación del error, la descentración del propio punto de vista, la capacidad de escuchar al otro, la responsabilidad personal y grupal.</li> <li>Dar tratamiento desde lo general a las propiedades físicas, brindándose la oportunidad de conjeturar sobre la medición y sus sistemas aplicables.</li> <li>Modelizar situaciones y poseer la experiencia necesaria que permita conceptualizar las características de los procesos de modelización y promover un tipo de trabajo que lleve a concebir la modelización como un aspecto fundamental de la actividad en el estudio de la física.</li> <li>Recurrir a situaciones en las que el trabajo cooperativo resulte relevante para la producción que se espera.</li> <li>Recurrir al trabajo e intercambio en equipo para producir el análisis del problema y las soluciones a situaciones problemáticas que se planteen, que permitan dar solución a problemas reales y cotidianos en proyectos tecnológicos básicos del mundo productivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas.</li> <li>Trabajo con otros.</li> <li>Comunicación.</li> <li>Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.</li> <li>Análisis y comprensión de la información.</li> <li>Interacción social, trabajo colaborativo.</li> </ul>



Tecnologías Generales y Ciencias Básicas		
Matemática		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p><b>Funciones y álgebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas que se modelizan con ecuaciones lineales con dos variables.</li> <li>Ecuación de la recta.</li> <li>Pendiente.</li> <li>Rectas paralelas y perpendiculares.</li> <li>Producción de la representación gráfica y de la ecuación de una recta a partir de ciertos datos: dos puntos cualesquiera, un punto y la pendiente, los puntos donde corta a los ejes.</li> <li>Problemas que se modelizan con ecuaciones lineales con una incógnita.</li> <li>Ecuación lineal a una variable.</li> <li>Ecuaciones equivalentes y conjunto solución.</li> <li>Problemas con infinitas soluciones y problemas sin solución.</li> <li>Resolución de ecuaciones que involucren transformaciones algebraicas.</li> <li>Inecuaciones de primer grado con una incógnita.</li> <li>Problemas que se modelizan por una inecuación lineal.</li> <li>Representación en la recta numérica de las soluciones de una inecuación lineal con una incógnita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer a las y los estudiantes la actividad de modelización matemática, que supone la toma de múltiples decisiones para enfrentar el problema que se está resolviendo a través de las siguientes preguntas: cuáles son las relaciones relevantes sobre las que se va a operar, cuáles son los símbolos que se van a utilizar para representarlas, cuáles son los elementos en los que apoyarse para aceptar la razonabilidad del modelo que se está usando, cuáles son las propiedades que justifican las operaciones que se realicen, cómo reinterpretar los resultados de esas operaciones en el problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas.</li> <li>Trabajo con otros.</li> <li>Comunicación.</li> <li>Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.</li> <li>Interacción social, trabajo colaborativo.</li> </ul>

Tecnologías Generales y Ciencias Básicas		
Taller		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p><b>Técnicas de construcción, armado y montaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecanizado.</li> <li>Preparación de materiales para la ejecución de procesos constructivos.</li> <li>Montaje.</li> <li>Uniones desmontables y fijas.</li> <li>Técnicas de unión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer a los y las estudiantes un proyecto en que se encuentren involucradas todas las áreas del taller. La idea del proyecto debe surgir de ellos mediante preguntas motivadoras de los MEP (Maestros de Enseñanza Práctica). Se busca que les sirva como plataforma para indagar y que implique un desafío frente al trabajo y una superación personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas.</li> <li>Trabajo con otros.</li> <li>Comunicación.</li> <li>Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad.</li> <li>Interacción social, trabajo colaborativo.</li> </ul>



## Itinerario de actividades

### Actividad 1

#### ¿Qué es una cinta transportadora?

Investigar qué es y cómo funciona una cinta transportadora. Identificar sus partes y sus posibles usos en la industria.

1

### Actividad 2

#### ¿Cómo viajar en la cinta transportadora?

Analizar la modelización lineal que implica viajar a velocidad constante.

2

### Actividad 3

#### Desarrollar una cinta transportadora

Diseñar un mecanismo que posea un único motor que se moverá con velocidad constante conectado a una cinta que permita transportar elementos de un sector a otro.

3

### Actividad 4

#### Diseño de un dispositivo para personas con movilidad reducida

Diseñar un dispositivo que permita el desplazamiento de una persona con movilidad reducida, teniendo en cuenta todo lo estudiado previamente.

4

## Orientaciones didácticas y actividades

A continuación, se presentan actividades que buscan incentivar la creación de dispositivos automatizados con placas controladoras y mecanizados a partir de los materiales disponibles en el taller. En este caso, el dispositivo con el que se trabajará es una cinta transportadora que permita desplazar objetos de un lugar a otro.



En esta secuencia de actividades, se busca que las y los estudiantes descubran por sí mismos modelos matemáticos que usa la física. Para ello, luego de pensar en las características que tiene un objeto que se desplaza de manera rectilínea y sin variación de velocidad, desarrollarán un dispositivo que les permita visualizar los conceptos abordados.

En primer lugar, habrá un cuestionario para guiar la investigación sobre el funcionamiento de una cinta transportadora: un dispositivo que traslada objetos sobre una banda flexible. La reflexión acerca de las partes y sus interacciones debería introducir la actividad siguiente, en la cual, a partir de datos numéricos expresados en tablas, gráficos y enunciados, deberán deducir las fórmulas matemáticas del movimiento rectilíneo uniforme. A continuación, las y los estudiantes, junto con sus docentes, diseñarán, armarán y programarán una cinta transportadora en la que pondrán en juego todo lo investigado previamente.



Finalmente, se presenta una segunda actividad de diseño e implementación de un dispositivo automatizado pero que, a diferencia de la actividad 3, apunta a que las y los estudiantes reflexionen sobre la importancia de usar la tecnología para mejorar la calidad de vida en una sociedad. En este caso particular, se planteará un problema de inclusión que lleve a la realización de un proyecto que permita generar un dispositivo que facilite la accesibilidad de una persona con movilidad reducida.



**Actividad 3.**  
Desarrollar una cinta transportadora

### Actividad 1. ¿Qué es una cinta transportadora?

En esta actividad, las y los estudiantes investigarán y reflexionarán sobre las partes y el funcionamiento de una cinta transportadora. Lo harán diseñando un dispositivo similar a esta, pero sin preocuparse por los detalles de diseño. Así, dibujarán y esquematizarán las relaciones entre los componentes de la cinta como parte de la investigación. El propósito de esta actividad introductoria es que funcione como disparadora de ideas para introducirlos en los temas que se tratarán en las siguientes actividades.

#### ¿Qué es una cinta transportadora?

#### Actividad 1

- a. Cuando escuchan la expresión “cinta transportadora”, ¿qué se imaginan?
- b. Dibujen un esquema sencillo de una cinta transportadora que sirva para una empresa que se dedica a desarrollar alimentos que se empacan en cajas para su comercialización. A medida que avanzan con el dibujo, respondan las siguientes preguntas:
  1. ¿Cuáles son las partes más importantes de una cinta transportadora?
  2. ¿Qué características tiene el movimiento que se realiza con los objetos que transporta?
  3. ¿Qué unidades de medida son importantes en el análisis del desplazamiento de los objetos sobre la cinta?
- c. Usando un programa de dibujo 2D, esquematicen las principales partes de la cinta transportadora que dibujaron en el punto **b**.

Actividad siguiente



En esta actividad, se espera que las y los estudiantes investiguen, pero también que discutan ideas a partir de lo investigado. Al realizar los primeros diseños en papel, podrán empezar a identificar distintos problemas acerca de la comprensión que tenían del tema y enfrentarse a sus propias ideas previas con respecto a pequeños detalles que hacen al funcionamiento del dispositivo en cuestión.

Luego, al esquematizar las partes de la cinta en un programa de diseño 2D, como por ejemplo [LibreCAD](#) (pueden consultar el [tutorial de LibreCAD](#) en el Campus Virtual de Educación Digital), tendrán que pensar de manera más abstracta para representar cada parte de modo sencillo. Al mismo tiempo, al estar trabajando en la computadora, deberán cuidar ciertos detalles de diseño, como por ejemplo las medidas de las partes que identificaron y las relaciones de tamaño entre ellas.

### Actividad 2. ¿Cómo viajar en la cinta transportadora?

En esta actividad, se construirá el modelo lineal usado para el movimiento rectilíneo uniforme. Se analizarán las distintas representaciones de este: gráfico, tablas y fórmulas.

#### ¿Cómo viajar en la cinta transportadora?

#### Actividad 2

- a. En un aeropuerto, hay dos cintas transportadoras de valijas de 500 cm de largo. Cuando llega un avión, las ponen una al lado de la otra. En la primera se sacan las valijas y en la segunda se ponen las otras para el viaje siguiente. Juan pone una valija a 50 cm del inicio de la cinta y en 30 segundos llega al final.
1. ¿A qué distancia del inicio de la cinta estaba la valija a los 50 segundos de viaje? ¿Cómo te das cuenta?
  2. ¿Cuánto tiempo va a tardar en llegar a los 100 cm del inicio de la cinta? ¿Cómo te das cuenta?





b. Los chicos y chicas armaron cintas transportadoras a escala similares a la cinta de valijas de Juan.

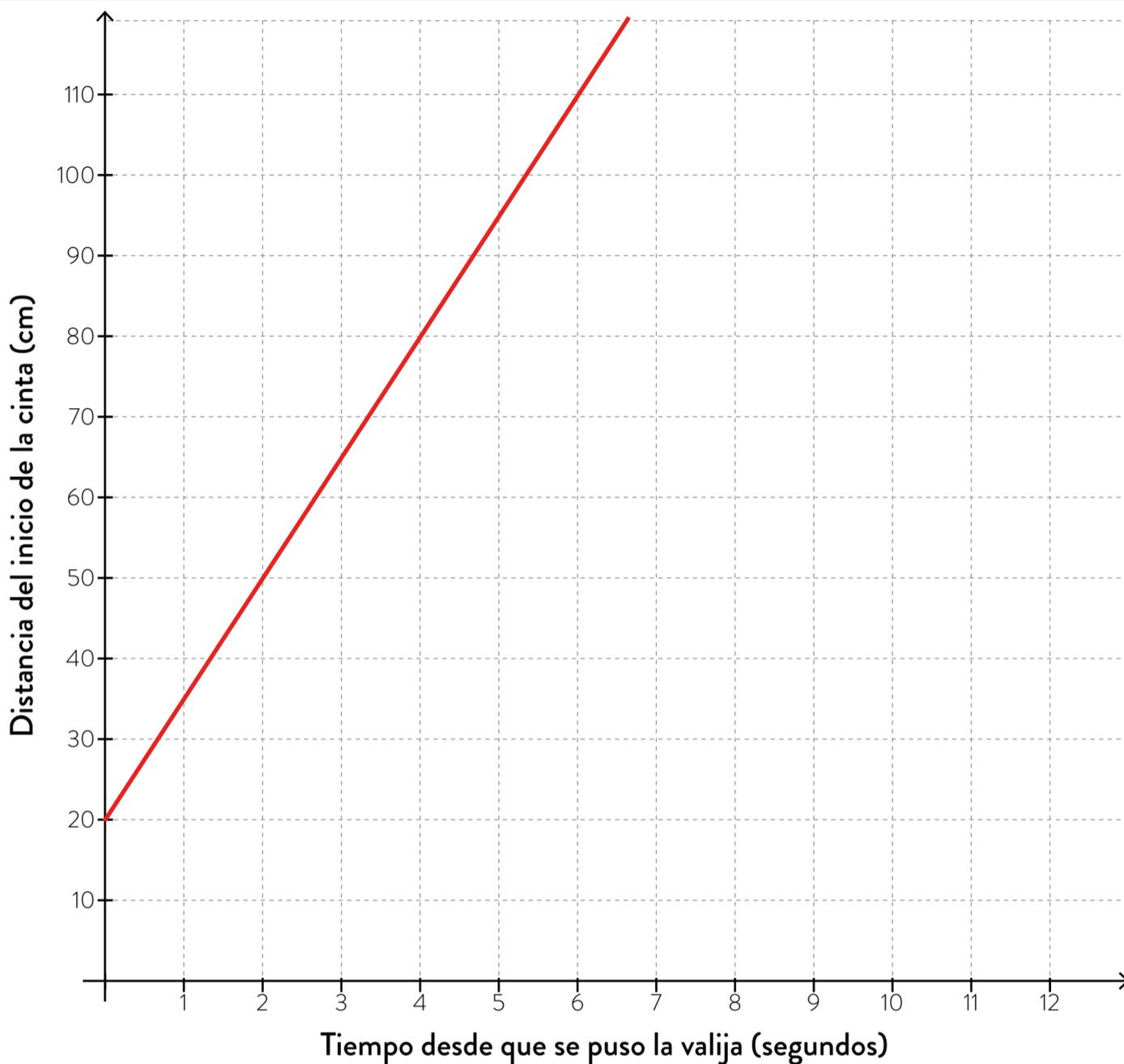
1. Pedro puso su valija a 37 cm del inicio de la cinta y la dejó andando por 24 segundos. Para saber a qué distancia del inicio de la pista llegó, hizo esta cuenta:  $12 \times 24 + 37$ .
  - Explicá la cuenta de Pedro. ¿Qué indica cada número?
  - Según la cuenta de Pedro, ¿a qué distancia llegaría a los 30 segundos si pone la valija a 45 cm del inicio de la cinta?
2. Manuela armó otra cinta. Ubicó su valija a 100 cm del inicio de la pista y viajó 12 segundos. Para saber a qué distancia del inicio de la cinta llegó la valija, hizo la cuenta  $15 \times 12 + 100$ . ¿Las dos cintas van a la misma velocidad? ¿Cómo se dan cuenta?
3. Lucía armó su cinta transportadora. La prendió y puso una valija sobre ella. Luego, tomó varios tiempos y distancias y armó la siguiente tabla.

<b>Tiempo de viaje de la valija (segundos)</b>	3	6	9	18	25
<b>Distancia del inicio de la cinta (cm)</b>	55	85	115	230	275

- ¿Cuántos centímetros recorrió la valija en 30 segundos?
  - ¿A qué distancia del inicio de la cinta llegó la valija a los 100 segundos?
  - ¿En cuánto tiempo llegó la valija a estar a 300 cm del inicio de la pista?
  - ¿En cuánto tiempo recorrió la valija 300 cm?
  - Si se conoce la cantidad de segundos que viajó la valija, ¿qué cuenta hay que hacer para calcular a qué distancia del inicio de la cinta llegó?
  - Si se conoce a qué distancia del inicio de la cinta llegó la valija, ¿qué cuenta hay que hacer para calcular la cantidad de segundos que viajó?
4. Florencia armó su cinta transportadora y tomó estos tiempos.

<b>Tiempo de viaje de la valija (segundos)</b>	3	6	9
<b>Distancia del inicio de la cinta (cm)</b>	46	82	120

- ¿Es correcto lo que hizo Florencia? ¿Por qué?
5. Micaela armó una cinta transportadora y puso en ella una valija. Para calcular a qué distancia del inicio de la cinta estaba, armó el siguiente gráfico.



- ¿A qué distancia del inicio de la cinta puso Micaela la valija? ¿Cómo te das cuenta?
  - ¿A qué distancia del inicio de la cinta estaba la valija a los 5 segundos de viaje? ¿Cómo te das cuenta?
6. Andrés puso su cinta pegada a la de Micaela y colocó la valija sobre esta en el mismo momento que ella. Para saber a qué distancia del inicio de la cinta está la valija de Andrés en todo momento, hizo la siguiente cuenta: distancia del inicio de la cinta =  $10 \times$  cantidad de segundos de viaje + 40.
- ¿Las dos cintas van a la misma velocidad? ¿Cómo te das cuenta?
  - Las valijas de Micaela y Andrés ¿se encontrarán en el viaje? Si la respuesta es afirmativa, indiquen a qué distancia del inicio de la cinta ocurrirá. Si es negativa, expliquen por qué.

En esta actividad, se propone la construcción de un modelo lineal a partir del análisis de la velocidad constante. Es necesario tener presente que no se espera que las y los estudiantes conozcan la función lineal con anticipación, sino que, a partir de estas consignas, puedan analizar que en el modelo de la cinta transportadora hay determinados valores que son fijos, es decir, los parámetros: la velocidad de la cinta y a qué distancia del inicio de la cinta se pone la valija. Luego, hay valores que son variables: el tiempo que viaja la valija y la distancia de esta respecto del inicio de la cinta.

Es fundamental que se propongan debates luego de cada actividad para que sean las y los estudiantes quienes digan si una estrategia es correcta o no y relacionen el modelo matemático con la pista que están tratando de construir.

Finalmente, el último punto propone la comparación de dos cintas y una situación de encuentro. Nuevamente, no se espera que el curso haya visto el tema anteriormente, sino que se propongan estrategias propias y heurísticas. Por ejemplo, se puede realizar el gráfico de la cinta de Andrés para ver dónde se cruzan o encontrar una fórmula que permita calcular la distancia respecto del inicio de la cinta de la valija de Micaela y así pensar que, si la de Andrés tiene una velocidad de 5 cm/s menor que la de Micaela, pero sale 20 cm más cerca del inicio de la pista, entonces se van a encontrar a los  $20 : 5 = 4$  segundos.

### Actividad 3. Desarrollar una cinta transportadora

En esta actividad, se propone desarrollar una cinta transportadora partiendo de diseños realizados por otras personas y liberados en sitios como [Thingiverse](#), en los que las y los usuarios comparten sus creaciones. En el proceso de diseño, tendrán que pensar no solo cómo armar el dispositivo, sino también cómo programarlo para que los objetos que desplace lo hagan a velocidad constante.

Para el prototipado del dispositivo, se pueden utilizar materiales del taller o se pueden diseñar las partes utilizando un software de diseño 3D como [FreeCAD](#) o [Tinkercad](#), para luego imprimir las partes con una impresora 3D. Mientras que para la automatización se recomienda usar placas programables [Arduino](#) y componentes electrónicos compatibles con dicha tecnología, para la programación de la placa controladora se sugiere usar el entorno de programación [Arduino IDE](#).



### Desarrollar una cinta transportadora

### Actividad 3

- Investiguen en sitios de diseño como [Thingiverse](https://www.thingiverse.com/) posibles implementaciones para armar una cinta transportadora a escala utilizando impresión 3D.
- Sobre la base de los bocetos realizados en la actividad 1 y lo investigado en el punto a, diseñen su propia cinta transportadora teniendo en cuenta los materiales disponibles en el taller.
- Utilizando los materiales disponibles en el taller o piezas impresas en 3D, armen la cinta transportadora que diseñaron.
- Una vez implementada la cinta transportadora, conecten el motor a una placa controladora para programarla haciendo que la cinta avance a velocidad constante.
- Usando las fórmulas para la obtención de la posición de un móvil que se mueve a velocidad constante, calculen la velocidad real a la que se desplazan los objetos que se transportan sobre la cinta y completen la siguiente tabla a partir de la observación y la medición. Cada tabla representa una velocidad asignada desde la placa Arduino:



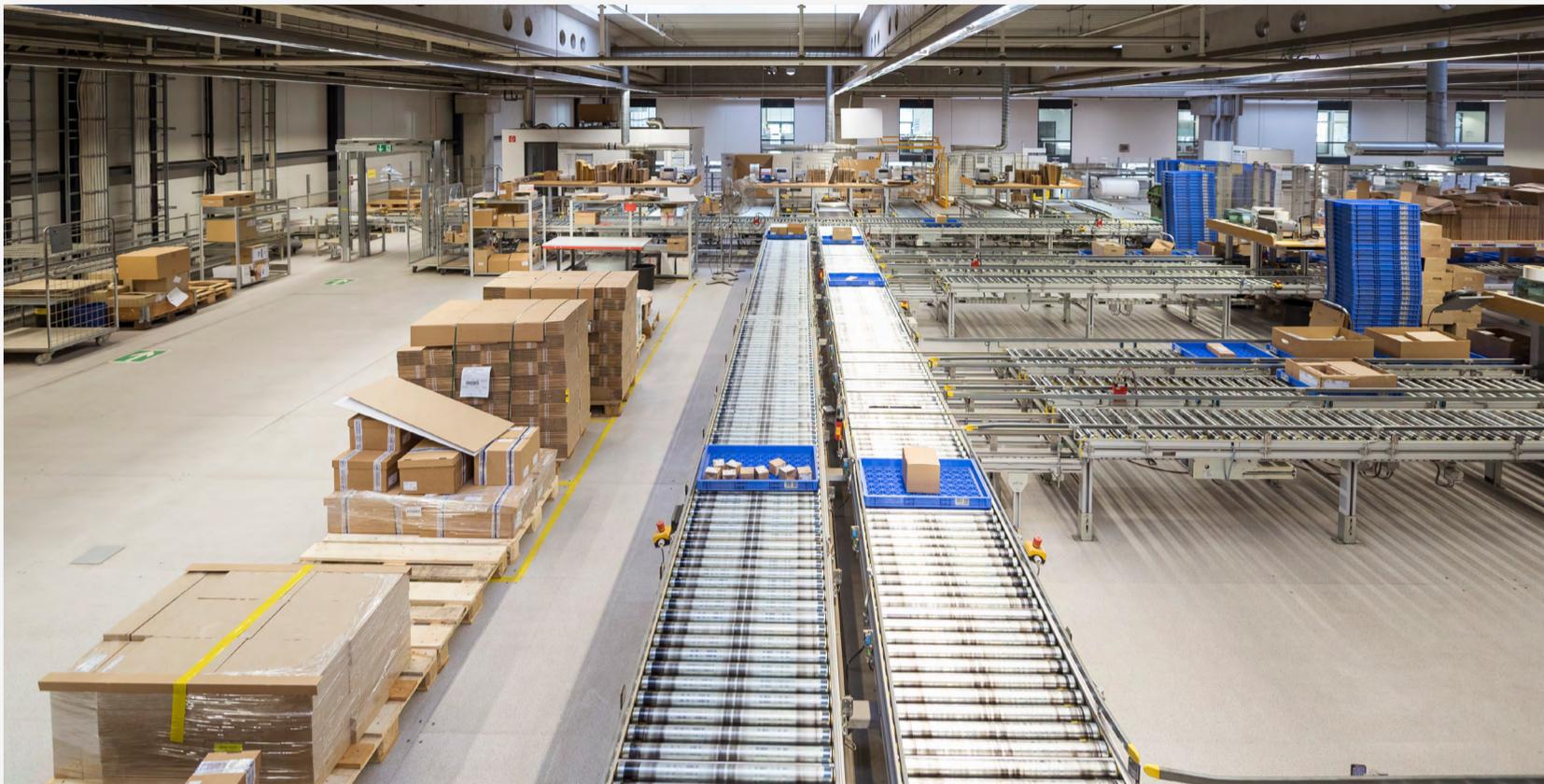
Actividad 1.  
¿Qué es una cinta transportadora?

Velocidad asignada al motor desde la placa Arduino: 50				
Tiempo de viaje de un objeto sobre la cinta (segundos)	3	6	9	12
Distancia del inicio de la cinta (cm)				
Velocidad de desplazamiento del objeto sobre la cinta				

Velocidad asignada al motor desde la placa Arduino: 100				
Tiempo de viaje de un objeto sobre la cinta (segundos)	3	6	9	12
Distancia del inicio de la cinta (cm)				
Velocidad de desplazamiento del objeto sobre la cinta				

Velocidad asignada al motor desde la placa Arduino: 150				
Tiempo de viaje de un objeto sobre la cinta (segundos)	3	6	9	12
Distancia del inicio de la cinta (cm)				
Velocidad de desplazamiento del objeto sobre la cinta				

- Observen la siguiente la imagen y luego junten las cintas transportadoras de dos grupos distintos para conseguir que los objetos puedan transportarse en dos direcciones. Si tienen que hacer alguna modificación para que las cintas coincidan, utilicen los materiales que tienen a disposición.



← Actividad anterior

Actividad siguiente →

En esta actividad, se pretende llegar a la implementación de un objeto tangible desarrollado en conjunto por las y los estudiantes y el o la docente, con el cual poner a prueba los conceptos físicos y matemáticos estudiados. El desarrollo está pensado de manera que el producto final vaya ganando complejidad a partir de la incorporación de elementos que se encuentren en el taller.

En el punto **a**, se intenta que busquen ideas de implementaciones funcionales de cintas transportadoras hechas a escala. Eso les permitirá entender mejor cuáles son las partes imprescindibles y cómo resolvieron otras personas problemas mecánicos que se pueden encontrar durante el desarrollo del proyecto. Luego, en el punto **b**, diseñarán su propia cinta. Para esto, pueden aprovechar lo que hicieron en la actividad 1.

Para el punto **c**, se recomienda, de ser posible, utilizar una impresora 3D. De esta manera, las y los estudiantes tendrán que diseñar la cinta íntegramente y tendrán control sobre todo el proceso de diseño. De no ser viable, pueden utilizar materiales que tengan a disposición y que sirvan, adaptación mediante, para construir la cinta.



**Actividad 1.**  
¿Qué es una cinta transportadora?



Un vez realizada la parte mecánica, se le puede dar movimiento a la cinta utilizando una placa controladora [Arduino](#). En caso de elegir esta opción, se adjunta un anexo con una posible conexión entre la placa, el motor y el controlador de motores necesario para controlar la potencia del motor. Asimismo, se describe un posible código para programar la placa.



**Anexo.**  
Conexión y programación de la placa controladora

Por último, en el punto **f** armarán un proyecto de mayor tamaño juntando las cintas transportadoras de a dos. De este modo, una de ellas trasladará objetos en una determinada dirección, mientras que la cinta de otro grupo lo hará de manera perpendicular a la primera. En este momento, es importante que interactúen de manera colaborativa y que estén dispuestos a hacer cambios en los dispositivos realizados con el fin de adaptar el trabajo de los dos grupos.

### Actividad 4. Diseño de un dispositivo para personas con movilidad reducida

Esta actividad consta de dos partes bien diferenciadas, pero que se articulan entre ellas. En una primera instancia, se busca la reflexión sobre la importancia de generar tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas. Partiendo de un texto y de la discusión grupal, se pretende que las y los estudiantes se involucren en el proyecto que realizarán a continuación.

Por otro lado, la segunda parte de la actividad busca introducirlos en un proceso creativo que les permita trabajar como si fueran ingenieros o ingenieras que respetan las etapas de desarrollo de un proyecto: 1) identificación de un problema; 2) diseño de una solución; 3) implementación del diseño, y 4) testeo de la implementación.

Empezando de manera más informal, se pide que piensen y dibujen un dispositivo que sirva para generar igualdad de condiciones a personas con movilidad reducida. No se darán ejemplos de dispositivos que puedan realizarse, ya que se busca que las y los estudiantes participen de un proceso creativo libre de los condicionamientos que pueden venir por parte de sus docentes. Para que este proceso tenga sentido, se plantean paso a paso distintas tareas que van a ir dando forma al dispositivo que imaginaron. Como cierre de dicho proceso creativo, se propone que expongan todos los dispositivos junto con una presentación frente al aula y que compartan sus ideas con el resto del curso.

Al igual que en la actividad 3, las y los estudiantes pueden utilizar materiales del taller o hacer uso de un software de diseño 3D como [FreeCAD](#) o [Tinkercad](#), los cuales les permitirán imprimir sus diseños en impresoras 3D.



### Diseño de un dispositivo para personas con movilidad reducida

### Actividad 4

En 2014, en el marco de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad se estableció que “la accesibilidad es una condición previa para que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en la sociedad en igualdad de condiciones. Sin acceso al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, las personas con discapacidad no tendrán iguales oportunidades de participar en sus sociedades respectivas” (Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 2014).

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología.



- a. Luego de leer la cita anterior, reflexioná con tus compañeros y compañeras de grupo sobre las siguientes preguntas:
  1. ¿Podemos utilizar la tecnología y los desarrollos que realizamos para generar condiciones que permitan avanzar hacia una sociedad más igualitaria?



2. ¿Conocen dispositivos tecnológicos que faciliten la vida de las personas con discapacidades y que se estén utilizando en la ciudad en la que viven?
  3. Investiguen sobre el concepto de “ciudad accesible” y luego respondan: ¿podemos influir para que la ciudad en la que vivimos sea accesible?
- b. A continuación, trabajen en grupo sobre un proyecto de accesibilidad a partir de los siguientes pasos:
1. Imaginen un dispositivo que, utilizando un único motor que le permita desplazar objetos a una velocidad con aceleración constante, proporcione mejores condiciones de accesibilidad a personas con movilidad reducida.
  2. A continuación, hagan un esquema de las partes que tendría dicho dispositivo y traten de detectar tempranamente sus puntos fuertes y sus debilidades. Piensen en las partes más difíciles de implementar y en las posibles soluciones que podrían poner en práctica para resolverlas.
  3. Una vez consensuadas las ideas que discutieron, pasen a la etapa de diseño para modelar el dispositivo que imaginaron usando un software de diseño 3D.
  4. Implementen el diseño utilizando materiales del taller o bien una impresora 3D que les permita crear cada parte del dispositivo.
  5. Luego de armar el dispositivo en cuestión, conecten las partes que necesitan electrónica y escriban el código necesario para el funcionamiento de su creación.
  6. Con todas las partes ensambladas y la electrónica conectada, hagan pruebas de funcionamiento que permitan detectar posibles mejoras que necesiten realizar. A este proceso se le llama “optimización” y es clave para lograr que nuestro dispositivo funcione como esperamos.
  7. Una vez que el dispositivo esté funcionando, preparen una presentación para compartir lo que hicieron con el resto de la clase.
  8. Por último, presenten el proyecto en el curso y cuenten las conclusiones que los llevaron a realizar el producto final. Comenten también los problemas tecnológicos con los que se encontraron durante el desarrollo.

En esta actividad, se pretende poner en juego no solo la creatividad, sino también la capacidad para ponerse en el lugar del otro y pensar en cómo mejorar la calidad de vida de otras personas. Se hace foco en las personas con movilidad reducida para poder relacionar los problemas de accesibilidad que podrían tener con las soluciones que puedan pensarse en el contexto de proyectos que, con uno o dos motores y una placa controladora, desplacen objetos a velocidad constante.



## Orientaciones para la evaluación

Dado que “la evaluación provee retroalimentación al alumno acerca de los procesos que experimenta y de los productos que realiza durante el aprendizaje, y al docente sobre la enseñanza que ha impartido” (Anijovich y otros, 2004), para evaluar esta secuencia se espera que las y los estudiantes retomen lo realizado a lo largo de ella. Por lo tanto, se propone una revisión reflexiva de ellos mismos sobre el trabajo realizado.



En la actividad 1, se enfrentaron a un problema sencillo de investigación y dibujaron sus primeros diseños. Si bien es una actividad con un alto componente de informalidad, se pueden evaluar cuestiones relacionadas a la predisposición con la que emprenden el trabajo. Además, se puede valorar la capacidad de comunicación de ideas técnicas a partir de esquemas sencillos realizados por ellos mismos.



**Actividad 1.**  
¿Qué es una cinta transportadora?

En cuanto a la actividad 2, en la que se pone en juego el descubrimiento por parte de los y las estudiantes de modelos que permitan comprender el movimiento rectilíneo uniforme, se propone realizar la evaluación a partir de la exposición de las conclusiones, del análisis de los errores, etc. De esta manera, podrán poner en palabras lo que dedujeron e incluso terminar de cerrar las ideas.



**Actividad 2.**  
¿Cómo viajar en la cinta transportadora?

En taller, el trabajo grupal es fundamental para las actividades. En esta instancia, se puede poner en evidencia la importancia de cada individuo en el equipo. Por eso, se busca que sean los mismos estudiantes quienes evalúen su proceso y el de sus compañeros y compañeras en el trabajo dentro del pequeño grupo. Esta forma de evaluar sirve para tomar conciencia de la relevancia del trabajo compartido y de lo que hace cada uno en ese proceso. Muchas veces se encuentra que, en los trabajos grupales, solo pocos estudiantes trabajan y el resto se lleva los méritos por sus logros. Otras veces, se dividen las tareas y no se trabaja en grupo. Producir en grupo es relacionarse, debatir y lograr una labor colaborativa. Para que el proceso de evaluación grupal sea objetivo, se puede proponer que completen una rúbrica como la siguiente:

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Trabajo	Trabajan constantemente, con muy buena organización.	Trabajan bien individualmente, pero no se relacionan.	Trabajan, pero sin organización.	Apenas trabajan y no muestran interés.
Participación	Todos los miembros del equipo participan activamente y con entusiasmo.	Al menos el 75% del equipo participa activamente.	Al menos la mitad del equipo presenta ideas propias.	Solo una o dos personas participan activamente.

<b>Responsabilidad</b>	Todos los miembros del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre las tareas.	La mayor parte del equipo comparte la responsabilidad de las tareas.	La responsabilidad es compartida por la mitad de los integrantes del equipo.	La responsabilidad recae en una sola persona.
<b>Dinámica de trabajo</b>	Escuchan y aceptan comentarios, sugerencias y opiniones de otros/as y los usan para mejorar su trabajo, llegando a acuerdos.	Escuchan los comentarios, sugerencias y opiniones de otros/as, pero no los usan para mejorar su trabajo.	Muestran alguna habilidad para interactuar. Hay alguna evidencia de discusión o planeamiento de alternativas.	Muy poca interacción, conversación muy breve. Algunos/as están distraídos/as o desinteresados/as.
<b>Actitud del equipo</b>	Se respetan y se animan entre todos/as para mejorar el trabajo haciendo propuestas.	Trabajan con respeto mutuo y se animan entre todos/as para mejorar el trabajo, pero no toman las propuestas.	Trabajan con respeto mutuo, pero no suelen animarse a mejorar el trabajo.	No trabajan en forma respetuosa.
<b>Roles</b>	Cada estudiante tiene un rol definido y lo desempeña de manera efectiva.	Cada estudiante tiene un rol asignado, pero no está claramente definido.	Hay roles asignados a los miembros del equipo, pero no los desempeñan.	No se aprecia ninguna intención para asignar roles a cada miembro del equipo.

Por último, para las actividades 3 y 4, se propone que presenten sus trabajos en una clase en la que no solo expondrán el dispositivo realizado, sino que además, acompañados de soporte digital, contarán el proceso que los llevó a desarrollar la cinta transportadora completa y también el proyecto inclusivo. Esta presentación se puede hacer como un relato de las ideas que fueron surgiendo y que fueron descartando, explicando por qué eligieron seguir un determinado camino en la realización de la cinta transportadora y defendiendo las decisiones de diseño que tomaron. De la misma manera, pueden contar los problemas con los que se encontraron, expresarlos y explicar por qué descartaron ciertas soluciones.

Para el dispositivo en sí, se puede acompañar la evaluación con la siguiente rúbrica, que permite evaluar distintos aspectos del proyecto y del trabajo en el aula concerniente a la elaboración del dispositivo.



**Actividad 3.**  
Desarrollar una cinta transportadora



**Actividad 4.**  
Diseño de un dispositivo para personas con movilidad reducida



Competencias	Criterios de evaluación	Niveles/Indicadores		
		Completo	Parcial	Insuficiente
Escribir programas para automatizar el dispositivo realizado	Algoritmo para movimiento principal	El programa escrito coincide con los pines utilizados por la placa Arduino y no tiene líneas de código sin utilizar.	El programa no resuelve el problema planteado o no usa correctamente las entradas y salidas utilizadas.	No se corresponden programa y cableado y las entradas y/o salidas están mal programadas.
Analizar problemas, interpretarlos, realizar abstracciones y elaborar el diseño del dispositivo	Software para diseño 3D	El dispositivo está diseñado íntegramente con software 3D a partir del diseño que hicieron.	No todo el dispositivo está diseñado en 3D o no coincide completamente con el diseño realizado.	Ausencia de diseño 3D o poca correspondencia entre dispositivo y diseño.
	Mecánica	Las partes del dispositivo coinciden a nivel diseño en el modelo real y no necesitan modificaciones.	Algunas piezas tienen que ser modificadas antes de ser utilizadas en el dispositivo.	Las partes del dispositivo necesitan muchas modificaciones para formar el producto final.
Documentar los aspectos relevantes del dispositivo	Diseño del robot en software 3D	El robot completo está dibujado con un programa de diseño 3D.	Parte del robot no está bien representado en el diseño.	Robot y diseño son distintos.
Capacidad de iniciativa	Trabajo en el aula	Trabaja en el aula durante la mayor parte de las horas de clase y se ven avances en el robot al final de estas.	No siempre viene a clases, no cumple con el horario de la materia y/o no hay avances continuos en el robot.	Falta mucho, llega tarde seguido y el proyecto no avanza.
	Trabajo extraáulico	Entre una clase y la siguiente se ven avances en el proyecto.	Entre una clase y otra el robot casi no tiene modificaciones.	El robot solamente es modificado durante las clases.
Gestión del proyecto	Gestión de materiales	Resuelve con tiempo suficiente los componentes electrónicos que va a utilizar y manda a imprimir con antelación las partes de su robot.	No informa con antelación las partes electrónicas del robot o no se organiza para mandar a imprimir con tiempo las piezas del chasis.	No informa con tiempo suficiente ni los componentes electrónicos que necesita ni manda a imprimir las partes de su robot con antelación.

## Anexo

### Conexión y programación de la placa controladora

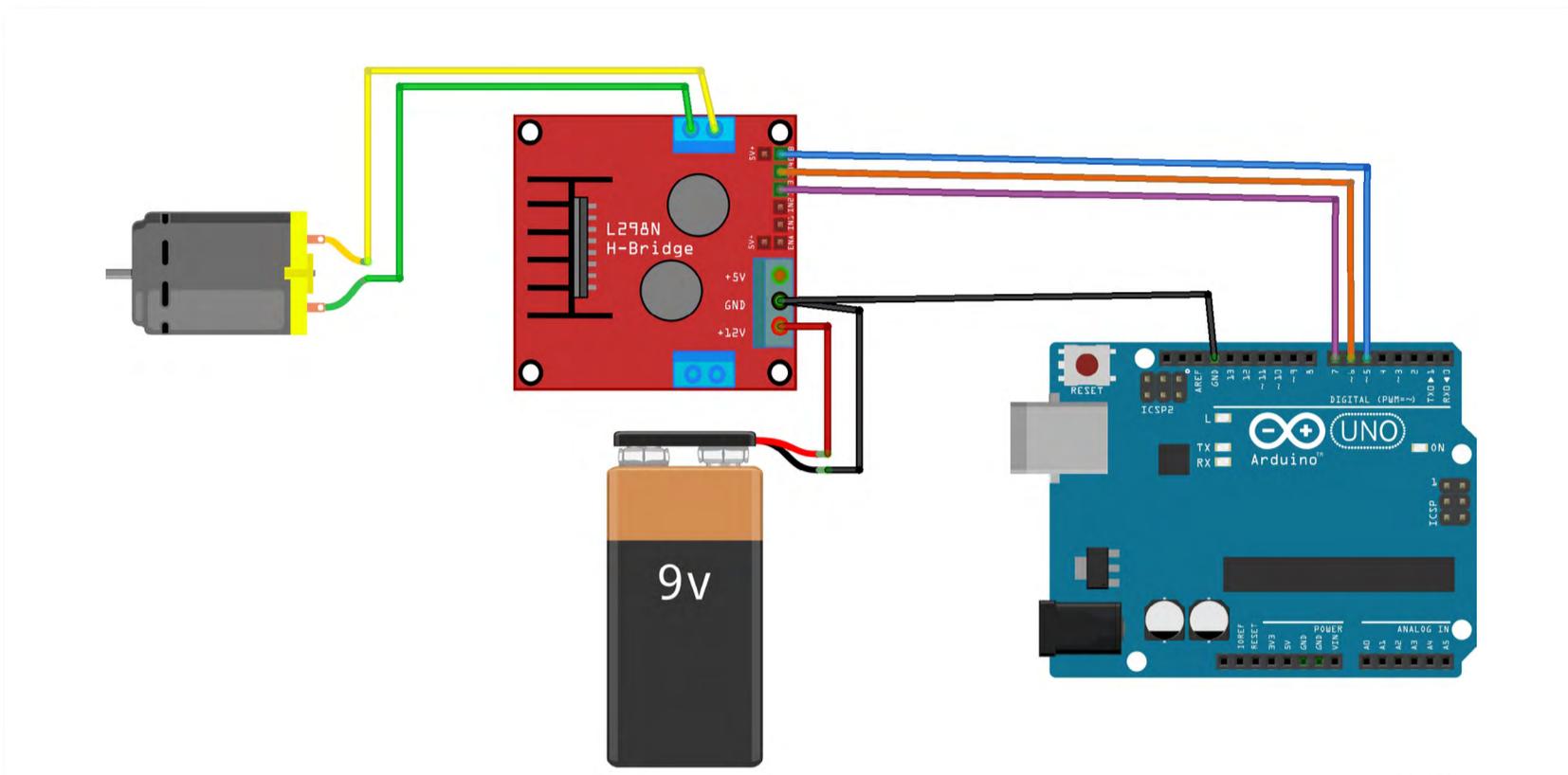
En este anexo, se describe cómo conectar el motor que dará movimiento a la cinta transportadora a una placa programable [Arduino](#), desde la que indicaremos la velocidad a la que se desplazarán los objetos sobre la cinta. Este tipo de placas permite automatizar de manera sencilla los dispositivos que realizamos y programar, a través de secuencias de órdenes, el comportamiento de nuestras creaciones.

El motor que utilicemos no puede conectarse directamente a la placa Arduino. Por lo tanto, necesitaremos una placa con un puente H, que será el componente que nos permitirá controlar el motor y asignarle distintas potencias. Luego, desde la placa podremos pedirle al motor, a través de este puente H, que avance o retroceda y que cambie su velocidad. Desde el entorno de programación Arduino IDE, solamente configuraremos la potencia que entregaremos al motor. Luego, podremos medir la velocidad a la que se mueve lo que conectemos al eje del motor.

Para la automatización de la cinta transportadora, vamos a utilizar los siguientes elementos de electrónica:

- 1 Arduino UNO o similar.
- 1 Batería de 9V.
- 1 Motor de corriente continua.
- 1 Puente H driver L298.
- Cables de conexión de un solo hilo.

Lo primero que hay que hacer es conectar el motor al puente H. El motor tiene dos terminales: negativo y positivo. Estas, a través de cables de un hilo, van a una de las borneras celestes que posee la placa del puente H. Luego, conectamos los pines de la placa Arduino, también a través de cables de un hilo, en las entradas de datos de la placa controladora de motores. Después, se conecta una batería de 9V al driver, unificando la conexión a tierra en el pin “GND” de la placa, como se muestra en el siguiente esquema.



A continuación, escribimos el siguiente código en el entorno de programación de Arduino y lo grabamos en la placa. Los pines que se utilizan en este ejemplo son los numerados como 5, 6 y 7 y son todos pines digitales. Todos tienen que ser configurados como salidas dentro de la función `setup()`. En el código que está a continuación, utilizamos los pines digitales 6 y 7 de la placa Arduino para indicarle al motor en qué dirección girar y el pin 5 para indicarle la velocidad. El pin conectado a ENB tiene que soportar PWM para poder asignarle un valor entre 0 y 255 que representará la velocidad de giro.

```
void setup()
{
  pinMode(7, OUTPUT); //IN3
  pinMode(6, OUTPUT); //IN4
  pinMode(5, OUTPUT); //ENB
}

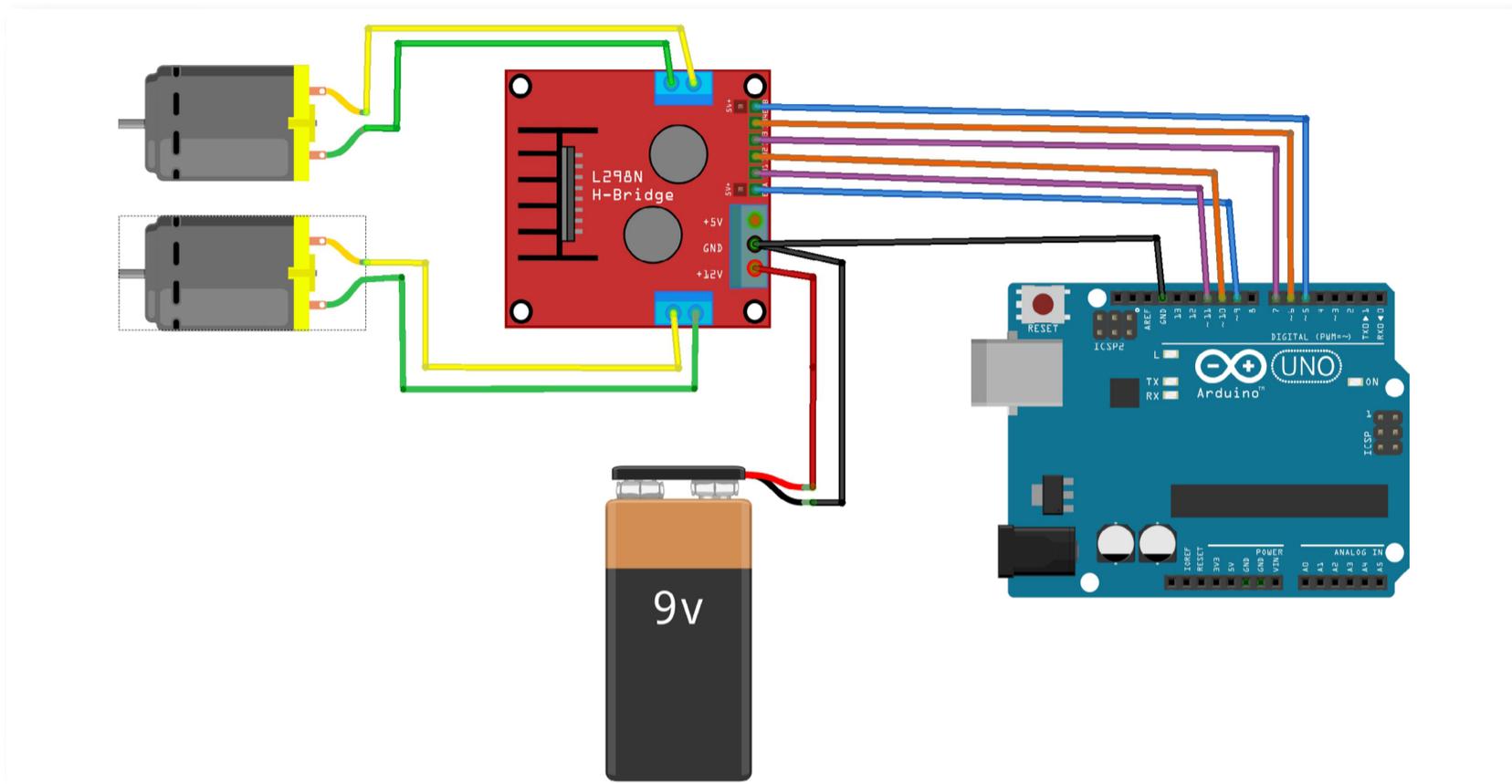
void loop()
{
  digitalWrite(7, HIGH); //IN3
  digitalWrite(6, LOW); //IN4
  analogWrite(5, 100); //ENB
}
```



Para la actividad 3, punto **f**, pueden querer utilizar una sola placa controladora para las dos cintas transportadoras. En dicho caso, el cableado de los motores, la placa controladora, el puente H y la alimentación podría ser como se muestra en el siguiente gráfico.



**Actividad 3.**  
Desarrollar una cinta transportadora



El código necesario para que funcionen las dos cintas a velocidad constante podría ser el siguiente:

```
void setup()
{
  pinMode(7, OUTPUT); //IN3
  pinMode(6, OUTPUT); //IN4
  pinMode(5, OUTPUT); //ENB

  pinMode(11, OUTPUT); //IN1
  pinMode(10, OUTPUT); //IN2
  pinMode(9, OUTPUT); //ENA
}

void loop()
{
```

```
digitalWrite(7, HIGH); //IN3  
digitalWrite(6, LOW); //IN4  
analogWrite(5, 100); //ENB
```

```
digitalWrite(11, HIGH); //IN1  
digitalWrite(10, LOW); //IN2  
analogWrite(9, 100); //ENA  
}
```





**Vamos Buenos Aires**