Educación Tecnológica

Primer año

Los semáforos en la Ciudad

Serie PROFUNDIZACIÓN · NES

Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
02-08-2025

Vamos Buenos Aires

Jefe de Gobierno
Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación
María Soledad Acuña

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa
Diego Javier Meiriño

Directora General de Planeamiento Educativo
María Constanza Ortiz

Gerente Operativo de Currículum
Javier Simón

Director General de Tecnología Educativa
Santiago Andrés

Gerenta Operativa de Tecnología e Innovación Educativa
Mercedes Werner

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa
Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

Subsecretario de Carrera Docente y Formación Técnica Profesional
Jorge Javier Tarulla

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos
Sebastián Tomaghelli

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

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPLINED)

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

Especialistas: Mario Eduardo Cwi, Sebastián Frydman Babenco

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

Colaboración de Especialistas de Educación Digital: María Lucía Oberst, María de los Ángeles Villanueva

---

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

Agradecimientos: Julieta Aicardi, Octavio Bally, Pilar Casellas, Ignacio Cismondi, Mariano Fouiller, Natalia López

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

Las imágenes incluidas en este material son de autoría de Sebastián Frydman Babenco.

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

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-549-719-1

1. Educación Secundaria. 2. Educación Tecnológica.
CDD 372.358

ISBN: 978-987-549-719-1

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

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

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

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

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

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

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

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

Presentación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Diego Javier Meiriño
Subsecretario de Planeamiento
e Innovación Educativa

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

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

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

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

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

Adobe Reader Copyright © 2017.
Todos los derechos reservados.

Pie de página

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

Ícono que permite imprimir.

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

Portada

» — Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Menú interactivo

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

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

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

Íconos y enlaces

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

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

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

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

"Título del texto"

Indica enlace a un texto.

Indica enlace a un sitio o documento externo.

(ver Actividad 1)

Indica enlace a la actividad.

Indica actividad individual.

Indica actividad grupal.

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

Introducción

Existen diferentes estrategias para aproximar a los estudiantes al conocimiento tecnológico y al desarrollo de capacidades relacionadas con las lógicas y las formas de pensamiento propias de la práctica tecnológica.

En algunos casos, cuando se trata de temáticas que pueden requerir altos niveles de formalización o de abstracción, suelen aplicarse estrategias de "aproximación descendente" que permiten abordar,junto con los estudiantes, temáticas complejas, yendo de lo general a lo particular, comenzando con miradas globales y, gradualmente, avanzando hacia los niveles de mayor detalle. Este abordaje se basa en lo que se conoce como "currículum invertido", el cual invierte el mecanismo de aprendizaje tradicional proponiendo comenzar con conceptos y técnicas de nivel avanzado, como si fueran cajas negras, para posteriormente ir "abriéndolas" (o no...) e ir reconociendo los principios subyacentes. Este enfoque se ha seleccionado para algunas de las actividades propuestas en esta secuencia de enseñanza, pensada para abordar contenidos correspondientes a los Procesos y las Tecnologías de Control Automático presentes en el *Diseño Curricular* de Primer Año.

Eje/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
Procesos y Tecnologías de control automático *Las computadoras como sistemas de adquisición, procesamiento, control, simulación y comunicación de información.* • Sistemas de control "embebidos": entradas, procesamiento y salidas de información. • Sistemas de control por tiempo y sistemas con sensores. • La programación de los sistemas automáticos. • Algoritmos, lenguajes y lógicas de programación. • Tecnología y vida cotidiana. Barreras de acceso. Tecnologías inclusivas.	• Aplicar estrategias y técnicas de análisis basadas en el pensamiento funcional y la metodología de "caja negra". • Desarrollar el pensamiento estratégico, en contextos técnicos, creando algoritmos para el diseño de sistemas automáticos programables. • Experimentar estrategias de simulación de circuitos y programas. • Aplicar estrategias y técnicas de programación para resolver problemas de automatización mediante sensores, controladores y actuadores. • Desarrollar el espíritu crítico en relación con el desarrollo tecnológico.	• Análisis y resolución de problemas. • Realización de proyectos. • Pensamiento algorítmico. • Simulación de sistemas. • Análisis de circuitos y sistemas. • Pensamiento crítico. • Trabajo colaborativo. • Comprensión lectora y producción de textos. • Búsqueda, selección y validación de información.

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

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

- Utilización de diagramas, esquemas y formas de representación variadas que les ayuden a organizar, planificar y comprender la información.
- Utilización de herramientas informáticas para el registro, la documentación y la modelización de información y conocimiento.
- Intercambio entre pares, resolviendo situaciones grupales y desarrollando estrategias para aprender colaborativamente, de manera presencial y, en la medida de las posibilidades, interactuando también a través de entornos virtuales.
- Realización de informes y producciones en diferentes formatos (incluyendo herramientas multimediales), compartiendo e intercambiando entre pares los resultados y las producciones desarrolladas.
- Análisis y producción de videotutoriales.

La temática general que articula la secuencia es el control del tránsito. En particular, se centra en el análisis de los semáforos, prestando atención a los códigos utilizados, a la forma en que están programados, a los modos en que fueron cambiando a través del tiempo, a las alternativas para adaptarlos a las necesidades de todas las personas y al desarrollo de redes interconectadas de semáforos "inteligentes". Así, a lo largo de la secuencia, y tomando como contexto de aplicación a los semáforos, se abordan un conjunto de contenidos y habilidades generales vinculadas con la automatización de sistemas y procesos y, en particular, con la programación de los sistemas automáticos, prestando atención, además, a la interacción entre estos sistemas y la vida cotidiana de las personas.

Desde el punto de vista metodológico, la secuencia va proponiendo a los estudiantes un conjunto de ejercicios, problemas y proyectos articulados con consignas de análisis de sistemas y procesos. Las actividades les proponen la realización de exploraciones guiadas por tutoriales, la simulación, la programación, la diagramación, el diseño, la construcción y la prueba y puesta a punto. A medida que avanzan con las actividades, se formulan consignas de reflexión y de escritura orientadas a la conceptualización, la generalización y la transferencia de lo aprendido.

La secuencia está pensada para trabajar con los estudiantes en un formato de "taller", favoreciendo la participación activa mediante actividades colaborativas enriquecidas por las posibilidades que brindan las TIC; en este caso, mediante el trabajo con una herramienta didáctica de **simulación de circuitos y programas para Arduino**, denominada "Tinkercad".

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

Asimismo, además del trabajo con el simulador, se proponen actividades para realizar con la plaqueta Arduino conectada a la computadora para controlar circuitos formados por componentes tales como LED, resistencias, pulsadores y elementos sonoros. En estos casos, como se menciona en la introducción, el énfasis no está puesto en el conocimiento de los componentes ni en las propiedades de los circuitos. Se prioriza una mirada funcional, de "caja negra", reproduciendo el armado de ciertos circuitos, para poner la atención sobre la programación y sobre una mirada más sistémica y funcional del control automático.

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

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

Punto de partida

Se parte de considerar que los estudiantes, a través de experiencias anteriores, han construido la noción de **"sistema automático"** y son capaces de identificar comportamientos automáticos en diferentes tipos de artefactos y procesos pertenecientes a diversos contextos.

En relación con las lógicas y estrategias de programación, de acuerdo con las experiencias previas de los estudiantes, podrán graduarse los andamiajes ofrecidos. Si los estudiantes no tienen experiencias previas en relación con esta temática, el análisis de los ejemplos ya resueltos constituye una estrategia que favorece la creciente autonomía, a medida que se van proponiendo sucesivos cambios en los programas para resolver nuevos desafíos de complejidad creciente.

Primera Parte
Sistemas automáticos programables

Mediante la primera actividad, se pretende que los estudiantes puedan identificar que muchos de los sistemas automáticos que nos rodean funcionan en base a un programa almacenado en su memoria. Es importante que puedan reconocer que estos programas, en algunos casos, pueden tomar información del entorno (a través de sensores, teclados o

botoneras) y realizar acciones (prender luces, activar motores, emitir sonidos, entre otras) (ver Actividad 1).

Una posible manera de compartir la información obtenida por cada grupo consiste en proponerles publicarla en un muro colaborativo. Para esto, deberá abrirse una cuenta, por ejemplo, en Padlet, y compartir el enlace a los estudiantes.

La propuesta es analizar el semáforo como ejemplo de sistema automático programado. Este análisis será de utilidad para las siguientes actividades a lo largo de la secuencia.

Se plantea a los estudiantes la utilización de algún tipo de representación gráfica para modelizar la secuencia del semáforo. En el caso de que hayan transitado por experiencias previas relacionadas con la aplicación de lógicas de diagramación y programación, los estudiantes podrán utilizar diagramas de flujo u otro tipo de representaciones, propias de las estrategias de planificación de algoritmos. En caso contrario, puede ser interesante que exploren y propongan sus propios métodos de representación, antes de aproximarles algún método formal y estandarizado.

Se ha elegido el caso del semáforo debido a que, por un lado, constituye un sistema accesible y conocido por los estudiantes y, por otro, posee una estructura de programación secuencial que pueden identificar, analizar y representar sin mayores inconvenientes.

Durante la puesta en común de las soluciones de los estudiantes, será importante analizar dos dimensiones: por una parte, el análisis de la secuencia y su correspondencia o no con el funcionamiento real de los semáforos; por otra, el tipo de diagrama o gráfico utilizado por cada grupo para representar el programa. En el caso de que sea necesario, podrá ser una buena oportunidad para introducir algún modo de representación formal y estandarizado, por ejemplo los diagramas de flujo u otros.

Esta actividad tiene como principal propósito presentar a los estudiantes el sistema con el que van a trabajar a lo largo de la secuencia. Se trata del sistema Arduino, del cual se puede encontrar más información en los siguientes enlaces:

- Wikipedia
- Arduino

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

"El proyecto **Arduino** nace, en el contexto de la **Electrónica**, como forma de diseño abierta y colaborativa. Se trata de una plataforma de software y hardware flexibles y fáciles de utilizar y combinar. Se crea para artistas, diseñadores y aficionados interesados en desarrollar entornos u objetos interactivos sin poseer conocimientos profundos sobre electrónica. Permite construir dispositivos con sensores que toman información del entorno y actúan mediante luces, motores u elementos sonoros". (Fuente: Arduino)

Para los estudiantes, se les acerca una primera aproximación al sistema Arduino a través de una entretenida conferencia TED Talks a cargo de su creador: "Massimo Banzi: Arduino da código abierto a la imaginación". Las consignas de análisis del video tienen el propósito de orientar la atención de los estudiantes hacia la gran variedad de ejemplos y casos de aplicación y, fundamentalmente, a reconocer que si bien se trata de un sistema electrónico complejo, el mismo puede ser utilizado por aficionados no expertos y, también, por estudiantes de diversas edades, sin necesidad de poseer conocimientos avanzados, ni de electrónica, ni de programación (estos últimos se irán desarrollando gradualmente, a medida que se avanza en la secuencia) (ver Actividad 2).

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

Segunda parte
Simular, programar, diseñar, construir y... probar

Se propone a los estudiantes un primer desafío, el cual se va "andamiando" mediante diversos tutoriales. También se van presentando consignas de análisis de casos resueltos que los estudiantes deberán ir progresivamente modificando hasta llegar a crear sus propias soluciones.

El primer paso consiste en acceder al *software* y, también, instalar el *hardware*. En el video tutorial "Cómo conectar un arduino a la PC" se explica cómo hacerlo. Esta tarea podría quedar a cargo del docente.

Una vez instalado el sistema, se propone a los estudiantes analizar el modo de generar un sistema que permita hacer "titilar" un LED de manera indefinida.

En una primera etapa se propone a los estudiantes acceder al software de simulación, para "construir" el circuito y simular su programación. Los estudiantes deberán prestar atención al videotutorial y reproducir los pasos seguidos para hacer "titilar" el LED.

Una vez probado el sistema, se presenta a los estudiantes el diagrama de flujo y el programa realizado mediante programación por bloques.

A partir de que los estudiantes analizan y prueban un programa diseñado previamente, comienzan entonces a plantearse desafíos que, progresivamente, los llevan a adquirir mayores niveles de autonomía en relación con el diseño de los circuitos, el diseño de los algoritmos y la programación por bloques.

Las consignas de ejercitación se han diseñado de modo de ir aumentando el nivel de complejidad muy gradualmente, proponiendo pequeños cambios de un caso a otro. Por ejemplo: ejecutar un programa prediseñado para encender un LED y, luego, modificar los tiempos de encendido o apagado de ese LED.

En todos los casos será importante que los estudiantes, antes de conectar y de programar, trabajen en el diseño, tanto del algoritmo como del circuito. En estos casos, el uso de diferentes estrategias de representación será de gran ayuda para que los estudiantes puedan anticipar y modelizar soluciones por sí mismos. (ver Actividad 3)

Los estudiantes se familiarizan con el sistema, resolviendo ejercicios para simular, programar, conectar y hacer funcionar secuencias de encendido y apagado de un LED. La aplicación, transferencia y evaluación de lo aprendido se realiza cuando se propone un trabajo con dos LED. Esto implica, por un lado, que los estudiantes puedan reproducir el circuito correspondiente y, por otro lado, que puedan ser capaces de reconocer las instrucciones a incorporarlas a los programas, de modo de poder programar y controlar ambos LED de manera simultánea, primero, y luego alternada (ver Actividad 4).

Se propone el proyecto de aplicar lo trabajado hasta el momento para desarrollar el programa y el circuito correspondientes a un semáforo real. Para esto, podrán retomar lo indagado en la Actividad 1 en relación con el modo de funcionamiento de los semáforos reales.

En particular, en esta actividad se presenta a los estudiantes una solución que posee algunos “errores” que podrán identificar y corregir para lograr que el semáforo se comporte correctamente:

- Luego del verde, se enciende el amarillo y luego el rojo; pero... luego del rojo el semáforo real no pasa directo al amarillo sino que, durante un tiempo, se mantienen encendidas ambas luces simultáneamente, para luego apagarse ambas y encenderse el verde y continuar

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

sucesivamente la secuencia.

- Los tiempos relativos de encendido y de apagado de cada una de las luces tampoco son correctos. En el programa ejemplo, todas duran lo mismo (1 segundo). En el caso real, no es así.

Dependiendo de las experiencias previas de los estudiantes en relación con las problemáticas vinculadas con la programación, se decidirá mostrar o no estas soluciones para analizarlas previamente o, directamente, se les propondrá el diseño del algoritmo y el correspondiente programa.

En relación con el circuito eléctrico, se espera que los estudiantes reproduzcan el conexionado utilizado para hacer funcionar uno y, luego, dos LED (ver Actividad 5).

Tercera parte
Cambios y continuidades en los semáforos a través del tiempo

En todas las secuencias de enseñanza correspondientes al Área de Educación Tecnológica, se articulan entre sí diferentes propuestas de actividades orientadas a que los estudiantes desarrollen una mirada comprensiva y crítica del desarrollo tecnológico. A tal fin, junto con actividades de experimentación y de resolución de problemas, se formulan otras que invitan a los estudiantes a leer, a interpretar, a argumentar, a proponer, a opinar, a criticar, a escribir. En esta parte de la secuencia, y en sintonía con la temática abordada, se propone a los estudiantes una mirada sobre los semáforos que excede los aspectos artefactuales e instrumentales y los pone en relación con un conjunto de factores sociales, ambientales, económicos y culturales. Esto favorece la posibilidad de tomar a los semáforos como un caso particular, como un contexto que permite comprender ciertas lógicas y dinámicas propias del desarrollo tecnológico. En particular, se propone la lectura de una nota periodística sobre los semáforos de “ayer” y el análisis de las redes de semáforos “inteligentes” (ver Actividad 6).

Continuando con la intención de ofrecer a los estudiantes una perspectiva amplia de la tecnología, se plantea analizar posibles adaptaciones para que los semáforos puedan ser útiles para personas no videntes.

Antes de compartir con ellos algunas de las soluciones actualmente existentes, se les presenta el desafío de pensar qué funcionalidades debieran tener este tipo de semáforos. Es

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

interesante destacar que, en muchos casos, los estudiantes (sin conocerlas previamente) suelen proponer ideas y soluciones bastante cercanas a las que existen hoy en día. El análisis de las fortalezas y debilidades de las diferentes soluciones, más allá de ayudar a comprender mejor las características de este tipo de semáforos, contribuye al desarrollo de capacidades de análisis propias del pensamiento tecnológico (que combinan aspectos técnicos con cuestiones económicas, ambientales, sociales y de usabilidad).

A partir de este análisis, se retoma el trabajo experimental, diseñando y construyendo uno de los modelos de semáforos presentados anteriormente. En particular, la propuesta es programar y construir el circuito de un semáforo sonoro (ver Actividad 7).

Cuarta parte
Semáforos "por demanda"

Hasta el momento, los sistemas de semáforos analizados corresponden a una categoría de sistemas automáticos que se conocen como "sistemas automáticos controlados por tiempo". Desde la programación se trata de una programación secuencial. Desde el hardware, se trata de sistemas que envían información desde el controlador hacia el entorno; esto es, "salidas" de información.

A partir de esta actividad se incluyen casos de análisis con "entradas" de información hacia el controlador. Esto, desde el punto de vista de la programación, implica el uso de estructuras condicionales y se corresponde con los sistemas automáticos controlados con sensores. Nuevamente, el trabajo consiste en partir de videotutoriales, con la intención de que los estudiantes identifiquen cómo conectar un pulsador como elemento de entrada al controlador y, además, cómo se puede "leer" desde el programa el estado de esta entrada (pulsador presionado o no presionado).

Al igual que en la segunda parte de esta secuencia, se plantean una serie de ejercicios y problemas de complejidad creciente para que los estudiantes profundicen el trabajo con programas que interactúan con entradas y salidas de información (ver Actividad 8).

A modo de evaluación, el contexto se cambia de manera tal que los estudiantes puedan reconocer, en un nuevo desafío, la posibilidad de aplicar lo aprendido. En este caso, entonces, se reemplaza el caso del semáforo por demanda por el de la luz de encendido del pasillo de un edificio. En relación con la programación, deberán poder utilizar correctamente la estructura

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

condicional y combinarla adecuadamente con la instrucción que permite generar demoras. Se incluye también una consigna orientada a que los estudiantes puedan retomar saberes previos en relación con el concepto de automatización y reconocer que, a pesar de que el encendido se realiza manualmente (mediante un pulsador), el apagado es automático, ya que se produce solo, luego de un tiempo en que la luz se mantiene encendida por sí misma (ver Actividad 9).

Se los invita a aplicar lo aprendido para incorporar al semáforo la posibilidad de recibir información de una entrada. En principio, se analiza el llamado semáforo “por demanda” y, luego, se retoma el semáforo sonoro para no videntes, con el objeto de combinarlo con las funcionalidades del semáforo con pulsador.

En la imagen puede verse una posible solución, mediante la programación por bloques, al problema propuesto a los estudiantes. (ver Actividad 10)

Programación en bloques del caso del semáforo lumínico y sonoro a demanda.

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

Quinta parte
Un semáforo "dilemático"

La secuencia se cierra con el análisis de un nuevo modelo de semáforo que, ubicado en el suelo de las esquinas, permite a los peatones cruzar las calles sin dejar de mirar sus celulares... Se propone a los estudiantes analizar esta innovación planteando una mirada dilemática entre la posibilidad de reducir los riesgos de accidentes (fortaleciendo hábitos no muy saludables) o concientizar a las personas para modificar esos hábitos (en lugar de incorporar esta nueva tecnología) (ver Actividad 11).

A modo de cierre, se invita a los estudiantes a ampliar la mirada, poniendo en juego estrategias de búsqueda y selección de información proveniente de internet. Así, podrán encontrar, por ejemplo, semáforos cuya luz verde avisa, titilando, que está por apagarse.

Finalmente, y retomando los casos de semáforos para no videntes, se propone un nuevo modelo para analizar, donde los estudiantes podrán reconocer cómo el sentido del tacto puede cumplir un rol complementario al de la audición (ver Actividad 12).

Bibliografía

Evans, Brian W. *Arduino Programming Handbook: A begineer's reference*. Licencia Creative-Commons, disponible desde el sitio oficial de Arduino, 2008.

GCBA. Ministerio de Educación. *Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Diseño Curricular. Ciclo Básico*. Buenos Aires, 2015.

Presidencia de la Nación. Ministerio de Educación de la Nación. *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciclo Básico Educación Secundaria. Área de Educación Tecnológica*. Buenos Aires, 2011.

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

Introducción

¿En qué se parecen un semáforo, un cajero automático, una aplicación para realizar compras desde un dispositivo móvil, un sistema de posicionamiento global (GPS) y un controlador de riego?

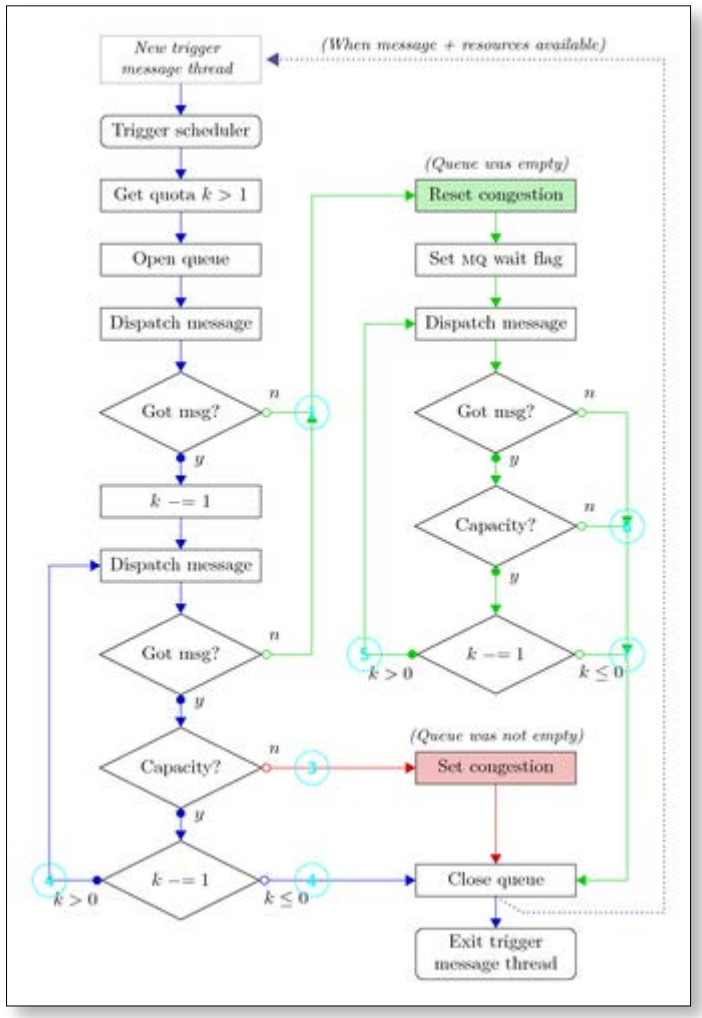
Todos ellos corresponden a la categoría de los denominados sistemas automáticos; sistemas en los cuales ciertas acciones se realizan de manera autónoma, sin intervención directa de las personas. Por otro lado, cada uno de estos sistemas está conformado por un conjunto de partes interrelacionadas entre sí, de modo de poder cumplir con eficacia la función para los que fueron diseñados. Entre otras, podemos reconocer: luces, en los semáforos; lectores de tarjetas, en los cajeros; válvulas, en los controladores de riego; antenas, en los GPS; pantallas táctiles, en los dispositivos móviles.

Pero para que cada uno de este tipo de sistemas automáticos funcione no alcanza con que las partes se encuentren correctamente ensambladas. Todos ellos incluyen, también, un **programa** almacenado en su **memoria**, que permite, por ejemplo:

- generar las secuencias y los tiempos de duración del encendido de cada una de las luces de los semáforos;
- verificar si la cuenta del banco posee el dinero solicitado por el usuario y, en caso afirmativo, permitir la extracción correspondiente;
- abrir o cerrar el paso del agua para el riego, en un horario determinado y durante un tiempo prefijado;
- registrar la ubicación y el destino deseado por el conductor y recomendar el camino más rápido;
- recibir el pedido del comprador, verificar la disponibilidad del producto deseado y emitir la compra.

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

Los semáforos en la Ciudad



Mediante esta actividad, aprenderán sobre los sistemas automáticos programables, resolviendo problemas y proyectos de diseño y construcción, combinando circuitos formados por leds y sensores y programándolos desde la computadora. Explorarán cómo son y cómo funcionan los semáforos de una ciudad, comprenderán cómo se programan y cómo se sincronizan entre sí formando redes. Conocerán tanto los semáforos de "ayer" como los más modernos semáforos "inteligentes". Además, analizarán cómo se piensa un producto tecnológico (en este caso un semáforo) cuando tiene que poder contemplar a **todas las personas** que van a interactuar con él: ¿cómo enfocar el diseño para todos? ¿Cómo abordar el llamado diseño universal: el diseño que incluye las adaptaciones necesarias para, por ejemplo, los adultos mayores o las personas con discapacidad?

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

Primera parte
Sistemas automáticos programables

Actividad 1. ¿Cómo funciona un semáforo?

a. Mencionen diferentes ejemplos de sistemas automáticos que poseen programas almacenados en su memoria. Para cada uno de ellos, indiquen cuál es la tarea que realiza su programa.
b. Publiquen sus respuestas en un muro digital Padlet que les compartirá su docente. Podrán agregar una imagen de los sistemas elegidos y agregar texto explicando la tarea que realiza cada uno.
c. La propuesta es investigar cómo es el programa de funcionamiento de un semáforo. ¿En qué orden se encienden sus luces? ¿Cuánto tiempo permanece encendida cada una? ¿Hay algún momento en que dos luces se mantienen encendidas simultáneamente?¿Por qué? Esta investigación podrán realizarla en la calle, observando los semáforos y registrando sus diferentes estados mediante la captura de imágenes y videos con una cámara de fotos, celular o tablet.
d. Elijan un modo gráfico para representar este programa.
e. Comparen los programas con los de sus compañeros y encuentren similitudes y diferencias.

Actividad 2. Un microcontrolador para chicos y grandes

Los programas, a diferencia de las partes físicas, constituyen las partes no visibles de los sistemas automáticos programables.Ellos son el resultado de un conjunto de decisiones que toman las personas que diseñan los sistemas automáticos. Esos programas se encuentran almacenados dentro un componente muy pequeño denominado **microcontrolador**. El microcontrolador es el "cerebro" del sistema automático programado.

Microcontrolador de una placa Raspberry Pi.

Microcontrolador de una placa Arduino Uno.

Microcontrolador de una placa de un teléfono móvil.

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

Observen el video TED Talks "Massimo Banzi: Arduino da código abierto a la imaginación" en el que se presenta una innovación tecnológica que incluye un microcontrolador, diseñado especialmente para ser utilizado tanto por expertos profesionales como, también, por hobbistas, aficionados y estudiantes que están iniciando sus primeros pasos en el mundo de la tecnología, del diseño, de la electrónica y de la programación. Luego de observar el video, respondan a las preguntas que aparecen a continuación.

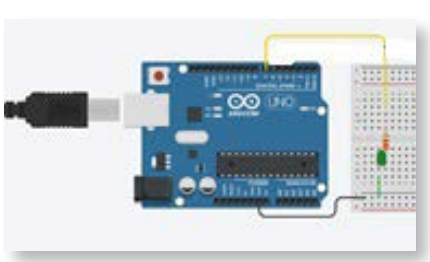
a. De forma oral, con el grupo de clase:
- Nombren los tres proyectos que más les hayan interesado.
- Compartan sus opiniones con las de sus compañeros.

b. En pequeños grupos, utilizando el procesador de textos de Google Drive en un solo documento:
- Expliquen qué significa que estas tecnologías sean libres y abiertas.
- Busquen en internet ejemplos de estas tecnologías aplicadas al arte y, también, encuentren ejemplos de desarrollos orientados a personas con algún tipo de discapacidad. En este caso, realicen los hipervínculos correspondientes a las páginas web visitadas.
- ¿Pueden encontrar proyectos escolares realizados con estas tecnologías?

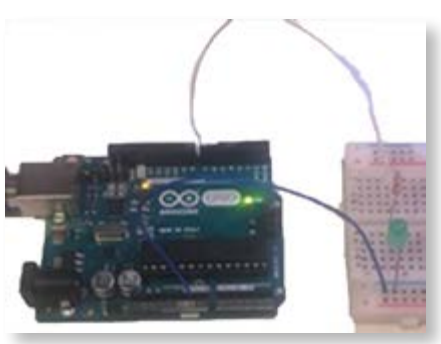
Segunda parte
Simular, programar, diseñar, construir y... probar

Actividad 3. Programación de circuitos con LED

A continuación, la propuesta es experimentar con un *software* de simulación que permite crear diferentes programas para controlar un Arduino virtual. El simulador permite, también, dibujar y simular circuitos virtuales con componentes electrónicos tales como LED, sensores o sirenas, entre otros.
- En las siguientes imágenes se puede ver la correspondencia entre el simulador virtual y el controlador con el circuito "real". La actividad consistirá en comenzar trabajando con el



Software de Simulación. Se programa, se diseña y se visualiza en la computadora.

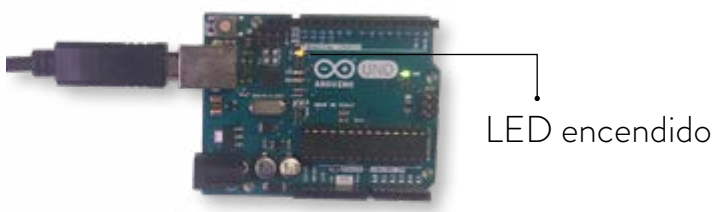


Controlador y circuitos "reales". Se conecta a la computadora y se "transfiere" el programa, desde el simulador, hacia el sistema real.

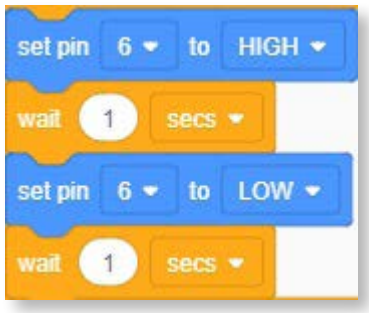
G.C.A.B.A. I Ministerio de Educación I Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

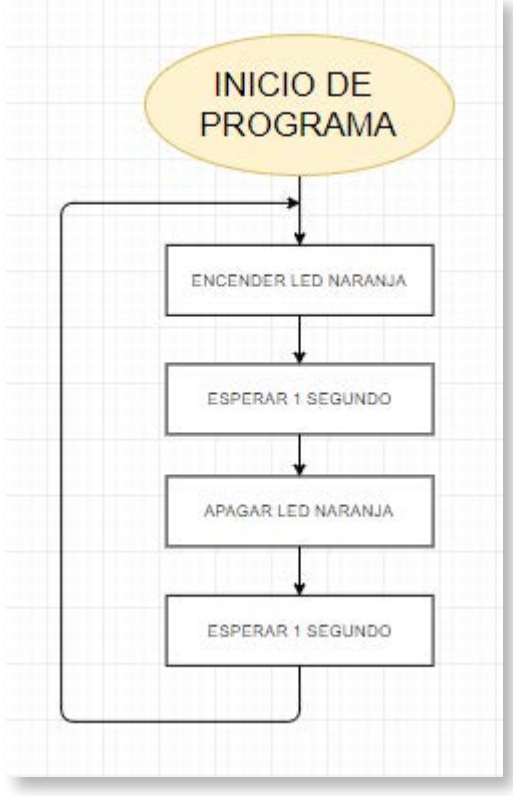
simulador para, luego, pasar a los circuitos reales.

- En el video de Proyecto Arduino "Led parpadeante" se puede ver titilando uno de los LED incluidos en la placa de Arduino; es el LED ubicado en el "pin" 13.



- El siguiente diagrama de flujo representa el programa almacenado en la memoria del controlador. El mismo permite encender el LED un tiempo, apagarlo un tiempo,volver a encenderlo un tiempo y así sucesivamente. En la imagen pueden verse, también, las instrucciones de programación.





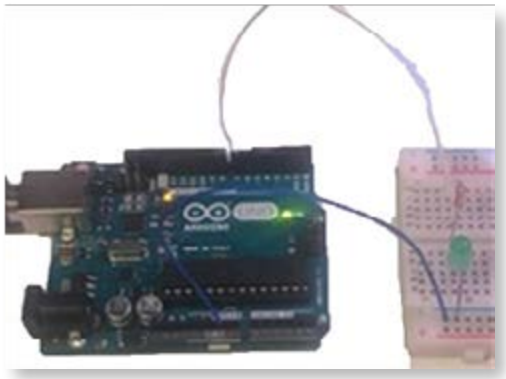
a. Trabajando con el simulador virtual, analicen y prueben el programa Tinkercad y, luego, modifíquenlo de modo que **el tiempo de encendido del LED sea el doble que el tiempo de apagado**. En los siguientes tutoriales encontrarán información para poder utilizar el programa de simulación:

- Cómo diseñar un proyecto en Tinkercad Circuit
- Cómo simular un proyecto en Tinkercad Circuit

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

b. El siguiente paso es transferir la información del simulador virtual al controlador real. En el videotutorial "Cómo programar un arduino" encontrarán la información necesaria para poder hacerlo.

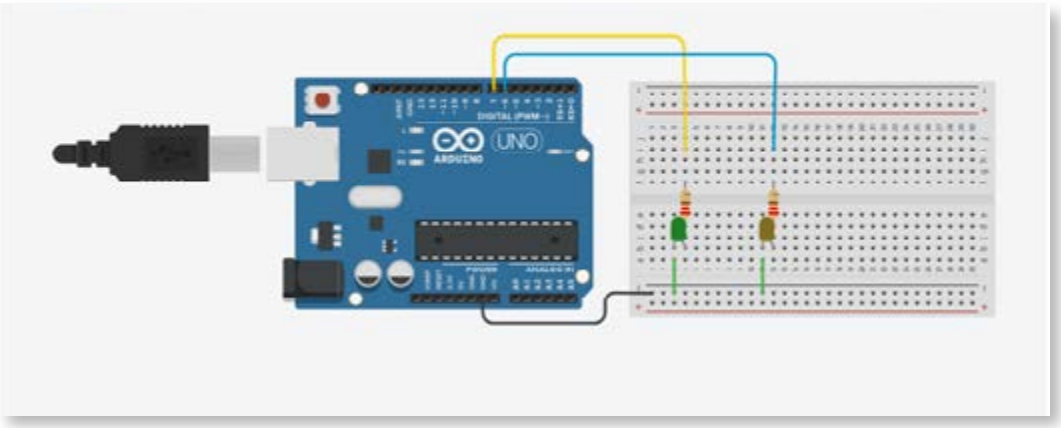
c. Finalmente, la última etapa consiste en construir el circuito "real" con el LED y hacerlo funcionar con el programa almacenado en el Arduino. En el videotutorial "Armado de proyecto semáforo en Protoboard" encontrarán la información necesaria para construir el circuito. Obsérvenlo atentamente y construyan un circuito para controlar un LED.



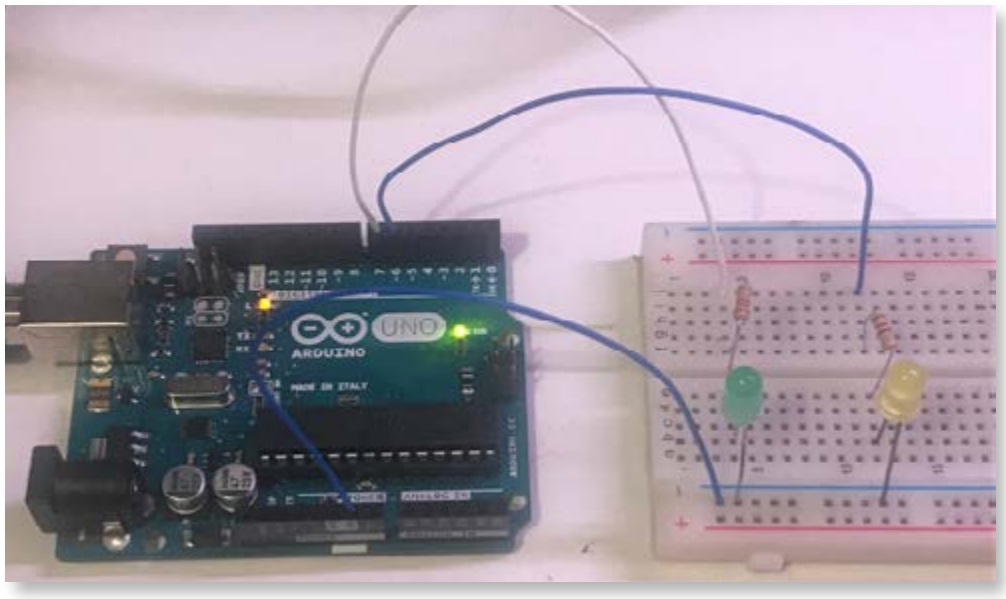
Actividad 4. Resolviendo desde la simulación a la construcción

a. Realicen, en el simulador, un programa que sea capaz de hacer titilar dos LED simultáneamente. Conecten, también en el simulador, el segundo LED (copiando el circuito del LED anterior). Verifiquen el funcionamiento, ejecutando la simulación. Construyan y prueben, también, el circuito real.

b. Modifiquen el programa de modo que los dos LED titilen de manera alternada (cuando uno se enciende, el otro se apaga, y viceversa).



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



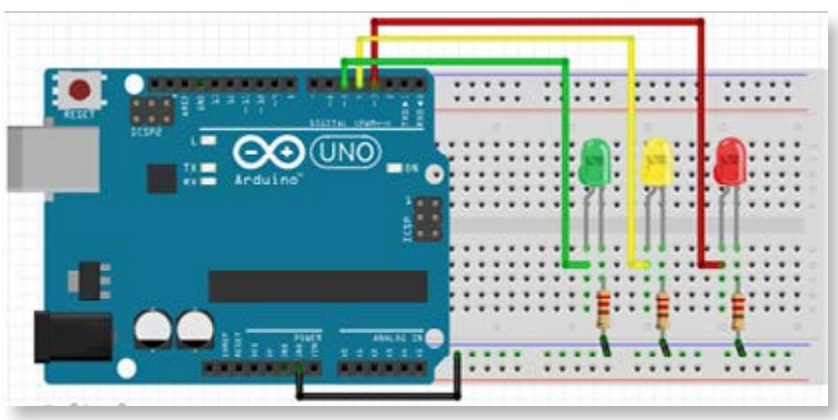
Actividad 5. Diseñar, programar y construir el circuito de un semáforo

En las actividades anteriores se exploró el modo de controlar el encendido y apagado de LED desde la computadora, a través del controlador. Se trabajó partiendo de un circuito ya armado y de un programa ya diseñado; la tarea fue analizar el programa y modificarlo. Luego, se utilizó un simulador para armar un nuevo circuito y, también, crear nuevos programas.

Mediante esta actividad, la idea es explorar el modo de realizar las conexiones de los circuitos reales.

a. En los siguientes videos se muestra, paso a paso, el armado del circuito eléctrico. Obsérvenlo atentamente.
- Cómo está diseñado un Protoboard.
- Armado de proyecto semáforo en Protoboard.

b. Tomando como referencia lo que vieron y el circuito armado anteriormente con el simulador, construyan los circuitos para controlar tres LED (rojo, verde, amarillo).



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

c. En el video "Semáforo solo luces" puede verse funcionando un semáforo programado por un grupo de estudiantes, según el diagrama de flujo que se reproduce a continuación.

Diagrama
Semáforo - Solo luces.

Programa bloques
Semáforo – Solo luces.

d. Observen atentamente su funcionamiento y luego comparen con la información relevada en la Actividad 1 acerca de la secuencia de funcionamiento de los semáforos reales. ¿Qué diferencias encuentran? Modifiquen el diagrama de flujo y el programa, de modo que funcione como los semáforos reales. Prueben su funcionamiento.

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

Tercera parte
Cambios y continuidades en los semáforos a través del tiempo

Actividad 6. Los semáforos de ayer, de hoy y... de mañana

La propuesta es, a continuación, analizar información proveniente de internet relacionada con los semáforos y, más precisamente, con su historia. La idea es prestar atención al modo en que los aspectos específicamente técnicos de su funcionamiento se interrelacionan con aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales, entre otros.

a. Lean el artículo denominado "La historia del semáforo", que corresponde al periódico digital español *La Región*, y luego respondan, en grupo, las preguntas que siguen.
- Justifiquen, en base al caso del semáforo, por qué (en muchos casos) puede afirmarse que los nuevos desarrollos tecnológicos suelen ser el fruto de la identificación de ideas ya existentes para su aplicación y adaptación a nuevos contextos.
- Expliquen, basándose en los cambios de los semáforos a través del tiempo, el concepto del cambio tecnológico basado en la tecnificación de las tareas y en la delegación a los artefactos de las funciones que realizan las personas.
- En base a la experiencia de programación de semáforos realizada en actividades anteriores, expliquen el siguiente párrafo: "algunos funcionan por tiempo (se configuran para que las luces cambien en un período determinado), pero cada vez más se opta por centros de control que, mediante algoritmos, regulan el tráfico, permitiendo que la circulación sea más fluida en unas zonas".

b. Lean ahora el artículo denominado "Los semáforos inteligentes" en el sitio *web* de la versión española de la revista *National Geographic* y luego respondan las preguntas siguientes.
- Al final de la noticia anterior y a lo largo de toda esta nueva noticia, se hace mención a diferentes estrategias empleadas para disminuir el impacto ambiental de los semáforos. Enumeren las soluciones desarrolladas para:
  - ahorrar energía eléctrica;
  - disminuir la contaminación ambiental y sonora;
  - ahorrar combustibles.
- Expliquen qué significa que los semáforos sean dinámicos e "inteligentes".
- La historia del desarrollo tecnológico suele mostrar que, normalmente, las diferentes tecnologías se interrelacionan entre sí formando redes: un cambio en una determinada tecnología puede provocar cambios en otras tecnologías. Expliquen esta idea sobre la

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

base de la descripción que se hace en la nota acerca de las posibles influencias de los sistemas de comunicaciones sobre el funcionamiento de los semáforos.

Actividad 7. Semáforos "inclusivos"

¿Cómo funciona un semáforo para personas no videntes? ¿Qué funcionalidades debiera tener para poder adaptarse a sus necesidades particulares? ¿Qué modificaciones habría que hacerle al semáforo que diseñaron y construyeron anteriormente?

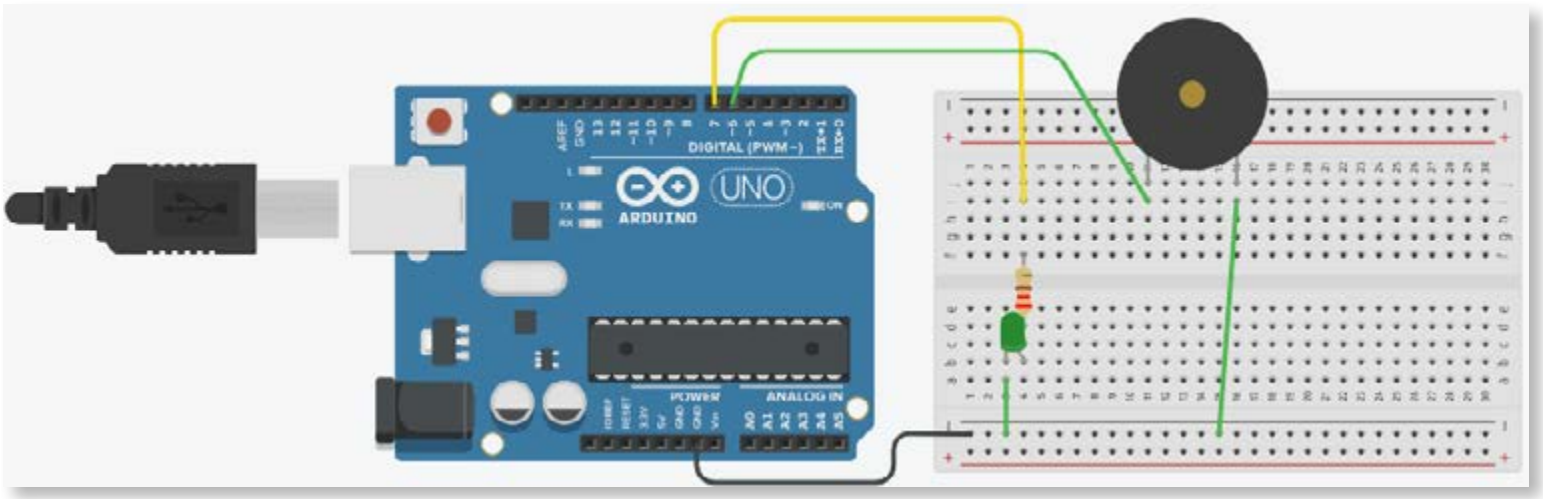
a. En grupos de tres, propongan diferentes alternativas para resolver el problema.
b. Comparen las soluciones entre los diferentes grupos y encuentren similitudes y diferencias y, también, fortalezas y debilidades de cada una de las soluciones propuestas.
c. Accedan a los enlaces presentados a continuación en donde encontrarán noticias periodísticas y videos sobre algunas de las soluciones existentes, en la actualidad, en diferentes ciudades del mundo. ¿Identifican alguna de las soluciones propuestas por ustedes o sus compañeros? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas, mencionadas en los enlaces, de cada una de las siguientes soluciones?:
   - Señales sonoras emitidas al ambiente.
   - Pulsador ubicado en el mástil del semáforo.
   - Señales emitidas hacia el celular.

     - "Instalarán 150 semáforos de alta tecnología para ciegos" (diario *Clarín*, 30/01/21012)
     - "How Blind People Cross The Street Alone"* ("Cómo las personas no videntes cruzan solas la calle"). En este video un peatón no vidente explica que, para cruzar la calle, escucha la señal sonora continua que lo habilita a cruzar. Cuando la señal sonora titila, indica que la luz del semáforo está próxima a cambiar de estado. El video también presenta un caso donde una persona, al no contar con una señal sonora para cruzar, debe guiarse por los sonidos que emite el tráfico de los autos que transitan en paralelo a su paso... ¡con notables dificultades!
     - "See Light Helping blind people navigate cities" * ("See Light: ayudando a las personas ciegas a transitar por las ciudades"). Este video relata que solo el 10% de los semáforos cuenta con señales sonoras y estos semáforos no suelen ser ubicables a través del GPS. Se presenta, así, una nueva aplicación (See Light App) para dispositivos móviles que utiliza la geolocalización del GPS. Se dispone de una base de datos de semáforos y, a medida que una persona transita la Ciudad, puede recibir información de los semáforos y escuchar indicaciones auditivas para ubicarse y poder, así, cruzar correctamente.

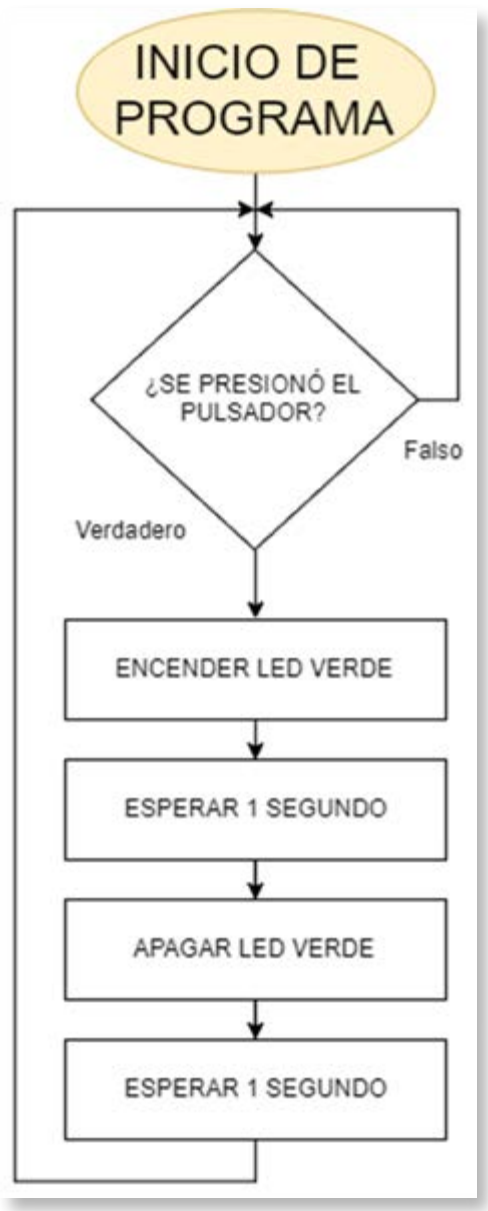
* En la pantalla del video de Youtube, se encuentra una ruedita, abajo a la derecha, que simboliza "Configuración". Cliquear y elegir la opción "Subtítulos" y luego "Traducción automática" (opción "Español").

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

d. En el video "Cómo agregar una sirena a nuestro proyecto" se muestra cómo incorporar un elemento sonoro a un circuito. También puede verse cómo realizar un programa que emita luz y sonido.



Cómo conectar un elemento sonoro al circuito.



Cómo hacer un programa para que, cada vez que se enciende un LED, se emita también un sonido.

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

e. Tomando como referencia la información presentada anteriormente, incorporen un dispositivo sonoro al semáforo anterior. Presten atención al número de la salida al que lo conectan. Luego, modifiquen el programa original de modo que, cada vez que se encienda la luz verde, se emita también una señal sonora que indica que está permitido cruzar.
f. Piensen por qué no es conveniente que el sonido se emita cuando está prohibido cruzar, junto con el encendido de la luz roja, en lugar de hacerlo cuando está permitido (junto con la luz verde).
g. Modifiquen el programa de modo que, cuando está en verde, emita un tipo de sonido y, cuando está en rojo, emita otro diferente.

De acuerdo al análisis realizado más arriba, el uso de una señal sonora no siempre parece ser la mejor solución para que los semáforos se adapten a las necesidades de los no videntes. Una alternativa es la inclusión de señales vibratorias en el mástil del semáforo, de modo que al tocarlo se pueda identificar en qué color se encuentra la luz del semáforo. Otra alternativa consiste en incorporar un pulsador en ese mismo mástil, de manera que cuando la persona necesita cruzar, presione ese pulsador que,además de emitir una leve señal sonora, provocará un cambio en el color de las luces indicando a los automóviles detenerse.

A continuación,la idea es aprender como modificar el semáforo construido para que incorpore un pulsador.

Cuarta parte
Semáforos “por demanda”

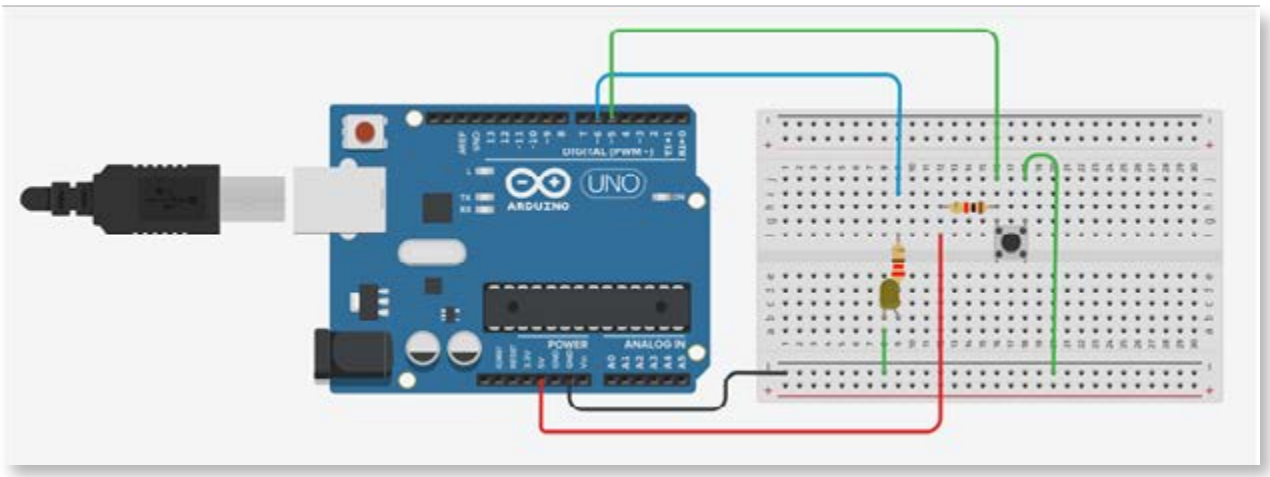
Actividad 8. Incorporar un sensor a nuestro sistema

Las diferentes variantes de semáforos programadas hasta el momento tienen algo en común: en todos los casos se trata de secuencias de activación de **salidas** de información del controlador hacia el circuito de LED o sirenas. Se trata de secuencias de **control por tiempo**.

Para que los semáforos puedan detectar si se presiona o no un pulsador, es necesario que este elemento se conecte a una **entrada** del controlador. El programa, entonces, deberá ser capaz de verificar si está o no presionado el pulsador y, en función de esto, mandar información hacia las salidas.

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

a. En la imagen puede verse un circuito que incluye un pulsador y un LED. En el video "Cómo programar para detectar la presión de un botón en Arduino" puede verse la explicación de cómo conectar el pulsador y cómo hacer un programa para que, cada vez que se presiona el pulsador, se encienda el LED durante un tiempo y luego se apague.



b. En la imagen puede verse el diagrama de flujo y el programa. Armá el sistema, programalo y probalo con la plaqueta Arduino.

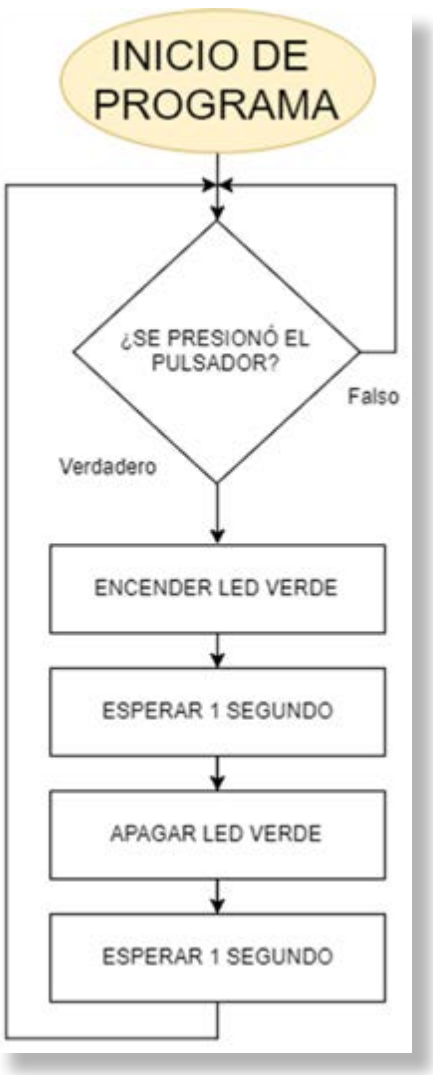


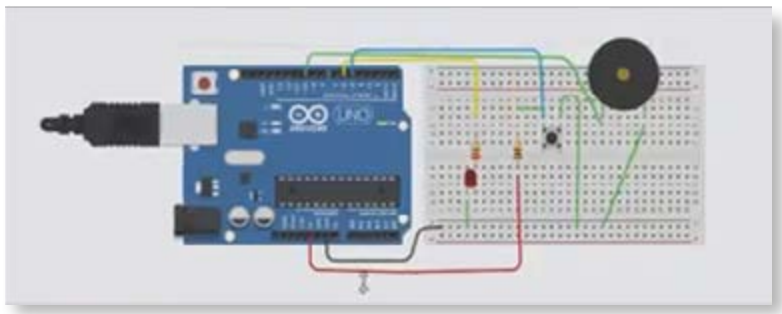
Diagrama LED pulsador.

Programa para encender un LED de forma intermitente a través de un botón.

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

c. El sistema está diseñado para que, una vez que se deja de presionar el pulsador, el LED se mantenga encendido un tiempo y luego se apague solo. ¿Cumple el sistema con este funcionamiento? ¿Cómo podría modificarse el programa para que esto pueda visualizarse más claramente?

d. El siguiente programa incorpora la posibilidad de emitir, también, un sonido cada vez que se presiona el pulsador. Observen el video "Cómo programar para activar una sirena en Arduino", armen el circuito y pruébenlo.



e. ¿Cómo podría modificarse el programa para que, al presionar el pulsador, se emita el sonido pero el LED se encienda un tiempo después?

Actividad 9. Resolución de un sistema con sensores

Resolver los siguientes problemas:

a. Diseñar un sistema que permita encender la luz del pasillo de un edificio mediante un pulsador. Las personas deberán poder presionar y soltar el pulsador y la luz deberá permanecer encendida un tiempo y luego apagarse sola. Hacer el diagrama de flujo, el programa, simular y construir el circuito y probar su funcionamiento.

b. ¿Se puede afirmar que se trata de un sistema automático? ¿Por qué?

c. Modificar el programa anterior de modo tal que, antes de apagarse el sistema emita un breve sonido, dé aviso.

Actividad 10. Proyecto de semáforo "por demanda"

En algunas esquinas de la Ciudad existen semáforos que funcionan de la siguiente manera:

- el semáforo permanece en verde permitiendo el paso de los vehículos;
- al llegar un peatón, debe presionar un pulsador y esperar;
- un tiempo después, el semáforo realiza su ciclo normal, pasando al amarillo y deteniéndose en el rojo, para dar paso a los peatones;
- luego de este tiempo, el semáforo pasa nuevamente al verde y permanece así hasta que un peatón necesita cruzar.

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

a. Analicen la validez de la siguiente afirmación: “Con la implementación de este sistema, se ahorra tiempo, combustible y se beneficia al tráfico en general evitando que los autos tengan que estar detenidos si no hay nadie esperando para cruzar”.

b. ¿Qué inconvenientes puede provocar este tipo de semáforos “por demanda”?

c. En la imagen podemos ver el circuito de un semáforo por demanda, que incluye también las luces que indican al peatón si puede o no cruzar. Observen atentamente la imagen y el video “Semáforo de auto y peatón a demanda a través de un pulsador”. Analicen también el programa que aparece, dibujen su diagrama de flujo, pruébenlo y luego realicen las modificaciones que sean necesarias para que funcione de manera correcta.

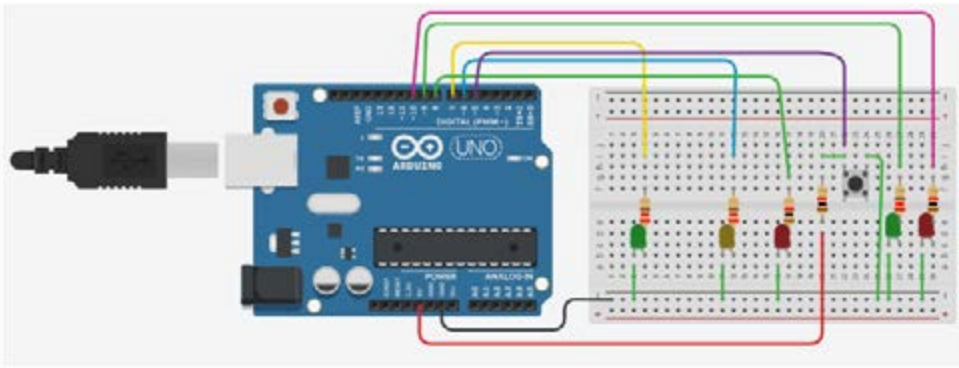


Diagrama semáforo - autos + peatón con pulsador.

Programa Bloques semáforo - autos + peatón con pulsador.

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

d. Modifiquen el sistema anterior (circuito y programa) de modo que incorpore una señal sonora para que un no vidente pueda, además de presionar el botón, recibir el mensaje de que puede cruzar la calle. Pueden ver el video "Semáforo de auto y peatón a demanda con sonido".

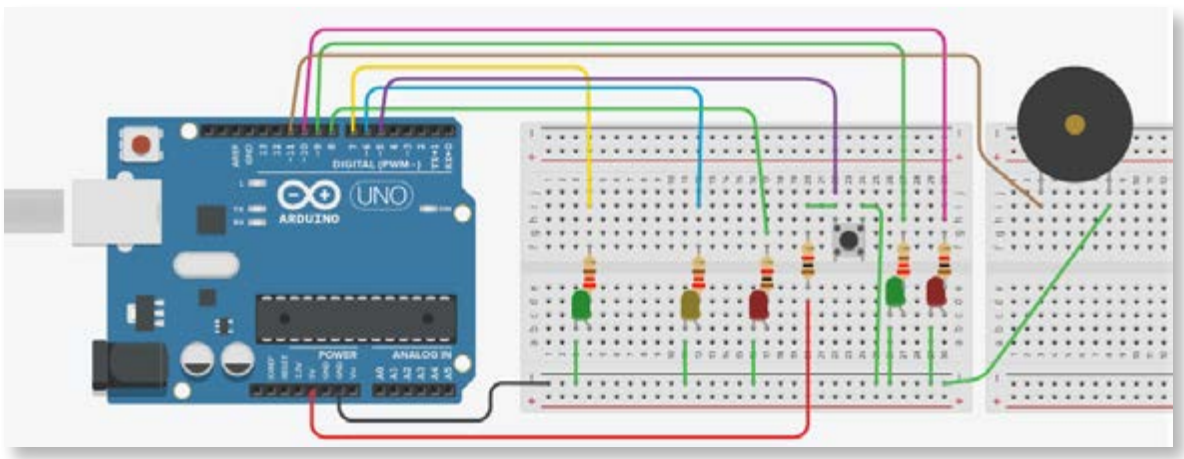


Diagrama semáforo - autos + peatón con pulsador.

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

Quinta parte
Un semáforo "dilemático"

Actividad 11. Semáforos para "adictos tecnológicos"

En los siguientes enlaces pueden encontrar información sobre un novedoso sistema que se está comenzando a instalar en algunas ciudades del mundo. Lean atentamente las notas, miren el video que aparece en la primera de ellas y luego respondan, en grupos de tres compañeros, las preguntas que siguen.

- "El primer semáforo para adictos al celular se instalará en Rosario" (*La Nación*, 20/03/2017).
- "Buenos Aires estrenó un semáforo especial para los peatones tecnológicos" (*Infobae*, 23/06/2017).

- En las notas leídas se menciona que esta innovación ayudará a reducir la cantidad de accidentes causados por el uso de celulares en las calles. ¿Están de acuerdo con promover la instalación de esta tecnología en las ciudades? ¿Por qué?
- ¿Qué opinan sobre la siguiente afirmación? ¿Cómo la relacionarían con este caso?:

  "El uso de determinadas tecnologías puede crear ciertos hábitos en muchas personas. Algunos de estos hábitos pueden ser perjudiciales. Una alternativa de solución a esta problemática puede consistir en desarrollar tecnologías para reducir los riesgos que provocan estos hábitos; otra solución puede consistir en generar campañas de concientización que ayuden a las personas a modificar esos hábitos."

Actividad 12. Evaluar semáforos interactivos

- Busquen en internet información sobre el funcionamiento de los semáforos de otras localidades. ¿Qué diferencias encuentran?
- Analicen el caso de los semáforos de la localidad de Tigre, Provincia de Buenos Aires. ¿Cómo funcionan? Utilicen el simulador para construir el circuito y programar su funcionamiento.

En el video "The Secret Button on Pedestrian Crossings" ("El botón secreto del cruce peatonal") se muestra una nueva variante del semáforo para no videntes. En este caso, cuando el peatón tiene permitido el cruce, se emite un sonido y, al mismo tiempo, gira un motor ubicado debajo del semáforo. Este movimiento puede ser detectado utilizando el sentido del tacto. Comparen ventajas y desventajas de este semáforo frente a las otras alternativas presentadas anteriormente.

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

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

Imágenes · Actividades para los estudiantes

Página 18. Semáforo, Pxhere, goo.gl/oMLcGs.
Cajero automático, Pixabay, goo.gl/EbTDa9.
Aplicación para comprar desde dispositivo móvil, Wikimedia, goo.gl/Vq3xdo.
GPS, Pixabay, goo.gl/qVVKjH.
Controlador de riego, Wikimedia Commons, goo.gl/54SXnA.

Página 19. Flickr, goo.gl/Cqu7Nv.
La tierra escarabajo, Pixabay, goo.gl/vWq2ao.
Easy-maintenance`flowchart, texample.net, autor: Brent Longborough, goo.gl/rTRcjQ.
Disability symbols, Wikimedia Commons, goo.gl/BeF1d1.

Página 20. Microcontrolador de una placa Raspberry Pi, Wikimedia Commons, goo.gl/ho6hxQ.
Microcontrolador de una placa Arduino Uno, Wikimedia Commons, goo.gl/GeJzNn.
Microcontrolador de una placa de un teléfono móvil, Pxhere, goo.gl mf.

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

Vamos Buenos Aires

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
02-08-2025