

# littleBits

---

## GUÍA DEL PROFESOR





# Índice

---

Presentación de littleBits™ .....	3
¿Cómo se utiliza littleBits?.....	3
¿A quién está dirigido littleBits? .....	4
¿Por qué littleBits es útil para los alumnos? .....	5
Cumplimiento de estándares con littleBits.....	8
Familiarización con littleBits .....	12
Cómo funciona littleBits .....	12
Experimentación mediante de desafíos de diseño.....	13
Gestión del aula con littleBits .....	15
Opciones de agrupación de alumnos .....	15
Almacenamiento y organización .....	15
Cuidado y mantenimiento.....	15
Resolución de problemas por parte de los alumnos .....	16
Primeros pasos con littleBits en el aula .....	17
Minilección: Exploración del funcionamiento de littleBits .....	17
Minilección: Primeros pasos con los desafíos de diseño de littleBits .....	18
Minilección: Ingeniería inversa con littleBits.....	21
Diseño de las unidades didácticas.....	22
Consejos y trucos de littleBits .....	23
Resolución de problemas comunes.....	23
Materiales de construcción.....	24
Consejos para el profesor .....	26

# Presentación de littleBits™

Nuestra misión en littleBits™ es capacitar a todo el mundo para crear inventos tanto grandes como pequeños.

littleBits facilita tanto a los profesores como a los alumnos que participen en STEAM mediante un idioma universal del siglo XXI: los bloques de construcción electrónicos. Estamos siempre rodeados de tecnología y, aun así, sabemos muy poco sobre cómo funciona o sobre cómo crear con ella: littleBits cambia las reglas del juego.

Cada uno de los intuitivos Bits con su código de colores cuenta con una función específica (p. ej., movimiento, luces, sonido, sensores, conexión a internet) y se unen entre ellos gracias a sus imanes para formar circuitos más grandes. La creación de circuitos es un proceso simple e intuitivo, que permite a los alumnos crear sofisticados sistemas electrónicos en cuestión de segundos. Gracias a su librería de Bits en constante expansión, los profesores y los alumnos pueden aumentar su colección y participar en proyectos cada vez más complejos a medida que aumenta su conocimiento del sistema y de los Bits.

Existe una comunidad mundial de profesores que está utilizando littleBits para despertar la curiosidad de sus alumnos y para animarlos a investigar de manera activa y a resolver problemas. La flexibilidad y adaptabilidad de los Bits hace que alumnos de todas las edades y capacidades puedan usarlos para crear inventos muy simples o muy complejos. Tanto los profesores principiantes como los experimentados usan littleBits como una herramienta interdisciplinar y multisensorial para llegar a los alumnos a través de varias modalidades de aprendizaje.

## ¿CÓMO SE UTILIZA LITTLEBITS?

Además de poder utilizarse en todos los cursos, littleBits también se puede usar en una gran variedad de entornos de aprendizaje formales e informales.

En el aula, los profesores usan littleBits para complementar y mejorar su plan de estudios actual o también como parte de una unidad mayor basada en proyectos. El diseño abierto y la utilidad en la vida real de littleBits hacen que encaje de manera natural en cualquier plan de estudios de aprendizaje basado en proyectos.

littleBits se puede usar como material para mejorar proyectos interdisciplinares. Al incorporar los Bits en proyectos y evaluaciones más grandes (por ejemplo, un diorama, un póster, etc.), los alumnos podrán añadir un nuevo nivel de creatividad e interactividad a sus proyectos.

Algunos profesores, especialmente los que tienen alumnos más jóvenes, colaboran con «clases compañeras» más mayores para fomentar la investigación y lograr la participación de los alumnos en aprendizajes de niveles superiores. littleBits también se puede usar como parte de un centro de aprendizaje independiente o actividades de libre elección, de manera que sirva como un recurso de aprendizaje práctico para los alumnos que terminen las tareas de clase con antelación. También es útil como un plan de contingencia para las clases cuando el profesor está ausente.

PRIMARIA	SECUNDARIA/BACHILLERATO	EDUCACIÓN SUPERIOR
En los colegios de educación primaria, los Bits se usan en clases de ciencias, matemáticas, alfabetización, música y arte, así como en ferias y competiciones STEM/STEAM. A los pequeños les encanta explorar e inventar con littleBits.	En secundaria y bachillerato, los alumnos pueden explorar conceptos más complejos de ciencias físicas, lógica, diseño, informática y música. Pueden integrar el cloudBit para crear tecnologías inteligentes o practicar programación con el Bit Arduino para diseñar robots y otros inventos.	Los alumnos universitarios profundizan más en el estudio de la ingeniería, la electrónica, el diseño de productos y el espíritu emprendedor mediante la creación de prototipos de nuevos Bits y de dispositivos sofisticados. Los programas de formación de docentes también están utilizando littleBits para formar y preparar a la próxima generación de profesores.

## Más allá del aula

Los profesores están encontrando maneras creativas de usar littleBits con los alumnos en ámbitos menos formales. Los programas de antes y después del colegio y los clubes pueden ser una manera eficaz de atraer a los alumnos hacia la ciencia, las matemáticas y la ingeniería y pueden dirigirse a grupos de baja representación como las niñas. Otros modelos de aplicación incluyen cursos de verano y programas de intervención de apoyo.

Además, se están implementando «hacklabs» en los programas de biblioteca de los colegios para incentivar la innovación y el diseño creativo. Los talleres de diseño dirigidos por profesores ofrecen a los alumnos la oportunidad de experimentar con littleBits en desafíos de diseño abiertos.

## ¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO LITTLEBITS?

littleBits es una herramienta completa para alumnos de todos los cursos y habilidades. Aunque los productos se recomiendan para edades a partir de 8 años, se han ejecutado programas exitosos con alumnos más jóvenes bajo la supervisión de adultos.

Los alumnos pueden trabajar con littleBits a su propio nivel y ritmo gracias a su diseño abierto. Desde primaria hasta la universidad y desde la educación especial hasta los programas para alumnos aventajados y con altas capacidades, littleBits es una herramienta de aprendizaje práctico para todos los alumnos. Además, littleBits fomenta la comunicación y la colaboración, lo que la convierte en una herramienta útil para los alumnos de inglés. Incluso los alumnos universitarios, los profesores en formación y los profesores implicados en el desarrollo profesional utilizan littleBits para un aprendizaje práctico sobre STEAM.

littleBits es una solución que reúne a todos los alumnos. Todos los alumnos están incluidos independientemente de su género, sus intereses, su cultura, su idioma, su clase socioeconómica o su nivel de habilidad. littleBits no es una herramienta prescriptiva o lineal. Todos los alumnos pueden innovar, inventar y lograr su visión creativa con littleBits.



## La conexión casa-colegio

littleBits es una herramienta que puede trasladarse entre espacios y entornos de aprendizaje. Aunque el aprendizaje tecnológico pueda empezar en el colegio, littleBits puede crear fuertes conexiones entre el colegio y las casas. De esa manera, los alumnos pueden transformar sus habilidades en un interés por la electrónica y el pensamiento de diseño («design thinking») desde casa. littleBits puede fomentar tanto el crecimiento de los padres como el de los hijos mediante una colaboración e invención compartidas.

littleBits anima a los alumnos a jugar y experimentar a través de experiencias activas, lo que les permite formar conocimientos que se pueden aplicar a situaciones de la vida real.

# ¿Por qué littleBits es útil para los alumnos?

Los productos littleBits se encuentran en la intersección de tendencias importantes de la educación actual: Los programas STEAM, el «Maker Movement», el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje personalizado, las habilidades del siglo XXI y el pensamiento de diseño. Los bloques de construcción electrónicos que forman el sistema littleBits representan un potente idioma universal que ayuda a los alumnos no solo a convertirse en consumidores inteligentes de tecnología, sino también en inventores del mundo que les rodea.

## Educación STEAM

La educación STEAM es un enfoque a la enseñanza y el aprendizaje que integra el contenido y las habilidades de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas. littleBits adopta este enfoque mediante una exploración creativa y auténtica del diseño y retos que promueven el aprendizaje práctico en el mundo científico y matemático.

La educación STEAM se centra en la innovación y la creatividad como un modo para construir habilidades clave para los alumnos. littleBits encaja bien en este diseño y ofrece a los alumnos la oportunidad de construir circuitos innovadores que fusionen bloques de construcción electrónicos con otros materiales como gomas elásticas, cartón y objetos imprimidos en 3D.

La experimentación y el pensamiento lúdico con littleBits suelen producir resultados únicos y creativos, que pueden extenderse a muchas áreas del plan de estudios. Además de aprender sobre ciencia, los alumnos desarrollan habilidades matemáticas clave y aprenden a comunicar sus diseños a través de la escritura y el dibujo. Incluso los alumnos más jóvenes pueden aprender habilidades fundamentales, como la lógica y la direccionalidad.

## «Maker Movement»

El «Maker Movement» describe un movimiento en educación hacia entornos experienciales en los que los alumnos construyen sus aprendizajes a través de la exploración práctica y los proyectos «hazlo tú mismo» o «hazlo con otros». Este movimiento sucede cada vez que los alumnos usan la tecnología para crear algo.

littleBits apoya el movimiento «Maker Movement» moderno mediante la incorporación de nuevas tecnologías, como hardware (los Bits), plataformas informáticas y herramientas de programación (por ejemplo, Arduino) además de materiales y herramientas tradicionales.

Los profesores pueden usar littleBits como una herramienta «Maker» para inventos e innovaciones modernos. littleBits enciende la curiosidad y aumenta el conocimiento de los alumnos de la electrónica y su proliferación en nuestras vidas diarias. Ya que no es

## DESDE EL AULA



### DESAFÍO DE DISEÑO STEAM

Los alumnos siguen el proceso de diseño cuando usan littleBits para crear un Art Bot generativo, un dispositivo que realiza dibujos. Mediante la experimentación y el juego, aprenden conceptos importantes sobre ingeniería a la vez que crean diseños innovadores que combinan las nuevas tecnologías con objetos cotidianos.

## DESDE EL AULA



### ALUMNOS Y «HACKLABS»

Los alumnos reciben un desafío littleBits: Crear un juego electrónico interactivo. A través de un diseño innovador, combinan littleBits con diferentes materiales para convertir en realidad sus ideas creativas para juegos.

necesario tener un conocimiento previo sobre los Bits, los alumnos de todas las edades pueden usar littleBits para experimentar el placer de construir con electrónica de manera instantánea.

## Aprendizaje basado en proyectos

littleBits puede desempeñar un papel integral en cualquier unidad de aprendizaje basado en proyectos. Las posibilidades del diseño abierto ofrecen a los alumnos la oportunidad de innovar soluciones para problemas del mundo real, lo que supone un aprendizaje auténtico que pueden usar para entender el mundo que les rodea.

Según el Buck Institute for Education (BIE), los alumnos que participan en aprendizajes de alta calidad basados en proyectos con un profesor propicio se involucran de manera activa en el proceso de aprendizaje. littleBits anima a los alumnos a jugar y experimentar a través de experiencias activas, lo que les permite formar un conocimiento que se puede aplicar más adelante a situaciones de la vida real.

Mientras los alumnos trabajan en proyectos con littleBits, los profesores pueden realizar evaluaciones formativas, animar a los alumnos a que reflexionen más profundamente y servir como un recurso general para ayudarles a desarrollar la comprensión del contenido. Los alumnos pueden usar littleBits para crear un proyecto que demuestre un conocimiento o para aprender un concepto a través de la experiencia de creación con littleBits.

Los proyectos solicitan a los alumnos que documenten su aprendizaje con un producto o una representación en la que compartan su aprendizaje. Esta etapa del proyecto anima a los alumnos a comunicar sus conocimientos y les ayuda a desarrollar habilidades tecnológicas que serán útiles en su educación superior y en su lugar de trabajo. Compartir proyectos de littleBits con compañeros o con el público también resalta la importancia del proyecto y ofrece un público auténtico para los trabajos.

## Aprendizaje personalizado

El aprendizaje personalizado invita a los profesores a crear oportunidades para un aprendizaje significativo que aproveche la curiosidad natural sobre la tecnología y que utilice las habilidades informáticas que ya poseen la mayoría de los alumnos hoy en día. Se trata de un aprendizaje hecho a medida para los puntos fuertes, las necesidades y los intereses de cada alumno con el fin de garantizar el mayor rendimiento posible.

littleBits permite a los profesores diseñar lecciones y proyectos que son más abiertos y flexibles que los modelos tradicionales. Los alumnos se pueden involucrar más en el diseño de su propia ruta de

## NOTICIAS DESTACADAS DE PROFESORES



RACHEL ALBERT

Profesora de Arte, Fairfax County Public Schools, Virginia (EE. UU.)

Los alumnos de distintas procedencias crean un proyecto con littleBits que fomenta la resolución de problemas del mundo real a la vez que anima a los alumnos a participar en trabajos de proyectos que expresan su herencia cultural y sus experiencias de vida.

## NOTICIAS DESTACADAS DE PROFESORES



ASHLEY ELSDON

Productora, Soundlab, R. U.

Los alumnos con problemas de aprendizaje crean música mediante experiencias de aprendizaje personalizadas con el apoyo de littleBits. Los Bits ofrecen oportunidades reales a los alumnos para que experimenten con diferentes maneras de crear sonidos.

aprendizaje personal, con la que pueden aprender a su propio ritmo y sacar partido a sus habilidades únicas. littleBits puede estimular el aprendizaje personalizado al ofrecerle a los alumnos más control, sentido de propiedad y responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

## Habilidades del siglo XXI

littleBits se centra en la resolución de problemas del mundo real mediante la tecnología y el pensamiento crítico y, de esta forma, ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades clave del siglo XXI para el aprendizaje y la preparación para sus carreras profesionales. Se proporciona un entorno natural para que los alumnos practiquen la colaboración, el pensamiento crítico, la comunicación y el diseño creativo. Estas habilidades, descritas por la asociación Partnership for 21st Century Learning, son vitales para que los alumnos sobrevivan en el mercado laboral el día de mañana. Las habilidades del siglo XX —memorización, tareas repetitivas y conocimiento general— ya no valen.

Si bien los alumnos pueden trabajar en proyectos de littleBits de manera individual, la mayoría de los proyectos requieren pequeños grupos. La colaboración es quizás la habilidad del siglo XXI más importante, la cual es considerada constantemente como una habilidad conveniente para un lugar de trabajo. La colaboración es una de las maneras en la que littleBits conecta a los alumnos con el mundo real, ya que trabajan con alumnos de otros cursos, colegios o incluso países y con tutores de comunidades y expertos.

## Pensamiento de diseño («design thinking»)

Los alumnos utilizan littleBits para crear prototipos de soluciones para problemas auténticos y para aplicar soluciones de diseño. Los Bits son fáciles de usar, lo que permite a los alumnos crear soluciones más sofisticadas como parte del proceso de pensamiento de diseño desarrollado por la Universidad de Stanford, en el que los alumnos empatizan, definen, idean, crean prototipos y prueban soluciones de diseño. littleBits crea un entorno de bajo riesgo para que los alumnos experimenten con ideas que antes no hubieran sido posibles.

Cuando los alumnos diseñan y prueban los prototipos, pueden volver a revisar el reiterativo proceso de diseño para mejorar sus diseños y desarrollar prototipos de trabajo que pudieran salir al mercado o «comercializarse» en clase. Cuando los alumnos adoptan medidas en sus productos, desarrollan habilidades empresariales en estrategia de negocio, comercialización, desarrollo de la marca y finanzas.

## NOTICIAS DESTACADAS DE PROFESORES



PAUL TREADWELL

Asesor de formación a distancia, Cornell Cooperative Extension, Nueva York (EE. UU.)

Como parte de un programa del 4-H, los alumnos desarrollan habilidades clave del siglo XXI mientras recrean circuitos digitales del Minecraft en el mundo físico. Hacen uso de la colaboración, el pensamiento crítico, la comunicación y la creatividad para debatir y negociar sobre cómo recrear las interacciones del Minecraft.

## NOTICIAS DESTACADAS DE PROFESORES



SEAN NEWMAN MARONI

Director ejecutivo de Betaversity

Esta nueva empresa tecnológica de educación lleva laboratorios de prototipos móviles a alumnos de todas las edades. Usan littleBits para aprender más sobre el pensamiento de diseño mientras realizan prototipos y prueban soluciones de diseño.

## CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES CON LITTLEBITS

Los modelos de implementación de littleBits son flexibles y adaptables. Las lecciones y unidades que incorporan littleBits cumplen con los estándares contemporáneos, como los Estándares de ciencias para la próxima generación (NGSS) y los Estándares principales comunes del estado (CCSS).

Además de ser una herramienta de aprendizaje útil, littleBits también puede servir como una herramienta de evaluación clave que, al usarse en combinación con los estándares de educación, puede ofrecer a los profesores una evaluación auténtica sobre el conocimiento y el rendimiento de los alumnos en indicadores clave. littleBits ofrece oportunidades tanto para las evaluaciones sumativas como para las formativas que pueden incorporar estándares interdisciplinarios, como la lengua y literatura en inglés y las matemáticas.

La alineación de estándares más evidente se puede hacer con los NGSS para ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia (ETS). Encuentra tu nivel adecuado y empieza a pensar cómo podrías usar littleBits para que cumpla con estos estándares:

### Los alumnos de primaria que demuestren comprensión pueden:

K-2-ETS1-1.	Formular preguntas, hacer observaciones y recabar información sobre una situación que la gente quiere cambiar para definir un problema simple que se puede solucionar a través del desarrollo de un objeto o herramienta nuevos o mejorados.
K-2-ETS1-2.	Desarrollar un boceto simple, dibujo o modelo físico para ilustrar cómo la forma de un objeto ayuda a su función según sea necesario para resolver un problema dado.
K-2-ETS1-3.	Analizar datos de las pruebas realizadas a dos objetos diseñados para resolver el mismo problema con el objetivo de comparar los puntos fuertes y los débiles del funcionamiento de cada uno.
3-5-ETS1-1.	Definir un problema de diseño simple que refleje una necesidad o deseo que incluya criterios de éxito específicos y restricciones de materiales, tiempo o costes.
3-5-ETS1-2.	Generar y comparar varias posibles soluciones a un problema en función de la posibilidad que tiene cada una de cumplir con los criterios y las restricciones del problema.
3-5-ETS1-3.	Planear y llevar a cabo pruebas objetivas en las que se controlan las variables y se consideran los puntos de error para identificar los aspectos de un modelo o prototipo que se pueden mejorar.



Alumnos de todas las edades resuelven problemas con littleBits.

### **Los alumnos del primer ciclo de secundaria que demuestren comprensión pueden:**

MS-ETS1-1.	Definir los criterios y las restricciones de un problema de diseño con suficiente precisión para garantizar una solución exitosa, teniendo en cuenta principios científicos relevantes e impactos potenciales en las personas y en el medio natural que pueden limitar las posibles soluciones.
MS-ETS1-2.	Evaluar soluciones de diseño contrapuestas mediante la utilización de un proceso sistemático para determinar el nivel de cumplimiento con los criterios y las restricciones del problema.
MS-ETS1-3.	Analizar datos de pruebas para determinar las similitudes y las diferencias entre varias soluciones de diseño e identificar las mejores características de cada una que se pueden combinar dentro de una nueva solución para cumplir mejor con los criterios de éxito.
MS-ETS1-4.	Desarrollar un modelo para generar datos para las pruebas reiterativas y la modificación de un objeto, una herramienta o un proceso propuestos para los que se pueda lograr un diseño óptimo.

### **Los alumnos del segundo ciclo de secundaria y bachillerato que demuestren comprensión pueden:**

HS-ETS1-1.	Analizar un desafío global mayor para especificar criterios cualitativos y cuantitativos y restricciones para soluciones que representen necesidades y deseos sociales.
HS-ETS1-2.	Diseñar una solución para un problema complejo del mundo real mediante su reducción a problemas más pequeños y gestionables que se puedan solucionar a través de la ingeniería.
HS-ETS1-3.	Evaluar una solución para un problema complejo del mundo real en función de criterios priorizados y soluciones intermedias que representen una variedad de restricciones, como coste, seguridad, fiabilidad, y estética, así como posibles impactos sociales, culturales y medioambientales.
HS-ETS1-4.	Usar una simulación por ordenador para modelar el impacto de soluciones propuestas para un problema complejo del mundo real con numerosos criterios y restricciones sobre interacciones dentro y entre sistemas relevantes al problema.



Los alumnos de secundaria y bachillerato diseñan soluciones para problemas complejos.

## **Estándares principales comunes del estado para la escritura**

Mientras trabajan en una lección de littleBits o en un proyecto que usa littleBits, es probable que tus alumnos tengan que escribir bastante para la documentación, las explicaciones y la expresión, lo que, sin duda, aborda los estándares de escritura de los CCSS, como por ejemplo:

- **CCSS.ELA-LITERACY.W.6.1**

Escribir argumentos para apoyar afirmaciones con razones claras y pruebas relevantes.

- **CCSS.ELA-LITERACY.W.6.2**

Escribir textos explicativos e informativos para examinar un tema y transmitir ideas, conceptos e información a través de la selección, organización y análisis de contenido relevante.

- **CCSS.ELA-LITERACY.W.6.7**

Realizar pequeños proyectos de investigación para responder a una pregunta, mediante la utilización de varias fuentes y el replanteamiento de una pregunta cuando proceda.

- **CCSS.ELA-LITERACY.W.6.10**

Escribir de manera rutinaria durante un periodo prolongado (tiempo para la investigación, reflexión y revisión) y periodos más cortos (una sola sesión o un día o dos) para una variedad de tareas de disciplinas específicas, objetivos y públicos.

## **Estándares principales comunes del estado para la comunicación**

La naturaleza colaborativa de los proyectos de littleBits también anima a los alumnos a comunicarse para la comprensión y a expresar sus ideas, lo que aborda los estándares CCSS para hablar y escuchar, tales como:

- **CCSS.ELA-LITERACY.SL.6.1**

Participar de manera efectiva en una variedad de discusiones colaborativas (individuales, en grupo y dirigidas por el profesor) con diferentes compañeros sobre materias, textos y temas de sexto de primaria, construyendo sobre las ideas de otros y expresando las propias de manera clara.

- **CCSS.ELA-LITERACY.SL.6.2**

Interpretar información presentada en diferentes medios y formatos (p. ej., visual, cuantitativa u oralmente) y explicar cómo contribuye a un tema, texto o asunto objeto de estudio.

- **CCSS.ELA-LITERACY.SL.6.4**

Presentar afirmaciones y conclusiones mediante la secuenciación de ideas de manera lógica y la utilización de descripciones, hechos y detalles relevantes para resaltar ideas o temas principales; establecer un contacto visual apropiado, usar un volumen adecuado y una pronunciación clara.

- **CCSS.ELA-LITERACY.SL.6.5**

Incluir componentes multimedia (p. ej., gráficos, imágenes, música o sonido) y representaciones visuales en presentaciones para aclarar conceptos.

**littleBits ofrece oportunidades tanto para evaluaciones formativas como sumativas.**



## Estándares locales del estado

littleBits también cumple con los estándares locales del estado, como los Conocimientos y destrezas esenciales de Texas (TEKS), para varias disciplinas. Los estados que optan por no adoptar los CCSS sabrán que littleBits cumple con su plan de estudios basado en los estándares locales, por ejemplo:

- **TEKS para ciencias, 5.º de primaria: Estándar 3**  
Investigación científica y razonamiento. El alumno emplea el pensamiento crítico y la resolución de problemas científicos para tomar decisiones fundamentadas.
- **TEKS para aplicaciones de tecnología, 2.º de educación secundaria: Estándar 1**  
Creatividad e innovación. El alumno emplea el pensamiento creativo y procesos innovadores para formar el conocimiento, generar nuevas ideas y crear productos.
- **TEKS para lengua y literatura en inglés y lectura, 6.º de primaria: Estándar 17**  
Escritura/exposición y textos procedimentales. Los alumnos escriben textos expositivos y procedimentales o relacionados con el trabajo para comunicar ideas e información a públicos específicos para objetivos específicos.

## DESDE EL AULA



### CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES CON LITTLEBITS

Un profesor usa littleBits para cumplir con el estándar 4-PS4-3 de ingeniería de diseño de los NGSS: «Generar y comparar varias soluciones que usan patrones para transferir información» y el estándar CCSS ELA-Literacy W.4.1: «Escribir artículos de opinión sobre temas o textos apoyando un punto de vista con razones e información».

Se desafía a los alumnos a diseñar y crear un dispositivo que transmita información mediante littleBits y materiales de clase comunes. Un grupo usa littleBits para transmitir código morse a través del sonido. Otro grupo usa Bits LED y luz de color, mientras que un tercer grupo usa lógica de programación con unos y ceros. Comparten y comparan sus soluciones. Más tarde, los alumnos escriben un texto breve en el que describen su diseño, explican su proceso de pensamiento y respaldan su dispositivo con información sobre las razones por las que el diseño es útil.

Es probable que, en función de tu lección o unidad, también abordes otros estándares de educación relevantes. Para obtener más información:

Estándares de ciencias para la próxima generación  
[nextgenscience.org](http://nextgenscience.org)

Estándares principales comunes del estado  
[corestandards.org](http://corestandards.org)

Estándares de la sociedad internacional para la tecnología en la educación (ISTE)  
[iste.org/standards](http://iste.org/standards)

# Familiarización con littleBits

## CÓMO FUNCIONA LITTLEBITS

Los Bits se han diseñado para unirse entre ellos de extremo a extremo y crear un circuito completo. Los imanes en el interior de cada uno de los conectores de los Bits garantizan que los alumnos siempre coloquen los Bits de forma correcta.

### El Bit Power, la batería y el cable

Cada alumno o grupo de alumnos necesitará un Bit power, una batería de 9 V y un cable de batería de littleBits. Los tres componentes son necesarios para iniciar un circuito.



### El código de colores

Los Bits se agrupan en cuatro categorías de códigos de colores:

- El **POWER** es necesario en todos los circuitos y es el inicio de todas las creaciones de tus alumnos.
- Los Bits de **INPUT** añaden control al circuito mediante información proporcionada por tus alumnos o el entorno y envían señales a los Bits siguientes.
- Los Bits de **OUTPUT** cumplen una acción o tarea (por ejemplo, luz, zumbido o movimiento). Estos son los Bits que «hacen algo».
- Los Bits **WIRE** aumentan el alcance del circuito y cambian la dirección. Los alumnos usan los Bits wire para ayudar a colocar los Bits exactamente donde quieren, especialmente si están incrustados dentro de una estructura. Algunos Bits naranjas también añaden un nivel de complejidad y programabilidad al circuito.

### La importancia del orden

Los Bits power siempre van primero y los Bits de input solo afectan a los Bits que les siguen.



\* Los Bits se actualizan de vez en cuando, por lo que el aspecto o las funciones de tus Bits pueden variar con respecto a lo que aparece en esta guía.

## Realización de ajustes

Algunos Bits están diseñados para ser ajustables, lo que permite a los alumnos tener un mayor control sobre las opciones de input y output. Los interruptores y tornillos están diseñados para ser interactivos.

Algunos Bits tienen interruptores para cambiar el modo (por ejemplo, el giro hacia adelante o hacia atrás del DC motor y los Bits number que muestran el modo «value» o «volts»). Otros Bits tienen pequeños tornillos para realizar ajustes, como por ejemplo, cambiar el tiempo del pulse o especificar un color para el RGB LED. Se incluye un pequeño destornillador en el kit.

Puedes obtener más información sobre cómo realizar ajustes en un Bit específico si consultas la tarjeta de información del Bit en cuestión (consulta Recursos de apoyo al alumno, p. 24). En cada tarjeta se incluye una descripción de la función del Bit, instrucciones para ajustarlo y una ilustración de cómo se podría usar el Bit dentro del circuito.

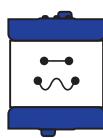
## EXPERIMENTACIÓN MEDIANTE DE DESAFÍOS DE DISEÑO

La mejor manera de aprender sobre littleBits es a través de la experimentación y el juego. Realiza los siguientes desafíos, diseñados para que puedas empezar a construir circuitos simples. Mientras vas aprendiendo cómo funciona littleBits, piensa en el papel destacado de la electrónica y los circuitos en tu vida diaria.

Si te familiarizas bien con littleBits, podrás visualizar mejor cómo usarlo con tus alumnos. A medida que trabajas en cada paso de los desafíos, piensa cómo podría usarse la actividad en tu propia clase y en las modificaciones que necesitarías hacer. (Nota: Los desafíos que aparecen a continuación se basan en los Bits del Workshop Set, versión de agosto del 2015. Puedes encontrar respuestas a los desafíos en la minilección: Primeros pasos con los desafíos de diseño de littleBits, p. 18)

### Desafío 1

Empecemos con un circuito simple. Coge una de las luces de tu colección (es de color verde, ya que se trata de un output) y únela al Bit power. (Pista: tendrás que conectar el Bit power a una batería de 9 V y encenderlo).



### Desafío 2

Imagina que quieres crear una linterna. La luz no podrá estar encendida todo el tiempo, ya que se gastaría la batería. ¿Qué input añadirías para poder encender y apagar la linterna?



### Desafío 3

Ahora vamos a crear una linterna inteligente. ¿Qué podrías usar para hacer que la linterna se encienda automáticamente cuando oscurece? (Pista: es posible que tengas que cambiar el modo o la sensibilidad de un Bit que añades a tu circuito).



### Desafío 4

¿De qué otro modo podrías usar este mismo circuito? Si ponemos nuestro circuito en una caja, ¿qué tendríamos que cambiar para que la luz se encendiera cada vez que abrimos la caja? (Pista: tendremos que cambiar uno de los pequeños interruptores de uno de los Bits).

### Desafío 5

Ahora imaginemos que guardamos algo secreto en la caja, así que queremos convertir el circuito en una alarma. Ya lo tenemos configurado para que la luz se encienda cada vez que abrimos la caja. ¿Qué podríamos añadir para que, en vez de solo encenderse, la luz parpadease? ¿Qué podríamos añadir para que la gente advirtiera la alarma sin necesidad de ver la luz?



### Desafío 6

Cambiemos nuestro circuito para realizar un pequeño experimento. ¿Qué pasa si no queremos tener una alarma en nuestra caja pero queremos saber cuántas veces se abre al día? El light sensor nos dirá cuándo se abre la caja. ¿Qué Bit podríamos añadir para contar el número de veces que se activa el light sensor?

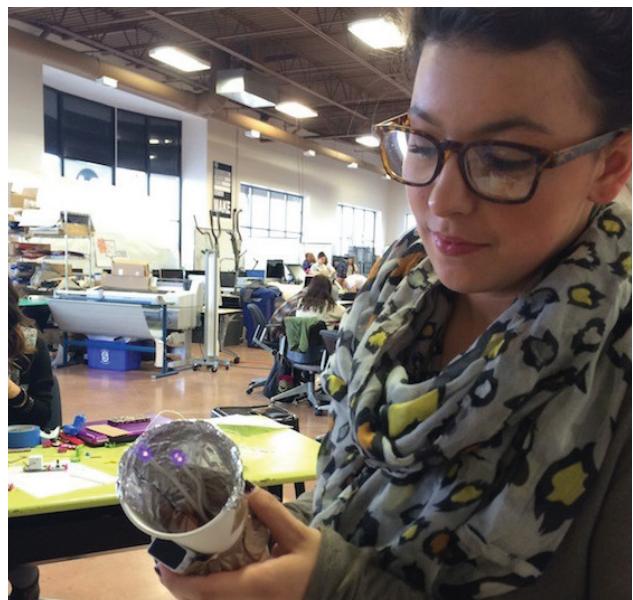
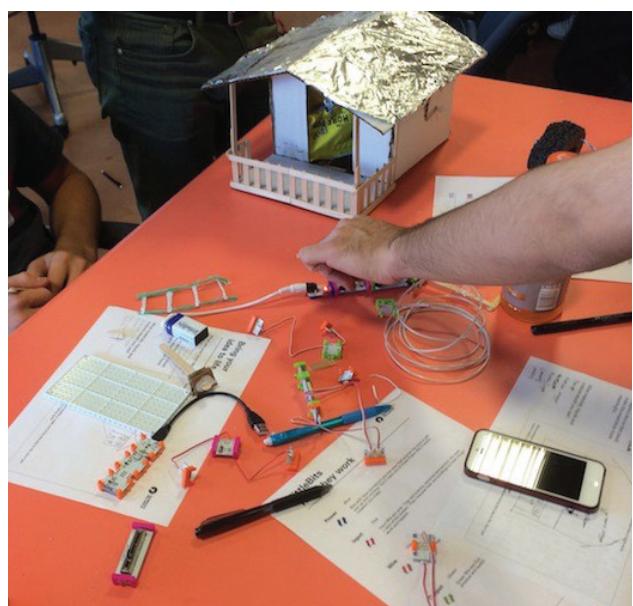
### Desafío 7

Para el último desafío, mediante el uso de los Bits y tu conocimiento de los desafíos anteriores, ¿qué más podrías hacer con estos Bits? Usa tu imaginación.



¡Enhorabuena por haber terminado tu primer conjunto de desafíos de diseño! Reflexiona un minuto sobre tu experiencia y piensa en cómo podría influir en la manera en la que presentas littleBits a tus alumnos.

- ¿Qué problemas u obstáculos encontraste? ¿Cómo solucionaste estos problemas?
- ¿Qué obstáculos crees que encontrarán tus alumnos?
- ¿Cómo te puedes preparar para asegurarte de que los alumnos completan con éxito los desafíos de diseño introductorios de littleBits?
- ¿Qué preguntas podrías formular para que los alumnos relacionen lo que están aprendiendo con la vida real?
- ¿Qué recursos tendrás disponibles para ayudar a los alumnos que se «queden atascados» en un desafío?



# Gestión del aula con littleBits

Antes de usar littleBits con los alumnos, plantéate la mejor manera de gestionar los Bits para garantizar la organización y una configuración rápida para optimizar las oportunidades de aprendizaje.

## OPCIONES DE AGRUPACIÓN DE ALUMNOS

Los alumnos pueden trabajar con littleBits por parejas o en pequeños grupos (3 o 4 alumnos). Ten en cuenta que los grupos más grandes pueden ser problemáticos y que los alumnos se pueden sentir frustrados si no hay suficientes Bits para todos, especialmente, los Bits power, las baterías y los cables, ya que son factores limitadores dentro de un circuito. Aunque algunos alumnos prefieran trabajar solos, agrupar a los alumnos fomenta la colaboración y puede conducir a un mayor aprendizaje a través de la comunicación entre compañeros.

Se pueden establecer los grupos según el interés o el proyecto; por ejemplo, se puede agrupar a alumnos que estén interesados en diseñar un dispositivo de mejora del hogar. Si eliges esta opción, te recomendamos que dividas los kits para que los Bits encajen de la mejor manera posible en el proyecto. Otras opciones pueden consistir en mezclar los grupos según el nivel de habilidad, el género o las necesidades especiales.

## ALMACENAMIENTO Y ORGANIZACIÓN

Aunque littleBits ofrece opciones de almacenamiento para tus kits y colecciones, es posible que guardar los Bits en su embalaje original no sea lo más adecuado para las necesidades del aula.

Algunos profesores usan una caja con compartimentos o un organizador similar para dividir y almacenar los littleBits según el color del Bit. Los contenedores o cubos con códigos de colores también son útiles para organizar los Bits según su función. Al etiquetar los contenedores con los colores de littleBits, los alumnos podrán encontrar fácilmente lo que están buscando y guardarlo todo en su sitio sin problemas.

Según el uso en el aula, puede ser útil organizar los Bits por proyectos; por ejemplo, recopilar varios outputs LED para un desafío de diseño de una linterna. Las bolsas de plástico etiquetadas, los envases de comida, los vasos de plástico y las cajas de zapatos también son útiles para organizar los Bits por conjuntos o por kits de desafío.



## CUIDADO Y MANTENIMIENTO

### Úsalos con cuidado

Los Bits son componentes electrónicos y, aunque se han diseñado para ser resistentes, no son indestructibles. Para minimizar las roturas, enseña a los alumnos cómo cuidarlos. Los Bits no se deben lanzar o dejar caer. Asimismo, los alumnos deben usar las piezas que tienen componentes móviles con especial cuidado. Los cables no se deben enredar, retorcer ni doblar en ángulos extremos.

Te recomendamos que repartas los littleBits a los alumnos en bandejas o en platos de papel grandes para que dispongan de una superficie de trabajo que disminuya la probabilidad de que se caiga un Bit al suelo por accidente. Esto también puede acelerar el proceso de limpieza.

## Fijación de los Bits a las superficies

Si tus alumnos quieren incrustar sus littleBits en una estructura, muchos profesores consideran que la masilla adhesiva y los glue dots (disponibles en tiendas de manualidades) funcionan mejor que la cinta adhesiva para fijar los Bits a diversas superficies. Otra opción es usar los pies littleBits para fijar los Bits en los proyectos de los alumnos. Los pies están disponibles en versión adhesiva, magnética y con cierre de gancho y lazo en función de la superficie que estés utilizando. Puedes encontrar estos útiles complementos en la sección de accesorios de la tienda en línea de littleBits.



## Limpieza de los Bits

Los Bits necesitan una limpieza de vez en cuando. Si notas que la conexión entre los Bits no es buena, un primer paso para solucionar el problema es limpiarlos.

La mejor manera de limpiar los Bits es usar un trapo seco (una camiseta limpia funciona perfectamente). Si alguno de los conectores eléctricos está oxidado (si ves que tiene restos oscuros), pon un poco de alcohol isopropílico en un trapo limpio y suave y limpia con cuidado los restos. No utilices ningún otro producto de limpieza en los Bits. **Nota:** Algunos limpiadores de conectores eléctricos contienen químicos que pueden dañar la parte plástica del Bit y, por lo tanto, no se recomiendan.

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS

Un aspecto importante de la gestión del aula con littleBits es establecer procedimientos bien definidos que deben seguir los alumnos cuando algo sale mal. Los alumnos pueden resolver muchos problemas comunes con facilidad, lo que les permite tener mayor independencia y depender menos de la intervención del profesor.

### Protocolo para los alumnos

El primer paso es definir un protocolo que quieras que sigan los alumnos en caso de encontrar algún problema. Algunos profesores recurren a la regla «pregunta a tres antes que a mí», por la que los alumnos deben pedir ayuda a tres compañeros antes de preguntar al profesor. Enseña a los alumnos a consultar las tarjetas de los Bits o a usar otros recursos disponibles para resolver los problemas por sí mismos.

### Recursos para la resolución de problemas

También resulta útil colocar carteles con «consejos y trucos» en el aula para ayudar a los alumnos a que solucionen problemas comunes de manera independiente y a compartir soluciones creativas. Los alumnos pueden colocar cualquier solución, consejo o truco que hayan descubierto para crear unos recursos colectivos generados por los compañeros para el uso de littleBits.

Otra opción es crear junto con los alumnos una lista de comprobación para la resolución de problemas. Esta lista puede incluir consejos útiles, como por ejemplo, comprobar todas las conexiones, comprobar los interruptores y tornillos, comprobar la batería, etc.

### Asignación de papeles a los alumnos

El protocolo también puede incluir papeles asignados a los alumnos, por los que estos tomarán la responsabilidad de ayudarse entre ellos cuando surja un problema. Entre los papeles de los alumnos se pueden incluir **ingenieros** (alumnos con una sólida comprensión sobre cómo se montan los littleBits), **mecánicos** (alumnos que tienen la capacidad de resolver problemas comunes), **limpiadores** (alumnos a los que se ha enseñado de manera especial cómo limpiar los Bits), **organizadores** (alumnos responsables del cuidado y manejo de los Bits durante la limpieza) y **creativos** (alumnos que piensan en soluciones creativas para el montaje).

En función del proyecto de tu clase, también puedes asignar alumnos **embajadores** para papeles de un proyecto específico; por ejemplo, el «equipo verde», que comprende las alternativas energéticas o los alumnos que se especializan en la resolución de problemas de LED.

# Primeros pasos con littleBits en el aula

Las siguientes minilecciones se han diseñado para ayudarte a presentar littleBits a tus alumnos. El objetivo del paso **Conectar** es despertar la curiosidad de los alumnos al realizar conexiones con sus propias vidas o intereses. Las lecciones continúan con una exploración guiada de Bits específicos en la sección **Enseñar**, un aprendizaje basado en la investigación a través de la experimentación en **Participar**, una práctica con los Bits mediante breves desafíos en **Practicar**, y concluyen con una reflexión y aprendizaje compartido en el paso **Cerrar**. Cada paso de la lección es igual de importante para desarrollar la confianza y las habilidades autónomas del alumno al usar los Bits. Selecciona y adapta las lecciones para poder aplicarlas a tu horario, modelo de implementación y alumnos. Cada lección dura aproximadamente una hora.

## MINILECCIÓN: EXPLORACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LITTLEBITS

### Conectar

Empieza pidiendo a los alumnos que aporten ideas sobre la manera en la que usamos y confiamos en la electrónica en nuestras vidas diarias. En pequeños grupos, pide a los alumnos que elaboren una clasificación con los cinco dispositivos electrónicos sin los que no podrían vivir, y que ofrezcan razones por las que nuestras vidas serían significativamente distintas sin la electrónica. Formula preguntas para ayudar a que los alumnos comiencen a pensar como diseñadores e ingenieros, por ejemplo:

- ¿Cómo funciona la electrónica?
- ¿Qué necesita la electrónica para funcionar?

Después de esta introducción, explica a los alumnos que van a empezar a experimentar e investigar la electrónica con littleBits.

### Enseñar

Reparte un solo input y un output a cada alumno y animales a que investiguen cómo se conectan los Bits. Despues de unos minutos, pide a los alumnos que comparten lo que han observado y aprendido sobre los Bits (por ejemplo, que tienen imanes y se unen entre ellos). En el marco de este debate, introduce y define los siguientes términos:

- |            |          |               |
|------------|----------|---------------|
| • Bits     | • Input  | • Interruptor |
| • Circuito | • Output | • Tornillo    |
| • Power    | • Wire   |               |

Si es posible, relaciona estos términos con aprendizajes de clases anteriores.

### Participar

Reparte un Bit power, una batería, un cable y un Bit wire a cada alumno (empareja a los alumnos según sea necesario). Vuelve a dejar tiempo a los alumnos para que exploren sus Bits de manera independiente. Mediante la experimentación y el método de prueba y error, los alumnos aprenderán de manera natural a montar littleBits. Es importante ofrecerles a los alumnos esta oportunidad.

Después de unos minutos de exploración, pide a los alumnos que comparten lo que han observado y aprendido sobre el montaje de los Bits. Emplea preguntas orientativas para promover un entendimiento más profundo y para conseguir que los alumnos participen de manera activa en la investigación, por ejemplo:

- ¿Cómo puedes diferenciar la parte superior del Bit de la inferior?
- ¿Qué diferencias existen entre la parte superior del Bit y la inferior?
- ¿Cómo sabes que estás conectando los littleBits correctamente?
- ¿Es importante el orden de montaje?
- ¿Qué información ofrecen o cómo afectan los colores a tu diseño?

## Practicar

El resto de la minilección anima a que los alumnos participen en un aprendizaje activo mediante el descubrimiento. Coloca a los alumnos en pequeños grupos de tres o cuatro y pídeles que compartan, intercambien y combinen Bits para crear al menos un circuito con un power, input y output. Date una vuelta por la clase y anima a los alumnos a que se arriesguen y desafíen a su pensamiento, por ejemplo:

- ¿Puedes crear un circuito con más de un input?
- ¿Puedes crear un circuito con más de un output?
- ¿Se te ocurre alguna aplicación para este circuito en la vida real? ¿Dónde has visto algo parecido?

## Cerrar

Finaliza la lección revisando lo que han aprendido los alumnos sobre el funcionamiento de littleBits. Pide a un alumno de cada grupo que utilice los términos aprendidos en la lección para explicar un circuito que hayan creado.

Establece tu plan de limpieza y almacenamiento. Enseña a los alumnos cómo te gustaría que manejaran los Bits y cómo se deben organizar para su almacenamiento entre clase y clase.

Opcional: Muéstrale la charla TED de Ayah Bdeir: «Building blocks that blink, beep and teach» (la construcción de bloques que parpadean, pitán y enseñan, [ted.com/talks/ayah\\_bdeir\\_building\\_blocks\\_that\\_blink\\_beep\\_and\\_teach](https://ted.com/talks/ayah_bdeir_building_blocks_that_blink_beep_and_teach)) como un modo de presentación de littleBits y para conseguir que los alumnos se entusiasmen con todas las posibilidades.

# MINILECCIÓN: PRIMEROS PASOS CON LOS DESAFÍOS DE DISEÑO DE LITTLEBITS

## Conectar

Comienza pidiéndoles a los alumnos que expliquen «¿cómo funciona una linterna?» Pide a los alumnos que usen sus conocimientos previos y un pensamiento crítico para realizar una ingeniería inversa a este objeto común que, a menudo, damos por sentado.

Con esta base, explica a los alumnos que usarán littleBits para crear circuitos que podemos encontrar en muchos objetos comunes, como una linterna.

## Enseñar

Divide a los alumnos por parejas (es lo ideal si dispones de suficientes Bits) o en grupos de tres o cuatro según sea necesario. Cada grupo de alumnos debe tener un kit con los siguientes Bits:

- power + batería de 9 V + cable
- button
- light sensor
- pulse
- slide dimmer
- temperature sensor
- buzzer
- DC motor
- long LED
- number
- RGB LED
- servo
- wire
- fan

Aunque no necesitarán todos estos Bits para realizar los desafíos, es importante no limitar su creatividad al proporcionarles solo los Bits necesarios. Cada grupo de alumnos necesitará también una pequeña caja con una tapa, como una caja de zapatos reciclada, una caja de galletas o una caja de cereales.

De manera opcional, según sea necesario: Revisa cualquier término o concepto fundamental que deban conocer tus alumnos para realizar con éxito estos desafíos de diseño, por ejemplo, el sistema de códigos de colores o el orden de montaje. Ten disponibles las tarjetas de los Bits (consulta Recursos de apoyo al alumno, p. 24) para los alumnos que necesitan supervisión y apoyo adicional.

## Participar

Explica a los alumnos que trabajarán con una serie de desafíos de diseño (consulta las tarjetas imprimibles de la p. 20) mediante el uso de littleBits para construir circuitos que les pueden resultar familiares.

Recuerda a los alumnos el protocolo que deben seguir si tienen preguntas o tienen dudas en la resolución de problemas.

## Practicar

Reparte a cada pareja o grupo de alumnos una copia de las tarjetas de los desafíos de diseño, una caja y un kit completo de Bits como el que aparece en la lista anterior. Se recomienda que los alumnos usen papel y lápiz si desean crear bocetos de sus ideas. Recuerda a los alumnos que deberán terminar un desafío antes de pasar al siguiente, ya que cada uno se basa en las habilidades desarrolladas en los desafíos anteriores.

A lo largo de la lección, fomenta las ideas creativas incluso aunque no aborden el desafío directamente. El objetivo es que los alumnos participen en la resolución de problemas, la comunicación y el pensamiento creativo mediante la experimentación práctica. Ofrece un apoyo adicional a los alumnos más reacios que necesiten estímulos para asumir riesgos y participar en actividades de grupo.

A continuación se ofrece una guía de respuestas para el apoyo educativo, según sea necesario. Las tarjetas de los desafíos de diseño se encuentran en la siguiente página y se puede hacer copias.

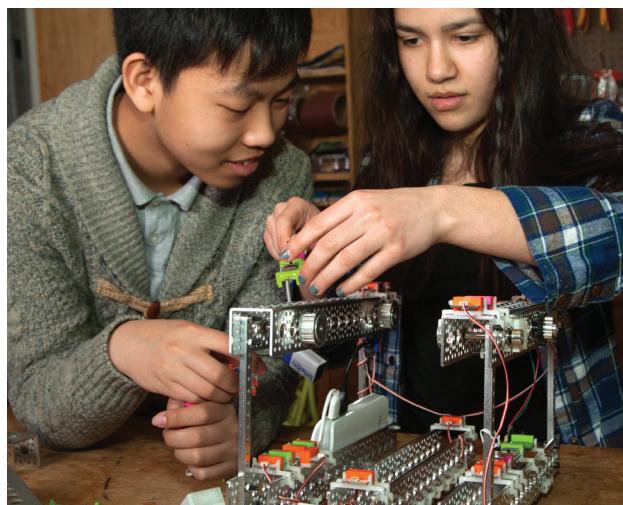
## GUÍA DE RESPUESTAS

Desafío 1	Power + LED
Desafío 2	Power + Button o Slide Dimmer + LED
Desafío 3	Power + Light Sensor + LED (ajusta el light sensor para que encienda el LED cuando se detecte poca luz o ninguna)
Desafío 4	Power + Light Sensor + LED (ajusta el light sensor para que apague el LED cuando se detecte poca luz o ninguna)
Desafío 5	Power + Light Sensor + Pulse + LED + Buzzer o un sustituto del buzzer para un Bit mecánico (DC motor, servo, fan) + acoplar materiales atractivos
Desafío 6	Power + Light Sensor + Number (ajusta el Bit number al modo count up)

## Cerrar

Termina la lección pidiendo a los alumnos que participen en un debate sobre en qué lugares de la vida real se utilizan estos circuitos. Pídeles que imaginen usos creativos de estos circuitos en sus vidas, por ejemplo, el diseño de un acuario con lámpara de calor para una mascota nocturna.

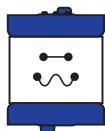
Te recomendamos que pidas a los alumnos que realicen una actividad de diseño o desafío de seguimiento en casa para que los padres participen y se fortalezca la conexión casa-colegio.



Anima a los alumnos a que se arriesguen y desafíen a su pensamiento.

### **DESAFÍO 1**

Empecemos con un circuito simple. Coge una de las luces de tu colección (es de color verde, ya que se trata de un output) y únela al Bit power. (Pista: tendrás que conectar el Bit power a una batería de 9 V y encenderlo).



### **DESAFÍO 2**

Imagina que quieres crear una linterna. La luz no podrá estar encendida todo el tiempo, ya que se gastaría la batería. ¿Qué input añadirías para poder encender y apagar la linterna?



### **DESAFÍO 3**

Ahora vamos a crear una linterna inteligente. ¿Qué podrías usar para hacer que la linterna se encienda automáticamente cuando oscurece? (Pista: es posible que tengas que cambiar el modo o la sensibilidad de un Bit que añades a tu circuito).



### **DESAFÍO 4**

¿De qué otro modo podrías usar este mismo circuito? Si ponemos nuestro circuito en una caja, ¿qué tendríamos que cambiar para que la luz se encendiera cada vez que abrimos la caja? (Pista: tendremos que cambiar uno de los pequeños interruptores de uno de los Bits).



### **DESAFÍO 5**

Ahora imaginemos que guardamos algo secreto en la caja, así que queremos convertir el circuito en una alarma. Ya lo tenemos configurado para que la luz se encienda cada vez que abrimos la caja. ¿Qué podríamos añadir para que, en vez de solo encenderse, la luz parpadease? ¿Qué podríamos añadir para que la gente advirtiera la alarma sin necesidad de ver la luz?

### **DESAFÍO 6**

Cambiemos nuestro circuito para realizar un pequeño experimento. ¿Qué pasa si no queremos tener una alarma en nuestra caja pero queremos saber cuántas veces se abre al día? El light sensor nos dirá cuándo se abre la caja. ¿Qué Bit podríamos añadir para contar el número de veces que se activa el light sensor?

### **DESAFÍO 7**

Para el último desafío, mediante el uso de los Bits y tu conocimiento de los desafíos anteriores, ¿qué más podrías hacer con estos Bits? Usa tu imaginación.



## MINILECCIÓN: INGENIERÍA INVERSA CON LITTLEBITS

### Cone&ntilde;r

Empieza mostrando a los alumnos un objeto com&umilde;n que realice una acci&on y que se pueda desmontar con facilidad, como un juguete a cuerda. Formula la siguiente pregunta a los alumnos: «¿C&umilde;mo podemos descubrir c&umilde;moo funciona?»

En funci&on del tiempo del que dispongas, desmonta el objeto e investiga brevemente c&umilde;moo funciona el mecanismo por dentro. Explica a los alumnos que el proceso de deconstruir un objeto y analizar las partes individuales se llama ingeniería inversa. Muchos ingenieros usan este m&etodo para aprender y mejorar dise&os.

Con esta base, explica a los alumnos que tendrán que pensar como ingenieros y usar la ingeniería inversa para analizar los componentes individuales de un circuito mayor para, en &ltimo t&ermino, determinar c&umilde;moo funciona cada Bit como parte de un todo.

### Ense&ntar

Antes de la lección, prepara bolsas que contengan algunos Bits conocidos con los que estén familiarizados los alumnos (por ejemplo, un Bit power, batería, cable, button y LED) y tres Bits desconocidos que no hayan visto nunca. Si lo permite el tiempo, se puede cubrir el nombre de cada Bit desconocido con un pequeño trozo de cinta adhesiva para no proporcionar demasiada informaci&on sobre la funci&on del Bit. Algunos ejemplos de Bits desconocidos son el pulse, el inverter, el light sensor y el sound sensor.

(De manera opcional, seg&un sea necesario) En funci&on del nivel de experiencia de tus alumnos con littleBits, muestra c&umilde;moo se montan los Bits conocidos para crear un circuito completo. Revisa cualquier t&ermino o concepto fundamental que deban conocer tus alumnos para realizar con éxito esta actividad, por ejemplo, el sistema de códigos de colores o el orden de montaje.

### Participar

Divide a los alumnos por parejas y reparte una bolsa de Bits a cada pareja. Desafía a los alumnos a que «experimenten y exploren para averiguar la funci&on de los Bits desconocidos». Aunque es posible que algunos alumnos duden y pidan m&as instrucciones, mantén esta actividad abierta de manera intencionada para permitir una resoluci&on de problemas creativa.

Mientras los alumnos estén trabajando, date una vuelta por la clase y formula preguntas para incentivar el autodescubrimiento y el pensamiento cient&ifico, por ejemplo:

- ¿Qu&e m&odo estás usando para averiguar la funci&on de los Bits?
- ¿C&umilde;mo has llegado a ese m&odo? ¿Podría mejorarse?
- ¿Qu&e Bits permanecen igual (variables constantes)? ¿Qu&e Bits puedes cambiar?
- ¿C&umilde;mo estás registrando lo que has aprendido?

### Practicar

Despu&es de determinar la funci&on de los Bits desconocidos, deja un tiempo a los alumnos para esbozar y diseñar un producto que utilice los Bits de la bolsa, por ejemplo, una alarma para una fiambrera o una puerta. Si el tiempo lo permite, los alumnos pueden empezar a construir su producto.

### Cerrar

Termina la lección pidiendo a los alumnos que participen en un debate sobre lo que han aprendido. Pide a los alumnos que apliquen estos aprendizajes a la hora de explicar c&umilde;moo se puede usar la ingeniería inversa para solucionar un problema de la vida real.

# Diseño de las unidades didácticas

Cuando empiezas a diseñar las lecciones de littleBits para tu clase, te recomendamos que pienses detenidamente y uses el siguiente marco para planear lecciones basadas en la investigación, especialmente cuando los alumnos estén empezando con littleBits.

## Conectar

Prepara las bases para el aprendizaje al colocar el interés del alumno como un objetivo de la lección. Esto puede incluir lluvias de ideas, debates y la definición del objetivo de la lección. Ten en cuenta:

- ¿Qué conocimientos previos pueden ayudar a los alumnos con esta lección y cómo puedes activar este conocimiento?
- ¿Cómo puedes ayudar a los alumnos para que generen preguntas y participen en la lección?
- ¿Cómo podrás realizar conexiones entre estas lecciones y experiencias de aprendizaje pasadas?

## ENSEÑAR

Deja tiempo a los alumnos para que exploren littleBits de manera activa y empiecen a generar preguntas para seguir explorando. Ten en cuenta:

- ¿Qué conceptos específicos sería útil que entendieran los alumnos para realizar con éxito esta lección?
- ¿Qué conceptos pueden descubrir los alumnos mediante la experimentación con littleBits y qué conceptos se enseñan mejor mediante una enseñanza explícita?
- ¿Qué pasos ayudarían a los alumnos a perfeccionar y mejorar sus diseños? Por ejemplo, la realización de bocetos o la lluvia de ideas con compañeros.

## Participar

Los alumnos tienen la oportunidad de conceptualizar y verbalizar sus pensamientos y de demostrar lo que están aprendiendo gracias a los prototipos. Se introducen términos formales y se explican conceptos a los alumnos según sea necesario. Ten en cuenta:

- ¿Qué Bits necesitarán los alumnos para lograr los objetivos de la lección?
- ¿Qué preguntas puedes formular para perfeccionar el pensamiento de los alumnos y hacer que se centren en los objetivos de la lección?

- ¿Cómo puedes estimular la generación de ideas por parte de los alumnos?

## Practicar

Los alumnos perfeccionan y aumentan su comprensión conceptual a través de experiencias adicionales. Esto puede incluir la prueba y el perfeccionamiento del prototipo original. Ten en cuenta:

- ¿Qué preguntas podrías formular a los alumnos para perfeccionar su pensamiento?
- ¿Cómo puedes desafiar a los alumnos para que piensen más allá de la tarea actual y profundicen en sus conocimientos?

## Cerrar

Los alumnos comparten y documentan su comprensión de los conceptos clave presentados en la lección. Ten en cuenta:

- ¿Qué medida de evaluación real te ayudará a determinar si los alumnos han cumplido con los objetivos de la lección?
- ¿Qué oportunidades existen para incorporar otras áreas curriculares, como la lengua y literatura en inglés en la evaluación?
- ¿Cómo compartirán y documentarán los alumnos sus conocimientos?

## MÁS ALLÁ DE LA LECCIÓN

Cuando los alumnos desarrollen una compresión de las diferentes funciones de los Bits, littleBits se puede convertir en una herramienta orgánica para la exploración y el descubrimiento. En lugar de planear siempre el uso de littleBits en lecciones estructuradas, es probable que veas que tus alumnos recurren de manera natural a littleBits como otra herramienta disponible para encontrar soluciones, de manera muy similar al uso que le dan a la calculadora o al papel milimetrado. Fomenta el uso innovador e intrínseco de littleBits en diferentes áreas curriculares para activar un aprendizaje personalizado y orientado al alumno.

# Consejos y trucos de littleBits

---

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMUNES

Los siguientes consejos y trucos te pueden ayudar a solucionar problemas comunes que puedes encontrar al usar littleBits en tu clase.

### Mi circuito no funciona.

Soluciones potenciales:

- ¿Está encendido el Bit power? Los interruptores son pequeños y, a veces, los alumnos los pasan por alto. Si está encendido, debe haber una luz LED de color rojo en el Bit power.
- Si usas una batería, ¿la tienes que cargar o cambiar? Te recomendamos que tengas un comprobador de baterías en el aula.
- ¿Hace falta pasar un trapo por los conectores? Si hay polvo en los conectores o en los imanes, límpialo con un trapo limpio y seco.
- ¿Hace falta limpiar los conectores? Si alguno de los tres conectores eléctricos está oxidado (si ves que tiene restos oscuros), puedes usar un trapo limpio y suave con un poco de alcohol isopropílico.

### Los motores van lentos o uno de ellos se queda atrás.

Soluciones potenciales:

- ¿Tienes que cargar o cambiar la batería?
- ¿Tienes más de dos motores en tu circuito? Si es así, es posible que la demanda de energía de los motores requiera de varias fuentes de alimentación para dividir entre dos circuitos.
- ¿Puedes reducir el número de motores de tu diseño con medios mecánicos, como unir componentes con cables o mecanismos?

### Los conectores de mis Bits tienen restos de adhesivo.

Soluciones potenciales:

- La suciedad, el polvo y otros residuos pueden provocar que los Bits tengan una conexión irregular, por lo que limpiarlos ayudará a solucionar estos problemas.

- Usa un trapo limpio, seco y suave para limpiar los conectores. Una camiseta suave funciona perfectamente.
- Si fuera necesario, usa un trapo con un poco de alcohol isopropílico.

### Mi LED no se enciende.

Soluciones potenciales:

- ¿Tu circuito tiene un power? ¿Tienes que cargar o cambiar la batería?
- ¿Estás usando un input? ¿Hace falta ajustar el input?
- ¿Hace falta limpiar los conectores de los Bits?

### Mis alumnos están teniendo problemas para pegar los Bits a las superficies.

Soluciones potenciales:

- ¿Estás usando cinta adhesiva? La masilla adhesiva, los glue dots o la cinta adhesiva fuerte de doble cara pueden ser más eficaces para pegar los Bits a una gran variedad de superficies.
- ¿Tienes accesorios littleBits? Selecciona el tipo de pie (adhesivo, magnético o con cierre de gancho y lazo) o el adaptador de bricks (compatible con LEGO) que mejor se adapte al tipo de superficie que estés usando.

### Se ha caído un Bit de la mesa y lo han pisado.

Soluciones potenciales:

- ¿Funcionan los conectores? ¿Se pueden arreglar los componentes rotos con un poco de pegamento? Prueba con Sugru, una sustancia moldeable parecida a la plastilina que se seca con una textura parecida a la silicona. Es bastante fuerte y se recomienda como un producto seguro para usar con littleBits.

## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

¿Qué puedes usar cuando tus alumnos quieran crear circuitos más avanzados que requieren una estructura fija o quieran mover sus circuitos por el aula? ¿Cómo pueden incorporar los alumnos otros materiales de construcción como piezas de LEGO, ruedas y plataformas giratorias?

La siguiente sección ofrece información sobre accesorios de littleBits que ayudarán a los alumnos a incorporar materiales de construcción.

### Placas de montaje



La placa de montaje permite a los alumnos mantener sus circuitos íntegros y moverlos con facilidad. Los alumnos ensamblan sus circuitos littleBits y presionan las bases de los Bits hacia el interior de los orificios de la placa de montaje. Las placas de montaje también proporcionan a los alumnos una manera eficaz para almacenar sus circuitos de manera segura entre sesiones de trabajo.

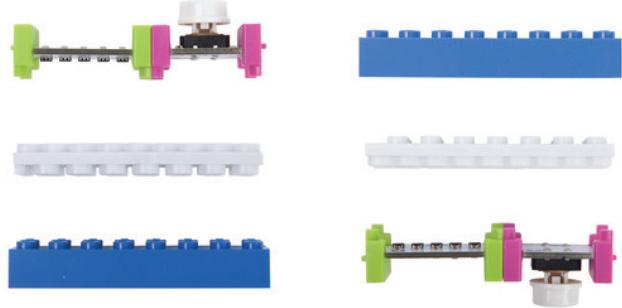
**Consejos:** Hay cuatro orificios en las esquinas para que puedas montar tu circuito de manera permanente en cualquier superficie, proyecto o instalación fija.

Para circuitos más grandes, puedes conectar una placa de montaje con otra mediante un conector.

Un circuito se puede colocar de forma que sostenga una o más placas de montaje a la vez.

La batería suele ser un poco pesada y no tiene unas bases pequeñas que encajen en los orificios de la placa de montaje. Intenta usar glue dots o una cinta adhesiva fuerte de doble cara para fijar la batería a la placa de montaje.

### Adaptador de bricks



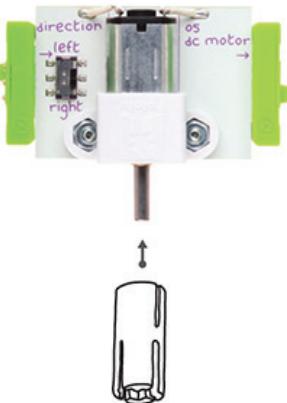
El adaptador de bricks permite a los alumnos unir fácilmente los Bits a los bricks de LEGO. Solo tienes que encajar la tira para bricks debajo del brick de LEGO y presionar las bases de tus Bits hasta que encajen en su sitio.

**Consejos:** Para construir verticalmente, construye un pilar con los bricks de LEGO que sostendrá el adaptador de bricks perpendicularmente.

Los alumnos pueden usar los orificios de las piezas de LEGO para posicionar el long LED y mantenerlo en su sitio. Esto es especialmente útil cuando estás intentando enfocar la luz en el sensor.

Los bricks de LEGO semitranslúcidos difuminan la luz de una manera bastante bonita y resulta que también encajan encima del long LED.

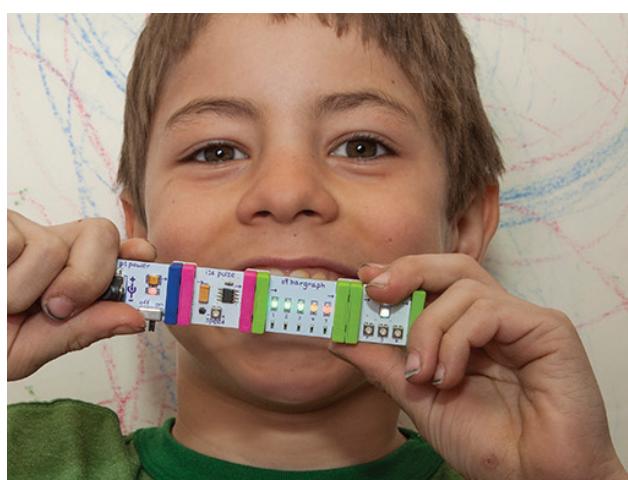
## Conector motorMate



El conector MotorMate es un accesorio que viene incluido con el DC motor y que hace que resulte sencillo acoplar ruedas, papel, cartón, engranajes y otros materiales a la parte con forma de D del eje del motor.

**Consejos:** Si un objeto tiene un diámetro de 1/8", lo puedes encajar directamente en el orificio flexible con forma de cruz del conector MotorMate. La abertura encaja perfectamente con el eje de LEGO.

Un palo de helado puede ser un estupendo intermediario entre un conector motorMate y otros materiales. También puede ser útil si quieres usar pegamento y no quieres llenar tus Bits de pegamento.



## CONSEJOS PARA EL PROFESOR

Aprende de profesores experimentados que usan littleBits con sus alumnos. Estas respuestas están sacadas de entrevistas con profesores en activo que se han publicado en el blog de educación de littleBits.

### ¿Qué funciona bien al usar littleBits en el aula?

- «Permite a los alumnos que traigan sus propios materiales, como LEGO o K'Nex para sus proyectos».
- «Pide al servicio de limpieza del colegio que guarde los rollos de papel gastados y las cajas de cartón para que los puedan reusar los alumnos en sus proyectos».
- «Las tarjetas de módulo ayudan a mis alumnos a responder muchas de sus propias preguntas sobre cómo funcionan los Bits y cómo se pueden ajustar y, con ellas, los alumnos se sienten menos frustrados porque no tienen que esperarme».
- «Es útil tener varios destornilladores pequeños de metal a mano además de los destornilladores de plástico que vienen incluidos en los kits».
- «Las parejas de alumnos funcionan bien si comparten un kit».
- «Pide a los alumnos que esbozen sus circuitos y se los expliquen entre ellos. Les ayuda mucho a comprender lo que está pasando.»
- «Permite a los alumnos que se lleven un kit a casa y mándales un desafío de diseño en el que puedan trabajar junto con sus padres. Esto viene bien para construir conexiones casa-colegio sobre los aprendizajes de clase».
- «Una camiseta vieja recién lavada funciona muy bien para limpiar los conectores y los imanes».
- «Ten los manuales de proyectos a mano para que los alumnos más reacios puedan comenzar».

### ¿Qué desafíos existen al usar littleBits en el aula?

- «Los Bits se pueden caer de los pupitres y las mesas y, a menudo, acaban pisándose. Cuando los alumnos están trabajando con Bits, usar las bandejas del comedor puede ser de ayuda para este problema».
- «Puede resultar complicado para los alumnos volver a guardar los Bits en las cajas originales. Creo que la caja con compartimentos de littleBits ahorra mucho tiempo y es más fácil para los alumnos encontrar lo que están buscando».
- «El juego libre con littleBits tiene unas ventajas indudables, pero los alumnos se pueden distraer del trabajo después de un tiempo. Al establecer un objetivo o un desafío de diseño para ayudar a estructurar el juego, consigo que los alumnos participen durante más tiempo y me ayuda a cumplir con estándares de aprendizaje específicos».
- «La batería suele ser un poco pesada y no tiene unas bases pequeñas que encajen en los orificios de los pies. Creo que el gancho y lazo, las gomas elásticas y las bridas funcionan muy bien a la hora de asegurar la batería a diferentes superficies».
- «Puede resultar complicado encontrar un lugar de almacenamiento para proyectos grandes sin terminar. Creo que una estantería barata tiene una gran capacidad de almacenamiento y no ocupa mucho espacio».
- «Puede llegar a ser frustrante para los alumnos tratar de adherir los Bits a otros materiales. Los pies littleBits que vienen incluidos en el kit funcionan muy bien y los alumnos los pueden reutilizar en otros proyectos».

**littleBits**<sup>TM</sup>

**education**

700-0107-060A1