



Plan de la lección

Soldar Brizzlebots como
complemento de
fabricación

2025

www.makeuin.eu



Co-funded by
the European Union

Plan de la lección MAKE U IN

Si tiene alguna pregunta sobre este documento o el proyecto del que procede, póngase en contacto con:

Birgit Kahler

FabLab München e.V.

Gollierstraße 70/Eingang E, Erdgeschoß, 80339 München, Germany

Correo electrónico: birgit@fablab-muenchen.de

La redacción de este documento finalizó en agosto de 2025

Página web del proyecto: www.makeuin.eu/

MAKE U IN es un proyecto Erasmus+ de asociaciones a pequeña escala en educación escolar (KA210-SCH)

Número de proyecto: KA210-BY-24-12-247490

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresadas son las de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la National Agency im Pädagogischen Austauschdienst. Ni la Unión Europea ni la autoridad que concede la ayuda pueden ser responsables de los mismos.

Este documento ha sido creado gracias a la colaboración de toda la asociación MAKE U IN: FabLab München e.V. (DE) -coordinador del proyecto, UNIWERSYTET KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE (PL), Mindleap S.L. (ES).

Este documento está bajo una licencia creative commons attribution-noncommercial-share alike 4.0 international.



Plan de lección

Título de la lección	Soldar Brizzlebots como complemento de fabricación
Duración	1,5 horas
Métodos y estrategias de enseñanza	<ul style="list-style-type: none">• Demostración de técnicas seguras de soldadura• Experimentos prácticos y fabricación guiada• Discusión en grupo y variaciones creativas de los Brizzlebots• Colaboración y apoyo entre compañeros
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Comprender el concepto de conversión de energía (eléctrica a mecánica)• Aprender técnicas seguras de soldadura• Construir un Brizzlebot funcional
Pasos a seguir	<p>1. Introducción (10 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none">• Comienza con una breve explicación sobre la conversión de energía: cómo la energía eléctrica de una batería se convierte en movimiento mecánico en el Brizzlebot.• Muestra y explica los componentes clave: motor, cables, batería tipo botón y cepillo vibratorio.• Demuestra técnicas básicas y seguras de soldadura, haciendo especial énfasis en la seguridad con las herramientas y el manejo adecuado. <p>Adaptación para la inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proporciona ayudas visuales o una demostración en video para estudiantes que necesiten instrucciones repetidas o no verbales.

- Usa diagramas etiquetados en formato grande de los componentes para estudiantes con diferencias visuales o de aprendizaje.
- Ofrece modelos táctiles de un Brizzebot para estudiantes ciegos o con baja visión.
- Utiliza un lenguaje simplificado y hojas de vocabulario impresas para estudiantes multilingües.
- Permite que los estudiantes con dificultades en el procesamiento auditivo sigan la explicación con subtítulos o instrucciones escritas.
- Proporciona equipo de seguridad adaptativo (por ejemplo, guantes resistentes al calor, mangos de soldador más grandes) para estudiantes con discapacidades físicas.

2. Contenido principal (60 minutos)

Paso 1: Ensamblaje guiado (15–20 minutos)

- Guía a los estudiantes para conectar los cables del motor y preparar los cables. Se pueden disponer cables precortados para facilitar el manejo

Paso 2: Soldadura segura (15–20 minutos)

- Bajo supervisión directa, los estudiantes sueldan las conexiones entre la batería, el motor y los cables.

Paso 3: Montaje final y prueba (10–15 minutos)

- Coloca los cepillos o elementos vibratorios. Coloca la batería, prueba las conexiones y ajusta para el equilibrio o funcionamiento.

Paso 4: Variaciones creativas (Opcional / Continuo)

- Anima a los estudiantes a personalizar sus Brizzlebots con materiales como limpiapipas, ojos móviles o cinta de colores.

Adaptación para la inclusión:

Montaje:

- Usa cables codificados por colores y guías impresas en letra grande
- Proporciona apoyo guiado mano a mano si es necesario para el cableado
- Permite el trabajo en pareja para estudiantes que se beneficien del apoyo entre compañeros

Soldadura:

- Ofrece alternativas sin soldadura opcionales (por ejemplo, clips para baterías o cinta conductora) para estudiantes que no puedan o no se sientan cómodos usando un soldador
- Asegura una supervisión adulta cercana y el uso de estaciones de soldadura de baja temperatura para mayor seguridad
- Prepara un área de trabajo tranquila, bien ventilada y sin distracciones para estudiantes con sensibilidades sensoriales

Pruebas y ajustes:

- Ofrece guías de solución de problemas verbales o visuales
- Permite diferentes formas de observar el éxito (por ejemplo, vibración táctil, movimiento visual)
- Proporciona temporizadores o listas de verificación para estudiantes que necesiten ayuda con el ritmo

Variación creativa:

	<ul style="list-style-type: none"> • Permite que los estudiantes elijan si desean decorar o no • Proporciona una variedad de materiales que se adapten a necesidades motoras o sensoriales (por ejemplo, decoraciones con textura o lisas) • Ofrece herramientas de voz a texto para estudiantes que deseen nombrar o describir sus bots digitalmente <p>3. Conclusión / Revisión (10 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invita a los estudiantes a presentar sus Brizzlebots, ya sea mostrándolos en acción o describiendo sus elecciones de diseño. • Facilita una discusión sobre la conversión de energía y cómo el motor hizo que el bot se moviera. • Formula preguntas para la reflexión: ¿Qué fue fácil? ¿Qué fue desafiante? ¿Qué cambiarían la próxima vez? <p>Adaptación para la inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite que los estudiantes compartan en su formato preferido: verbalmente, mediante dibujos o con un breve video. • Proporciona indicaciones para la reflexión o comienzos de frases para apoyar a quienes tienen desafíos de lenguaje o cognitivos. • Crea un tablero grupal (físico o digital) para mostrar todos los Brizzlebots por igual, independientemente de su funcionamiento. • Celebra el esfuerzo y la creatividad, no solo el éxito técnico
<p>Materiales y recursos requeridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeños motores vibratorios • Pilas botón • Cables (prepelados y codificados por colores, si es posible) • Soldadores y estaño sin plomo

- Alfombrillas resistentes al calor y gafas de seguridad
- Cepillos o componentes de vibración (por ejemplo, cabezas de cepillo de dientes)
- Opcional: limpiapipas, ojos móviles, marcadores para decoración
- Guías impresas o visuales de montaje
- Superficies y herramientas de trabajo accesibles para estudiantes con dificultades de movilidad

Recursos adicionales:

- Cómo hacer un Bristlebot – Science Buddies: Esta guía ofrece instrucciones paso a paso para construir un bristlebot simple usando la cabeza de un cepillo de dientes, un pequeño motor y una batería.
- Introducción a la soldadura para niños – Instructables: Este tutorial presenta a los niños los conceptos básicos de la soldadura, incluyendo vocabulario, precauciones de seguridad y técnicas prácticas. [Instructables](#)
- Creación accesible y STEM inclusivo – FabLearn: Este recurso aborda los principios para crear experiencias de fabricación accesibles e inclusivas en la educación STEM. cucfablab.web.illinois.edu
- Video: Tutorial para construir un Bristlebot – YouTube: Este video muestra cómo ensamblar un bristlebot, proporcionando una guía visual que complementa las instrucciones escritas.
- Guía de seguridad para soldadura para educadores – MakerEd: Este PDF describe las pautas de seguridad para la soldadura en entornos educativos, enfatizando las mejores prácticas para asegurar un

	<p>ambiente de aprendizaje seguro. Video: Bristlebot Build Tutorial – YouTube</p>
<p>Técnicas de evaluación</p>	<p>Prácticas seguras: Observa cómo los estudiantes manejan las herramientas y siguen los protocolos de seguridad durante la soldadura.</p> <p>Funcionalidad: Evalúa si los Brizzlebots se mueven y qué tan bien los estudiantes resuelven problemas.</p> <p>Participación: Valora el compromiso, la colaboración y la perseverancia durante el trabajo práctico.</p> <p>Creatividad y reflexión: Considera cómo los estudiantes personalizan sus bots y reflexionan sobre su experiencia de aprendizaje.</p>
<p>Consideraciones éticas</p>	<p>Seguridad y Supervisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • La supervisión directa es obligatoria durante todas las actividades de soldadura. • Instrucciones claras y repetidas sobre seguridad en formatos múltiples (visual, verbal, táctil). • Asegurar que las herramientas sean adecuadas para la edad y se limpien entre usos. <p>Inclusividad y Participación Equitativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer alternativas a la soldadura para estudiantes que no puedan o prefieran no usar herramientas calientes. • Garantizar que cada estudiante tenga acceso a los materiales necesarios y tiempo suficiente para completar el proyecto. • Proporcionar trabajo en parejas o grupos opcional para apoyar la colaboración e inclusión social. <p>Respeto a la Diversidad de Capacidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorar todos los niveles de participación: bots funcionales, esfuerzo creativo o reflexiones significativas. • Promover el apoyo entre compañeros y el trabajo en equipo inclusivo durante toda la actividad.

	Conciencia Ambiental
--	-----------------------------

- Usar baterías recargables o reciclables siempre que sea posible.
- Fomentar la reutilización de materiales (por ejemplo, cepillos viejos para las bases de los bots, cables sobrantes para decoración).
- Hablar sobre la eliminación responsable de componentes electrónicos y el manejo seguro de los residuos de soldadura.