

CREATIVIDAD, PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, APRENDIZAJE
BASADO EN INDAGACIÓN PARA LLEVAR A CABO ACTIVIDADES
INCLUSIVAS CON TECNOLOGÍA

LET'S STEAM – LIBRO DE CONTENIDOS



LAS MEJORES PROPUESTAS PARA DOMINAR
TUS PROYECTOS DE PROGRAMACIÓN EN
CENTROS DE SECUNDARIA



"HOLA MUNDO!"



Este libro de contenidos forma parte de los resultados intelectuales y de los resultados del plan de trabajo del proyecto "Let's STEAM". Este proyecto ha recibido financiación del programa Erasmus+ de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº2019-1-FR01-KA201-062946. En concreto, este libro de contenidos se denomina oficialmente Producto Intelectual #2 "Dedicated raw learning contents for implementation on diverse learning tools & assessment". Let's STEAM tiene como objetivo el desarrollo de un programa de formación de profesorado dedicado a la promoción de las habilidades de pensamiento computacional y la creatividad utilizando una placa IoT y las herramientas digitales a mayor escala. El proyecto tiene una duración de septiembre de 2019 hasta agosto de 2022. En el proyecto, participan 8 socios y está coordinado por la Universidad de Aix-Marsella. Puede encontrar más información sobre el proyecto en su página web: www.lets-steam.eu.

COLABORADORES

Autores

Jonathan Baudin, Toon Callens, Roberto Canonicó, Mercè Gisbert Cervera, Carme Grimalt-Alvaro, Georgios Mavromanolakis, Sébastien Nedjar, Maryna Rafalska, Margarida Romero, Despoina Schina, Cindy Smits, Lorena Tovar, Stéphane Vassort, Eleni Vordos

Editor/a Jefe/a

Manon Ballester

Gráficos y diseño

Manon Ballester

Consorcio de proyectos de la UE

Los colaboradores acreditados en este libro de contenidos forman parte de el consorcio Let's STEAM que puede descubrir aquí: www.lets-steam.eu/our-project-heroes

DISEÑO Y CRÉDITOS

Capturas de pantalla

De los autores
makecode.lets-steam.eu
github.com/microsoft

Portada e ilustraciones

Icono hecho por Freepik de www.flaticon.com

LICENCIA Y DERECHOS

Contribución de la UE

Esta publicación refleja únicamente la opinión del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Licencia

Esta obra está autorizada bajo la licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License, que permite su uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor o autores originales y la fuente, se facilite un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se han realizado cambios y se comparta.

Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea



PARTES Y CAPÍTULOS

INTRODUCCIÓN

4 DESCUBRA EL CAMINO DE LET'S STEAM

Presentación del proyecto y organización de la formación

PARTE I - TEORÍA

9 PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO DEL APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN

Comprender el enfoque del aprendizaje basado en la investigación

13 REFLEXIÓN SOBRE LA INCLUSIÓN Y LA EQUIDAD PARA MEJORAR EL DISEÑO DE ACTIVIDADES CON APOYO TECNOLÓGICO

Reflexionar sobre cómo se llevará a cabo la implementación de las actividades potenciadas por la tecnología en relación con la inclusión y la equidad

16 FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN - SOFTWARE Y HARDWARE

Descubra la placa STM32 y conozca el editor MakeCode

PARTE II- PRÁCTICA

25 PROGRAMACIÓN FÁCIL CON LAS HOJAS DE ACTIVIDADES LET'S STEAM

15 hojas de actividades para aplicar prácticas concretas de codificación

97 INCLUSIÓN Y EQUIDAD

4 activity sheets and associated canvas and tools enabling to reflect on inclusion, equity, data security and community concepts

125 APRENDIZAJE BASADO EN INDAGACIÓN EN EL AULA CON LOS RECURSOS DE LET'S STEAM

Plantilla abierta y directamente utilizable para replicar el enfoque basado en la indagación en la construcción de sus planes de clase

135 8 TEMAS DE PROYECTOS PARA APlicAR EL ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Inspírese con las ideas propuestas por nuestros autores que pueden transformarse en planes de clase

150 ¿CÓMO HACER VISIBLE LO INVISIBLE? EJEMPLO COMPLETO

¿Y si puedes crear, monitorizar y seguir un vivario gracias a la placa STM32 y a MakeCode? Descubre el ejemplo completo de este proyecto utilizando el enfoque IBL



HOJAS DE ACTIVIDADES

PROGRAMAR FÁCILMENTE	INCLUSIÓN	INVESTIGACIÓN	
 Parpadeo de un LED	27	 Idea nº1: ¿Cómo hacer visible lo invisible?	136
 Breadboard	31	 Diseño inclusivo	99
 Botones y pantalla LED	36	 Plantilla nº1 - Enfatizar	102
 Sensor de luz	40	 Lista de comprobación	103
 Potenciómetro	45	 Aplicación inclusiva	104
 Código Morse	49	 Tabla de análisis inicial	106
 Theremín	53	 Tabla de análisis final	107
 Música	57	 Privacidad, ética y seguridad	108
 Acelerómetro	63	 Promover y compartir	111
 Visualización del texto	67	 Idea nº6: Lavarse las manos	142
 Termómetro	72	 Idea nº7: Consumo razonable de calefacción	143
 Detección de movimiento	76	 Diseño inclusivo	115
 Servos	80	 Aplicación inclusiva	119
 Temporizador de huevos	85	 Privacidad, ética y seguridad	121
 Recogida de datos	90	 Promover y compartir	123
		98 ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS	
		114 CONSEJOS PARA FORMADORES/AS	
 Idea nº8: Música			

INTRODUCCIÓN

DESCUBRA EL CAMINO DE LET'S STEAM

El objetivo principal de los materiales de formación que encontrarás en este libro de contenidos y en toda nuestra plataforma de aprendizaje electrónico es aumentar el interés y la comprensión de todos los docentes, independientemente de su formación y experiencia técnica y aptitud, con respecto a la creación de nuevos contenidos y actividades utilizando placas de programación y prácticas de codificación de una manera creativa. El libro de contenidos "Let's STEAM" ha sido creado en el marco de un proyecto europeo y este libro de contenidos y las actividades se refieren a "Let's STEAM" como el programa de formación y las actividades que ayudarán a los docentes a entender e integrar las placas de programación de una manera creativa de aprendizaje.



Los algoritmos y las prácticas de programación pueden ser relevantes para abordar los retos de nuestra sociedad actual. En efecto, un mejor conocimiento del entorno que nos rodea está ligado al hecho de poder disponer y comparar grandes conjuntos de datos relacionados con conceptos físicos, ambientales, químicos o de ecosistemas, por ejemplo. Así, la construcción de estos conjuntos de datos con la ayuda de sensores programables puede ser una actividad enriquecedora para los estudiantes, que les permita comprender cómo las disciplinas STEAM pueden ayudarnos a abordar estos retos sociales actuales de una manera concreta.



La formación Let's STEAM pretende utilizar el aprendizaje de la programación como una verdadera herramienta de enseñanza, promoción de la creatividad y curiosidad para la ciencia más allá de ser un tema educativo aislado mediante el aprovechamiento de todas las posibilidades que ofrecen las placas programables para la recogida de datos. Promover una educación activa e interdisciplinaria dirigida a los/as estudiantes es, por tanto, uno de los fundamentos de nuestro enfoque. Además, en el marco de la promoción de las prácticas de ciencia ciudadana, la formación Let's STEAM quiere ofrecer la posibilidad de utilizar placas programables y sensores para involucrar a los/as estudiantes en un enfoque científico participativo. El uso de estos dispositivos será, por tanto, una forma eficaz de motivar a los/as estudiantes hacia el aprendizaje científico y técnico.

Paralelamente, la formación Let's STEAM también pretende abordar uno de los principales retos relacionados con el desarrollo de actividades técnicas y tecnológicas en los centros educativos. Por ello, hemos querido ofrecer a nuestros/as lectores/as la oportunidad de reflexionar sobre cuestiones cruciales relacionadas con la ética, la inclusión y la equidad a través de recursos concretos y prácticos adicionales en este manual. Aunque son de gran importancia, estas cuestiones no suelen abordarse, o no se abordan adecuadamente, en la formación en alfabetización digital. Sin embargo, tener en cuenta las necesidades de todos/as los/as estudiantes debería ser necesario para estimular la motivación, su interés y curiosidad por la ciencia.

Estos múltiples objetivos tanto técnicos como educativos han sido traducidos por los/as autores/as de este manual, miembros del consorcio Let's STEAM, en una metodología flexible e interdisciplinar que se implementa en todo el contenido de nuestro curso. Entender las necesidades de los/as docentes para desarrollar, de la mano, una actividad motivadora, inclusiva y creativa es, por tanto, un aspecto esencial del enfoque Let's STEAM. En concreto, esto se traduce en un marco general y adaptable basado en un enfoque pedagógico a través de la experimentación, la recogida y el análisis de datos, el cuestionamiento, ilustrado por los/as autores/as y apoyado por recursos prácticos.

Como reflejo de este enfoque, el programa de formación de docentes Let's STEAM se ha construido sobre un planteamiento que integra tanto un enfoque teórico (PARTE I), como herramientas concretas, tutoriales y modelos (PARTE II) para profundizar en los conocimientos y ponerlos rápidamente en práctica en el aula. Cada parte retoma los tres ejes esenciales que constituyen nuestro enfoque, a saber: el aprendizaje basado en la indagación, la programación como herramienta para el aprendizaje STEAM y las cuestiones éticas y de inclusión en las actividades tecno-creativas.

PARTE I - TEORÍA - CONOCER LOS CONCEPTOS Y EL ENFOQUE LET'S STEAM

La primera parte del manual consiste en discutir con los/as lectores/as y/o docentes el conjunto de conceptos interconectados en los que se basa todo el enfoque de Let's STEAM. Estos conceptos se discutirán de manera breve y objetiva, teniendo en cuenta los pilares de la formación e incluyendo las siguientes preguntas:

- ¿Cómo podemos crear actividades de experimentación que promuevan contenidos significativos e interdisciplinarios para los/as estudiantes en la educación con el apoyo tecnológico?
- ¿Cómo podemos crear actividades más inclusivas para garantizar la motivación y el interés de todos los/as alumnos/as y promover contenidos que ayuden a construir una imagen sobre las STEAM que vaya más allá de los estereotipos?
- ¿Cómo promover el dominio de las prácticas de programación tanto para que los/as docentes se sientan más cómodos/as a la hora de poner en marcha proyectos interdisciplinares a gran escala utilizando la programación como herramienta, pero también, al servicio de sus estudiantes, para que entiendan mejor la programación como una forma excelente de abordar los retos de la sociedad de una forma más avanzada? Por ello, esta parte del manual se divide en tres capítulos:



El primer capítulo, "**Profundizar en el conocimiento del aprendizaje basado en la indagación**", se centra en la comprensión de los pasos que implica la indagación para poder reproducirlos en las actividades que hagan uso de la tecnología. Este capítulo teórico se complementará con un conjunto de recursos prácticos adicionales para que puedas elaborar tus propios materiales didácticos para promover las actividades basadas en la programación en tu aula. Esperamos que los ejemplos que se ofrecen en este manual y que abordan las fases del aprendizaje basado en la indagación sean de provecho.

En el segundo capítulo, "**Reflexión sobre la inclusión y la equidad para mejorar el diseño de actividades con apoyo tecnológico**", se analizan los conceptos y definiciones básicos que son esenciales para desarrollar actividades más inclusivas, que puedan ayudar a estimular el interés y la curiosidad de tus estudiantes y adaptadas a los contextos y necesidades educativas particulares. Se complementará en la segunda parte del capítulo con actividades concretas para estimular la reflexión acerca de cuestiones relacionadas con la ética y la seguridad, que puede ser conveniente abordar en el aula.

Por último, el capítulo "**Fundamentos de la programación - software y hardware**" pretende ayudar a introducirse en el editor MakeCode y la placa STM32, que se presentan en las hojas de actividades que se encuentran en este manual. Su objetivo es familiarizar a los/as participantes con las plataformas de aprendizaje de programación, y con la placa STM32 Discovery, que ha sido elegida por sus capacidades técnicas y su conjunto de sensores integrados. Así, esta placa permite una mayor facilidad en el desarrollo de proyectos experimentales complejos, estimulando a su vez el interés y la creatividad de los/as estudiantes. Una vez adquiridos los conocimientos, este capítulo puede ser una buena introducción para que tus propios/as estudiantes conozcan estas herramientas de programación y sus características asociadas.

PARTE II - APLICACIÓN PRÁCTICA - HOJAS DE ACTIVIDADES Y PLANTILLAS

Una vez que te hayas familiarizado con los tres conceptos que forman el núcleo del enfoque Let's STEAM, será el momento de poner en práctica todos estos conocimientos con la ayuda de fichas de actividades, por un lado, y de esquemas y ejemplos, por otro.

HOJA DE ACTIVIDADES. En esta segunda parte encontrará dos juegos de hojas de actividades que pueden utilizarse con fines formativos y aplicarse directamente en su aula:

La primera serie "**Materiales de referencia: programación fácil con las hojas de actividades Let's STEAM**" introduce en la programación y el uso de sensores y placas programables. A través de 15 proyectos diferentes, te acercarás a varias de las funciones y componentes de la placa electrónica (y en particular de los sensores) para descubrir su potencial a partir de prácticas concretas y específicas (como el breadboarding, hacer parpadear un LED, crear un termómetro legible con el sensor incorporado y una pantalla básica).

El segundo conjunto de hojas de actividades "**Materiales de referencia: inclusión y equidad**" plantea una dinámica de trabajo que busca mejorar las propias actividades tecnológicas en un proyectos más inclusivos. Las actividades de reflexión y refinamiento se pueden realizar por libre utilizando las plantillas proporcionadas, o con la ayuda de los/as embajadores Let's STEAM (los contactos se indican al final de este manual), o con sus compañeros/as y/o estudiantes.



MODELOS Y EJEMPLOS. Finalmente, todos los conocimientos y las hojas de actividades se recogen en una plantilla reproducible "**Materiales de referencia: aprendizaje basado en indagación en el aula con los recursos de Let's STEAM**" que te permitirá construir tu propio itinerario de aprendizaje, utilizando los recursos de Let's STEAM. Se recomienda encarecidamente que se utilice y revise regularmente todos los recursos presentados en este manual para lograr un buen equilibrio entre el enfoque societario y los conocimientos técnicos que se promueve en tus estudiantes en relación con la programación.

Todo o parte de este manual puede reutilizarse con total libertad en tu aula, ya sean los conceptos teóricos o las hojas de actividades y plantillas. Así, se pueden utilizar las actividades como inspiración, copiando las hojas de actividades para que el alumnado las utilice directamente, pudiendo crear tu propia planificación. El contenido de este libro ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons. Esta licencia te da derecho a utilizar este contenido para tus propios materiales.

Siguiendo el itinerario propuesto, te introducirás en la programación de forma progresiva a lo largo del curso Let's STEAM y realizarás actividades de dificultad creciente. Tendrás la oportunidad de aplicar los conocimientos técnicos adquiridos a través de las fichas de actividades de programación al diseño de materiales educativos siguiendo los pasos de desarrollo y creación de contenidos basados en las diversas fases de indagación. Esto hará que tus actividades sean más significativas e inclusivas para todos/as tus estudiantes.

¡Vamos!

PARTE I

TEORÍA - CONOCER LOS CONCEPTOS Y EL ENFOQUE LET'S STEAM



El contenido de esta sección se puede reutilizar con total libertad con la finalidad de introducir estos mismos conceptos en tu clase. También puedes imprimir, reproducir, modificar, reutilizar e inspirarte en todos los recursos de este manual sin restricción alguna. Nuestro contenido ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons.

PRIMER CAPÍTULO

PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO DEL APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN

Autores: Georgios Mavromanolakis, Despoina Schina, Stéphane Vassort

Para entender y reutilizar el enfoque del IBL (Aprendizaje Basado en la Indagación, por sus siglas en inglés), los materiales de Let's STEAM han sido diseñados para ofrecer diversos recursos educativos abiertos sin una única solución final ya definida. Nuestro objetivo es ayudarte a desarrollar tus propias soluciones a los problemas que quieras resolver con tus estudiantes en el aula.



El aprendizaje basado en la indagación (IBL) es una estrategia educativa flexible con fases que se organizan en un ciclo. Cada una de estas fases se dividen en subfases, y en cada fase pueden establecerse conexiones lógicas en función del contexto investigado (Pedaste et al., 2015). El marco que propone este autor, que será el que se usará en esta propuesta, se divide en cinco fases generales (Orientación, Conceptualización, Investigación, Conclusión y Discusión) y siete subfases (Cuestionamiento, Generación de Hipótesis, Exploración, Experimentación, Interpretación de Datos, Reflexión y Comunicación).



ENFOQUE DE APRENDIZAJE BASADO EN LA INVESTIGACIÓN

El IBL puede utilizarse para diseñar de una forma estructurada actividades de indagación y desarrollar e implementar proyectos educativos multidisciplinarios en las aulas. El IBL no es un procedimiento lineal y los alumnos deben participar en varias formas de indagación, pasando por diferentes combinaciones de las fases, no todas necesariamente. Por ejemplo, si el análisis de los datos no es suficientemente satisfactorio, los/as estudiantes pueden volver a la fase de conceptualización y reconsiderar su pregunta y/o su diseño experimental. Cuando los/as estudiantes llegan a una conclusión, se pueden generar nuevas preguntas, y el proceso vuelve a empezar de forma progresiva. Una descripción del ciclo IBL realizada por Pedaste et al. (2015) comprende las cinco fases que se describen a continuación:

- **Orientación:** Es la primera fase, que se relaciona con la identificación del problema. Se presenta un tema a investigar y se presenta de forma problemática, relacionada con un reto, una pregunta, etc. De este modo, no solo se estimula el interés del alumnado por la situación problemática, sino que se muestra cómo la indagación permite construir la respuesta. El tema que investigar debe ser relevante para la vida cotidiana, los intereses y los conocimientos previos del alumnado. El papel del/la docente en esta fase es animar a los estudiantes a expresar sus ideas, conocimientos previos y preguntas sobre el tema, a la vez que promueve la interacción y la comunicación entre ellos/as. Por ejemplo, los estudiantes pueden crear mapas conceptuales de lo que saben, no saben o quieren saber sobre el tema investigado. Este tipo de actividades también puede ser útil para las siguientes fases de indagación.
- **Conceptualización:** La conceptualización se relaciona con la definición del concepto que se construirá posteriormente para dar respuesta a la situación problemática presentada en la fase anterior. Se divide en dos subfases (cuestionamiento y generación de hipótesis) que conducen al estudiante a la fase de investigación. El papel del/la docente en esta fase es ayudar a los/as estudiantes a comprender cómo pueden formular preguntas y/o hipótesis que pueden conducir a una investigación. Si los estudiantes no están familiarizados con las subfases de cuestionamiento y generación de hipótesis, el/la docente puede elegir un tipo de indagación estructurada al principio y luego progresar en tipos de indagación más abiertos con el fin de proporcionar la orientación adecuada.
 - **Subfase de preguntas:** Se formulan preguntas para diseñar una investigación que produzca respuestas. A medida que esta habilidad se desarrolla a través de la indagación (p. ej. siendo consciente de las variables que pueden influir en el diseño experimental), los/as estudiantes pueden comprender gradualmente qué pregunta puede conducir a la investigación y cuál es más generativa y podría conducir a procesos diferentes o más ricos a la hora de hallar la respuesta.
 - **Subfase de generación de hipótesis:** Se genera una hipótesis proporcionando explicaciones sobre cómo se relacionan las variables identificadas (Pedaste et al., 2015). Explica cómo y por qué funciona el fenómeno basándose en experiencias anteriores y conocimientos previos.



- **Investigación:** La investigación es la fase en la que los/as estudiantes recopilan pruebas para responder a sus preguntas y/o poner a prueba sus hipótesis e incluye las subfases de exploración, experimentación e interpretación de datos. El/la docente proporciona los materiales que los/as estudiantes puedan necesitar y los/as mantiene en el camino para que el proceso que decidan seguir sea un proceso que responda a la pregunta de investigación. Los/as estudiantes deben determinar lo que constituye una prueba y recogerla e interpretarla. Si no están familiarizados/as con este proceso, se puede elegir un tipo de investigación estructurada en la que el alumnado seguirá una pauta más definida. El/la docente puede proporcionar o animar a los/as estudiantes a crear medios (por ejemplo, tablas, gráficos, etc.) que les ayuden a organizar, clasificar y analizar los datos.
 - **Subfase de exploración:** La exploración es un proceso abierto que genera principalmente datos relativos a la identificación de una relación entre las variables. Se elige típicamente cuando la pregunta que se formó en la fase anterior fue generativa porque los estudiantes no tienen una idea específica de qué explorar o cómo se relacionan las variables identificadas (Pedaste et al., 2015).
 - **Subfase de experimentación:** La experimentación incluye el diseño (por ejemplo, la elección de los materiales y los medios de medición) y la realización de experimentos teniendo en cuenta las variables que se modifican, las que deben permanecer constantes y las que deben ser medidas. Los productos de esta subfase son datos o pruebas que pueden utilizarse posteriormente para su análisis e interpretación.
 - **Subfase de interpretación de datos:** Dependiendo del concepto investigado y de los procedimientos de indagación que se hayan elegido, encontrar relaciones entre las variables es a veces la clave para obtener el resultado deseado (responder a la pregunta de investigación). Organizar y clasificar los datos (con gráficos, tablas, cuadros, etc.) puede beneficiar este proceso.
- **Conclusión:** En esta fase, los/as estudiantes sacan conclusiones basadas en la pregunta de investigación y en la interpretación de los datos. Durante esta fase, el papel del/la docente puede centrarse en estimular la comparación entre los datos interpretados y las predicciones e ideas iniciales (que los/as estudiantes expresaron durante la fase de orientación). Este proceso también puede conducir a la generación de nuevas hipótesis y preguntas sobre el tema investigado.
- **Discusión:** Durante la fase de discusión los/as estudiantes articulan sus hallazgos comunicándolos a los demás y/o reflexionando sobre todas o algunas de las etapas de indagación durante el procesador al final de este (Pedaste et al., 2015). El papel del/la docente es fomentar la colaboración para que los/as estudiantes puedan presentar sus hallazgos e ideas, proporcionar argumentos y dar retroalimentación a los demás. Si no están familiarizados con estas prácticas, el/la docente puede proporcionarles pautas que les ayuden a comunicarse durante todas las fases de la indagación.



- **Subfase de comunicación:** La comunicación incluye una discusión con los demás y la representación de los resultados de forma comprensible para todos/as (National Science Foundation, 2000). Puede llevarse a cabo en una sola fase o durante todo el ciclo de investigación y suele ser un proceso externo, es decir, comunicando con otras personas externas a la indagación (Pedaste et al., 2015).
- **Subfase de reflexión:** En esta subfase, los/as estudiantes reflexionan sobre su trabajo, sus resultados y el concepto investigado. La reflexión puede incluso dar lugar a nuevas reflexiones sobre el ciclo de indagación o sobre una sola fase.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de indagación varían para que el alumnado participe cada vez más activamente en el proceso en la medida en que sea competentes y capaz de hacerlo. Las variaciones de los tipos de indagación hacen referencia a la mayor o menor implicación del/la docente o del alumnado en el proceso de indagación. En un extremo se puede definir una indagación estructurada, en la que el/la docente dirige completamente al alumnado para que llegue a un resultado concreto. En una situación más abierta, se encuentra la indagación mixta, en la que el alumnado se implica más durante la investigación (o alguna/s de sus fases), aunque la orientación del/la docente sigue siendo la más dominante en general. Estas formas de indagación suelen elegirse cuando el alumnado se introduce por primera vez en las prácticas de indagación y cuando hay un enfoque en el desarrollo de una habilidad o un concepto específico. En otro extremo se encuentra la indagación abierta, que ofrece más oportunidades para el desarrollo de habilidades científicas. Durante la indagación abierta el alumnado trabaja directamente con los materiales y las prácticas de una manera que se asemeja a los enfoques científicos auténticos.

Cuanta más responsabilidad tenga el/la estudiante, menos directrices se le darán y más abierta será la indagación. El tipo de indagación que puede elegir un/a docente depende en gran medida de los objetivos de la clase, de la edad de los/as estudiantes, de su experiencia previa en la indagación y de las habilidades científicas que ya hayan desarrollado. Por ejemplo, si el alumnado carece de experiencia previa en el diseño de investigaciones y la recopilación de datos, debe elegirse una forma de indagación más estructurada o guiada. Cuando el alumnado adquiera las habilidades necesarias, podrá pasar a actividades de indagación más abiertas. Los/as estudiantes deben participar en algún momento en todas las formas de indagación, mientras pasan gradualmente de una forma de indagación a otra de una manera progresiva tanto a nivel de complejidad como de dirección.

GUIAR... SIN DIRIGIR - IBL ADAPTADO A LOS MATERIALES LET'S STEAM

Para entender y reutilizar el enfoque del IBL, los materiales de Let's STEAM han sido diseñados para ofrecer recursos formativos abiertos, es decir, sin una solución ya definida. Nuestro objetivo es ayudarte a desarrollar tus propias soluciones a los problemas que quieras resolver con tus alumnos/as en el aula. La apropiación de la propuesta a tu contexto será más importante y facilitará la futura transferencia a tus clases. Para inspirarte, se ofrecen varios escenarios en los que abordar diferentes áreas de la educación STEAM, que también se pueden relacionar con los posibles intereses de tu clase. En definitiva, en este libro de contenidos encontrarás, diferentes plantillas generales, además de un conjunto de problemas y ejemplos concretos. Ten en cuenta que al utilizar la plantilla y los recursos asociados que encontrarás en la segunda parte de este libro de contenidos, ¡también te conviertes en un gran contribuyente a los materiales de Let's STEAM! Así pues, te invitamos a compartir tus producciones con la comunidad Let's STEAM y a la comunidad educativa en general.

SEGUNDO CAPÍTULO

REFLEXIÓN SOBRE LA INCLUSIÓN Y LA EQUIDAD PARA MEJORAR EL DISEÑO DE ACTIVIDADES CON APOYO TECNOLÓGICO

Autores: Mercè Gisbert Cervera, Carme Grimalt-Álvarez

Las tecnologías actuales, además de sus muchas ventajas educativas, presentan nuevos retos en relación con la inclusión y la ética. Dado que las actividades de Let's STEAM se aplicarán en una gran variedad de contextos educativos, es necesario reflexionar adecuadamente sobre cómo se llevarán a cabo estas actividades. Creemos que esta reflexión debe llevarse a cabo con el objetivo de promover la implicación de todo el alumnado y, por tanto, garantizar unas prácticas de enseñanza y aprendizaje STEAM inclusivas, adaptadas a los contextos educativos y a las necesidades del alumnado.



Por ética entendemos el comportamiento adecuado y aceptable en relación con las prácticas de la Tecnología Digital (TD) y el uso de Internet. La ética informática o digital se ocupa, por ejemplo, del uso no autorizado de los sistemas informáticos, del robo de software (piratería), de la privacidad de la información, de la recopilación no autorizada, del uso de los derechos de autor de la información... El uso responsable y ético de la informática es una parte importante del trabajo de los aprendices y del aprendizaje de los estudiantes y, por esta razón, se pone de manifiesto en muchos planes de estudio nacionales.



Aunque hay muchos aspectos relacionados con el uso ético y responsable de la información, en este capítulo nos centraremos en el plagio de información (texto, imágenes y videos) y en cómo podemos utilizar de forma justa la información compartida de otros.

Por otro lado, el uso seguro de Internet es también una de las principales preocupaciones de los planes de estudio en muchos países diferentes, ya que los adolescentes también necesitan estar seguros mientras usan la DT para el aprendizaje y su vida cotidiana. Para promover el uso seguro de la DT necesitamos saber cómo nuestros estudiantes usan Internet y la DT, y los riesgos que pueden encontrar en línea (por ejemplo, contenido dañino en línea, radicalización y extremismo en línea, riesgos al compartir contenido personal y sexting, acoso en línea...). Aunque la promoción del uso seguro de Internet y de la DT es un tema muy amplio de tratar, en este capítulo queremos aprovechar la oportunidad para poner sobre la mesa algunas cuestiones relativas a la comunicación digital que podrían dificultar el disfrute de nuestros alumnos de la DT para el aprendizaje y su vida cotidiana.

Algunos alumnos están en desventaja en nuestras clases y tienen menos oportunidades que sus compañeros. Nuestro objetivo, como profesores o educadores, debe ser garantizar que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades de aprendizaje para desarrollar su potencial y sus capacidades. En los campos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), hay cuestiones particulares que reducen las oportunidades de aprendizaje de algunos estudiantes, que a veces pueden verse obstaculizadas por nuestras prácticas docentes cotidianas. Al debatir sobre las actividades de Let's STEAM y el uso ético y seguro de las tecnologías digitales para nuestros alumnos, también nos gustaría contribuir a crear actividades educativas más equitativas e inclusivas. De ahí que sea importante refrescar algunas palabras que utilizaremos con frecuencia durante este capítulo. Términos como "equidad" e "inclusión" pueden resultar confusos, ya que pueden significar cosas diferentes para distintas personas:

INCLUSIÓN

En palabras de la UNESCO, inclusión significa garantizar que cada individuo tenga las mismas oportunidades de progreso educativo, hecho que sigue siendo un reto en todo el mundo. Se considera cada vez más como un principio que apoya y acoge la diversidad entre todos los estudiantes (UNESCO 2017). Este punto de vista implica eliminar la exclusión social resultante de actitudes discriminatorias sobre la raza, la clase social, la etnia, la religión, el género y la capacidad. Sin embargo, en el lenguaje común, la inclusión suele utilizarse más bien en relación con la integración de alumnado con necesidades especiales.

NECESIDADES ESPECIALES

Consideramos estudiantes con necesidades especiales a aquellos/as estudiantes con problemas de aprendizaje u otras limitaciones que les dificultan el aprendizaje más que a la mayoría de los/as alumnos/as de su edad. Estas limitaciones pueden incluir (pero no se limitan a) limitaciones en las capacidades físicas, conductuales, intelectuales, emocionales y sociales (UNESCO) (por ejemplo, autismo, Asperger, síndrome de Down, dislexia, discalculia, disgraxia, disgrafía, ceguera, sordera, TDAH, etc.). Necesitan apoyo adicional y métodos educativos adaptativos para participar y cumplir los objetivos de aprendizaje en un programa educativo.



EQUIDAD

La equidad es un enfoque que busca que todo el alumnado pueda tener acceso a las mismas oportunidades. La equidad reconoce que existen ventajas y barreras y que, por tanto, no todos/as partimos del mismo lugar. La equidad es un proceso que comienza por reconocer ese lugar de partida desigual y se compromete a corregir y abordar el desequilibrio. De ahí que las prácticas que promueven la equidad no sólo traten de involucrar a estudiantes con necesidades especiales, sino también a muchos otros/as estudiantes que pueden tener menos oportunidades de aprendizaje. En el campo STEM, estos estudiantes son en su mayoría: (I) Niñas o chicas: Como ha evidenciado la literatura, los campos STEM están socialmente construidos como elementos masculinos y las chicas pueden sentirse alejadas de ellos. (II) Estudiantes de minorías raciales/étnicas: La literatura también ha evidenciado cómo el estereotipo social de una "persona STEM" se relaciona como una persona blanco y brillante, lo que suele generar desapego en las minorías raciales. (III) Estudiantes de entornos socioeconómicos bajos y altos: De nuevo, la imagen socialmente aceptada de una persona STEM es la de un hombre de clase media. Los/as estudiantes de entornos socioeconómicos bajos también pueden enfrentarse a dificultades económicas que pueden impedirles desarrollar trayectorias relacionadas con STEM.

OBJETIVOS A LA HORA DE ABORDAR LA INCLUSIÓN Y LA ÉTICA EN LA FORMACIÓN DE LET'S STEAM

Discutir y reflexionar sobre la ética en el transcurso de la formación Let's STEAM os permitirá analizar y transformar vuestros materiales y actividades educativas diseñadas para aumentar la equidad y la inclusión en el aprendizaje, adaptándolas a las necesidades de los estudiantes. Esto os permitirá principalmente:

- Crear e implementar nuevas estrategias de enseñanza para promover un entorno de aprendizaje inclusivo y equitativo en las actividades de Let's STEAM.
- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre seguridad, ética y protección para identificar posibles problemas en el uso de las tecnologías digitales por parte de vuestros/as estudiantes.

Con estas finalidades, los recursos que encontrará en la segunda parte del libro de contenidos están estructurados en dos.

Un primer conjunto de hojas de actividades y plantillas que tienen como objetivo facilitar la adaptación y la mejora del diseño y la implementación de tus actividades para **promover un entorno de aprendizaje más inclusivo y equitativo**. Estas actividades pretenden que las participantes de la formación Let's STEAM tomen conciencia progresivamente de las necesidades de sus estudiantes, adapten el diseño de las actividades Let's STEAM iniciales a sus contextos educativos, reflexionen sobre los posibles problemas en la implementación y transformen sus prácticas docentes para abordar estos problemas. *Estos recursos son R2AS1 "Diseño inclusivo" y R2AS2 "Implementación inclusiva" y sus anexos.*

La segunda parte adopta un enfoque más general para construir una perspectiva global de la ética y la seguridad con las tecnologías digitales en el aula. Se proporciona material de apoyo, aunque también se invita a las participantes de la formación Let's STEAM a elaborar vuestros propios recursos. Aumentar la equidad y la inclusión en el aprendizaje R2AS3 "Ética y Seguridad" y R2AS4 "Promover y Compartir".

Somos conscientes de que las actividades de Let's STEAM se implementarán en contextos educativos muy diferentes. Por esta razón, los recursos están diseñados como una propuesta flexible. De este modo, queremos que estos recursos puedan ajustarse a las necesidades de los/as estudiantes en los que se implementen las actividades Let's STEAM.

TERCERO CAPÍTULO

FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN - SOFTWARE Y HARDWARE

Autores: Jonathan Baudin, Sébastien Nedjar

Como ya sabrás por los capítulos anteriores de los pilares pedagógicos del enfoque Let's STEAM (inclusión, equidad, enfoque experiencial), en este capítulo te presentamos las herramientas de aprendizaje de programación que se utilizan en nuestras propuestas de actividades: el editor MakeCode y la placa programable STM32. Esta presentación te dará la información inicial necesaria para iniciar tus proyectos con estas herramientas de software y hardware.



Las opciones tecnológicas que se proponen en este libro tienen un interés pedagógico real en la promoción de proyectos grandes y desafiantes que hagan uso de la programación en los centros de enseñanza secundaria, tanto desde los niveles inferiores hasta los superiores. Este capítulo abordará:

- El **editor MakeCode de Microsoft**: una plataforma gratuita y de código abierto para crear experiencias de aprendizaje de ciencias de la computación atractivas que apoyan un camino de progresión hacia la programación en el mundo real. Para acceder a los recursos MakeCode de Let's STEAM siga este enlace: <https://makecode.lets-steam.eu/>
- La **STM32 IoT Node Board**: una placa que incorpora sensores y herramientas interesantes y relevantes, útiles para experimentar con proyectos desafiantes en el aula.



VISITA MAKECODE

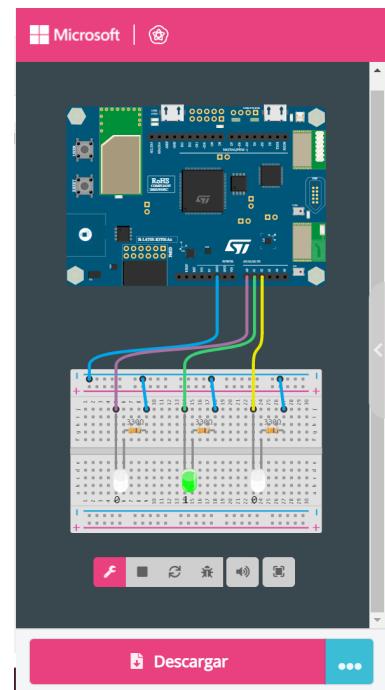
- Cuando entres en el sitio web de MakeCode Let's STEAM, irás directamente en la página de inicio. En esta página, puedes crear un nuevo proyecto, abrir un proyecto existente si ya has trabajado en el editor, ver las placas compatibles y descubrir más recursos inspiradores.
- A la hora de crear un proyecto, es importante **nombrarlo con un título claro y comprensible**, que permita expresar cuál será el objetivo del programa para poder encontrarlo más fácilmente en el futuro.
- La siguiente pantalla te pedirá que elijas la placa con la que vas a trabajar. En las hojas de actividades de Let's STEAM, todos los ejemplos se han desarrollado utilizando la placa **STM32 IoT Node** (la placa está resaltada en naranja en la imagen presentada aquí).

Una vez seleccionada la placa, tendrá acceso al editor:



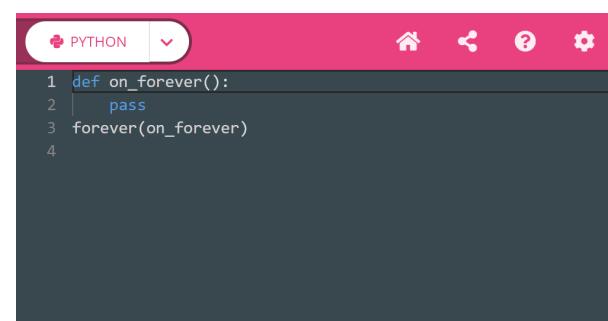
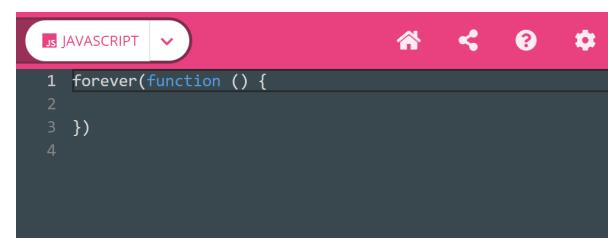
El editor incluye:

- El **SIMULADOR** (en la parte izquierda del editor): un simulador interactivo que proporciona a los/as usuarios/as información inmediata sobre el funcionamiento del programa y permite probar y depurar el código.
- La **LISTA DE BLOQUES** en el centro, que puede ser utilizada en tu programa para buscar funciones.
- El **EDITOR DE BLOQUES** en la parte derecha, que incluye ya 2 funciones comunes a todas las actividades: al inicio (on start) y bucle eterno (forever). Los/as usuarios/as que se inicien en la programación pueden empezar con bloques de colores que pueden arrastrar y soltar en su espacio de trabajo para construir sus programas.



En el editor, también podrás elegir la forma de programar, es decir:

- **A través de bloques** (ver hoja de actividades R1AS01 - Parpadeo de un LED)
- **A través de un editor de JavaScript** (todas las hojas de actividades propuestas en este libro de contenidos incluirán el código en JavaScript que se puede copiar y pegar directamente en este editor específico)
- **A través del lenguaje Python** para usuarios/as más avanzados/as.





Aunque tendrás una visión más precisa de la función de cada bloque en las diversas hojas de actividades propuestas en este libro, aquí está la lista básica de bloques disponibles que se puede encontrar en el editor de Let's STEAM MakeCode:

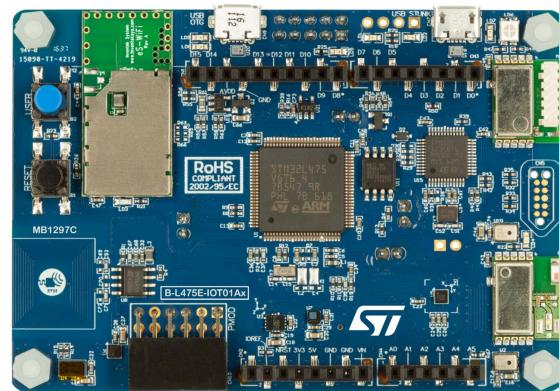
Entrada	ENTRADA	Utilizar sensores en tu programa (como el botón, el termómetro...) como entrada de información
Pines	PINES	Interactuar directamente con los pines y cambiar su estado (de bajo a alto, de encendido a apagado)
Control	CONTROL	Gestionar la ejecución de eventos
Bucles	BUCLES	Implementar repeticiones
Lógica	LÓGICA	Realizar pruebas, comparaciones y operaciones de lógica booleana
Variables	VARIABLES	Crear variables y contadores
Matemática	MATEMÁTICA	Realizar diversos cálculos matemáticos
Funciones	FUNCIONES	Crear subprogramas
Arreglos	ARREGLOS	Crear un valor o texto en una tabla
Texto	TEXTO	Modificar textos
Consola	CONSOLA	Mostrar datos en la pantalla
Extensiones	EXTENSIONES	Accede a la lista de extensiones disponibles en la versión de MakeCode
Datalogger	DATALOGGER	Crear un conjunto de datos para almacenar los datos recibidos de los sensores
LCD	LCD	Mostrar texto o información en una pantalla (LCD)
OLED	OLED	Mostrar texto o información en una pantalla (OLED)



CONOCE LA PLACA DEL NODO IOT DE STM32

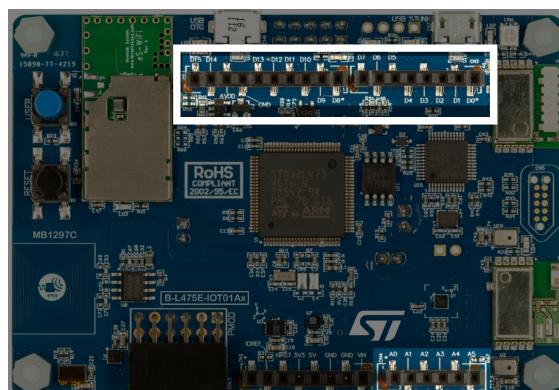
La "**STM32 IoT Node Board**" es una placa de programación, lo que significa que permite al/la usuario/a crear un programa y ponerlo dentro de la placa.

Para ejecutar este programa, se necesita un "microcontrolador", es decir, el cerebro de la placa (visible en nuestra placa en el centro - el gran cuadrado negro). El nombre de nuestro microcontrolador es **STM32L475VG**

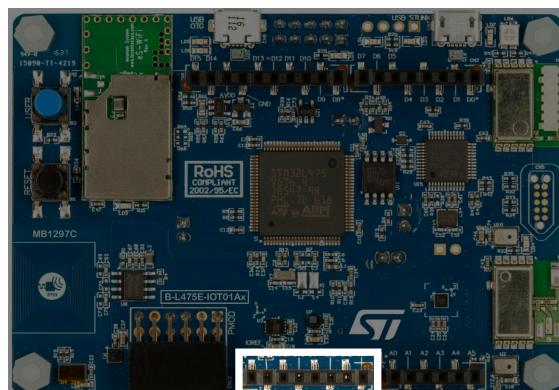


LOS GPIOs

Como puedes ver, hay muchas "patas" o "pines" alrededor del microcontrolador, llamados "General Purpose Input / Output" (o GPIO, en inglés). Básicamente, puedes usarlos para interactuar con el mundo exterior. Aunque hay muchos GPIOs, no puedes usarlos todos. Los GPIOs utilizables se encuentran en la parte superior e inferior de la placa, es decir, en estos rectángulos negros con agujeros en ellos, llamados "**bloques de pines**". Si te fijas bien, puedes observar algunas inscripciones alrededor (por ejemplo, en la parte inferior derecha: "D0, D1, D2, D3, ..., A0, A1, A2, ..."). Estas inscripciones son los nombres de los GPIOs.



Descubriremos las diferencias entre los pines Ax (A0, A1, ...) y los pines Dx (D0, D1, D2, ...), más adelante en las actividades.



Queda otro bloque de pines, este es especial, es un "**bloque de pines de alimentación**". Puedes usar estos pines para alimentar tus sensores o actuadores (como el motor, la luz, y un montón de cosas diferentes).

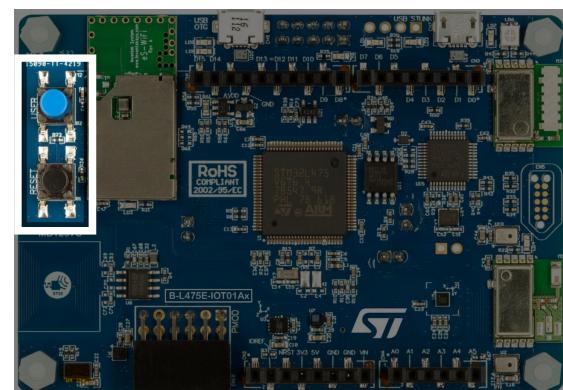
La inscripción en la parte superior del bloque de pines nos informa de cómo utilizarlo. El "5V" es como el "+" (polo positivo) de una batería y el "**GND**" (abreviatura de "Ground") es el "-" (polo negativo).



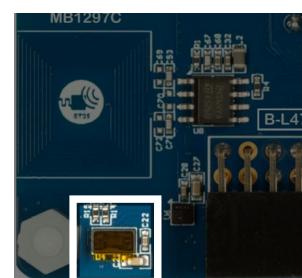
LOS PERIFÉRICOS

La diferencia entre el número de GPIOs disponibles a través del bloque de pines y el número de patas del microcontrolador se explica por la presencia de múltiples periféricos ya conectados al microcontrolador, disponibles en la propia "**STM32 IoT Node Board**". La presencia de todos estos periféricos hace que esta placa específica sea muy atractiva, ya que permite implementar una gran variedad de actividades, desde las más sencillas hasta las más complejas, y desde las más básicas hasta las más lúdicas. Se trata de una verdadera ventaja para realizar actividades atractivas en el aula.

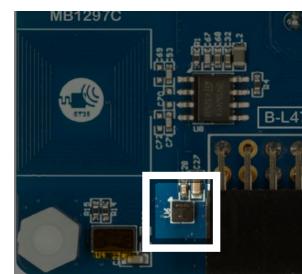
- Botones:** En el lado izquierdo de la placa, puedes encontrar dos botones. El negro es el botón de RESET, que permite reiniciar el programa si lo necesitas. El otro se puede utilizar en nuestro programa para detectar cuando el/la usuario/a lo pulsa (pulsación corta, pulsación larga, soltarlo, etc.). Puede ser útil para crear interacciones sencillas con el/la usuario/la, como un botón de concurso para organizar competiciones con la placa.



- Sensor de distancia:** Echemos un vistazo a la parte inferior en la esquina inferior izquierda de la placa. Justo a la derecha del tornillo de nylon, puedes encontrar un sensor para medir la distancia. Se llama oficialmente "**tiempo de vuelo**" porque mide el tiempo que tarda un rayo láser en ir y venir (**volar**) desde el sensor hasta un objeto.



- Sensor de temperatura y humedad:** Junto al sensor de "tiempo de vuelo", a la derecha, se encuentra un sensor de termómetro e higrómetro ("2 en 1"). Esto puede ser útil para poner en marcha actividades vinculadas al monitoreo de la temperatura o para proyectos relacionados con temas meteorológicos.





- **Sensor acelerómetro y giroscopio:** En el centro de la placa, justo encima del bloque de pines, se encuentra el acelerómetro y el giroscopio ("2 en 1"). El acelerómetro se utiliza para medir la aceleración. Se puede utilizar para detectar los movimientos de la placa (por ejemplo, si se agita la placa). Un giroscopio nos da información sobre la inclinación de la placa. Este sensor funciona en 3 ejes (X, Y y Z), lo que implica que puede detectar movimientos en el espacio 3D.



- **Sensor de presión atmosférica:** Junto al sensor Acelerómetro/Giroscopio, se encuentra un pequeño sensor llamado barómetro. Este sensor nos da el valor de la presión atmosférica.



- **Sensor magnetómetro:** Junto al barómetro, puede ver el magnetómetro. Se utiliza para medir el valor de un campo magnético. También puede medir valores en 3 ejes (X, Y y Z).



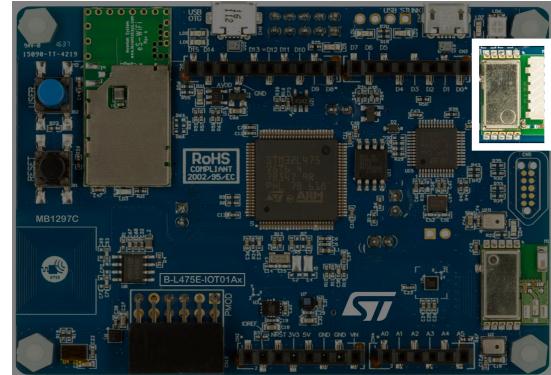
- **Micrófono:** En la esquina derecha, puedes ver el Micrófono, útil para capturar sonidos (sensor de sonido).



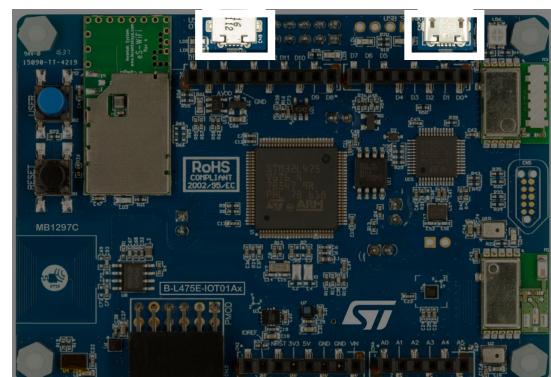


MÓDULOS

- **Módulo Bluetooth:** En la parte superior izquierda de la placa, puedes encontrar el módulo Bluetooth. Se puede utilizar para comunicarse e intercambiar datos con otros dispositivos (como otra placa STM32 IoT Node, o tu teléfono, por ejemplo).



- **Conectores micro-USB:** En la parte superior de la placa, puedes ver dos **conectores micro-USB**. El puerto USB de la derecha es el que vas a utilizar la mayor parte del tiempo, ya que permite conectar la placa a tu ordenador y enviar el programa que habrás hecho en MakeCode al microcontrolador. También puedes ver un segundo a la izquierda, llamado "**puerto USB OTG**". Este puerto te permite programar la placa para que actúe y sea reconocida como otro dispositivo como un teclado, ratón o un mando de juegos.



PARTE II

APLICACIÓN PRÁCTICA - HOJAS DE ACTIVIDADES Y PLANTILLAS



Las hojas de actividades y las plantillas presentadas en esta sección pueden ser reutilizadas con total libertad en tu aula, así como compartidas con tus estudiantes. También puedes imprimir, reproducir, modificar, reutilizar e inspirarte en todos los recursos de este manual sin restricciones. Nuestro contenido ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons.

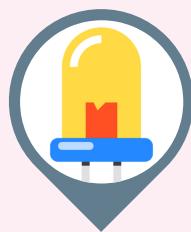
HOJA DE ACTIVIDADES

PROGRAMACIÓN FÁCIL CON LAS HOJAS DE ACTIVIDADES

LET'S STEAM

Autores: Jonathan Baudin, Toon Callens, Roberto Canonico, Georgios Mavromanolakis, Sébastien Nedjar, Cindy Smits

En este capítulo encontrará un conjunto de 15 hojas de actividades que te permitirán implementar prácticas concretas de programación en tus clases. Estas hojas de actividades se han desarrollado para facilitar el desarrollo de las habilidades de programación y para inspirar nuevos proyectos.



Parpadeo de un LED



Placa de pruebas



Botones y pantalla LED



Sensor de luz



Potenciómetro



Código Morse



Theremín



Música



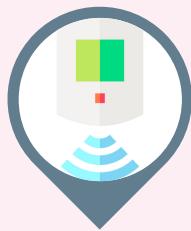
Acelerómetro



Visualización del texto



Termómetro



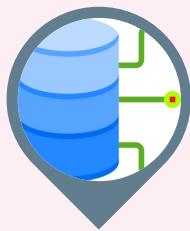
Alarma de detección de movimiento



Servos



Temporizador de huevos



Recogida de datos

LISTA DE MATERIAL RECOPILADO DE LAS 15 HOJAS DE ACTIVIDADES

Para todas las actividades

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B

Para actividades específicas:

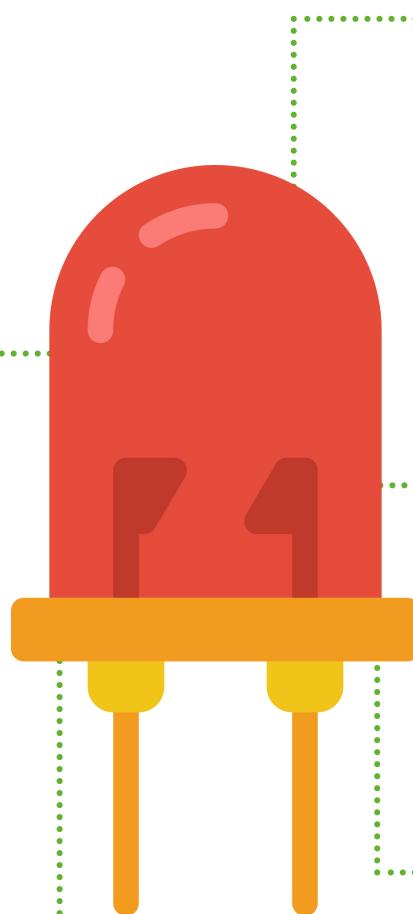
- Placa de pruebas (breadboard): R1AS02, R1AS03, R1AS04, R1AS05, R1AS06, R1AS07, R1AS08, R1AS09, R1AS12
- Cables de puente: R1AS02, R1AS03, R1AS04, R1AS05, R1AS06, R1AS07, R1AS08, R1AS09, R1AS12, R1AS13, R1AS14
- 1 juego de resistencias: R1AS02, R1AS03, R1AS04, R1AS05, R1AS07, R1AS08, R1AS09
- 1 juego de LEDs: R1AS02, R1AS03, R1AS05, R1AS08, R1AS09, R1AS13, R1AS14
- Pulsadores: R1AS03, R1AS06
- LDR (resistencia dependiente de la luz): R1AS04
- Potenciómetro rotativo: R1AS05
- 1 zumbador piezoelectrónico o un altavoz: R1AS06, R1AS07, R1AS12
- 1 pantalla OLED Monocromo 1,3" 128x64 OLED: R1AS10
- 1 cable QT: R1AS10
- 1 pantalla de texto LCD I2C de Grove: R1AS11
- 1 cable de puente Grove: R1AS11
- 1 caja de cartón pequeña de bricolaje (de unos 15x5 cm) : R1AS12
- 1 miniservo SG-90 (1,6 kg): R1AS13, R1AS14
- 1 hoja de cartón pequeña (20cm*10cm): R1AS14
- 1 palo de madera resistente: R1AS14

PARPADEO DE UN LED

#R1AS01



Disponible en



¿Qué es?

Un LED es un componente electrónico que produce luz cuando pasa corriente por él. Puede utilizarse para iluminar una habitación o para indicar algo (un depósito casi vacío, una máquina encendida, ...). Los LEDs existen en varias formas y colores.

Duración

15 minutos

Nivel de dificultad

Básico

Material

- 1 Placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- 1 Cable USB Micro-B

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar el bloque para programar
- Aprende los fundamentos de MakeCode
- Utiliza el LED incorporado





PARPADEO DE UN LED

En esta actividad de iniciación, te acercarás al concepto de **pin**. Un pin es un cable físico conectado directamente al microcontrolador. El estado de un pin da información sobre si la corriente fluye a través del pin o no. Específicamente:

- **LOW** significa que no hay corriente
- **HIGH** significa que hay un flujo de corriente.

Para hacer visible el flujo de corriente, estamos utilizando un componente llamado led (diodo emisor de luz) ya disponible en la placa, que se iluminará cuando la corriente fluya por el pin.



HAZLO



Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Deberías ver una nueva unidad llamada **DIS_L4IOT** en tu ordenador. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

Organiza tu bloque:

A partir de este momento, estos son los diferentes pasos que permiten hacer parpadear un led con el editor de bloques:

Paso 1 - Añadir un bucle infinito

Como queremos que el programa haga parpadear el led indefinidamente, el primer paso consiste en añadir el bloque **Para Siempre**. Lo encontrarás dentro del cajón **BLUCLES**. También es posible que ya esté visible en tu editor de MakeCode.

Paso 2 - Encender el LED

Controlar un led es una tarea sencilla, ya que sólo se puede encender (la corriente fluye por él), o apagar (la corriente no fluye). Para conseguirlo, necesitamos establecer el estado del pin donde está conectado el led. En nuestro caso, si queremos encender el LED, tenemos que poner el estado del pin a **ALTO**. El estado del pin a **BAJO** lo apagará entonces. En MakeCode, para controlar el estado de un pin, selecciona el **cajón de PINES**, luego arrastra el bloque de pin de **escritura digital** dentro del bucle de eternidad.

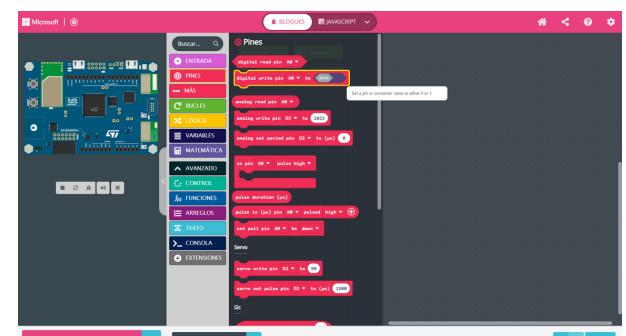
1

2

3



Añade un bucle infinito utilizando el bloque **PARA SIEMPRE**.



Dibuja el bloque de pines de escritura digital para encender el LED

PARPADEO DE UN LED



HAZLO



Paso 3 - Crear el parpadeo

Para crear el parpadeo, es necesario que podamos ver el led encendido y apagado durante un tiempo similar. Para crear este parpadeo, tenemos que seguir los siguientes pasos:

1) Crear una pausa cuando el led está encendido para ver la luz: Antes de apagar el led, tenemos que esperar un poco de tiempo, medio segundo (500 milisegundos) por ejemplo, con la luz encendida. Para ello, añade el **bloque de pausa** (dentro del cajón BUCLES), y pon el valor a 500 (para 500 milisegundos).

i Puedes elegir un **valor** dentro de la lista o introducir directamente uno a medida.

2) Apaga la luz durante un tiempo similar para crear el parpadeo: ¡Has hecho la mitad del trabajo hasta ahora! Añade otro bloque de escritura digital y pausa para apagar el LED y esperar 500 ms de nuevo, permitiendo crear este efecto de parpadeo. Combinado con el bucle infinito, podemos ver este parpadeo repetido para siempre.

i En lugar de elegir **bloques** dentro de los cajones, puedes hacer clic con el botón derecho en un bloque y "duplicarlo".

Gracias a esta sencilla actividad, has descubierto cómo crear un trozo de código utilizando la programación por bloques. Puedes echar un vistazo al editor de Javascript para ver este código directamente, tal y como se indica en la sección Prográmallo más abajo. En las siguientes hojas de actividad, siéntete libre de copiar/pegar directamente el código disponible dentro del Editor Javascript de MakeCode para ver el resultado en bloques.

Programa tu placa

Si no lo has hecho ya, piense en dar un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT** y espera a que la placa termine de parpadear. Tu primer programa ya está en marcha y el LED incorporado debería estar parpadeando.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el código y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos parpadeos. Siéntete libre de intentar parpadear a varios ritmos o hacer un **SOS** visual en **código morse**.

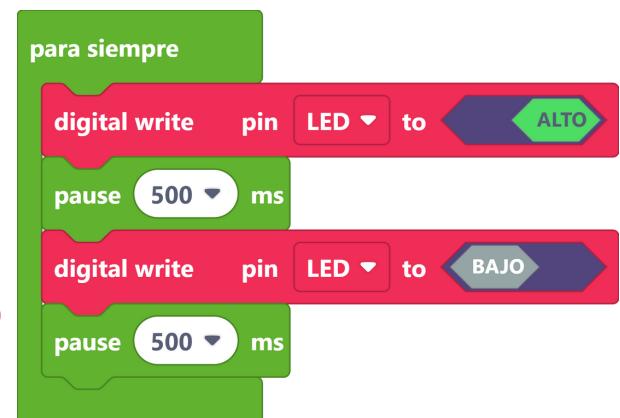
Recurso: <https://en.wikipedia.org/wiki/SOS>



Crea una pausa cuando el led está encendido para ver la luz



Apaga la luz durante un tiempo similar para crear el parpadeo



Bloques completos que permiten programar el parpadeo de una actividad led

PARPADEO DE UN LED



PROGRÁMALO

```
forever(function () {
  pins.LED.digitalWrite(true)
  pause(500)
  pins.LED.digitalWrite(false)
  pause(500)
})
```



¿Cómo funciona?

Aquí está la traducción de Javascript de nuestro programa de bloques. La palabra clave es un poco diferente, la función `digitalWrite` toma un parámetro booleano (verdadero - `true` - o falso - `false`). Pero la traducción es fácil: `true` significa HIGH y `false` significa LOW.

MEJÓRALO



Intenta hacer una señal luminosa de tren utilizando el otro LED incorporado llamado **LED2**



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- Diodo emisor de luz** - Conoce la historia del LED, los principios físicos que lo sustentan, las tipologías y los colores.
https://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode
- Detrás del hardware de MakeCode** - LEDs en micro:bit - ¿Cómo funcionan las luces en el micro:bit? Aprende todo con Shawn Hymel, creador de contenido técnico.
<https://www.youtube.com/watch?v=qqBmvHD5bCw>, <https://shawnhymel.com>
- Corriente y Tensión** - Electricidad Básica - Tutorial para principiantes en electrónica para explorar la corriente, la tensión, la diferencia y su funcionamiento.
<https://www.codrey.com/dc-circuits/current-and-voltage/>
- Loops** - Aprende más sobre los Loops en MakeCode.
<https://makecode.st.com/blocks/loops>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS03 - Botón y pantalla LED



R1AS06 - Código Morse



BREADBOARD

HAZ TU PRIMER CIRCUITO CON PLACA DE PRUEBAS (BREADBOARD)

#R1AS02

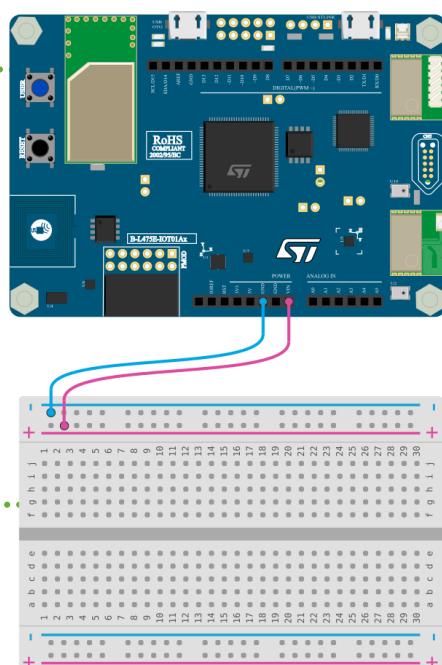


Disponible en



Requisito previo

- R1AS01 - Parpadeo de un LED



¿Qué es?

Una placa de pruebas o breadboard es básicamente una placa de plástico rectangular con un muchos agujeros diminutos para insertar fácilmente componentes electrónicos para hacer un prototipo de un circuito electrónico.

Duración

15 minutos

Material

- 1 Placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 Placa de pruebas
- 1 juego de resistencias
- 1 juego de LEDs
- Cables de puente

Nivel de dificultad

Básico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Descubre las placas base
- Realiza un circuito sencillo en una placa de pruebas
- Realiza un sencillo circuito electrónico con LEDs y resistencias



BREADBOARD

La primera vez que pongas tus manos en una placa de pruebas, verás que hay muchos agujeros para pines y empezarás a preguntarte cómo crear un circuito con este pequeño rectángulo de plástico. Antes de empezar, hay que entender los componentes de una placa de pruebas. Los agujeros de una placa de pruebas están hechos para conectar los componentes entre sí. Cuando queremos crear un circuito electrónico, necesitamos varias conexiones al mismo cable.

Para ello, la placa de pruebas se organiza en tiras. Hay dos tipos de tiras:

- Las **tiras de bus** se utilizan principalmente para las conexiones de alimentación y se encuentran en las dos columnas exteriores de una placa de pruebas.
- Las **regletas** se utilizan principalmente para los componentes eléctricos y se conectan línea por línea. Cada regleta consta de 5 orificios para clavijas, lo que indica que solo se pueden conectar hasta 5 componentes en una sección concreta.

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard#Bus_and_terminal_strips



Siempre que un componente electrónico tenga cables (patas metálicas largas que sobresalen del componente) o pines (patas metálicas más cortas), puede utilizarse con una placa de pruebas. Para conectar unas tiras con otras, generalmente utilizamos **cables de puente**.

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Jump_wire

HAZLO



Cableado de la fuente de alimentación

Antes de conectar los componentes, generalmente añadimos algunos cables a las tiras de bus para distribuir la alimentación (**+5V** y pin **GND**). Toma dos cables y haz las siguientes conexiones.

Cableado del primer LED

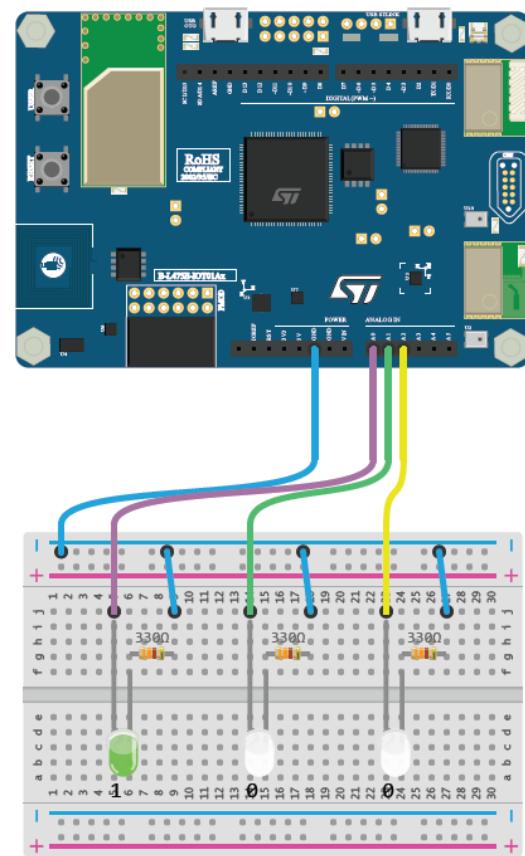
Nuestro circuito es un simple LED conectado a un pin de la placa. Conecta el ánodo del LED en el pin etiquetado como **A0** (para Analog 0). A continuación, conecta el cátodo a una resistencia (330 ohmios) y conecta el cable de la resistencia sin conectar al pin etiquetado como **GND**.



El LED tiene una orientación. Para designar la orientación correcta, cada pata tiene un nombre. Así es como se encuentra la diferencia entre ánodo y cátodo: **Ánodo:** Es el "+" del LED. La pata del ánodo es más larga que la del cátodo. **Cátodo:** Es el "-" del LED. La pata del cátodo es más corta que la del ánodo.

1

2





BREADBOARD

HAZLO



Cableado de otros LEDs

Vamos a duplicar el circuito anterior con dos LEDs adicionales. El ánodo de estos nuevos LEDs se conectará en el pin **A1** y el pin **A2**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalos**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y ¡tu primer programa está listo!

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Utiliza los conocimientos adquiridos en esta hoja de actividades para realizar proyectos más o menos complejos y explora las siguientes hojas de actividades.

3



Editor de MakeCode en bloques

4



Bloques completos que permiten la ejecución del programa

5

6

7



BREADBOARD

PROGRÁMALO



```

forever(function () {
    // Parpadea el primer LED
    pins.A0.digitalWrite(true)
    pause(1000)
    pins.A0.digitalWrite(false)

    // Parpadeo del segundo LED
    pins.A1.digitalWrite(true)
    pause(1000)
    pins.A1.digitalWrite(false)

    // Parpadeo del tercer LED
    pins.A2.digitalWrite(true)
    pause(1000)
    pins.A2.digitalWrite(false)
    pause(1000)
})
```

¿Cómo funciona?

Este programa es una versión ampliada del programa "Blink a led" adaptado con tres LEDs. Para cada LED:

- el bloque `digitalWrite` apaga o enciende un LED específico
- el bloque `pause` espera un poco de tiempo.



BREADBOARD

MEJÓRALO

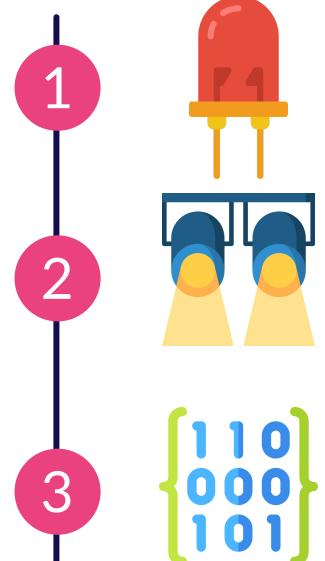


Cambiando el orden de encendido y apagado de las luces, haz una animación sencilla en la que los LEDs se enciendan y apaguen, uno tras otro.

Enchufa LEDs de diferentes colores -rojo, verde y amarillo- e intenta simular un semáforo.

Puedes utilizar los LEDs para acercarte al conteo binario. Cuando contamos en binario, representamos los números con arreglos de 1's y 0's. Descubre más información sobre el conteo binario en el [centro de recursos CS Unplugged](#). Una vez adquiridos los fundamentos del conteo binario, **transforma este programa para mostrar los números del 0 al 7 en binario con los tres LEDs**.

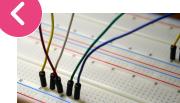
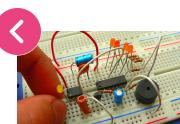
Fuente: <https://csunplugged.org/en/topics/binary-numbers/unit-plan/>



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Cómo utilizar una placa de pruebas** - Vídeo tutorial que ofrece una introducción básica a las placas de pruebas y explica cómo utilizarlas en proyectos de electrónica para principiantes. <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/references/how-to-use-a-breadboard>
- **Utiliza una placa de pan real para crear prototipos de tu circuito** - Prototipos paso a paso con una placa de pan. <https://www.instructables.com/Use-a-real-Bread-Board-for-prototyping-your-circui/>
- **Animaciones LED básicas para principiantes (Arduino)** - Tutorial para repasar algunos conceptos sobre el uso de los LEDs y hacer algunos efectos divertidos utilizando la RedBoard Qwiic para controlar los LEDs individuales. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/basic-led-animations-for-beginners-arduino/all>
- **Conceptos básicos de electrónica 10** - Una visión del funcionamiento de las placas de circuito impreso. <https://www.youtube.com/watch?v=fq6U5Y14oM4>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS03 - Botones y pantalla LED



BOTONES Y PANTALLA LED

#R1AS03



Available on

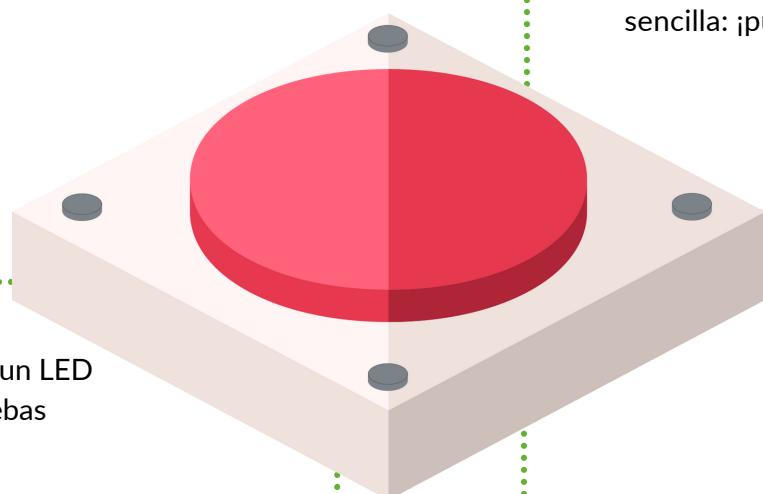


Requisitos previos

- R1AS01 - Parpadeo de un LED
- R1AS02 - Placa de pruebas

Material

- 1 Placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 2 Pulsadores
- 1 juego de LEDs
- 1 juego de resistencias
- Placa de pruebas (breadboard):
- Cables de puente



¿Qué es?

Aprenderemos a interactuar con la pizarra utilizando un simple pulsador. Los hay de muchas formas y tamaños, pero todos requieren la interacción más sencilla: ¡pulsarlo!

Duración

25 minutos

Nivel de dificultad

Intermedio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Añadir interactividad
- Reaccionar a un evento en un botón físico
- Utilizar una variable para almacenar el estado actual del programa
- Cablear un circuito sencillo en una placa de pruebas con botones y LEDs
- Utilizar el simulador MakeCode





BOTONES Y PANTALLA LED

Para aprender a utilizar un botón, **juguemos a un juego de preguntas**.

La idea es bastante sencilla: **2 jugadores, un botón y un LED para cada uno**. Cuando el/la animador/a hace una pregunta, el/la jugador/a tiene que pulsar primero su botón para dar la respuesta correcta. Los LEDs indican qué jugador/a pulsa primero el botón y puede hablar.



HAZLO



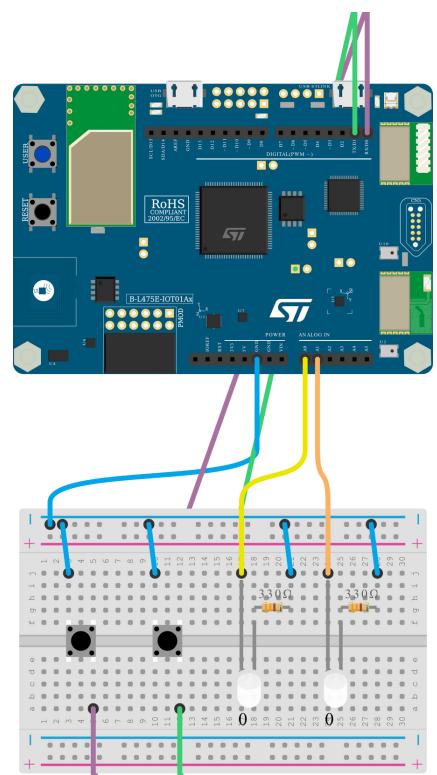
Cableado de botones y LEDs

Conecta un lado de cada botón al **pin GND** de la placa. Luego conecta el otro lado en el pin **D0** para el/la jugador/a 1, y en el **pin D1** para el/la jugador/a 2. Conecta el ánodo del LED del/la jugador/a 1 en el pin **A0** y el del/la jugador/a 2 en el **pin A1**. Conecta el **cátodo** de cada LED a una resistencia (330 ohmios). A continuación, conecta las patas de las resistencias no conectadas a la patilla **GND**.



El LED tiene una orientación. Para designar la orientación correcta, cada pata tiene un nombre. Así es como se encuentra la diferencia entre ánodo y cátodo: **Ánodo**: Es el "+" del LED. La pata del ánodo es más larga que la del cátodo. **Cátodo**: Es el "-" del LED. La pata del cátodo es más corta que la del ánodo.

1



Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

2

Abre MakeCode

Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

3

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pegá el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haga clic en el "Descargar". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera hasta que la placa termine de parpadear, ¡tu zumbador de pruebas está listo!

4

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta comprender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos sesiones de juego. No dudes en utilizar esta hoja de actividades para hacer que un cuestionario de evaluación dentro del aula sea más atractivo y atractivo para tus alumnos.

5

Cableado de botones y LEDs



BOTONES Y PANTALLA LED

PROGRÁMALO



```
//Initialization
let weCanPushIt = true
pins.A0.digitalWrite(false)
pins.A1.digitalWrite(false)
```

Inicialización

Como primer paso, necesitamos declarar una variable llamada `weCanPushIt`, de tipo booleano - una forma de datos con sólo dos valores posibles, normalmente "true" y "false". Esta variable nos servirá para saber si podemos pulsar el botón, o si el otro jugador ya lo está haciendo. Las 2 últimas líneas dan la información de que todos los LEDs están apagados.

i Una **variable** es una forma de nombrar y almacenar un valor para su uso posterior por el programa, como los datos de un sensor o un valor intermedio utilizado en un cálculo. La variable tiene un nombre y un tipo. El tipo permite especificar qué tipo de datos puede contener la variable.

```
input.buttonD0.onEvent(ButtonEvent.Down, function () {
    if (weCanPushIt) {
        weCanPushIt = false
        pins.A0.digitalWrite(true)
        pause(3000)
        pins.A0.digitalWrite(false)
        weCanPushIt = true
    }
})

input.buttonD1.onEvent(ButtonEvent.Down, function () {
    if (weCanPushIt) {
        weCanPushIt = false
        pins.A1.digitalWrite(true)
        pause(3000)
        pins.A1.digitalWrite(false)
        weCanPushIt = true
    }
})
```

Interacciones

El código principal se refiere a las interacciones de los botones realizadas con las funciones `input.buttonXX.onEvent`.

i Una **función** es un bloque de código que ejecuta una tarea específica. Es realmente útil para simplificar el código y hacer un bloque de código más expresivo.

La línea más importante aquí es la condición `if (weCanPushIt) { ... }` que comprueba si los jugadores ya han pulsado su botón o no lo han hecho todavía. Si este es el caso (`weCanPushIt` es igual a `true`), nosotros:

1. Poner `weCanPushIt` a `false`, para no permitir que el oponente pulse su botón.
2. Enciende el LED del jugador para mostrar quién es el ganador
3. Espera 3 segundos (3.000 milisegundos)
4. Apagar el LED del ganador
5. Establece `weCanPushIt` a `true`, para permitir a los jugadores pulsar sus botones.



BOTONES Y PANTALLA LED

MEJÓRALO



Añade otros botones y LEDs y modifica tu programa para jugar con más jugadores.



Modifica tu programa para que el LED del/la ganador/a parpadee utilizando la hoja de actividades "blink a led".

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- Pulsador** - Conoce los usos del pulsador.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Push-button>
- Detrás del hardware de MakeCode** - Botones en micro:bit - Todo sobre los botones y su uso en MakeCode con Shawn Hymel, creador de contenido técnico.
https://www.youtube.com/watch?v=t_Qujjd_38o, <https://shawnhymel.com>
- Juego de reacción** - Haz un juego de reacción con interruptores físicos reales que puedes golpear tan fuerte como quieras!
<https://microbit.org/projects/make-it-code-it/reaction-game/>
- Descubra qué es una variable** - Aprende más sobre las variables y ¿Qué es una función en la programación? - Aprende más sobre la función.
<https://www.computerhope.com/jargon/v/variable.htm>, <https://www.makeuseof.com/what-is-a-function-programming/>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS04 - Sensor de luz básico



SENSOR DE LUZ BÁSICO

#R1AS04

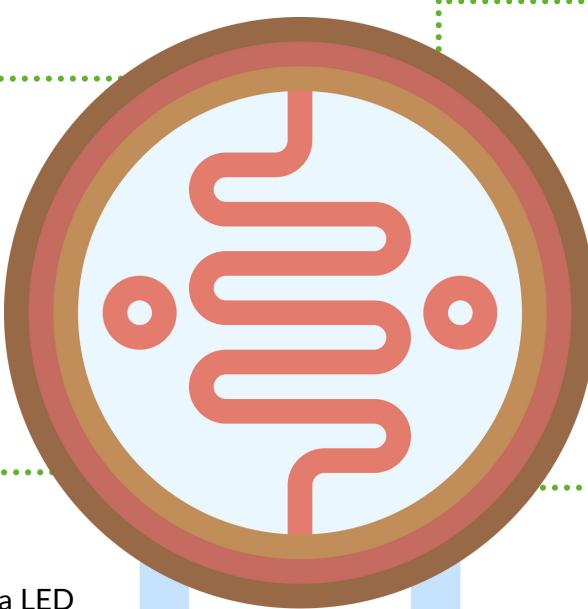


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS02 - Placa de pruebas
- R1AS03 - Botones y pantalla LED



Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 juego de resistencias
- 1 LDR (resistencia dependiente de la luz)
- 1 placa de pruebas
- Cables de puente

¿Qué es?

Esta hoja de actividades abordará las resistencias. Una resistencia dependiente de la luz (LDR) es un componente utilizado para medir los niveles de luz.

Duración

25 minutos

Nivel de dificultad

Intermedio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Crear un sencillo sensor de luz con unos pocos componentes electrónicos en una placa de pruebas y conéctalo a la placa
- Crear un programa en MakeCode que sea capaz de medir una magnitud física analógica mediante un sensor
- Elaborar un gráfico que muestre cómo varía un valor medido a lo largo del tiempo



SENSOR DE LUZ BÁSICO



Esta actividad ilustra una característica clave de la computación física: la capacidad de medir una magnitud física mediante un sensor y representar gráficamente cómo varía esta magnitud en el tiempo. Conectaremos una resistencia dependiente de la luz (LDR) a la placa para medir los niveles de luz. Este tipo de sensor se llama **sensor analógico** porque necesitamos obtener una característica analógica del circuito (el voltaje) para obtener el valor del sensor.

Fuente: <https://www.watelectrical.com/what-are-analog-sensors-types-and-their-characteristics/>



HAZLO



Cableado de la fotocélula

El circuito que tenemos que montar consta de dos componentes: una **resistencia de 4,7 kΩ** y una **fotocélula**.

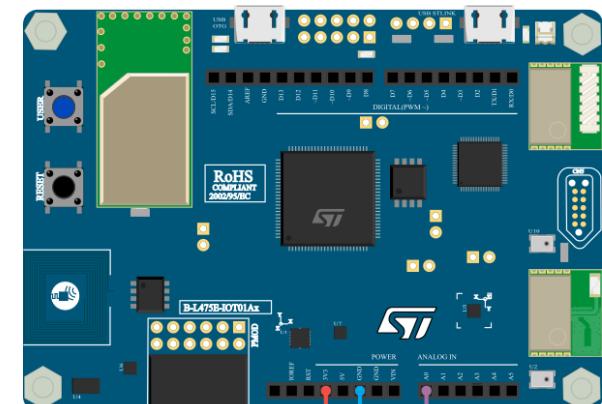
1

i El color de las tres primeras rayas indica el valor de la resistencia del componente, según un código que se conoce como "código de colores de las resistencias". La cuarta raya indica que el valor de resistencia está sujeto a una incertidumbre (tolerancia) que puede ser del 5% (si la raya es dorada) o del 10% (si la raya es plateada) del valor de resistencia nominal.

i Las **resistencias dependientes de la luz** (también conocidas como LDR, fotocélula, fotorresistencia y célula CdS) son componentes cuya resistencia eléctrica varía en función de la intensidad de la luz a la que están expuestos.

La forma más sencilla de medir un sensor resistivo es conectar un extremo a la alimentación y el otro a una resistencia pulldown a tierra. Luego, el punto entre la resistencia pulldown fija y la resistencia variable de la fotocélula se conecta a la entrada analógica de un microcontrolador. Esta disposición constituye lo que llamamos un sensor analógico. Este término significa que **este circuito es capaz de percibir una magnitud física** (a saber, la intensidad de la luz) y transformarla en una **magnitud eléctrica proporcional** (concretamente, una tensión cuyo valor está comprendido entre 0 V y 3,3 V).

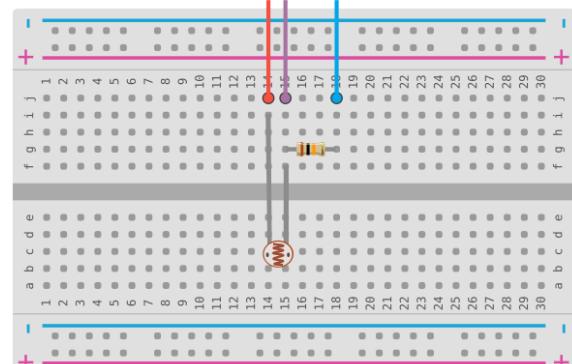
Estos dos componentes deben ensamblarse en una pequeña placa de pruebas, como se muestra en la imagen de al lado.



Cableado de la placa de pruebas a la placa STM

Una vez montada la placa de pruebas, hay que conectarla a la placa. La imagen muestra que la placa tiene cuatro conectores, denominados **CN1**, **CN2**, **CN3** y **CN4**, respectivamente. Dado que los cuatro conectores tienen propósitos diferentes, utiliza los botones azules situados en una de las cuatro esquinas de la placa para identificar correctamente los cuatro conectores.

2



Montaje de la resistencia de 4,7 kΩ y la fotocélula en la placa de pruebas



SENSOR DE LUZ BÁSICO

HAZLO

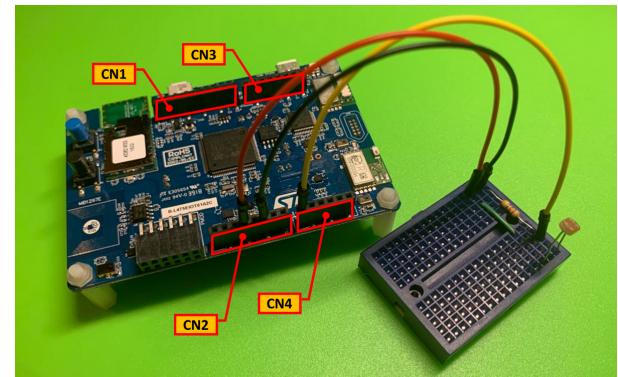


El cable rojo debe conectarse al **pin 4** del conector **CN2**, que está internamente conectado a un potencial de **3,3 V**. El cable negro debe conectarse al **pin 6** del conector **CN2**, que está internamente conectado al potencial de tierra (**GND**). Por último, el cable amarillo debe conectarse al **pin 1** del conector **CN4**. Este pin está conectado internamente al pin de entrada analógica denominado **A0**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

3



Cableado de la breadboard a la placa STM

Abre MakeCode

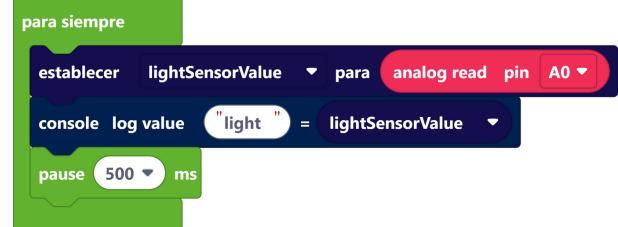
Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

4

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalos**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su programa estará listo.

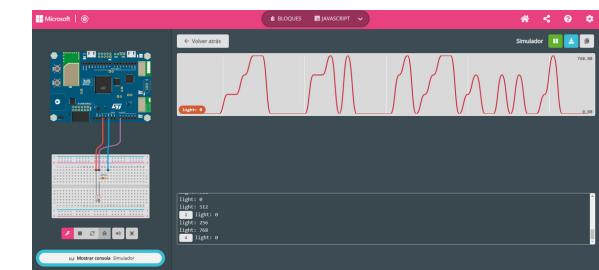


Bloques completos que permiten la ejecución del programa

5

Conecta a la consola de la placa

En su editor de MakeCode, haga clic en el botón "Show console simulator" (mostrar el simulador de la consola) en el lado izquierdo, debajo de la simulación de la placa. El terminal muestra entonces los valores periódicos de luz leídos por el programa. Este valor puede ser exportado como un archivo CSV haciendo clic en el botón "export data" en la esquina superior derecha de la consola.



Consola en el editor de MakeCode

6

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos sesiones de medición. Puedes ocultar la fotocélula con la mano para observar directamente el cambio de valor.



PROGRÁMALO



```
let lightSensorValue = 0
forever(function () {
    lightSensorValue = pins.A0.analogRead()
    console.logValue("light", lightSensorValue)
    pause(500)
})
```

¿Cómo funciona?

El código consiste en:

- un bloque **forever**
- un bloque de registro de la consola (log block) - **console**
- un bloque de pausa - **pause**

El bloque **forever** implementa "un bucle", que sigue ejecutando tres instrucciones básicas hasta que la placa se apaga.

El primer bloque lee el valor del pin de entrada analógica **A0** y lo almacena en una variable llamada **lightSensorValue**. Este valor es un número entero entre **0** y **1023**.



Un pin de entrada analógica puede ser utilizado para leer un valor entre 0 y 1023. Este valor es proporcional a la tensión aplicada al pin, que DEBE estar comprendida entre 0 V y 3,3 V (respecto a GND).

El segundo bloque escribe en el terminal de la consola de la tarjeta lo obtenido por la lectura del valor del sensor. Una vez realizada esta instrucción, la placa suspende su actividad (**pause**) durante **500 milisegundos**, es decir, medio segundo.

Ahora surge naturalmente una pregunta: ¿qué es la consola de la placa? ¿Cómo es posible leer lo que se escribe en la consola? La consola de la placa permite que ésta interactúe simplemente con el PC conectado a ella a través del cable USB.

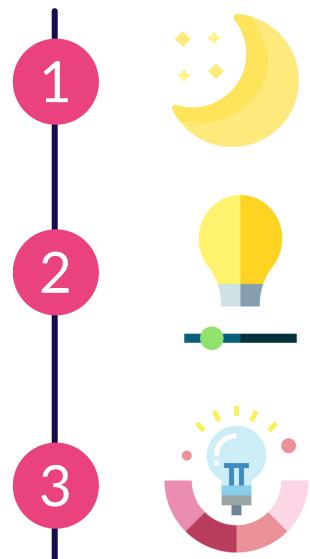
SENSOR DE LUZ BÁSICO



MEJÓRALO



Utiliza tu sensor en **muchas condiciones de luz** (luz ambiental, noche de luna,). ¿Cómo podemos calibrar nuestro sensor para que se adapte bien a las condiciones de detección? Prueba varios valores de la resistencia pulldown para ver el impacto.



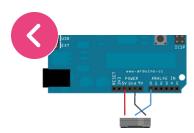
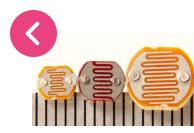
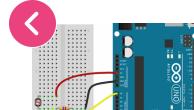
Añade un LED y transforma este circuito en un **regulador de luz controlable manualmente**.

El valor real del sensor es un valor entre 0 y 1023. **Lee el valor de la luz más oscura y el valor de la luz más brillante** y transforma el valor original en un valor porcentual más explícito.

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- Resistencia dependiente de la luz** - Conoce más sobre las fotorresistencias, sus aplicaciones y su diseño. <https://en.wikipedia.org/wiki/Photoresistor>
- Guía de conexión de fotocélulas** - Un manual rápido sobre las fotocélulas resitivas y una demostración de cómo conectarlas y utilizarlas. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/photocell-hookup-guide/all>
- Fotocélulas** - Descubre las fotocélulas, una resistencia que cambia su valor resistivo en función de la cantidad de luz que incide sobre la cara del garabato. <https://learn.adafruit.com/photocells>
- Pin de lectura analógica** - Elije un pin y lee una señal analógica (de 0 a 1023) desde él. <https://makecode.microbit.org/reference/pins/analog-read-pin>



Fichas de actividades enlazadas

- R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible



- R1AS15 - Recogida de datos



POTENCIÓMETRO

#R1AS05



Disponible en



Requisitos previos

- R1AS01 - Parpadeo de un LED
- R1AS02 - Placa de pruebas
- R1AS04 - Sensor de luz básico



Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 placa de pruebas
- 1 potenciómetro
- 1 juego de LEDs
- 1 juego de resistencias
- Cables de puente

¿Qué es?

En esta hoja de actividades, aprenderemos sobre el potenciómetro programando la placa para ajustar el brillo de un LED girando un mando.

Duración

20 minutos

Nivel de dificultad

Intermedio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Cablear los componentes externos a la placa
- Leer una entrada analógica mediante un potenciómetro
- Utilizar una entrada analógica para escribir una salida analógica



POTENCIÓMETRO

Un potenciómetro es una resistencia de tres terminales con un contacto deslizante o giratorio que forma un divisor de tensión ajustable. Si sólo se utilizan dos terminales, un extremo y el contacto deslizante, actúa como una resistencia variable o reóstato. El instrumento de medida llamado **potenciómetro** es esencialmente un divisor de tensión utilizado para medir el potencial eléctrico (tensión); el componente es una aplicación del mismo principio, de ahí su nombre.

Los potenciómetros se utilizan habitualmente para **controlar dispositivos eléctricos**, como los controles de volumen de los equipos de audio. Los potenciómetros accionados por un mecanismo pueden utilizarse como transductores de posición, por ejemplo, en un joystick. Los potenciómetros rara vez se utilizan para controlar directamente una potencia importante (más de un vatio), ya que la potencia disipada en el potenciómetro sería comparable a la de la carga controlada.

Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Potentiometer>



HAZLO



Cableado del potenciómetro

Conecta la punta izquierda del potenciómetro a **GND**. La punta derecha debe estar conectada a **3,3V**. Conecta la del medio a **A0**.

Cableado del LED

Conecta el **ánodo (+)** del LED en **D9**. Conecta el **cátodo (-)** del LED a una resistencia (330 ohmios). A continuación, conecta el lado no conectado de la resistencia a **GND**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

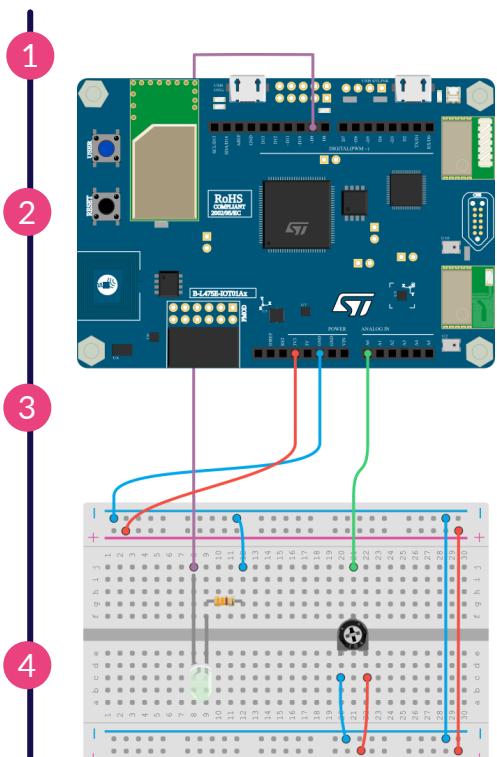
Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pegas el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y ¡tu placa está lista!

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo.



Cableado del potenciómetro y del LED



POTENCIÓMETRO

PROGRÁMALO



```
forever(function () {
    pins.D9.analogWrite(pins.A0.analogRead())
})
```

¿Cómo funciona?

El código consta de tres elementos:

- un bloque para siempre - `forever`
- un bloque de lectura analógica - `analogRead`
- un bloque escritura analógica - `analogWrite`

El bloque `forever` implementa "un bucle" que sigue ejecutando las instrucciones hasta que la placa se apaga.

El bloque `analogRead` se utiliza para obtener el valor del potenciómetro en el pin A0. Este valor es un número entero entre 0 y 1023. Al girar el mando se modifica el valor.



El potenciómetro actúa como un divisor de tensión ajustable. Cambiando la posición del mando, se modifica la tensión aplicada en A0. Cuanto más lo gires hacia la izquierda, más se acercará la tensión a 0V. Cuanto más lo gires hacia la derecha, más se acercará la tensión a 3,3V.



Un pin de entrada analógica puede ser utilizado para leer un valor entre 0 y 1023. Este valor es proporcional a la tensión aplicada al pin, que debe estar comprendida entre 0V y 3,3V.

El bloque `analogWrite` se utiliza para encender el LED en D9. Usando `analogWrite`, la placa es capaz de limitar el voltaje a un cierto valor para hacer que el LED brille más o menos. El brillo se establece por el valor de `analogRead` en el pin A0: cuanto más alto sea el valor, más brillante será el LED.



Utilizando el pin D9, podemos escribir un valor analógico a través de un pin digital en la placa. El pin D9, al igual que otros pines de la placa, admite la modulación por ancho de pulso o PWM. Esta técnica utiliza patrones de encendido y apagado para simular diferentes voltajes y por lo tanto diferentes señales analógicas. El valor pasado a `analogWrite` debe estar entre 0 y 255. El 0 representa un voltaje de 0V y el 255 un voltaje de 3,3V.

Como verás al utilizar este programa, no utilizarás todo el rango del potenciómetro. Puedes transformar el rango de valor del potenciómetro (0...1023) en el rango del PWM (0...255) con la función `map`.

POTENCIÓMETRO



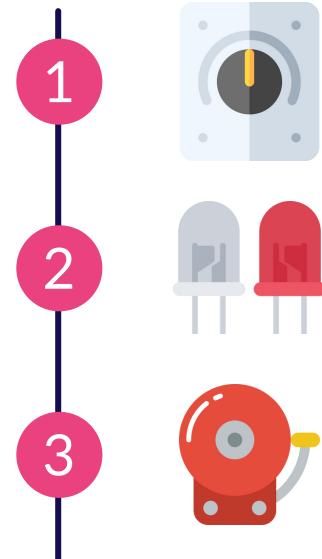
MEJÓRALO



Al utilizar la función 'map', intenta utilizar **todo el rango del potenciómetro**. Puedes definir dos variables para ser más expresivo y separar la lectura, la transformación y la escritura en una declaración específica.

Añade otro LED e invierte el valor del potenciómetro, de modo que el segundo LED se atenúa a medida que se enciende el primero.

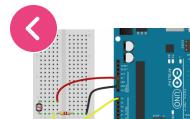
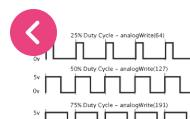
Utiliza el potenciómetro para **controlar el tono de un zumbador**. Utiliza un potenciómetro para **controlar la posición de un servo**.



GOING FURTHER



- **Pulse Width Modulation** - Tutorial de Arduino sobre el uso de la salida analógica (PWM) para desvanecer un LED.
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Foundations/PWM>
- **Divisores de tensión** - Descubre cómo se comportan los divisores de tensión en el mundo real.
<https://learn.sparkfun.com/tutorials/voltage-dividers>
- **Arduino pong game on 24x16 matrix with MAX7219** - Build a small pong console.
<https://www.youtube.com/watch?v=dK9F5AJM2XI>
- **Juego con potenciómetro** - Controla el avatar de un juego mediante un potenciómetro.
<https://www.hackster.io/matejadukic03/potentiometer-game-05ee93?f=1#>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible



R1AS15 - Recogida de datos

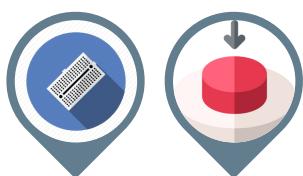


CÓDIGO MORSE

#R1AS06

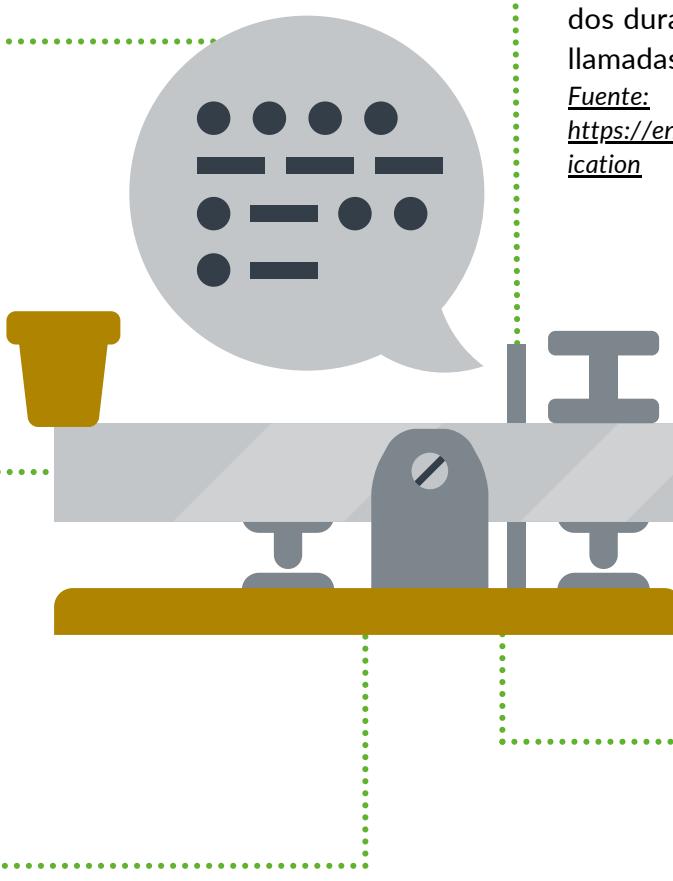


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS02 - Placa de pruebas
- R1AS03 - Botones y pantalla LED



¿Qué es?

El código Morse es un método utilizado en telecomunicaciones para codificar caracteres de texto como secuencias estandarizadas de dos duraciones de señal diferentes, llamadas puntos y rayas.

Fuente:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunication>

Duración

30 minutos

Nivel de dificultad

Avanzado

Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 placa de pruebas
- 1 zumbador piezoeléctrico o un altavoz
- 2 botones
- Cables de puente

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Cablear y utilizar el zumbador pasivo
- Comunicarse con el código Morse





CÓDIGO MORSE

Desde los microondas hasta los programas de juegos, los zumbadores están a nuestro alrededor y pueden ayudar a señalar algo con un pitido. Para emitir sonido (o ruido), el zumbador contiene una fina membrana (de cuarzo) que vibra a una frecuencia determinada (entre 20 Hz y 20.000 Hz, que son las frecuencias escuchables).

Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Buzzer>



En esta hoja de actividades, acoplarás unos botones y un zumbador a la pizarra y aprenderás a comunicarte con el [código morse](#).

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code

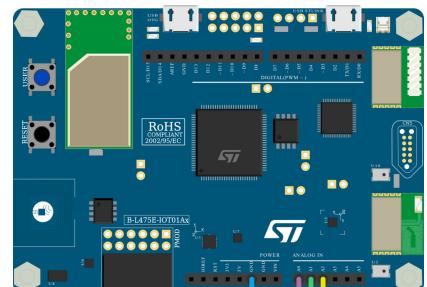
HAZLO



Cableado del zumbador

En teoría, un zumbador no está polarizado (significa que no hay "+" ni "-"), pero a menudo tiene un par de cables negro/rojo o signos ("+" y/o "-") en el dispositivo. Si está en esta configuración, conecta el cable del lado "+" del zumbador al pin **A2** y el otro al pin **GND**. Si no hay ningún color o indicación, basta con conectar un cable en el pin **A2** y el otro en el pin **GND**.

1



Cableado de los botones

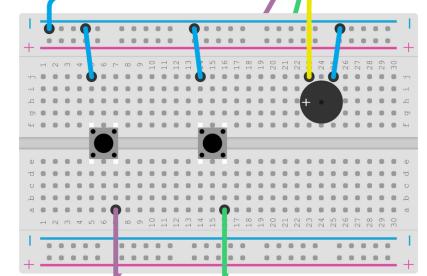
Conecta un lado de cada botón al pin **GND** de la placa. Luego conecta los otros lados, en el pin **A0** (botón 1), y el pin **A1** (botón 2).

2

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien, deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

3



Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

4

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pegá el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y ¡tu trabajo estará listo!

5

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo.

6

Cableado del zumbador y botones



CÓDIGO MORSE

PROGRÁMALO



```
// Enviar señal corta
input.buttonA0.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
    music.playTone(440, 100)
})

// Enviar señal larga
input.buttonA1.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
    music.playTone(440, 300)
})
```

¿Cómo funciona?

El código es realmente sencillo. Puedes ver las dos funciones onEvent para detectar cuando se pulsa un botón.

Para ello, simplemente usaremos la función music.playTone, con 2 parámetros:

- **440**: la frecuencia con la que queremos jugar
- **100 o 300**: la duración del tono en milisegundos (1 segundo = 1.000 milisegundos)

Ahora que has entendido lo básico, ¡vamos a enviar un mensaje morse!

Señalización en código morse

El código Morse es un método de comunicación que codifica los caracteres en forma de una secuencia de **dos señales de diferente duración** conocidas como **puntos y rayas**.

Un **punto** es una **señal corta**, mientras que una **raya** es una **señal más larga**. Si se combinan varias secuencias, se puede transmitir un mensaje compuesto por varias palabras. El código Morse se puede señalar de varias maneras: utilizando una luz (flash), una radio o con una placa como la que tienes.

La figura de la derecha le ofrece una visión general de cómo señalar cada letra en morse. **¡Intenta enviar "SOS" a alguien!**

International Morse Code

1. The length of a dot is one unit.
2. A dash is three units.
3. The space between parts of the same letter is one unit.
4. The space between letters is three units.
5. The space between words is seven units.

A	● —	U	● ● —
B	— ● ● ●	V	● ● ● —
C	— ● — ●	W	● — ● —
D	— ● ●	X	— ● ● ●
E	●	Y	● ● — —
F	● ● — ●	Z	— — ● ●
G	— — ●		
H	● ● ● ●		
I	● ●		
J	● — — —		
K	— ● —		
L	● — ● ●		
M	— —		
N	— ●		
O	— — —		
P	● — — ●		
Q	— — ● —		
R	● — ●		
S	● ● ●		
T	—		
1	● — — — —	U	● ● —
2	● — — — — —	V	● ● ● —
3	● — — — — — —	W	● — ● —
4	● — — — — — — —	X	— ● ● ●
5	● — — — — — — — —	Y	● ● — —
6	● — — — — — — — — —	Z	— — ● ●
7	● — — — — — — — — — —		
8	● — — — — — — — — — — —		
9	● — — — — — — — — — — — —		
0	● — — — — — — — — — — — — —		

CÓDIGO MORSE

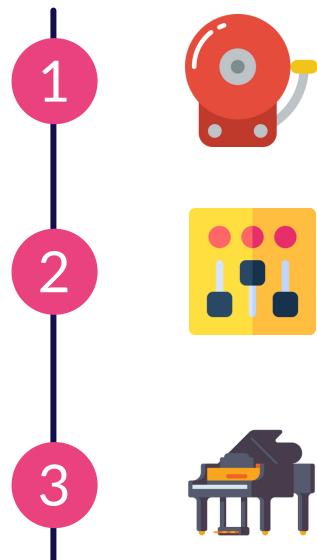


MEJÓRALO

Para ayudar a las personas con problemas de audición, **añade un LED que indica cuándo se activa el zumbador.**

Puedes probar a **hacer tu música preferida reproduciendo varios tonos** al pulsar el botón.

Añade más botones e intenta tocar una **melodía sencilla**.



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- Código Morse** - Aprende más sobre la historia del código morse, representaciones, tiempos, velocidades y métodos de aprendizaje.
https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code
- Conceptos básicos de los zumbadores** - Tecnologías, tonos y circuitos de accionamiento.
<https://www.cuidevices.com/blog/buzzer-basics-technologies-tones-and-driving-circuits>
- Sonido** - Descubre las bases de la acústica, la física y la percepción de los sonidos.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Sound>
- Clothespin Piano con micro:bit** - Lee una señal analógica (de 0 a 1023) desde el pin.
<https://browndoggadgets.dozuki.com/Guide/Clothespin+Piano+con+micro:bit/302>

Fichas de actividades enlazadas

- R1AS07 - Hacer un theremín con el sensor de distancia**



HACER UN THEREMÍN

CON EL SENSOR DE DISTANCIA

#R1AS07

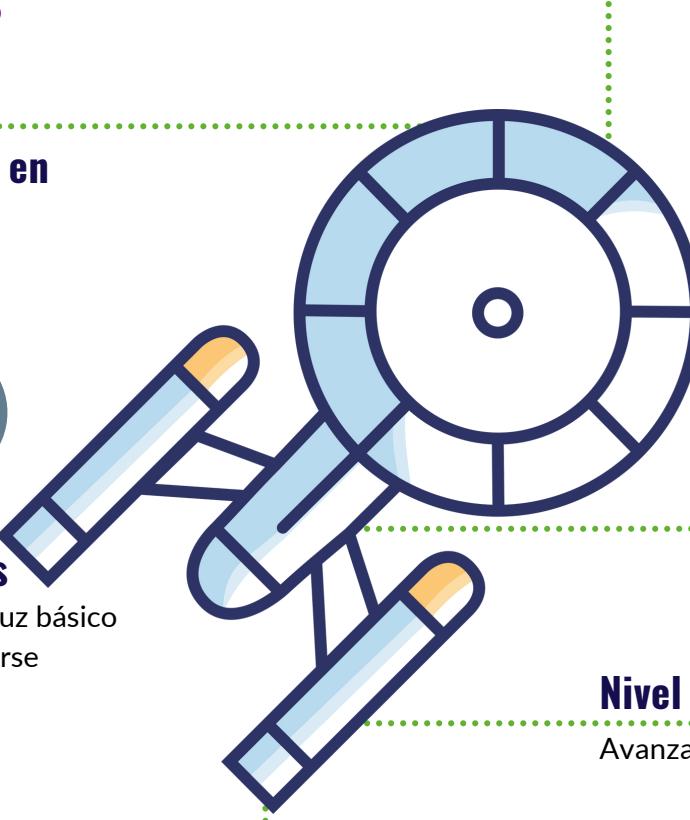


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS04 - Sensor de luz básico
- R1AS06 - Código Morse



¿Qué es?

Un theremín es un instrumento musical electrónico que puede tocarse sin necesidad de tocar propiamente el instrumento. El concepto original se basa en el uso de dos antenas para detectar la posición de las manos. Una antena se utiliza para el volumen, y la otra para el tono.

Duración

30 minutos

Nivel de dificultad

Avanzado

Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 zumbador piezoelectrónico o un altavoz
- 1 placa de pruebas
- Cables de puente

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar un sensor de distancia y comprender su funcionamiento
- Hacer música con un instrumento realmente extraño
- Utiliza la función map para transformar un número de un rango a otro



HACER UN THEREMÍN CON EL SENSOR DE DISTANCIA



El theremín es un instrumento musical electrónico controlado sin contacto físico por el/la thereminista (intérprete del theremín). Lleva el nombre de su inventor, Leon Theremin, que patentó el dispositivo en 1928. La sección de control del instrumento suele consistir en dos antenas metálicas que detectan la posición relativa de las manos del thereminista y controlan los osciladores de frecuencia con una mano y de amplitud (volumen) con la otra. Las señales eléctricas del theremín se amplifican y se envían a un altavoz.

Nuestra versión será más sencilla, sólo controlaremos el tono del sonido, con el sensor de distancia, el volumen estará predeterminado. ¡Vamos a hacer música!

Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>, <https://youtu.be/xONVb25p1oU>



HAZLO



Cableado del zumbador/altavoz

En teoría, un zumbador o un altavoz no está polarizado (significa que no hay "+" ni "-"), pero a menudo tiene un par de cables negro/rojo o signos ("+" y/o "-") en el dispositivo. Si se encuentra en esta configuración, conecta el cable del lado "+" del zumbador a **A0** y el otro a **GND**.

Si no hay color o indicación, basta con conectar un cable en **A0** y el otro en **GND**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

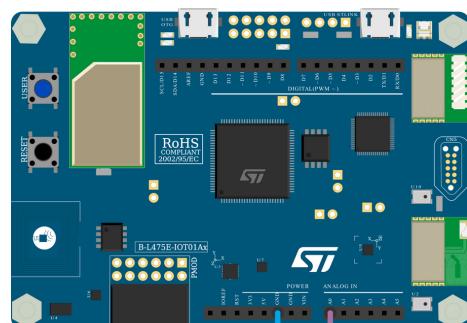
Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "Prográmalo" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su programa estará listo.

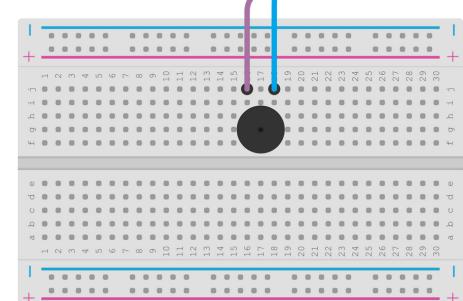
Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo.

1



2



3

Cableado del zumbador/altavoz

4

5

HACER UN THEREMÍN CON EL SENSOR DE DISTANCIA



PROGRÁMALO



```

let distance = 0
forever(function () {
  // Obtener la distancia
  distance = input.distance(DistanceUnit.Millimeter)

  if (distance > 500) {
    // Convertir la distancia en frecuencia
    let note = Math.map(distance, 0, 500, 440, 830)
    music.ringTone(note)
  } else {
    music.stopAllSounds()
  }
})

```

VARIABLES

En este programa, hay 2 variables. La primera, la distancia - `distance` - se utiliza para mantener la misma distancia a través de la condición y para el tono de jugar. A continuación, se encuentra la nota - `note` - que no es técnicamente necesaria/obligatoria, pero ayuda a introducir una mayor comprensión de cada paso del programa. Contiene la transformación de la distancia en frecuencia del tono.

Mide distancia

Utilizar una variable para mantener la distancia es genial, pero saber cómo conseguir la distancia es mejor. Una vez más, no hay ninguna dificultad. Tenemos que llamar a la función `input.distance(DistanceUnit.Millimeter)`. El parámetro `DistanceUnit.Millimeter` especifica a la función que queremos el resultado en milímetros (1 metro = 1.000 milímetros).

CONDICIÓN

La condición, `if (distance > 500) {`, da la información de que sólo reproducimos un sonido si la distancia medida es inferior o igual a 500 milímetros.

Convertir la distancia en frecuencia

La parte más importante es la **conversión**. Para hacerla, utilizamos una función matemática llamada `map`. Esta función reasigna un valor de un rango a otro. En este caso, el valor se reasigna del rango de **distancia** al **rango de frecuencia**. Como puedes ver en el código anterior, esta función toma cinco parámetros, a saber: `map(valor, in_min, in_max, out_min, out_max)`. Veamos con más detalle cada uno de ellos:

- **valor**: el valor a reasignar
- **in_min**: el valor mínimo del rango de entrada (distancia)
- **in_max**: el valor máximo del rango de entrada (distancia)
- **out_min**: el valor mínimo del rango de salida (frecuencia)
- **out_max**: el valor máximo del rango de salida (frecuencia)

Por lo tanto, podemos entender lo que hace esta línea, es decir, reasignar la distancia (con un rango de 0 mm a 500 mm) a la frecuencia (con un rango de 440 Hz a 830 Hz).



Las frecuencias elegidas no son aleatorias, el rango de frecuencia de 440Hz a 830Hz representa una octava. Esto significa que puedes encontrar todas las notas: LA, SI, DO, RE, MI, FA, SOL

Ahora tenemos una frecuencia. Es el momento de reproducirla, simplemente utilizando el `music.ringTone(note)`.

HACER UN THEREMÍN CON EL SENSOR DE DISTANCIA



MEJÓRALO



Cambia el valor del **mapa** para añadir octavas y/o distancia para mejorar tu canción.

1



2

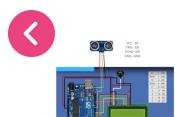


Intenta añadir un **potenciómetro** para controlar el volumen.

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Theremín** - Aprende más sobre la historia, los principios de funcionamiento y los usos del theremín.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>
- **Sensor de distancia de anillo LED** - Descubre un proyecto divertido, que terminará en un sensor de aparcamiento alternativo.
<https://www.instructables.com/LED-Ring-Distance-Sensor/>
- **Detector de nivel de agua** - Descubre los sensores ultrasónicos que convierten la energía eléctrica en ondas acústicas.
<https://www.instructables.com/Water-Level-Detector-2/>
- **Comedero para gatos** - Utiliza un sensor ultrasónico para construir un comedero automático para gatos.
<https://www.instructables.com/Cat-Feeder/>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS05 -
Potenciómetro



MÚSICA

CREEMOS UNA MELODÍA

#R1AS08



Disponible en



Requisitos previos

- R1AS02 - Breadboard: ¡Haz tu primer circuito!
- R1AS06 - Código Morse

Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B
- 1 juego de LEDs
- 1 juego de resistencias
- 1 placa de pruebas
- Cables de puente

What is it?

Creamos una melodía agradable a nuestros oídos inspirada en las consolas de 8 bits.

Duración
30 minutos

Nivel de dificultad
Avanzado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Reproducir música con una placa de programación





Mientras hacemos un montón de ruidos utilizando zumbadores y altavoces en diversas fichas de actividades como la fabricación de un theremín con el sensor de distancia o el juego de preguntas con zumbadores de botones y LEDs, vamos a ver qué se puede hacer para crear una melodía más agradable para los oídos. Aprenderemos a tocar algunas notas y tonos utilizando un programa para reproducir una melodía conocida. Para mantenernos en el ambiente del sonido electrónico, empezaremos con música inspirada en las consolas de 8 bits.

El **chiptune**, también conocido como música de chip o música de 8 bits, es un estilo de música electrónica sintetizada que se realiza con los chips de sonido o sintetizadores del generador de sonido programable (PSG) de las máquinas recreativas, ordenadores y consolas de videojuegos antiguos.

Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Chiptune>

HAZLO



Cableado del zumbador/altavoz

En teoría, un altavoz, o un zumbador, no está polarizado (significa que no hay "+" ni "-"), pero a menudo tienes un par de cables **negro/rojo** o **signos ("+" y/o "-")** en el dispositivo.

Si está en esta configuración más el lado del cable **rojo** (o "+") en **A0**, y el lado del cable **negro** (o "-") en **GND**.

Si no hay ningún color o indicación, simplemente conecta un cable en **A0** y el otro en **GND**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

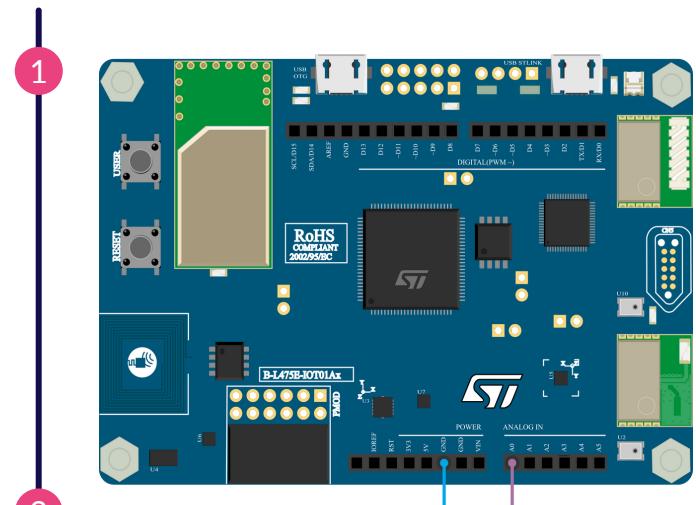
Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

Instala la extensión

Instalar la extensión

Después de crear su nuevo proyecto, obtendrá la pantalla predeterminada "ready to go" que se muestra aquí y tendrá que instalar una extensión.



The diagram illustrates a three-wire connection. A vertical black line, representing a conductor, extends downwards from a red circular terminal labeled '2'. From the bottom of this line, another black line extends downwards to a red circular terminal labeled '3'. From the right side of terminal '3', two wires branch off: a purple wire that curves upwards and to the right, and a blue wire that continues straight upwards. Both the purple and blue wires terminate at a black rectangular component, which appears to be a connector or a plug.

Simulador MakeCode



HAZLO



Las extensiones en MakeCode son grupos de bloques de código que no están incluidos directamente en los bloques de código básicos que se encuentran en MakeCode. Las extensiones, como su nombre indica, añaden bloques para funcionalidades específicas. Hay extensiones para una amplia gama de características muy útiles, añadiendo capacidades de gamepad, teclado, ratón, servo y robótica y mucho más.

Vea el botón negro **AVANZADO** en la parte inferior de la columna de los diferentes grupos de bloques. Al hacer clic en **AVANZADO** se mostrarán grupos de bloques adicionales. En la parte inferior hay un cuadro gris llamado **EXTENSIONES**.

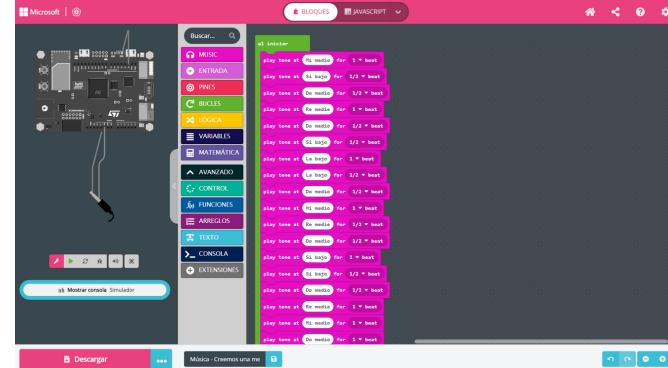
Haz clic en ese botón. En la lista de extensiones disponibles, puede encontrar fácilmente la **extensión de Música** que se utilizará para esta actividad. Si no está disponible directamente en su pantalla, puede buscarla utilizando la herramienta de búsqueda. Haz clic en la extensión que desea utilizar y aparecerá un nuevo grupo de bloques en la pantalla principal.

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su programa estará listo.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos notas.



Editor de MakeCode con la extensión de música

al iniciar

```

play tone at Mi medio for 1 ▾ beat
play tone at Si bajo for 1/2 ▾ beat
play tone at Do medio for 1/2 ▾ beat
play tone at Re medie for 1 ▾ beat
play tone at Do medio for 1/2 ▾ beat
play tone at Si bajo for 1/2 ▾ beat
play tone at La bajo for 1 ▾ beat
play tone at La bajo for 1/2 ▾ beat
play tone at Do medio for 1/2 ▾ beat
play tone at Mi medio for 1 ▾ beat
play tone at Re medie for 1/2 ▾ beat
play tone at Do medio for 1/2 ▾ beat
play tone at Si bajo for 1 ▾ beat
play tone at Si bajo for 1/2 ▾ beat
play tone at Do medio for 1/2 ▾ beat
play tone at Re medie for 1 ▾ beat

```

5

6

Bloques completos que permiten la ejecución del programa

**PROGRÁMALO**

```
music.playTone(330, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(294, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(220, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(220, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(330, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(294, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(294, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(330, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(220, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(220, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(294, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(349, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(440, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(440, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(392, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(349, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(330, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(330, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(294, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(262, music.beat(BeatFraction.Half))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Whole))
music.playTone(247, music.beat(BeatFraction.Half))
```



PROGRÁMALO



¿Cómo funciona?

Este programa representa una secuencia de notas con una temporización. La comprensión de esta actividad está más relacionada con la música que con la programación.

La librería musical incorporada en MakeCode nos permite reproducir música en nuestra placa. Para reproducir una nota utilizamos el siguiente comando:

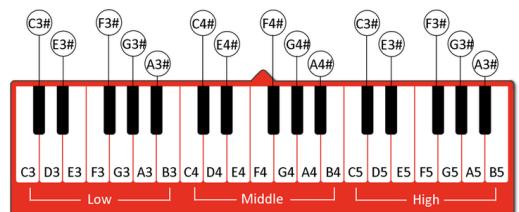
`play tone at Middle C for 1/2 ▾ beat`

Donde Do central = nota y 1 tiempo = duración.

Transcripción de canciones a partir de partituras

Si queremos recrear nuestras canciones favoritas, primero debemos tener un conocimiento básico de las partituras. Aquí tienes un recordatorio de las notas más comunes utilizadas en una partitura:

Para elegir la nota correcta en MakeCode, puede hacer clic en el nombre de la nota y hacer aparecer el piano virtual. Cada tecla es una nota específica:



Duración de la nota

Si volvemos a observar las notas de una partitura musical, nos daremos cuenta de que tienen diferentes formas y colores. Estas diferentes formas y colores indican diferentes duraciones llamadas valores de nota y expresadas en número de tiempos.

Notes	Name	Value	Code
○	Semibreve Whole note	4 beat	<code>4 ▾ beat</code>
	Minim Half note	2 beat	<code>2 ▾ beat</code>
•	Crotchet Quarter note	1 beat	<code>1 ▾ beat</code>
♪ ♪	Quaver Eighth note	1/2 beat	<code>1/2 ▾ beat</code>
♪	Semiquaver Sixteenth note	1/4 beat	<code>1/4 ▾ beat</code>

MÚSICA - CREEMOS UNA MELODÍA



MEJÓRALO



Escribe un programa que **reproduzca el siguiente sonido**:



Intenta hacer el tema de Darth Vader con esta partitura:

The first staff has note counts: 4, 4, 4, 3, 1, 4, 3, 1, 8.

The second staff has note counts: 4, 4, 4, 3, 1, 4, 3, 1, 8.

Utilizando el **sensor de distancia** como detector de presencia, haz un programa que **reproduzca la música** que quieras cada vez que detecte algo.

1

2

3

GOING FURTHER



- 233 proyectos musicales con Arduino.**
<https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/music>
- Cómo hacer música con micro:bits -**
Utilizando pinzas de cocodrilo, puedes conectar todo tipo de cosas a tu micro:bit, incluido un altavoz.
<https://www.youtube.com/watch?v=bm7MGKspk0o>
- Codificación con micro:bit - Parte 4 - Haciendo música** - Mira el sonido y el audio del micro:bit y prueba una variedad de diferentes zumbadores y altavoces.
https://www.youtube.com/watch?v=6hxvLZSM_pM
- Haciendo música con micro:bit** - Usando la biblioteca de música incorporada en Make Code para reproducir música en nuestro micro:bit.
<https://www.teachwithict.com/microbit-music.html>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS12 - Alarma de detección de movimiento



R1AS07 - Hacer un theremín con el sensor de distancia



SENSOR DE INCLINACIÓN

CON EL ACCELERÓMETRO

#R1AS09

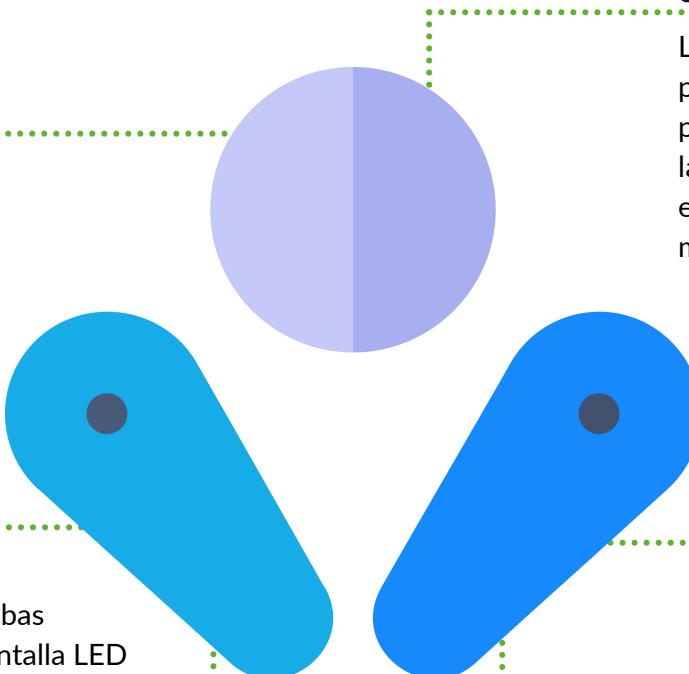


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS02 - Placa de pruebas
- R1AS03 - Botones y pantalla LED



¿Qué es?

Los acelerómetros son pequeños sensores que pueden detectar la fuerza de la aceleración y son excelentes para detectar el movimiento y la orientación.

Duración

30 minutos

Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B
- 1 juego de LEDs
- 1 juego de resistencias
- 1 placa de pruebas
- Cables de puente

Nivel de dificultad

Avanzado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar un acelerómetro leyendo el valor de la aceleración en cada eje
- Reaccionar a las sacudidas con eventos
- Detectar la situación de caída libre

SENSOR DE INCLINACIÓN CON EL ACCELERÓMETRO



La aceleración hace que el mundo gire, literalmente. Es la fuerza que provoca el movimiento, como el de un coche que se aleja de un semáforo o el de un objeto que cae al suelo por efecto de la gravedad cuando se deja caer.

Para descubrir el potencial de este sensor de movimiento, escribiremos un sensor de inclinación que enciende un led cuando la aceleración es demasiado fuerte. Este tipo de dispositivo es útil si quieras evitar las trampas en el [clásico pinball antiguo](https://en.wikipedia.org/wiki/Pinball).

Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pinball>



El acelerómetro de 3 ejes ya está integrado en la placa, por lo que no es necesario conectar nada para utilizarlo.

HAZLO



Cableado de tres LEDs en la placa

Utilizando una placa de pruebas, conecta tres simples LEDs a los pines de la placa:

- LED verde al pin A0
- LED azul al pin A1
- LED rojo al pin A2

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

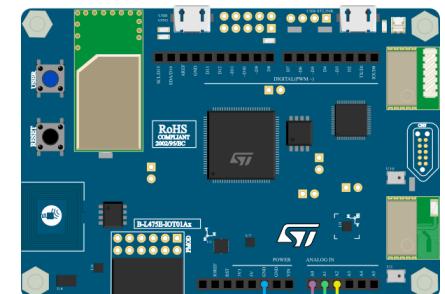
Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pegas el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera hasta que la placa termine de parpadear.

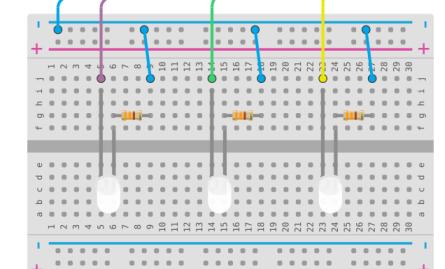
Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Trata de entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando los umbrales para probar la sensibilidad que necesitas para calibrar tu sensor de inclinación. Para probar tu sensor de inclinación, pon la placa sobre una mesa y dale una pequeña patada a la mesa. Si la luz del led se enciende, la aceleración de la patada es lo suficientemente fuerte.

1



2



3

Cableado de tres LEDs en la placa

4

5

SENSOR DE INCLINACIÓN CON EL ACCELERÓMETRO



PROGRÁMALO



```

function turnOffLEDs() {
  pins.A0.digitalWrite(false) // Green
  pins.A1.digitalWrite(false) // Blue
  pins.A2.digitalWrite(false) // Red
}

forever(function () {
  turnOffLEDs()
  // Eje X: verde L
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.X)) > 700)
    pins.A0.digitalWrite(true)
  // Eje Y: LED azul
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Y)) > 700)
    pins.A1.digitalWrite(true)
  // Eje Z: LED rojo
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Z)) > 700)
    pins.A2.digitalWrite(true)
  pause(500)
})

```

¿Cómo funciona?

El programa consiste en encender un LED a lo largo del eje en el que se detecta la aceleración (-1g) debida a la gravedad.

i La fuerza **g** de un objeto es su aceleración relativa a la caída libre. En la Tierra, es **1g**, o **9,8 metros por segundo al cuadrado (m/s²)**. Los astronautas experimentan fuerzas **g** inusualmente altas y bajas. La fuerza **G** también se puede observar en las montañas rusas. Cuando la montaña rusa baja por la pendiente, uno es empujado hacia atrás en su asiento debido a la fuerza **G**.

Aquí está la configuración de los ejes de aceleración / colores del LED:

- Eje X: LED verde
- Eje Y: LED azul
- Eje Z: LED rojo

Leer la aceleración del valor

Para leer el valor de la aceleración, MakeCode proporciona la función **acceleration()**. El valor está por defecto en mg. Utilizamos la función de valor absoluto **abs()** para ignorar la dirección de la aceleración. Para detectar la condición de "inclinación", utilizamos un umbral de 700 mg. Para apagar los tres LEDs al mismo tiempo y mejorar la expresividad de nuestro código, definimos una función **turnOffLEDs()**.

i Una función es un bloque de código que ejecuta una tarea específica. Al igual que una variable, tiene un nombre que puedes utilizar en muchos lugares de tu programa. Es realmente útil para simplificar el código y hacer un bloque de código más expresivo dando un nombre que explique su intención.

SENSOR DE INCLINACIÓN CON EL ACCELERÓMETRO



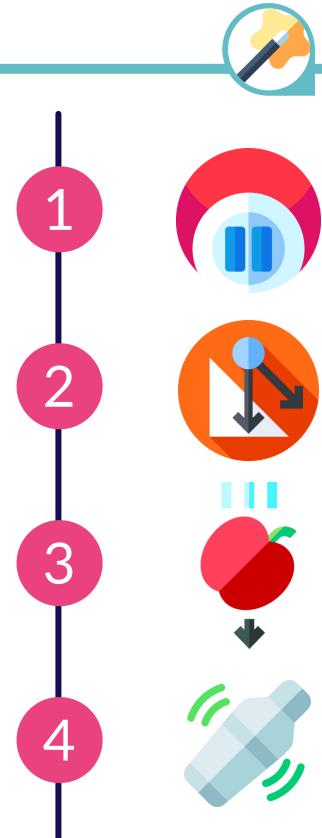
MEJÓRALO

¿Qué sucede si **aumenta el tiempo de pause()** dentro de su bucle? ¿Cómo mejora la **capacidad de respuesta de su sensor** de inclinación?

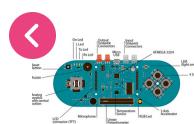
Utilizando el valor de la aceleración de la gravedad (1g de aceleración del eje Z orientado), ¿puedes **determinar la orientación de tu placa** (en el lado izquierdo, en el lado inferior, en el lado superior, en el lado inferior)?

Utilizando el conocimiento de que cuando un sólido está en caída libre, el valor de la aceleración se acerca a cero muy rápidamente, ¿puedes **modificar el programa para detectar esta situación**?

¿Cómo se puede detectar si **el tablero está sacudido**?



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- Acelerómetro** - Aprende más sobre los principios físicos y las aplicaciones del acelerómetro.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer>
- Detección de la caída libre utilizando un acelerómetro de 3 ejes** - El método fácil para determinar la detección de la caída libre con la ayuda de un simple acelerómetro de 3 ejes.
<https://www.hackster.io/RVLAD/free-fall-detection-using-3-axis-accelerometer-06383e>
- Nivelar la plataforma mediante el acelerómetro** - Utiliza un acelerómetro para nivelar una plataforma.
<https://www.hackster.io/mtashiro/level-platform-using-accelerometer-80a343>

Fichas de actividades enlazadas

R1AS12 - Alarma de detección de movimiento



VISUALIZACIÓN DEL TEXTO

CON UNA PANTALLA OLED

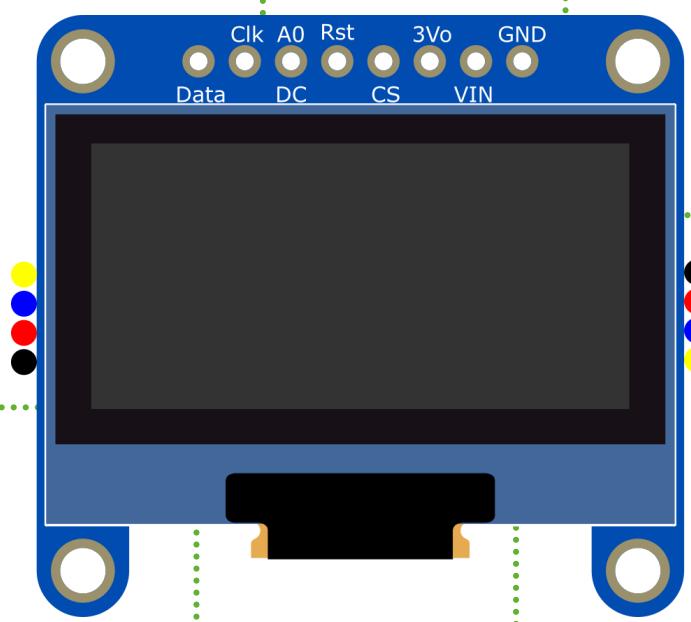
#R1AS10

**Disponible en****¿Qué es?**

Una pantalla que le ayuda a mostrar algunos datos ocultos en sus componentes electrónicos.

**Requisitos previos**

- R1AS03 - Botones y pantalla LED

**Duración**

30 minutos

Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 pantalla OLED monocromática de 1,3" 128x64 OLED de Adafruit
- 1 cable QT para conectar la pantalla a la placa

Nivel de dificultad

Avanzado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conecta una pantalla LCD a tu placa
- Mostrar texto en su pantalla LCD
- Colocar texto en una pantalla
- Mostrar el estado actual de su programa



VISUALIZACIÓN DEL TEXTO CON UNA PANTALLA OLED



Programar una placa electrónica es a veces una actividad muy confusa. Un microcontrolador es una caja negra en la que no podemos ver cómo funciona y qué ocurre en su interior. Para iluminar su código, puede utilizar una pantalla que le ayude a mostrar algunas piezas de información ocultas dentro de sus componentes electrónicos. Esta hoja de actividades explora cómo utilizar **pantallas OLED monocromáticas basadas en SSD1306 con MakeCode**.

Fuente: <https://www.electronicwings.com/sensors-modules/ssd1306-oled-display>



HAZLO



Conectar la placa a la pantalla

Hay dos maneras de conectar el **SSD1306 OLED** a una placa, ya sea con una conexión **I2C** o **SPI**. Para nuestra pantalla, utilizamos la conexión **I2C** a través del cable **QWIIC/STEMMA** con la siguiente convención:

- Negro para **GND**
- Rojo para **V+ (3V3)**
- Azul para **SDA (D14)**
- Amarillo para **SCL (D15)**

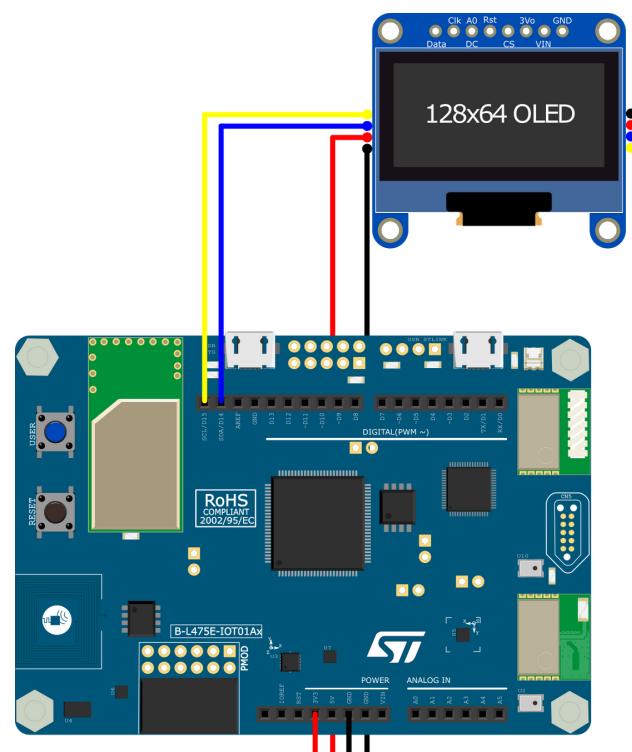
Fuentes: <https://en.wikipedia.org/wiki/I2C>,

https://en.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface,

<https://www.sparkfun.com/qwiic>,

<https://learn.adafruit.com/introducing-adafruit-stemma-qt/what-is-stemma-qt>

1



Conectar la placa a la pantalla

Conecta la placa a su ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

2

Abre MakeCode

Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.letssteam.eu

3

Instalar la extensión

Después de crear su nuevo proyecto, obtendrá la pantalla predeterminada "lista para funcionar" que se muestra aquí.

4

VISUALIZACIÓN DEL TEXTO CON UNA PANTALLA OLED



HAZLO



¿Qué es una extensión? Las extensiones en MakeCode son grupos de bloques de código que no están incluidos directamente en los bloques de código básicos que se encuentran en MakeCode. Las extensiones, como su nombre indica, añaden bloques para funcionalidades específicas. Hay extensiones para una amplia gama de funcionalidades muy útiles, añadiendo capacidades de gamepad, teclado, ratón, servo y robótica y mucho más.

Vea el botón negro **ADVANCED** en la parte inferior de la columna de los diferentes grupos de bloques. Al hacer clic en él, encontrará grupos de bloques adicionales. En la parte inferior, hay un cuadro gris llamado **EXTENSIONES**. Haz clic en ese botón.

Elije la extensión "**SSD1306 Display**".

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prógrámalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera hasta que la placa termine de parpadear y su programa muestre algún texto.

Ejecuta, modifica, juega

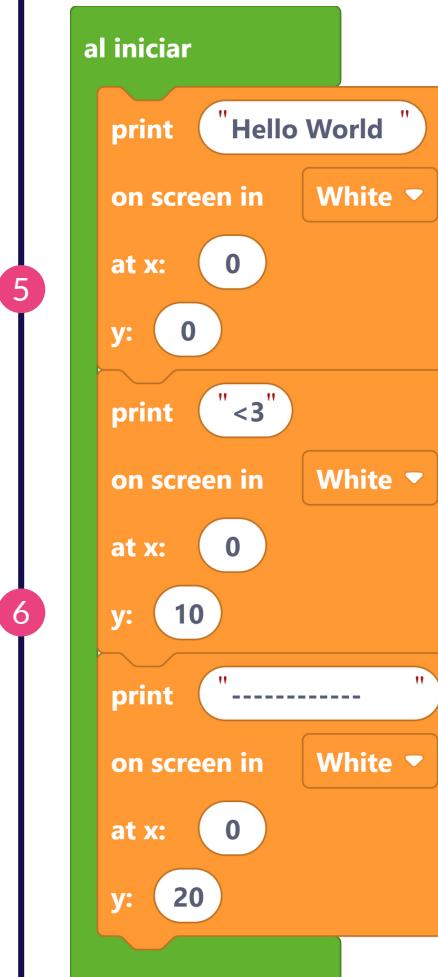
Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**).

Si todo está bien, tu placa te dará algunos saludos amistosos. Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el texto, añadiendo todos los símbolos que puedas o simplemente llenando la pantalla lentamente letra a letra.

Siéntete libre de intentar mostrar cualquier información en su programa para ver el estado actual de tu placa.



Menú avanzado con extensiones



Bloques completos que permiten la ejecución del programa



PROGRÁMALO



```
oled.printString("Hello World", PixelColor.White, 0, 0)
oled.printString("<3", PixelColor.White, 0, 10)
oled.printString("-----", PixelColor.White, 0, 20)
```

¿Cómo funciona?

Puede escribir una línea de texto con la función `printString()`. Esta función toma los siguientes parámetros:

- Cadena de texto
- Color del texto (PixelColor.Black o PixelColor.White)
- Posición X del texto
- Posición Y del texto



En la pantalla del SSD1306, el origen (la posición x=0 e Y=0) está en la esquina superior izquierda.

VISUALIZACIÓN DEL TEXTO CON UNA PANTALLA OLED



MEJÓRALO



Intenta **centrar el corazón** de la segunda línea modificando la posición X del texto.



Añadiendo un bucle, crea una sencilla animación de texto en el espíritu de **La Línea** utilizando los símbolos | y _. Para ralentizar la animación, utiliza la función pause().
Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/La_Linea_\(TV_series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/La_Linea_(TV_series)).



Mostrar el estado actual del botón USER en cada momento. ¿Qué ocurre si añades un `sleep()` largo dentro de tu bucle principal? ¿Cómo mejorar la capacidad de respuesta de su pantalla?



Muestra el valor de todos los sensores interiores. Intenta colocar cada valor en un lugar estratégico para mejorar al máximo la legibilidad.



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- I2C** - Tutorial para aprender todo sobre el protocolo de comunicación I2C, por qué y cómo utilizarlo e implementarlo.
<https://learn.sparkfun.com/tutorials/i2c/all>
- QWIIC/STEMMA** - Mantén el cambio de nivel/regulador, para utilizarlo con los controladores Grove/Gravity/STEMMA/Qwiic.
<https://learn.adafruit.com/introducing-adafruit-stemma-qt/what-is-stemma-qt>
- Pantalla OLED** - Diodo orgánico emisor de luz (OLED o LED orgánico), conocido como diodo electroluminiscente orgánico (EL orgánico). <https://en.wikipedia.org/wiki/OLED>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS09 - Hacer un sensor de inclinación con el acelerómetro



R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible



R1AS15 - Recogida de datos



HACER UN TERMÓMETRO MUY LEGIBLE

#R1AS11

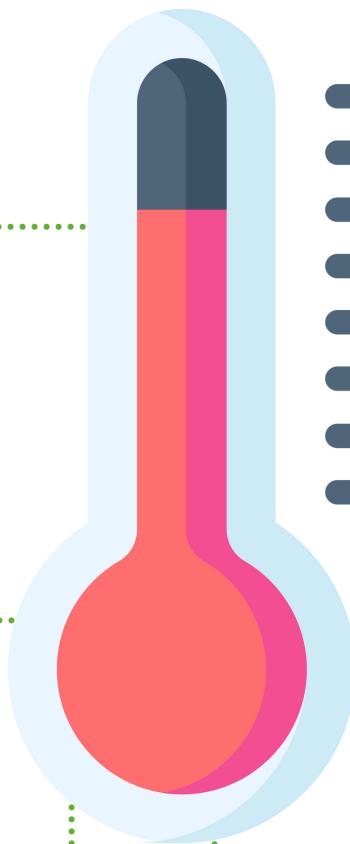


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS04 - Sensor de luz básico



¿Qué es?

En esta actividad, aprenderemos lo fácil que es leer el sensor de temperatura de la placa y mostrar su valor.

Duración
20 minutos

Nivel de dificultad
Intermedio

Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 pantalla de texto LCD I2C de Grove
- 1 cable de puente Grove

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Leer el sensor de temperatura
- Utilizar una pantalla de texto LCD

HACER UN TERMÓMETRO MUY LEGIBLE



La temperatura es una magnitud física que expresa el calor y el frío. Es la manifestación de la energía térmica, presente en toda la materia, que es la fuente de la aparición del calor, un flujo de energía cuando un cuerpo está en contacto con otro que está más frío o caliente. En esta actividad, podrás descubrir el uso del sensor de temperatura, integrado en la placa. Un sensor de temperatura es un dispositivo electrónico que mide la temperatura de su entorno y convierte los datos de entrada en datos electrónicos para registrar, controlar o señalar los cambios de temperatura.



HAZLO



Conectar la pantalla a la placa

Para conectar la pantalla LCD de Grove, utilizaremos el bus I2C. Para nuestra pantalla, utilizamos la conexión I2C a través del cable Grove con la siguiente convención:

- Rojo para **V+** (**3V3**)
- Púrpura para **SDA** (**D14**)
- Verde para **SCL** (**D15**)

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

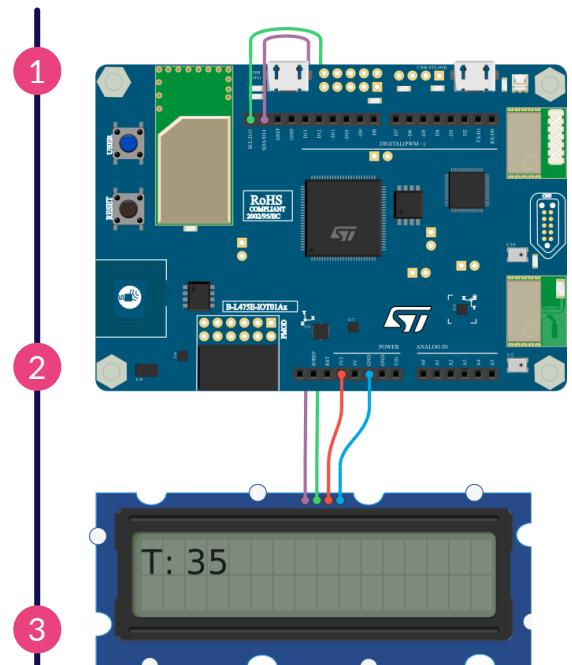
Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalos**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su datalogger estará listo.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Si todo funciona bien, tu placa actualizará el estado de los LEDs para mostrar que la recogida de datos está en marcha. Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos mediciones, añadiendo otros datos de otros sensores de la placa. Trata de mostrar todos los datos que quieras en muchos lugares para entender cómo evoluciona la temperatura.



Conectar la pantalla a la placa

4

HACER UN TERMÓMETRO MUY LEGIBLE



PROGRÁMALO



```
lcd.clear()
forever(function () {
  lcd.setCursor(0, 0)
  lcd.ShowValue("T", input.temperature(TemperatureUnit.Celsius))
  pause(500)
})
```

¿Cómo funciona?

El código consiste en:

- un bloque de pantalla clara - `clear`
- un bloque para siempre - `forever`
- un bloque de fijación de la posición del cursor - `setCursor`
- un bloque de valores de muestra - `ShowValue`

 La pantalla LCD mantiene un cursor hasta la siguiente posición de inserción. Cuando queremos escribir en algún lugar de la pantalla, siempre tenemos que fijar primero la posición del cursor.

Antes de escribir en la pantalla, borramos la pantalla llamando a la función `LCD.clear()`.

En cada iteración del bucle, antes de escribir algo, ponemos el cursor en el origen de la pantalla (en el primer carácter de la primera línea).

`input.temperature(TemperatureUnit.Celsius)` devuelve el valor entero de la temperatura en grados Celsius. El valor se muestra en la pantalla con la función `LCD.ShowValue()`. El primer parámetro de esta función da la etiqueta del valor y el segundo, el valor a mostrar.

Simulación del sensor de temperatura

Puedes jugar con el sensor simulado tocando el pequeño ícono del termómetro que aparece en el simulador de la placa. Puedes cambiar el valor detectado (por ejemplo, como si tocaras el sensor real de la placa con nuestro dedo), que en consecuencia cambia el de la pantalla LCD.

HACER UN TERMÓMETRO MUY LEGIBLE



MEJÓRALO



Intenta modificar el programa de esta actividad para **leer cada sensor uno por uno y mostrar su valor en la pantalla LCD**. Familiarícese con los distintos sensores disponibles. Intenta también **utilizar bloques adicionales de LOGIC o LCD** para mostrar texto o valores.

Añade una condición que cambie la luz de fondo según el valor de la temperatura. Por ejemplo, puedes poner la luz de fondo en azul cuando la temperatura es inferior a 10°C y en rojo cuando la temperatura es superior a 20°C.

Coloca tu pizarra en diferentes lugares de tu aula para crear un **conjunto de datos comparable**. Si lo deseas, también puedes ponerte en contacto con otras escuelas de tu país o del extranjero para ampliar tu conjunto de datos y trabajar sobre temas meteorológicos.

- 1
- 2
- 3

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Pantalla de cristal líquido** - Conoce la historia y las características de la LCF. https://en.wikipedia.org/wiki/Liquid-crystal_display
- **Reloj despertador LCD con muchas caras** - incluyendo muchos de los otros relojes LCD1602 que se encuentran en sitios de fabricantes. <https://www.hackster.io/john-bradnam/lcd-alarm-clock-with-many-faces-new-version-9352a2>
- **El juego del dinosaurio cromado en un escudo LCD**. <https://create.arduino.cc/projecthub/Unsigned-Arduino/the-chrome-dino-game-on-an-lcd-shield-883afb>
- **Medidor de luz** - Mide y muestra los niveles de luz. <https://learn.adafruit.com/light-meter>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS10 - Pantalla de texto



R1AS15 - Recogida de datos



ALARMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO

#R1AS12

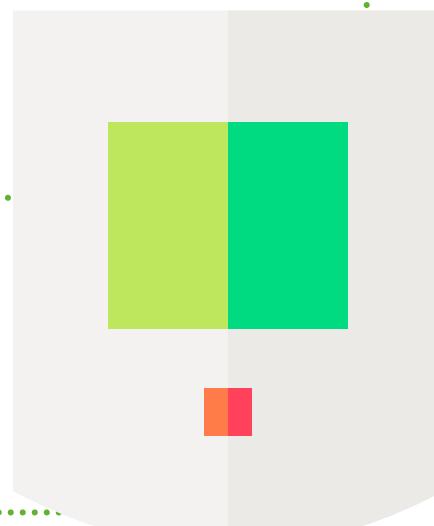


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS09 - Sensor de inclinación con el acelerómetro
- R1AS07 - Hacer un theremín con el sensor de distancia

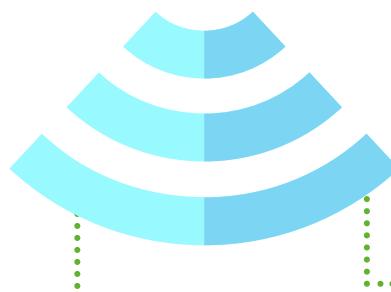


¿Qué es?

Alarma con 2 tipos de protecciones: Prevención de apertura por fuerza y Protección de apertura.

Duración

30 minutos



Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B
- 1 placa de pruebas
- 1 zumbador piezoelectrónico o un altavoz
- 1 caja de cartón pequeña de bricolaje (de unos 15x5 cm)

Nivel de dificultad

Avanzado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar el bloque de eventos de distancia
- Utilizar el bloque de eventos Shake



ALARMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO



En esta hoja de actividades, trabajaremos con una alarma de detección de movimiento, que le permitirá mantener seguros todos sus objetos preciosos e importantes. Para la hoja de actividades, tu objeto más valioso estará contenido en una caja. Crearemos una alarma con 2 características:

- Activa la alarma cuando se agita la caja,
- Activa la alarma cuando alguien o algo entra en la caja.

Esto también permitirá descubrir el detector de movimiento integrado y sus usos. Un detector de movimiento es un dispositivo eléctrico que utiliza un sensor para detectar el movimiento cercano. Este dispositivo suele integrarse como componente de un sistema que realiza automáticamente una tarea o alerta al usuario del movimiento en una zona. Forman un componente vital de la seguridad, el control automatizado de la iluminación, el control del hogar, la eficiencia energética y otros sistemas útiles.

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Motion_detector



HAZLO



Cableado del zumbador/altavoz

En teoría, un zumbador no está polarizado (significa que no hay "+" ni "-"), pero a menudo tiene un par de cables negro/rojo o signos ("+" y/o "-") en el dispositivo. Si está en esta configuración, conecta el cable del lado "+" del zumbador al pin **A0** y el otro al pin **GND**. Si no hay ningún color o indicación, basta con conectar un cable en el pin **A0** y el otro en el pin **GND**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

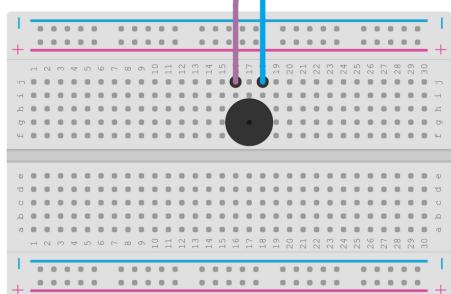
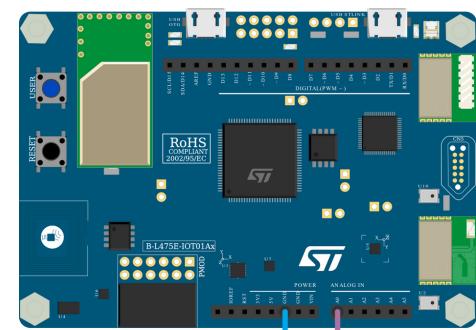
Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalos**" de abajo. Dale un nombre a tu proyecto (más expresivo que "Untitled") y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera hasta que su alarma esté lista.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Coloca tu placa programada en tu caja o en un armario y observa la reacción al agitarla o abrirla. Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando la distancia para la detección de la apertura.



Cableado del zumbador/altavoz

ALARMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO



PROGRÁMALO



```

let isAlarmEnable = false

// Activar/desactivar la alarma cuando se pulsa el botón incorporado "Usuario"
input.buttonUser.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
    isAlarmEnable = !(isAlarmEnable)
    pins.LED.digitalWrite(isAlarmEnable)
})

// Cuando la placa se agita
input.onGesture(Gesture.Shake, function () {
    if (isAlarmEnable) {
        music.playTone(880, 3000)
    }
})

// Cuando la distancia es superior a 1.000 milímetros (1 metro)
input.onDistanceConditionChanged(DistanceCondition.Far, 1000, DistanceUnit.Millimeter,
    function () {
        if (isAlarmEnable) {
            music.playTone(880, 3000)
        }
})

```

¿Cómo funciona?

Este programa es una simple agregación de lo ya has aprendido en las hojas de actividades anteriores. Como puedes ver, hay 3 partes además de una variable que permiten conocer el estado de la alarma. Vamos a detallarlas a continuación:

Activar/desactivar la alarma

El primer bloque tiene como objetivo detectar cuando se pulsa el botón incorporado. Cuando se produce este evento, invertimos el estado de la alarma: `isAlarmEnable = !(isAlarmEnable)`.

Detección de la vibración

Cuando la placa se agita, entonces si la alarma se enciende (`if (isAlarmEnable) {...}`), significa que alguien intenta forzar nuestra caja, por lo que tenemos que hacer sonar la alarma (`startAlarm`)!

Detección de apertura

Considera que tu caja está cerrada. La distancia entre el objeto dentro de la caja y la tapa es casi 0. Cuando alguien está abriendo su caja, tu objeto ya no está en contacto directo con la tapa. En este caso, la distancia entre su precioso tesoro y el objeto más cercano será mayor que antes. Entonces puedes detectar la apertura de tu caja acercando la variable de cambio de distancia (`onDistanceConditionChanged`). Esto permitirá que cuando detectemos una distancia superior a 1.000 milímetros (esta distancia puede ser adaptada) con tu alarma encendida, identifiquemos que alguien ha abierto el contenedor y ¡la alarma suene (`startAlarm`)!

ALARMA DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO



MEJÓRALO



Añadiendo una **segunda variable**, puedes hacer que el tono de la alarma se repita eternamente hasta que la alarma se apague.

- 1
- 2
- 3

Al añadir un ruido de **alarma de dos tonos**, puedes cambiar la melodía de tu alarma.

Puede dar al usuario un **pequeño retraso para desactivar la alarma** antes de que suene.

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Arduino IR Alarm** - Tutorial para construir tu propia alarma infrarroja usando un sensor de proximidad infrarrojo.
<https://www.instructables.com/Arduino-IR-Alarm/>
- **Arduino Door Alarm** - Aplica lo que has aprendido para construir una alarma de puerta de bricolaje.
<https://www.instructables.com/Arduino-Door-Alarm-1/>
- **Alarma de puerta por radio** - Tutorial para crear una alarma inalámbrica que le avise cuando alguien abra una puerta.
<https://microbit.org/projects/make-it-code-it/door-alarm/>
- **Haz una alarma para tu habitación** - Programa una alarma para tu habitación con un Micro:bit.
<https://www.youtube.com/watch?v=aqRh9Phjcwc>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS14 - Crear un temporizador de huevos



R1AS15 - Recogida de datos



¡LOS SERVOS HACEN QUE LAS COSAS SE MUEVAN!

#R1AS13

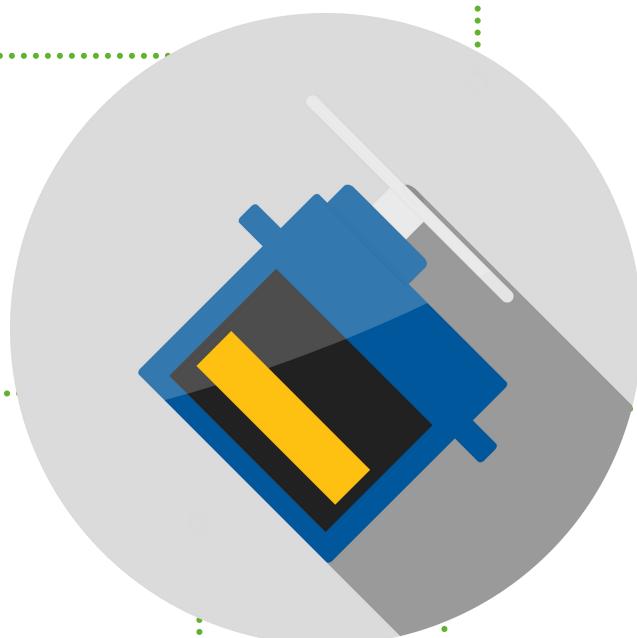


Disponible en



Requisitos previos

- R1AS03 - Botones y pantalla LED



¿Qué es?

El servo es un controlador para mantener la posición. Es adecuado para controlar un sistema con cambio de ángulo constante y puede mantener su estado.

Duración

25 minutos

Nivel de dificultad

Intermedio

Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 cable USB Micro-B
- 1 miniservo SG-90 (1,6 kg)
- Cables de puente

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Poner en movimiento un objeto





¡LOS SERVOS HACEN QUE LAS COSAS SE MUEVAN!

Un Servo es un motor con un conjunto de sistemas de control automático, que consta de un **motor de corriente continua** ordinario (motores eléctricos rotativos que convierten la energía eléctrica de corriente continua en energía mecánica), un reductor, un **potenciómetro** (divisor de tensión utilizado para medir el potencial eléctrico o la tensión) y un circuito de control. Puedes definir el ángulo de rotación del eje de salida mediante el envío de señales. Normalmente, un servo tiene un ángulo de rotación máximo (por ejemplo, 180 grados).

Fuentes: https://en.wikipedia.org/wiki/DC_motor, <https://en.wikipedia.org/wiki/Potentiometer>

El servosistema se puede controlar mediante un impulso, que puede cambiar su anchura. Utilizamos un cable de control para transmitir el impulso. El ciclo de una señal de referencia del servo es de 20ms y la anchura es de 1,5ms. La posición definida por la señal de referencia del servo es la posición media. Como el servo tiene un ángulo de rotación máximo, la definición de la posición media es a partir de esta posición donde el valor máximo y el valor mínimo son iguales.



HAZLO



Conecta el servo a la placa

Hay muchas formas de conectar un servo a tu placa. Puedes usar cualquier pin de salida analógica (pines PWM) para conectar el pin de control. En nuestro ejemplo, usaremos el pin **D2**. El servo se conectará de la siguiente manera:

- Negro para **GND**
- Rojo para **V+ (3V3)**
- Naranja para **SIG (D2)**

Conecta la placa al ordenador

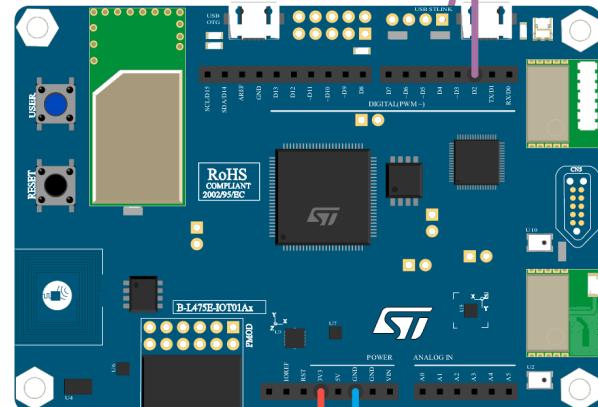
Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien, deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abra MakeCode y cree un nuevo proyecto en blanco

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

1



2



3

Conecta el servo a la placa



¡LOS SERVOS HACEN QUE LAS COSAS SE MUEVAN!

HAZLO



Después de crear su nuevo proyecto, obtendrá la pantalla predeterminada "lista para funcionar" que se muestra aquí.

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la Sección "**Prográmalos**" abajo.

Antes de probar este programa en la placa, puedes probarlo directamente dentro del simulador. Si cambias los valores 0 y 180, verás el resultado directamente.

Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y tu servo comenzará a moverse.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**).

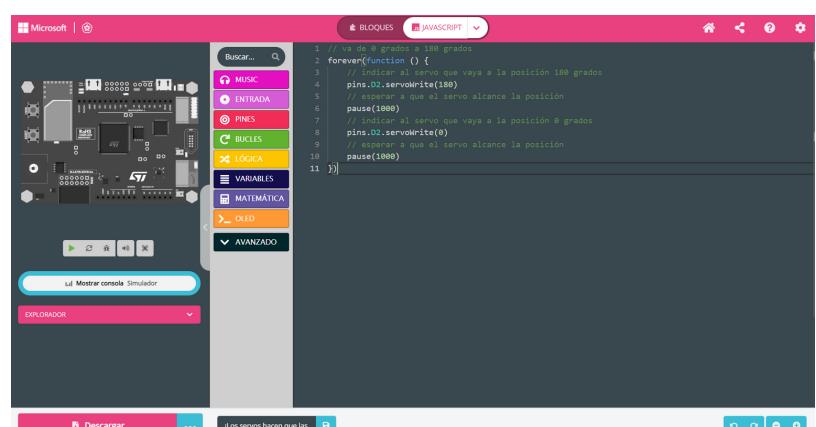
Si todo funciona bien, el servo comenzará a moverse.

Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre los dos movimientos.

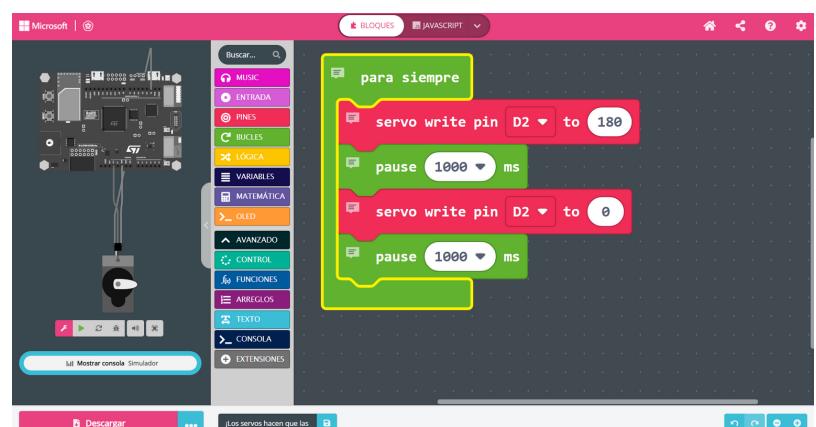
4



Pantalla de "listo" por defecto



Editor de Javascript de Makecode



Su servo comienza a moverse

¡LOS SERVOS HACEN QUE LAS COSAS SE MUEVAN!



PROGRÁMALO



```
// va de 0 grados a 180 grados
forever(function () {
  // indicar al servo que vaya a la posición 180 grados
  pins.D2.servoWrite(180)
  // esperar a que el servo alcance la posición
  pause(1000)
  // indicar al servo que vaya a la posición 0 grados
  pins.D2.servoWrite(0)
  // esperar a que el servo alcance la posición
  pause(1000)
})
```

¿Cómo funciona?

Este ejemplo es bastante sencillo, ya que se trata del clásico "blinky" adaptado a un servo.

La instrucción principal es `pins.D2.servoWrite(XXX)`. Esta instrucción pide al servo que gire en un ángulo de XXX grados (según tus necesidades específicas dependiendo del proyecto que estés desarrollando).

Para moverse entre dos posiciones, el servo tarda un tiempo, por lo que siempre hay que añadir un retardo antes de iniciar otro movimiento.

¡Este programa barre a diestro y siniestro para siempre!



En comparación con un motor de CC ordinario, un servo gira sólo dentro de un determinado rango de ángulos, mientras que un motor de CC ordinario gira en círculo.

Un servo no puede girar en círculo. Un motor ordinario de corriente continua no puede darnos información sobre el ángulo de rotación, pero un servo sí puede hacerlo. Por lo tanto, sus usos son diferentes.

Los motores de corriente continua ordinarios utilizan la rotación de todo el círculo como potencia, mientras que los servomotores utilizan un ángulo determinado de un objeto que controlan, como la articulación de un robot.



¡LOS SERVOS HACEN QUE LAS COSAS SE MUEVAN!

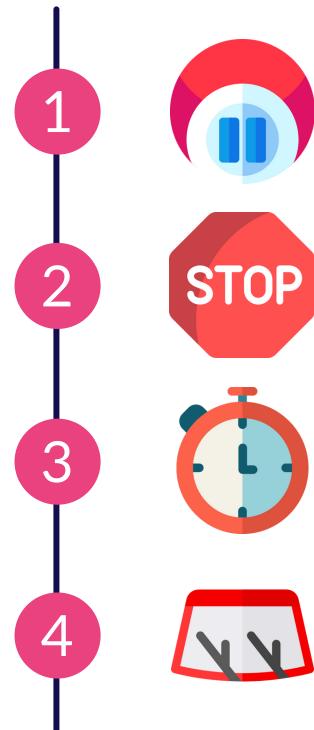
MEJÓRALO

Intenta **reducir al máximo el valor de la pausa** para eliminar cualquier parada de movimiento.

Añade instrucciones para **hacer una parada corta en la posición central**. Adapta el retardo de la pausa para asegurarte de que la parada sea muy corta.

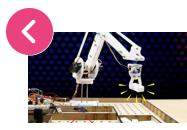
Transforma este programa para **hacer un temporizador con un servo**. En cada paso, mueve el servo de 3 grados. Adapta el retardo para que cada paso dure aproximadamente 1s.

Inicia el **movimiento de barrido** sólo cuando se ha pulsado el botón USER.



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?

- **Servomotor** - Aprende más sobre el mecanismo y el funcionamiento del control del servomotor.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Servomotor>
- **Servomotores con micro:bit** - Todo sobre los botones y su uso en MakeCode con Shawn Hymel, creador de contenido técnico.
<https://www.youtube.com/watch?v=okxooamdAP4&t=200s>,
<https://shawnhymel.com>
- **Brazo robótico de clasificación de colores DIY** - Aprende a hacer su propio brazo robótico de clasificación de colores DIY utilizando sensores ultrasónicos e IR.
<https://thestempedia.com/project/diy-color-sorting-robotic-arm/>



Fichas de actividades enlazadas

- R1AS14 - Crear un temporizador de huevos**



CREAR UN TEMPORIZADOR DE HUEVOS

#R1AS14



Disponible en



Requisitos previos

- R1AS13 - ¡Los servos hacen que las cosas se muevan!



Material

- 1 placa de programación "STM32 IoT Node Board"
- Cable USB Micro-B
- 1 miniservo SG-90 (1,6 kg)
- Cables de puente
- 1 hoja de cartón pequeña (20cm*10cm)
- 1 palo de madera resistente (menos de 10 cm)

¿Qué es?

Vamos a crear un objeto sencillo pero útil, ¡un temporizador de huevos! Esta actividad permitirá aplicar los conocimientos adquiridos sobre los servos, como solución de control del sistema.

Duración

35 minutos

Nivel de dificultad

Avanzado

Actividad extendida



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Crear un temporizador físico
- Utilizar un servo para mostrar los datos
- Realizar un proceso de calibración para mejorar la precisión del cronómetro





CREAR UN TEMPORIZADOR DE HUEVOS

En esta actividad, crearemos un objeto sencillo pero útil, un temporizador de huevos, utilizando prácticas de programación y bricolaje. Después de realizarlo, ¡serás un auténtico cocinero francés! Para cocer correctamente un huevo, ¡los franceses utilizan la regla llamada **3,6,9!**! Esta regla da el tiempo exacto en minutos para cocer correctamente un huevo en función de sus objetivos culinarios:

- 3 minutos para huevos pasados por agua - œufs à la coque
- 6 minutos para huevos cocidos - œufs mollets
- 9 minutos para huevos duros - œufs durs



HAZLO



Prepare su hardware electrónico

Cablea correctamente tu placa y tu servo utilizando la hoja de actividades #R1AS13 - ¡Los servos hacen que las cosas se muevan!

Crea la aguja del reloj y fíjala al cuerno del servo

Coge los robustos palos de madera y fíjalos al cuerno del servo.

i Las bocinas de los servos son accesorios que se ajustan al eje de salida y permiten enlazar mecánicamente la salida del servo con el resto del mecanismo. Los servos suelen venir con un surtido de cuernos de servo.

Lamentablemente, los cuernos exactos incluidos no suelen especificarse y pueden variar.

Además, como los ejes de salida de los servos y sus estrías varían, los cuernos suelen ser incompatibles entre marcas y modelos de servo.

La forma más fácil de fijar la aguja del reloj es usar una banda elástica, pero también puedes usar pegamento caliente o scotch.

1

2



Crea la aguja del reloj y fíjala al cuerno del servo

CREAR UN TEMPORIZADOR DE HUEVOS



HAZLO



Crear el panel frontal del temporizador

En el cartón, haz un pequeño agujero del tamaño de tu eje de servo. El agujero debe estar en el centro del lado más largo de su cartón.

Coloca el servo detrás y fija la aguja del reloj en el eje del servo.

Gira la bocina en la posición mínima (ángulo 0°) y fija el servo para que la aguja del reloj esté horizontal. Con un bolígrafo, haz una pequeña marca para indicar los 0s. Gira la bocina en la posición máxima (ángulo 180°) y haz una pequeña marca para indicar los 180s.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abra MakeCode y cree un nuevo proyecto en blanco

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalo**" abajo. Antes de probar este programa en la placa, puedes probarlo directamente dentro del simulador. Si haces clic en el botón USER, verás cómo se pone en marcha tu temporizador. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y tu servo comenzará a moverse.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como RESET). Si todo funciona bien, tu servo comenzará a moverse.

3



4

Crear el panel frontal del temporizador

5

6

7



CREAR UN TEMPORIZADOR DE HUEVOS

PROGRÁMALO



```
input.buttonUser.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
    for (let pos = 0; pos <= 179; pos++) {
        pins.D2.servoWrite(pos)
        pause(1000)
    }
    for (let i = 0; i < 5; i++) {
        pins.D2.servoWrite(0)
        pause(1000)
        pins.D2.servoWrite(180)
        pause(1000)
    }
})
```

¿Cómo funciona?

La parte principal del código se refiere a las interacciones de los botones. Estas interacciones se realizan con la función `input.buttonUSER.onEvent`.

Al pulsar el botón **USER**, se iniciará el temporizador cambiando la posición del servo a un grado cada segundo.

Cuando haya terminado de contar de 179 a 0, empieza a mover rápidamente su servo para señalar el final del temporizador.

CREAR UN TEMPORIZADOR DE HUEVOS



MEJÓRALO



Añadiendo un servo, haz un segundo indicador que permita conocer el estado de la cocción de sus huevos (crudos, pasados por agua, cocidos, duros).

1



2



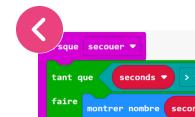
3



Cambia la animación final del temporizador **añadiendo un timbre** para que haga más ruido.

La versión actual del programa no está calibrada, tu temporizador te dará un valor aproximado. Si quieres ser un cocinero de huevos más científico, necesitas seguir un **proceso de calibración**. Para calibrar un temporizador, **utiliza un reloj de referencia**. Puedes utilizar fácilmente el reloj de tu smartphone, por ejemplo, para medir la duración del temporizador. Para reducir la incertidumbre, **repetirás la medida muchas veces** (por ejemplo, diez veces es suficiente) para poder calcular el valor medio y utilizar un producto cruzado para encontrar el valor de retardo correcto.

¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



Fichas de actividades enlazadas

R1AS15 - Recogida de datos



- Modulación por ancho de pulsos** - Más información sobre la señal digital de modulación por ancho de pulsos <https://learn.sparkfun.com/tutorials/pulse-width-modulation/all>
- Cómo hervir un huevo a la perfección** - Aprende cuánto tiempo debe hervir un huevo para conseguir la consistencia perfecta. <https://www.bbcgoodfood.com/howto/guide/how-boil-egg-perfectly>
- Temporizador de cuenta atrás** - Crea un temporizador de cuenta atrás y ve pasar los segundos en el reloj micro:bit. <https://makecode.microbit.org/projects/watch-timer>
- Micro:bit Egg Timer** - Crea un divertido temporizador para garantizar el tiempo perfecto de cocción de los huevos utilizando la impresión 3D y los micro:bit. <https://www.myminifactory.com/object/3d-print-micro-bit-egg-timer-18361>

RECOGIDA DE DATOS

#R1AS15



Disponible en

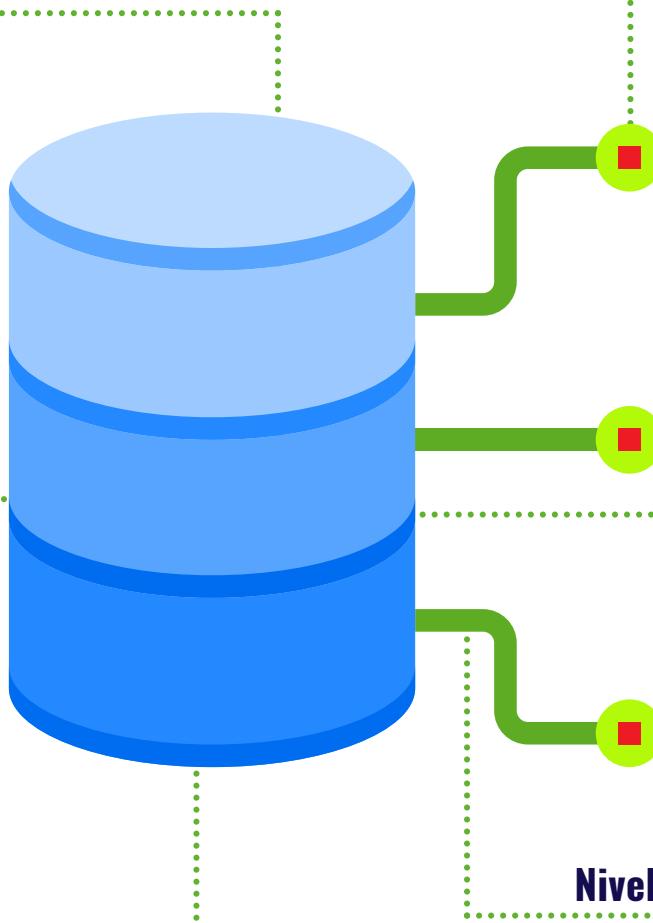


Requisitos previos

- R1AS04 - Sensor de luz básico

Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B



¿Qué es?

Esta hoja de actividades se centrará en cómo recoger datos de un sensor ambiental y exportarlos a un ordenador que permita realizar un análisis sencillo con una hoja de cálculo.

Duración

50 minutos

Nivel de dificultad

Avanzado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Leer el valor de un sensor
- Almacenar el valor del sensor en la memoria flash de la placa
- Exportar todos los valores recogidos en un archivo de valores separados por comas (CSV)
- Añadir una extensión a MakeCode





RECOGIDA DE DATOS

Un sensor mide una cantidad física y la convierte en una señal que puede ser transformada en un valor numérico por un microcontrolador. En tu programa, puedes utilizar este valor para adaptar el comportamiento de tu algoritmo (por ejemplo, cerrar la puerta de la casa cuando el valor del sensor de luz se vuelve bajo). Cuando quieras realizar un experimento científico, un solo valor no te da suficiente información para hacer suposiciones. Tienes que observar cómo evoluciona el valor de tu sensor durante un largo periodo de tiempo. Esta hoja de actividades explora cómo recoger datos de un sensor ambiental y cómo exportarlos a un ordenador que permita realizar un análisis sencillo con una hoja de cálculo.



HAZLO



Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

1

Abra MakeCode y cree un nuevo proyecto en blanco

Ve al editor de [Let's STEAM MakeCode](#). En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

2

Instalar la extensión

Después de crear su nuevo proyecto, obtendrá la pantalla predeterminada "ready to go" que se muestra aquí y tendrá que instalar una extensión.

3



Pantalla de MakeCode lista para funcionar

i ¿Qué es una extensión? Las extensiones en MakeCode son grupos de bloques de código que no están incluidos directamente en los bloques de código básicos que se encuentran en MakeCode. Las extensiones, como su nombre indica, añaden bloques para funcionalidades específicas. Hay extensiones para una amplia gama de funcionalidades muy útiles, añadiendo capacidades de gamepad, teclado, ratón, servo y robótica y mucho más.

Vea el botón negro **AVANZADO** en la parte inferior de la columna de los diferentes grupos de bloques. Al hacer clic en **AVANZADO** se mostrarán grupos de bloques adicionales. En la parte inferior hay un cuadro gris llamado **EXTENSIONES**. Haz clic en ese botón. En la lista de extensiones disponibles, puede encontrar fácilmente la extensión del Datalogger que se utilizará para esta actividad.



RECOGIDA DE DATOS

HAZLO



Si no está disponible directamente en su pantalla, puedes buscarla utilizando la herramienta de búsqueda. Haz clic en la extensión que desea utilizar y un nuevo grupo de bloques aparecerá en la pantalla principal.

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prógrámalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su datalogger estará listo.

Utiliza su registrador de datos

El programa registra los datos en la memoria flash (el LED 1 está encendido) hasta que usted pulse el botón USER, momento en el que se enciende el LED2. Esta es la indicación de que el registro de datos se ha detenido y puede copiar los datos en su ordenador.

Obtén tus datos

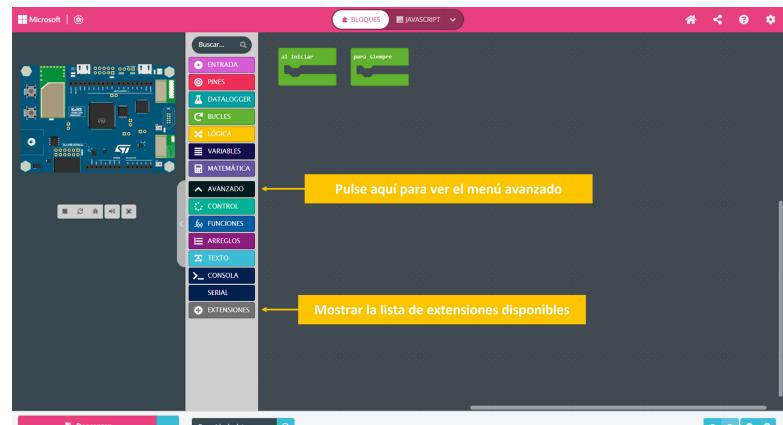
Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **USB OTG** (el de la izquierda cuando miras la placa desde arriba). Cuando tu proyecto se esté registrando, debería aparecer una nueva unidad flash llamada **MAKECODE**.

El directorio **SPIFLASH** contiene los datos del programa. Los datos de registro se escriben en un archivo llamado log.csv.

i Asegúrate de haber detenido el registro de datos antes de acceder a log.csv con cualquier programa. Presionando Reset o desenchufando la placa sin pausar el registro de datos con el botón USER corromperás el archivo log.csv. Pulsa el botón USER para detener el registro, lo que cerrará correctamente el archivo y permitirá copiar los datos.

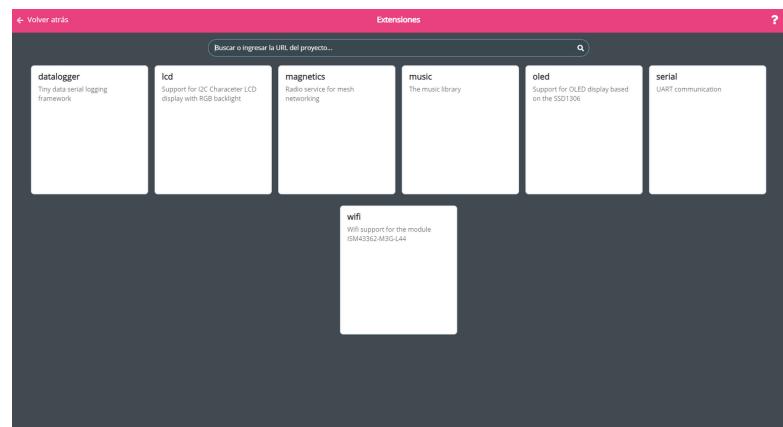
Fuente: wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface

4



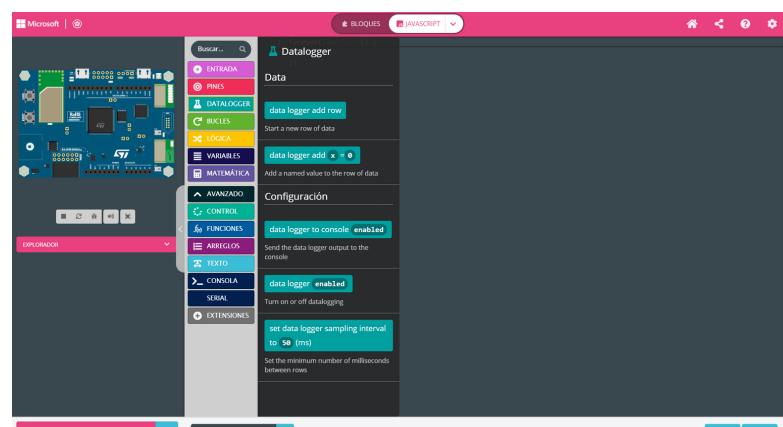
Funcionalidades avanzadas aparecidas

5



Lista de extensiones y herramienta de búsqueda

6



Datalogger y bloques asociados



RECOGIDA DE DATOS

HAZLO



Copia el archivo **log.csv** en su disco duro para guardarlo y verlo más tarde.

Mira tus datos

Abre un **programa de hoja de cálculo** como Google Sheets, Microsoft Excel, macOS Numbers, etc. Abre el archivo log.csv. La hoja de cálculo debería reconocer el **CSV** (si su programa no lo hace, puede que tengas que especificar que está intentando abrir un archivo **CSV** o utilizar una función de importación). En Google Sheets, el archivo se abre correctamente.

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values

Las líneas `sep=` y `NAN` pueden ser ignoradas si aparecen.

La línea 2 tiene los títulos de los datos que se leen. Primero la hora, luego para el ejemplo: lecturas de temperatura, luz y humedad del suelo en cada columna.

Los datos pueden ir bastante lejos, ya que el ejemplo registra datos cada 10 s. Puedes registrar datos más lentamente, 60 segundos (1 minuto), 300 segundos (5 minutos), etc.

Los datos se pueden utilizar para el análisis o para graficar los valores a lo largo del período de tiempo. Usando la función de gráficos de Google Sheets, pulsa el botón de gráfico en la barra de herramientas y sin ningún tipo de formato, ¡tienes un gran gráfico!

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como **RESET**). Si todo funciona bien, tu placa actualizará los LEDs de estado para mostrar que la recogida de datos está en marcha. Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos mediciones, añadiendo otros datos de otros sensores de la placa.

No dudes en intentar registrar todos los datos que quieras en tantos lugares para entender cómo evolucionan la temperatura, la humedad y la presión.

7

```

when green flag clicked
  set data logger sampling interval to [100 ms]
  data logger to console [ACTIVADO]
  data logger [ACTIVADO]
  set [running v] to [1]
  digital write [LED v] [to ALTO]
  digital write [LED2 v] [to BAJO]
  
```

```

on button [USER v] [click]
  set [running v] to [0]
  data logger [DESACTIVADO]
  digital write [LED v] [to BAJO]
  digital write [LED2 v] [to ALTO]
  
```

8

```

while [running v] > 0
  if [temperature v] < [temperature in °C v]
    set [temperature v] to [temperature in °C v]
  end
  if [pressure v] < [pressure in hPa v]
    set [pressure v] to [pressure in hPa v]
  end
  if [humidity v] < [relative humidity in percent v]
    set [humidity v] to [relative humidity in percent v]
  end
  data logger add ["Temp"] = [temperature]
  data logger add ["Pressure"] = [pressure]
  data logger add ["Humidity"] = [humidity]
  data logger add row
  pause [10000 ms]
  
```

Bloques completos que permiten la ejecución del programa



RECOGIDA DE DATOS

PROGRÁMALO



```
//Iniciar la recogida de datos
let running = 0
datalogger.setSampleInterval(100)
datalogger.sendToConsole(true)
datalogger.setEnabled(true)
running = 1
pins.LED.digitalWrite(true)
pins.LED2.digitalWrite(false)

//Detener la recogida de datos después de hacer clic en el botón USER
input.buttonUser.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
    running = 0
    datalogger.setEnabled(false)
    pins.LED.digitalWrite(false)
    pins.LED2.digitalWrite(true)
})

//Recoger los datos de los sensores cada 10s
forever(function () {
    if (running == 1) {
        let temperature = input.temperature(TemperatureUnit.Celsius)
        let pressure = input.pressure(PressureUnit.HectoPascal)
        let humidity = input.humidity()

        datalogger.addValue("Temp", temperature)
        datalogger.addValue("Pressure", pressure)
        datalogger.addValue("Humidity", humidity)
        datalogger.addRow()
    }
    pause(10000)
})
```



RECOGIDA DE DATOS

PROGRÁMALO



¿Cómo funciona? Inicie la recogida de datos:

Para descargar el archivo en un ordenador, tenemos que detener la recogida de datos cuando queramos. La variable `running` permite conocer el estado actual del proceso de recogida de datos. Cuando el valor es 0, la recogida de datos está desactivada y cuando es 1, la recogida de datos está en marcha.

Las tres instrucciones siguientes configuran el registrador de datos con los siguientes parámetros:

- Se utiliza una coma como separador de campos en el archivo CSV
- El intervalo mínimo entre dos filas se fija en 100 ms
- Todos los datos se envían a la MakeCodeconsole para mostrar los datos actuales directamente dentro de MakeCode

Tras la configuración, se activa el proceso de recogida de datos y se utiliza el led de estado para mostrar el estado actual del proceso.

Detener la recogida de datos después de hacer clic en el botón USER

Para detener el proceso de recogida de datos, utilizamos el botón USER. Al hacer clic en el botón, el registrador de datos se desactiva, los LEDs de estado se actualizan y el funcionamiento se establece en 0.

Para manejar la asincronía del clic del botón (un clic del botón puede ocurrir en cualquier paso de nuestro programa), utilizamos el mecanismo de Eventos de MakeCode. Este mecanismo permite ejecutar un conjunto específico de instrucciones cuando aparece una condición específica. En nuestro caso, el evento es "el botón USER es pulsado".

Cuando el registrador de datos está desactivado, ya no se escribe en el archivo de registro, por lo que no hay riesgo de corromperlo.

Recoger los datos de los sensores cada 10s

En el bucle principal, sólo se leen los datos y se envían al registrador de datos si la variable `running`, se pone a 1. La pausa al final del bucle permite fijar el periodo entre dos mediciones. Si queremos observar un experimento más largo, probablemente aumentaremos este valor.

RECOGIDA DE DATOS



MEJÓRALO



Añade un paquete de baterías a tu placa para hacer experimentos con sensores ambientales en muchos contextos.

1



Permite reiniciar el proceso de recogida de datos **pulsando de nuevo el botón USER**.

2



Realiza algún **gráfico** que compare varias sesiones de recogida de datos.

3



Registra los **sensores a distancia** utilizando una placa para el registro de datos y otra para recoger los valores de los sensores en varios lugares.

4



Realiza un **experimento de física sobre las fuerzas que actúan sobre una placa al girar en una centrifugadora de ensaladas**. ¿Adivinas qué ocurrirá? (Ten en cuenta que el acelerómetro de la placa sólo puede leer fuerzas de hasta 2g, el doble de la fuerza de la gravedad terrestre; si la haces girar rápidamente puede experimentar fuerzas demasiado grandes para que las registre).

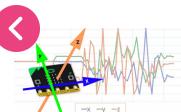
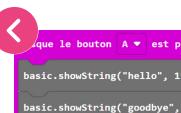
5



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Memoria flash** - Más información sobre la memoria flash, un medio de almacenamiento electrónico no volátil para ordenadores. https://en.wikipedia.org/wiki/Flash_memory
- **Manejadores de eventos** - Descubre los manejadores de eventos, es decir, el código que se asocia a un evento concreto, como "botón A pulsado". <https://makecode.microbit.org/reference/event-handler>
- **Make It Log** - Registra los datos de tu Circuit Playground Express directamente en una hoja de cálculo. <https://learn.adafruit.com/make-it-data-log-spreadsheet-circuit-playground/logging-via-android-phone>
- **Registrador de datos MakeCode** - Utiliza el micro:bit como un registrador de datos inalámbrico que registra las lecturas de sus sensores. <https://microbit.org/projects/make-it-code-it/makecode-wireless-data-logger/>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS07 - Hacer un theremin con el sensor de distancia



R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible



R1AS12 - Alarma de detección de movimiento



HOJA DE ACTIVIDADES INCLUSIÓN Y EQUIDAD

Autores: Mercè Gisbert Cervera, Carme Grimalt-Álvaro

Las fichas de actividades disponibles en este capítulo pretenden ofrecer un espacio para que los/as participantes de Let's STEAM reflexionen sobre cómo adaptar sus actividades a las necesidades de todos sus estudiantes en cada una de sus clases. Estas actividades también pueden realizarse para que los/as participantes y sus estudiantets reflexionen conjuntamente sobre cuestiones relacionadas con la éticas y la seguridad que pueden surgir al crear y compartir recursos y datos desde y hacia el ecosistema digital.

En este capítulo encontrarás dos conjuntos de fichas de actividades:

- Actividades para los/as estudiantes o participantes - Estás aprendiendo en Let's STEAM: adquiriendo conocimientos sobre la inclusión y la equidad
- Consejos para formadores/docentes - Eres formador/a de Let's STEAM y/o has completado la formación de Let's STEAM y quieres formar a tus estudiantes en temas de inclusión y equidad: proporciona la información y los contenidos necesarios si estás preparado/a para iniciar debates sobre este tema en el aula con tus alumnos/as.



Diseño inclusivo



Aplicación inclusiva



Privacidad, ética y seguridad de los datos



Promover y compartir

ACTIVIDADES PARA LOS/AS ESTUDIANTES PARTICIPANTES



Recordatorio: las hojas de actividades y las plantillas presentadas en esta sección pueden ser reutilizadas en tu aula y compartidas con tus estudiantes. También puedes imprimir, reproducir, modificar, reutilizar e inspirarte en todos los recursos de este manual sin restricciones. Nuestro contenido ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons.

DISEÑO INCLUSIVO

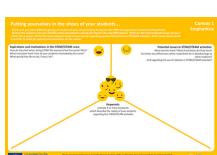
#R2AS01

Los/as docentes participantes trabajarán en grupos de 4-5 personas. Se espera que trabajen de forma autónoma, siguiendo las directrices

Modalidades

Material

- Plantilla específica sobre la empatía de las diferentes actividades



¿Qué es?

Esta actividad está dispuesta a analizar y transformar las actividades Let's STEAM adaptándolas al alumnado en función de sus necesidades.

Duración

1h45

Nivel de dificultad

Básico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar las necesidades relativas al diseño inclusivo y sugerir transformaciones para aumentar su carácter inclusivo
- Analizar y transformar los materiales y actividades educativas de STEM diseñados para adaptar y aumentar la inclusividad, especialmente en lo que respecta a los posibles grupos de estudiantes en desventaja, que son estudiantes con necesidades especiales, las mujeres, las minorías raciales y los/as estudiantes de bajo nivel socioeconómico





INSP1RAR

15 min.



Reuniros en equipo y presentaros. Explicad brevemente de dónde venís (el tipo de centro, su función dentro del centro... etc.). Reflexionad sobre las características de vuestros/as estudiantes, su experiencia previa y su relación con STEM (estudiantes con necesidades especiales, niñas/chicas, minorías raciales y de bajo nivel socioeconómico) y compartid si ya existen políticas o prácticas especiales en vuestros centros para promover la equidad y la inclusión.

20 min.



CONTEXTUALIZAR Y ENFATIZAR

Responde **individualmente** a las preguntas que se proponen en la **Plantilla nº1 - Enfatizar** disponible para todos/as en este libro (**página 102**) y en las hojas de esta actividad. Esto te ayudará a ponerte en el lugar de tus estudiantes.

Poneros en la piel de tus alumnos/as...

- Pensad como si estuvierais en los diferentes grupos de alumnos/as de vuestros centros educativos e intentad responder a las distintas preguntas de cada casilla (empatizar).
- Discutid las respuestas: ¿Podéis identificar algunas coincidencias entre todos los centros educativos? ¿Qué diferencias hay? ¿Cuáles son los temas más relevantes para ti?
- A partir del análisis, definid las necesidades más relevantes de vuestro grupo en cuanto a equidad e inclusión en las actividades de STE(A)M en base a las respuestas anteriores. Escribid esas necesidades en post-it (1 necesidad por post-it) y pégadas en el lienzo

**Plantilla nº1
Enfatizar**

Vocaciones y motivaciones en el área STEM/STEAM: ¿Cómo se sienten al hacer STEM? ¿Todos/as sienten lo mismo? ¿Por qué? ¿Qué les motiva? ¿Todos vuestros/as estudiantes están motivados por lo mismo? ¿Qué les gustaría hacer / tener / ser?	Problemas potenciales en las actividades STEM/STEAM : ¿Qué les preocupa a vuestros/as estudiantes? ¿Qué frustraciones tienen? ¿Existe alguna diferencia que los haga estar en desventaja con respecto a otros/as estudiantes? ¿Y sobre el uso de la robótica en actividades STEM/STEAM?

Let's STEAM

Cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea
 Esta hoja de actividades forma parte del proyecto Let's STEAM, financiado con el apoyo de la Comisión Europea a través del programa Erasmus + Asociación Estratégica. Su contenido refleja únicamente la opinión del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Analiza tus respuestas: ¿qué **coincidencias** puedes identificar en las aportaciones de los/as otros/as miembros? ¿Hay alguna diferencia? ¿Cuáles son los **temas más relevantes** que han surgido como grupo? A partir del análisis de las respuestas dadas, qué cuestiones más relevantes se pueden identificar sobre la relación de tus estudiantes con las actividades STEM en cuanto a:

- **Aspiraciones y motivaciones** respecto a las actividades y campos STEM
- **Experiencias previas** en actividades STEM con estudiantes
- Experiencias previas en actividades **que promuevan las habilidades de pensamiento computacional**

Escribe estas cuestiones en diferentes notas adhesivas y pégalas en la plantilla (una necesidad por cada nota adhesiva).

2



Utilice el Pantalla #2 para estimular el cuestionamiento

3





ANÁLISIS

15 min.



Individualmente, lee de nuevo las actividades diseñadas por Let's STEAM. Imagínate a ti mismo poniendo en práctica algunas de las diferentes actividades sugeridas con tus estudiantes.

Piensa individualmente y trata de considerar **qué posibles problemas aparecerán cuando se pongan en práctica estas actividades con tus alumnos/as** a partir de las necesidades que habéis detectado en la parte anterior de la actividad (contextualizar). Puedes volver a leer la Plantilla nº1 de tu grupo si lo necesitas para refrescar lo que habéis discutido en tu grupo.

Entre las posibles cuestiones que se han planteado, intenta centrarte en las **más relacionadas con los temas de equidad e inclusión**.

Anota en un documento esos posibles problemas, siendo lo más específico/a posible. Se te pedirá que expliques esos problemas a tus compañeros/as, así que tal vez un poco de contexto pueda ser útil para entender su potencial impacto en la actividad. No dudes en compartir tus conclusiones con la comunidad Let's STEAM.



DISEÑAR E IDEAR

55 min.



Vuelve a tu grupo y recuerda que el éxito de la cocreación se basa en la libre asociación de ideas, posponiendo los juicios, construyendo sobre las ideas de los demás y disfrutando del trabajo en equipo.



COMPARTA SU OPINIÓN

Comparte tus ideas y escucha al resto de los miembros del grupo. Trata de **identificar los problemas comunes** que pueden aparecer al tratar de poner en práctica y hacer participar a los/as estudiantes en las actividades de Let's STEAM. Si es difícil llegar a un acuerdo, prioriza los principales problemas y selecciona los 3 más importantes.

Utilice el Pantalla #2 para estimular el cuestionamiento

REVISA Y REDISEÑA

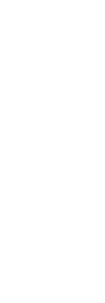
Sobre la base de estas cuestiones seleccionadas o priorizadas, intenta revisar y rediseñar una actividad de Let's STEAM para que sea **más inclusiva y equitativa** para tus estudiantes. Trata de concretar:

- Which inquiry question would best engage/be more relevant for your students?
- Which plan for collecting and showing data would best engage your students? (you can think both about the experiment design and the robotics elements needed)
- Which solution would best engage or be more relevant for your students?
- Which practices or additional resources/activities can contribute to having a more positive impact on the engagement of all students in the Let's STEAM activities?

Utilice el Pantalla #2 para estimular el cuestionamiento

CONCLUIR

Comparte tu propuesta de actividad revisada Let's STEAM con otros/as miembros de diferentes grupos que participan en la formación o con la comunidad en general. Intenta explicar a los demás qué modificaciones has introducido y por qué las has introducido, relacionándolas específicamente con las cuestiones de equidad e inclusión identificadas en tu grupo. También puedes aportar comentarios u otras sugerencias para ayudar a otros grupos o compañeros/as a mejorar sus diseños.



Poneros en la piel de tus alumnos/as...

- Pensad como si estuvierais en los diferentes grupos de alumnos/as de vuestros centros educativos e intentad responder a las distintas preguntas de cada casilla (empatizar).
- Discutid las respuestas: ¿Podéis identificar algunas coincidencias entre todos los centros educativos? ¿Qué diferencias hay? ¿Qué diferencias son más relevantes para ti?
- A partir del análisis, definid las necesidades más relevantes de vuestro grupo en cuanto a equidad e inclusión en las actividades de STE(A)M en base a las respuestas anteriores.

**Plantilla nº1
Enfatizar****Vocaciones y motivaciones en el área STEM/STEAM:**

¿Cómo se sienten al hacer STEM? ¿Todos/as sienten lo mismo? ¿Por qué? ¿Qué les motiva? ¿Todos vuestros/as estudiantes están motivados por lo mismo? ¿Qué les gustaría hacer / tener / ser?

Problemas potenciales en las actividades STEM/STEAM :
 ¿Qué les preocupa a vuestros/as estudiantes? ¿Qué frustraciones tienen? ¿Existe alguna diferencia que los haga estar en desventaja con respecto a otros/as estudiantes? ¿Y sobre el uso de la robótica en actividades STEM/STEAM?

**Palabras clave:**

Indicad 3 o más palabras clave que describan la realidad de vuestros/as alumnos/as con respecto a las actividades STEM/STEAM

LISTA DE COMPROBACIÓN SOBRE EL DISEÑO INCLUSIVO

#R2AS01

He aquí una lista de preguntas básicas que hay que tener en cuenta al abordar el diseño inclusivo. No hay respuestas correctas o incorrectas, sino diferentes experiencias que es importante compartir. Comenta tu propia opinión y experiencia debajo de cada tema.

- 1. ¿Has pensado en cómo los/as estudiantes con necesidades especiales pueden tener dificultades para acceder a la tecnología? 
- 2. ¿Has pensado en cómo los/as estudiantes con necesidades especiales pueden tener dificultades para entender el propósito y lo que se espera que hagan en las actividades educativas? 
- 3. ¿Has pensado en cómo las mujeres, las minorías raciales y los/as estudiantes de bajo nivel socioeconómico pueden sentir que las actividades de STE(A)M "no son para ellos/as"? 
- 4. ¿Has pensado en cómo los/as estudiantes de diversos orígenes culturales pueden tener problemas para entender la lengua principal de la actividad? 
- 5. ¿Has pensado en cómo los/as estudiantes de entornos socioeconómicos bajos tendrán dificultades para acceder a los recursos? 
- 6. ¿Has pensado en cómo mejorar el diseño de tus actividades de STE(A)M para que estén más alineadas con el diseño universal para todos/as? 

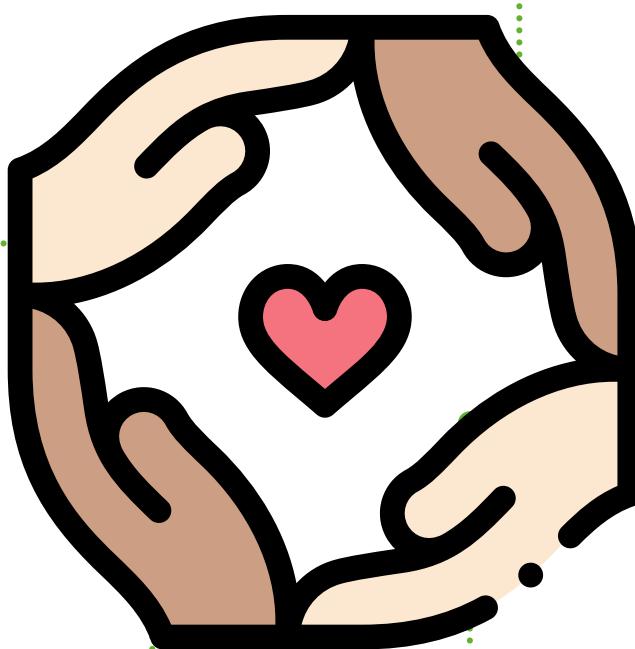


APLICACIÓN INCLUSIVA

#R2AS02

Trabajo autónomo
siguiendo las directrices

Modalidades



Material

- Cuadro de análisis inicial
- Tabla de análisis final
- Material adicional para ampliar el contexto

¿Qué es?

A partir de tus reflexiones en R2AS01, desarrollarás tus propios recursos para que puedan ser implementados con diseño más inclusivo.

Duración

1h30

Nivel de dificultad

Básico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Analizar y transformar los materiales y actividades educativas de STEM para aumentar la equidad y la inclusión, especialmente en relación a los posibles grupos de estudiantes en desventaja, como los/as estudiantes con necesidades especiales, las mujeres, las minorías raciales y los estudiantes de bajo nivel socioeconómico
- Identificar estrategias de éxito que puedan aplicarse en diferentes contextos educativos





APLICACIÓN INCLUSIVA

ORIENTAR

30 min.



EVALUAR EL IMPACTO DE LA APLICACIÓN

Intenta recordar de la primera ficha de actividad **R1AS01 "Diseño inclusivo"**, lo que te sugirieron otros/as compañeros/as en base a sus experiencias anteriores. Introduce las modificaciones que consideres oportunas para **mejorar el diseño de tu/vuestra actividad**. Discutid en grupo cómo vais a saber si se han alcanzado los objetivos de la actividad y las posibles pruebas que podéis recoger.

¡Ahora es el momento de que pruebes esta magnífica actividad que has diseñado en tu grupo!



INVESTIGAR

40 min.



¿EN QUÉ MEDIDA SE HAN ALCANZADO LOS OBJETIVOS?

En esta parte, se invita a **poner en práctica la actividad diseñada y a evaluar en qué medida se alcanzan los objetivos de inclusión y equidad**. Asimismo, puedes considerar el grado de consecución de los objetivos educativos.

Durante la sesión de formación: El/a formador/a te proporcionará los detalles para la puesta en práctica con tus compañeros/as de grupo en función de la formación. Como participante de la formación, realizarás la actividad como si estuvieras en tu clase habitual y el resto de compañeros/as actuarán como si fueran tus alumnos/as. Tened en cuenta que es importante definir con tu grupo, el tipo de estudiantes que seréis y tratar de reproducir los posibles problemas que pueden ocurrir en una clase regular. **La puesta en práctica no debería durar más de 7-12 minutos.**



Dentro de tu aula: Pondrás en práctica tu actividad diseñada y mejorada con tus alumnos/as y reflexionarás sobre esta actividad utilizando las tablas de análisis y las pautas dadas en esta hoja de actividades, si es posible, reflexionando sobre ella durante una sesión de formación con tu grupo, o dentro de tu escuela, con tus compañeros/as. También puedes interactuar con tu formador/a local responsable de la implementación del proyecto Let's STEAM.



En ambos casos, se os invitará a recoger las pruebas acordadas y a rellenar la tabla de análisis inicial (página 106) tras la aplicación con los/as estudiantes o con la de los/as compañeros/as (según la modalidad de esta actividad).



CONCLUIR

20 min.



APRENDER DE NUESTRA EXPERIENCIA

Al final de todas las implementaciones, vuelve a leer lo que has escrito y trata de identificar las **principales cuestiones relativas a la inclusión y la equidad** en la implementación de las actividades Let's STEAM en todos los casos. Si te ayuda, puedes utilizar la **tabla de análisis final** (página 107) para estructurar la reflexión.



TABLA DE ANÁLISIS INICIAL

#R2AS02

Identificación del episodio/clase: _____

PRIMERA IMPRESIÓN (INDIVIDUAL)

¿Qué te llama la atención, en general? Identifica lo que crees que es la parte más relevante en el episodio/clase y que debe ser destacado (anota al menos 3 ideas)

- 1.
- 2.
- 3.



INTERPRETACIÓN INICIAL (INDIVIDUALMENTE)

¿Cómo interpretas las acciones que los/as alumnos/as muestran en el episodio/clase? ¿Todo el alumnado participa por igual?



¿Cómo puedes interpretar el papel del/la docente en el episodio, respondiendo a las acciones del alumnado?



Teniendo en cuenta lo que ocurre en el episodio (las ideas/dudas expresadas por los/as estudiantes, las interacciones que se producen, las posibles dificultades...) ¿qué crees que podrías hacer como docente para mejorar la participación inclusiva de todo el alumnado?



TABLA DE ANÁLISIS FINAL

#R2AS02

REFLEXIÓN FINAL (INDIVIDUAL)

¿Cuáles consideras que son los temas o ideas más relevantes tratados en el análisis anterior? ¿Qué crees que deberías aprender para promover mejor la inclusión en el aula? Escribe los puntos más relevantes.

1



INTERPRETACIÓN FINAL (INDIVIDUAL)

¿Cuáles son las principales cuestiones relativas a la promoción de la inclusión en las actividades de STE(A)M que se han puesto de manifiesto a partir de la interpretación de las acciones de los/las estudiantes? (posibles problemas del alumnado en relación con la inclusión)

2



¿Qué aspectos principales pueden destacarse en relación con el papel del docente que responde a las acciones del alumnado? (en términos de posibles problemas en las prácticas de enseñanza en relación con la promoción de la inclusión)

3



Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente (las ideas/dudas expresadas por el alumnado, las interacciones que se producen, las posibles dificultades...) ¿qué crees que podrías hacer como docente para mejorar la participación inclusiva de todos los/as estudiantes? (en cuanto a las prácticas pedagógicas que se pueden desarrollar para promover la inclusión)

4



PRIVACIDAD, ÉTICA Y SEGURIDAD DE LOS DATOS

#R2AS03

Ir más allá de la actividad

Modalidades



Material

- No se necesita ningún material específico
- El acceso a internet será un plus para comprobar los recursos propuestos en la ficha de actividad

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Fundamentos de la privacidad de los datos y exposición de los datos privados cuando se actúa en el ecosistema digital





PRIVACIDAD, ÉTICA Y SEGURIDAD DE LOS DATOS

ORIENTAR

20 min.



Es posible que hayas oído que Google nos espía. ¿Has buscado alguna vez cómo puede ser? ¿Qué has encontrado? Hace algunos años, una investigación reveló que Google espiaba a través de routers no encriptados. Puedes encontrar más información [aquí](https://www.wired.com/2012/05/google-wifi-fcc-investigation/) (<https://www.wired.com/2012/05/google-wifi-fcc-investigation/>) y [aquí](https://www.theguardian.com/technology/2010/may/15/google-admits-storing-private-data) (<https://www.theguardian.com/technology/2010/may/15/google-admits-storing-private-data>).

DISCUTE CON TUS COMPAÑEROS/AS LO QUE PIENAS



- ¿Sabes para qué sirve un router?
- ¿Dónde has visto un router?
- ▶ • ¿Has oído alguna vez lo que es la encriptación?
- ¿Te imaginas para qué sirve?
- ¿Se imagina qué tipo de información puede ser accesible en las WiFis detectadas?

Puedes realizar un pequeño ejercicio de lluvia de ideas con tus compañeros.

CONCEPTUALIZAR

15 min.



Como puedes imaginar, toda la información que se comparte a través del router puede ser en forma de correo electrónico, redes sociales, o muchas otras cosas que haces cuando utilizas Internet.

PIÉNSALO UN POCO



- ¿Para qué utilizas Internet? ¿Qué búsquedas realiza? ¿Qué páginas visitas?
- ¿Has notado que en muchas páginas aparece una solicitud para que aceptes las cookies? ¿Sueles aceptar las cookies? ¿Por qué?
- ¿Te imaginas qué tipo de información se comparte (y se puede almacenar sobre ti), cuando navegas por internet?
- ▶ • ¿Te "gusta" que se pueda almacenar toda esta información sobre ti? ¿Te imaginas los posibles riesgos de almacenarla?
- ¿Has leído con detalle la política de privacidad de protección de datos de algunos de los sitios web que utiliza habitualmente?
- ¿Qué otros recursos de Internet has utilizado en los anteriores módulos de Let's STEAM? ¿Hay algunos recursos cuya política de privacidad te gustaría revisar?

Discute con tus compañeros y trata de encontrar el tipo de información que se puede almacenar sobre ti cuando utilizas Internet, en función del riesgo potencial de la misma.

PRIVACIDAD, ÉTICA Y SEGURIDAD DE LOS DATOS



INVESTIGAR



¿Cómo saber qué tipo de información se comparte sobre ti y a qué riesgo puede conducirte?

Para tener una primera aproximación, intenta buscar tu nombre completo en Internet y ve qué resultados aparecen (incluye en la búsqueda cuentas de juegos en línea y redes sociales).

- ▶ • ¿Crees que los resultados reflejan quién eres y/o lo que haces? ¿Cómo? Intenta buscar uno o dos amigos/as cercanos/as.
- ¿Crees que los resultados reflejan lo que son y/o lo que hacen? ¿Cómo?
- ¿Has contribuido a que haya más información sobre ellos/as en Internet? ¿Cómo?
- ¿Qué información crees que tus amigos/as han compartido sobre ti?

Discute estos temas con tus compañeros/as. Puedes actualizar la lista de información y los riesgos que has identificado previamente con nuevos aspectos si es necesario. Con un grupo de 3-4 compañeros/as, intenta identificar **10 buenas prácticas o acciones para reducir los riesgos de compartir diferentes tipos de información** y mantener la privacidad de los datos personales. Por ejemplo: ¿Qué acciones podríamos llevar a cabo para mantener nuestra información privada? (¿Es mejor tener un perfil público en las redes sociales o un perfil privado? // descargar cualquier aplicación de la AppStore // navegar en internet con la cuenta de Google...). Puedes relacionar la lista que hiciste anteriormente y definir diferentes prácticas según el nivel de sensibilidad de la información.



Después, tu grupo se fusionará con otro grupo pequeño. **Lee las mejores prácticas diseñadas por los/as otros/as miembros del grupo.** Intenta fusionarte y hacer una lista común de 10 mejores prácticas por:

- ▶ • Identificar qué prácticas/acciones son similares entre los grupos y fusionarlas.
- Discutir la relevancia de las diferentes prácticas/acciones tratando de ordenarlas de más a menos relevantes.

Además, puedes repetir la misma fusión con otro grupo de trabajo para tener finalmente una lista común para todo el grupo clase.

CONCLUIR



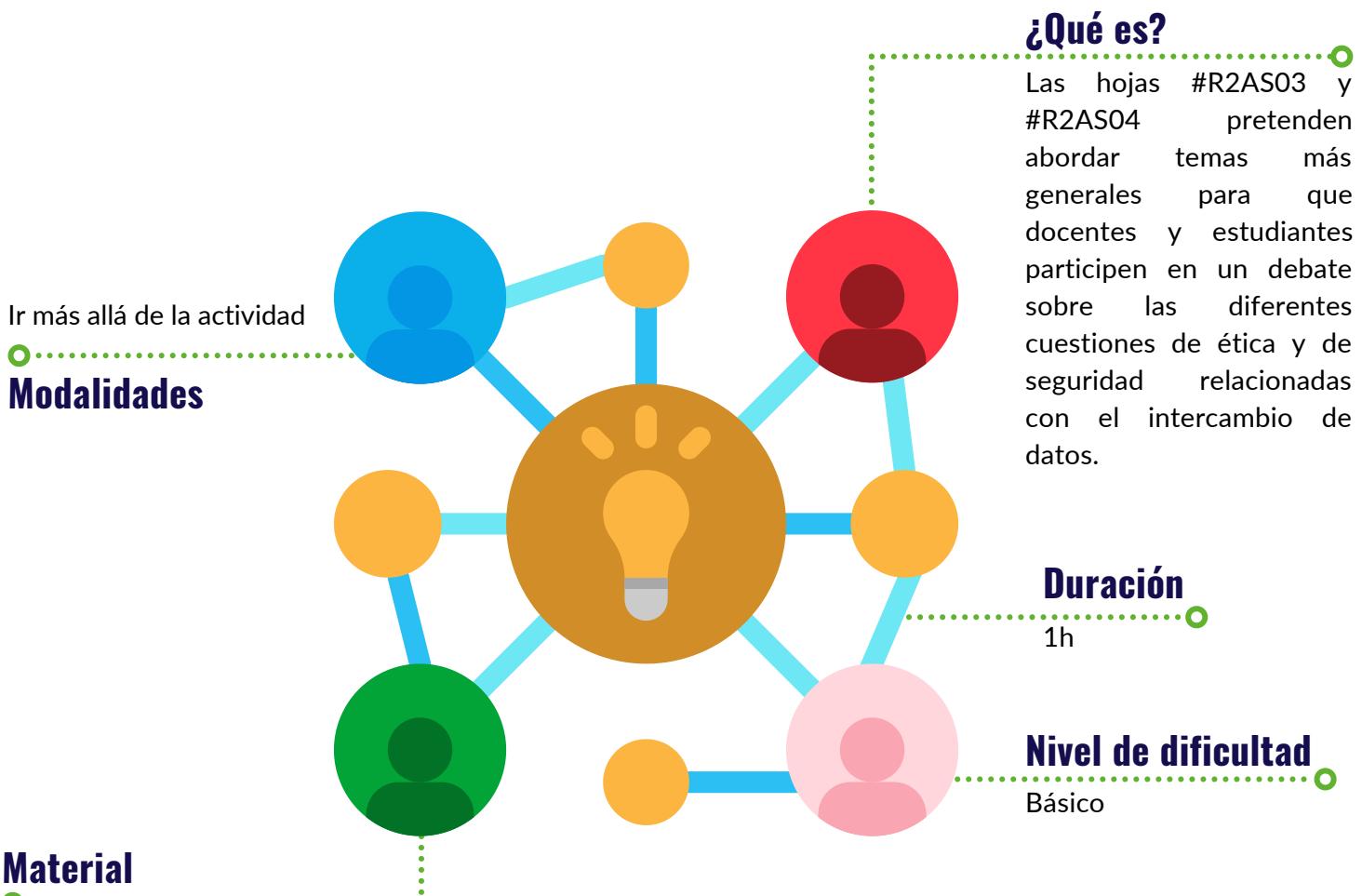
Discutir con todo el grupo las acciones/mejores prácticas más importantes para reducir la exposición de datos privados.

¿INTENTARÁ PONERLAS EN PRÁCTICA A PARTIR DE AHORA?



PROMOVER Y COMPARТИR

#R2AS04



Material

- No se necesita ningún material específico
- El acceso a internet será un plus para comprobar los recursos propuestos en la ficha de actividad

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Imagine las implicaciones positivas de compartir información en Internet
- Considerar en qué medida compartirían las actividades o productos (como fotos, vídeos o imágenes) que han realizado y qué les impide hacerlo
- Familiarícese con el marco de Creative Commons



PROMOVER Y COMPARTIR



ORIENTAR

10 min.



Tras el debate sobre el hecho de compartir diferentes datos personales tuyos y de tus amigos/as y compañeros/as en Internet, **intenta pensar ahora en los usos positivos** que puede tener el hecho de compartir información.



CONCEPTUALIZAR

15 min.



Así que compartir información en Internet puede tener, efectivamente, algunos aspectos positivos. Basándose en lo que ha comentado anteriormente, ¿te **animarás a compartir simplemente actividades** u otros productos (como fotos, vídeos o imágenes) que hayas realizado? **¿Compartirás las actividades de Let's STEAM que has adaptado para promover la inclusión y la equidad?** ¿Qué puede impedir que tu u otras personas lo hagan?

Comenta con tus compañeros/as cómo te sentirías si esas fotos/vídeos/imagenes se volvieran a compartir en Internet de personas que no conoces sin tu permiso. ¿Has utilizado imágenes, vídeos, música u otros recursos de otras personas en trabajos anteriores? ¿Sabías si podías utilizar esos recursos? ¿Cómo?



Considera diferentes situaciones:

- ▶ • El logotipo de un conocido fabricante de camisetas se utiliza en camisetas producidas en otro país. ¿Quién debe obtener los beneficios de las ventas de las camisetas?
- ▶ • Un software se carga en un ordenador de una gran empresa. Los empleados se descargan el software para utilizarlo en sus ordenadores domésticos. ¿Debe pagar alguien? Si es así, ¿quién? ¿Cuánto? ¿Por qué?
- ▶ • Un/a estudiante de la clase copia este material y lo utiliza como parte de una empresa de actividades extraescolares privada. ¿Es eso una violación de los derechos de autor de estos materiales?
- ▶ • Un programa de televisión utiliza el mismo argumento y los mismos personajes que otro programa. ¿Debe el programa obtener permiso para utilizar los elementos protegidos por derechos de autor del programa original? ¿Por qué o por qué no?
- ▶ • Una empresa hace copias de un cuadro famoso. La empresa vende copias. ¿Quién debe pagar por el derecho a copiar estos cuadros? ¿Por qué?
- ▶ • Un/a profesor/a utiliza un artículo del periódico en su clase. Copia el artículo y se lo da a sus alumnos/as. ¿Se han violado los derechos de propiedad intelectual? Si es así, ¿de quién? Si no, ¿por qué?
- ▶ • Un/a arquitecto/a copia el diseño de un edificio y lo vende a un/a cliente/a. ¿De quién son los derechos de propiedad intelectual que se han violado? ¿Qué hay que hacer? ¿Quién debe pagar?

PROMOVER Y COMPARTIR



INVESTIGAR

25 min.



Si te gusta que, cuando compartes documentos, imágenes, vídeos u otros recursos creados por ti en Internet, la gente te dé crédito como autor, **hay algunas herramientas de las que puedes beneficiarte**.

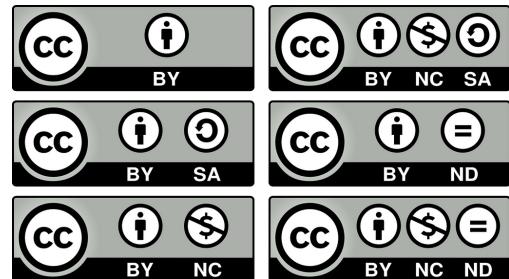
Una de ellas es el uso de las licencias **Creative Commons**, que son herramientas que ofrecen la posibilidad de conceder permisos de copyright sobre tus trabajos creativos de una forma sencilla y estandarizada. En esta parte, te pedimos que **eches un vistazo a los tipos de licencias Creative Commons** y pienses qué licencia utilizarías si tuvieras que compartir documentos, imágenes, vídeos u otros recursos.

Compruébalo aquí!

<https://creativecommons.org/licenses/>

Si hay demasiada información en esta página, prueba con la **versión más sencilla** para elegir qué tipo de licencia te sería más útil. Intenta poner el tipo de licencia que has elegido en el documento, imagen, vídeo u otro recurso que quieras compartir.

Fuente: <https://chooser-beta.creativecommons.org>.



CONCLUIR

10 min.



Comparte con tus compañeros/as **el tipo de licencia que has elegido**. Expícales por qué has seleccionado esa licencia y escucha sus opciones. Afina el tipo de licencia que utilizarías en caso de necesitarla. Para terminar, discute con tus compañeros/as y considera otras posibles buenas prácticas que se pueden implementar para **dar crédito y respetar la propiedad de los materiales compartidos**, como:

- ▶ Compartir un enlace a una obra mencionada en lugar de hacer copias de la misma (por ejemplo, a través de las bibliotecas abiertas, el sitio web o mediante un enlace a otro depósito o sitio web legítimo).
- ▶ Tener cuidado al descargar material digital de Internet. Algunas obras con derechos de autor pueden haber sido publicadas en Internet sin la autorización del titular de los derechos (creador/a).
- ▶ En tus creaciones, tomar precauciones para resguardar la obra protegida por derechos de autor de una distribución más amplia (por ejemplo, transmitiendo en directo (streaming) en lugar de publicar un vídeo; publicando en un sitio protegido por contraseña).
- ▶ Cuando realices un proyecto, acreditar todas las fuentes, mostrar el aviso de copyright e indicar qué materiales se han utilizado con permiso. A veces, citar el material no concede permiso para utilizar una obra protegida por derechos de autor.

Considera el uso de repositorios creative commons, como:



CONSEJOS PARA FORMADORES/DOCENTES



Recordatorio: las hojas de actividades y las plantillas presentadas en esta sección pueden ser reutilizadas en tu aula y compartidas con tus estudiantes. También puedes imprimir, reproducir, modificar, reutilizar e inspirarte en todos los recursos de este manual sin restricciones. Nuestro contenido ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons.



CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - DISEÑO INCLUSIVO

INSPIRAR



Consejos para los/as formadores/as: Aseguraos de que todos/as las participantes se presentan e identifica si falta alguna información. Invita a los/as docentes participantes a hablar sobre los rasgos de sus estudiantes, sus antecedentes y su relación con STEM (estudiantes con necesidades especiales, niñas/chicas, minorías raciales y entornos socioeconómicos bajos). Asimismo, pregunta a los/as docentes participantes si existen políticas o prácticas especiales en sus escuelas para promover la equidad y la inclusión.

CONTEXTUALIZAR Y ENFATIZAR



Consejos para los/as formadores/as: Intenta fomentar la lluvia de ideas de los/as docentes participantes durante la realización del primer paso (1). No hay respuestas correctas o incorrectas, sólo experiencias diferentes y es importante que se compartan. Si los/as docentes participantes se quedan atascados/as o realizan un análisis relativamente superficial, intenta que realicen un análisis más profundo, estimulando la lista de preguntas que figura en la lista de comprobación asociada, sin proporcionar pistas y orientaciones que se darán en la sección de análisis.

ANÁLISIS



Consejos para los/as formadores/as : Este es un trabajo individual. Intenta animar a los/as docentes participantes a que hagan una lluvia de ideas sobre el mayor número posible de cuestiones potenciales, tratando de centrarse en las más relacionadas con cuestiones de equidad e inclusión. Anota en un documento esas posibles cuestiones. Antes de esa actividad, puedes sugerirles que vuelvan a leer la plantilla de su grupo.

DISEÑAR E IDEAR



Consejos para los/as formadores/as: Se espera que los/as docentes participantes diseñen estrategias para que las actividades sean más inclusivas y equitativas. Si el grupo se siente atascado, se pueden sugerir algunas estrategias como las que se ofrecen en los recursos y estrategias adicionales promovidas dentro de la lista de verificación sobre el diseño inclusivo.

CONCLUIR



Consejos para los/as formadores/as: El objetivo de esta parte es que un grupo pueda explicar a los demás miembros el producto que ha diseñado y, al mismo tiempo, que todos/as los/as docentes participantes tengan la oportunidad de escuchar lo que han pensado los demás grupos. Para gestionar este intercambio, una posibilidad es que un/a miembro del grupo reciba a los/as participantes de otros grupos, mientras que el resto de los/as miembros del grupo inicial pueden circular de un grupo a otro. Se invita a los participantes del equipo que escuchen la propuesta y den su opinión. Esta es la versión más sencilla si la formación Let's STEAM se realiza in situ. Si la formación es en línea, puedes considerar la posibilidad de crear un espacio de colaboración. En este espacio, por ejemplo, cada grupo puede subir un vídeo en el que explique a los demás lo que ha hecho y por qué, e invitar al resto de miembros a dar su opinión.



CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - PANTALLA #2



¿Has pensado en cómo los/as estudiantes con necesidades especiales pueden tener dificultades para acceder a la tecnología? Puedes abordar estos problemas mediante:

- Variando los métodos de respuesta y navegación.
- Considerar diferentes plataformas o lenguajes de programación para la misma actividad, según su nivel de dificultad.
- Tener altas expectativas con todos tus alumnos. Las investigaciones demuestran que los/as estudiantes responden mejor cuando sienten que su profesor/a tiene fe en sus capacidades y no se centra en sus incapacidades.



¿Has pensado en cómo los/as estudiantes con necesidades especiales pueden tener dificultades para entender el propósito y lo que se espera que hagan en las actividades educativas? Puedes abordar estos problemas mediante:

- Considerar una rutina general que se utilizará en todas las actividades.
- Proporcionar pistas, ayuda cuando se necesiten (sin anticiparse a sus posibles problemas).
- Adaptar el andamiaje diseñado al desarrollo de la actividad.
- Analizar el nivel de dificultad de cada una de las tareas dentro de las actividades diseñadas y ordenarlas de fácil a difícil.
- Evitar grandes saltos en la secuencia.
- Contemplar la posibilidad de repetición u omisión en el desarrollo de cada tarea para lograr la exigencia.
- Promover la personalización por parte de los/as estudiantes de su modo de comunicación preferida.
- Expresar la misma información de forma multimodal (es decir, utilizando texto, imágenes, vídeos).
- Considerar la posibilidad de utilizar programas informáticos automatizados de conversión de voz a texto.
- Utilizar subtítulos para las imágenes y subtítulos para los vídeos.
- Ofrecer alternativas equivalentes y diferentes vías de aprendizaje.
- Considerar diferentes niveles de logro en la misma actividad centrándose en los éxitos de cada alumno/a, pero sin forzar a todos los/as estudiantes a tener éxito en el mismo nivel de dificultad en la demanda.
- Considerar "ayudas" diferentes y adicionales para construir un andamiaje adaptativo (por ejemplo, indicaciones para los/as estudiantes, pistas, materiales adicionales, textos mentores, ejemplos de solución, pistas pictográficas, posible apoyo de los compañeros...), y/o organizadores gráficos (mapas conceptuales, etc.).
- Considerar diferentes formas de participación de los/as estudiantes: trabajo independiente, díadas, pequeños grupos... y cómo se gestionarán estas colaboraciones para promover la inclusión. Proporcionar oportunidades para mostrar lo que han aprendido.
- Proporcionar oportunidades para interactuar con los/as compañeros/as, y establecer reglas para ello.
- Cuidar el lenguaje utilizado.
- Aclarar el vocabulario y los símbolos.
- Ilustrar los términos difíciles, proporcionar pistas visuales (es decir, resaltar patrones, ideas principales, etc.).





CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - PANTALLA #2



¿Has pensado en cómo las mujeres, las minorías raciales y los estudiantes de bajo nivel socioeconómico pueden sentir que las actividades de STE(A)M "no son para ellos/as"?

Existe una representación sesgada y estereotipada de la imagen que socialmente se atribuye a las personas STEM, que se relaciona con la de un hombre blanco de clase media, muy inteligente, totalmente entregado a su trabajo, e incluso un poco rarito. En esta imagen estereotipada, las mujeres, las minorías raciales y los estudiantes de bajo nivel socioeconómico no se encuentran representados/as. Desafortunadamente, esta imagen estereotipada se reproduce en el diseño de actividades o secuencias educativas. Para intentar paliar este efecto negativo, se podrían abordar algunas de estas cuestiones mediante:

- Usar datos de procedencia cultural diversa.
- Equilibrar la representación de la diversidad cultural/racial en los ejemplos (es decir, los nombres utilizados, las ilustraciones... etc.).
- Equilibrar la presencia de niñas/mujeres.
- Equilibrar la presencia de diferentes grupos culturales.
- Utilizar un lenguaje neutro y no sexista al dirigirse al alumnado y al referirse a las carreras/actividades STEM.
- Utilizar un lenguaje neutro en cuanto al género para describir a grupos de estudiantes (en lugar de "Ahora, chicos", considerar expresiones como "Ahora, todos y todas").
- Equilibrar el papel de los/as estudiantes dentro de la actividad.
- Garantizar que todos/as tengan las mismas oportunidades de participar proporcionando, por ejemplo, roles diferentes y cambiantes en el trabajo en grupo.
- Permitir la exploración y la integración de aspectos de las diferentes culturas del alumnado y/o identidad de género en relación con el pensamiento computacional. Por ejemplo, dar a los alumnos libertad creativa para expresar su cultura y/o sus afiliaciones identitarias.
- Evaluar e identificar los estereotipos y prejuicios integrados de género, raza y/o cultura (en la propia enseñanza y en el comportamiento de los/as alumnos/as) y crear momentos educativos memorables e inspiradores que desafíen estos estereotipos y empoderen al alumnado.
- Incorporar la perspectiva de género (en un sentido amplio, tanto en el lenguaje utilizado como en los roles y el comportamiento en el aula).
- Aumentar la diversidad en los roles o ejemplos utilizados mostrando cómo las mujeres, las personas de diversos orígenes socioculturales han contribuido a las disciplinas STEM (evitar mostrar ejemplos masculinos de profesionales STEM o STEM como una disciplina masculina). Cuando se hace una pregunta a todo el grupo, dar tiempo a los/as estudiantes para que piensen antes de permitirles responder. Así, los/as estudiantes que tengan más inseguridad podrán elaborar una respuesta. Elegir a diferentes alumnos/as para que respondan.
- Identificar y celebrar los logros cada uno/a de los/as alumnos/as valorando su esfuerzo y estrategias.
- Crear un espacio común seguro donde se pueda compartir sin miedo a las represalias. Es decir, construir una "zona libre de juicios". Los/as alumnos/as desfavorecidos/as tienen miedo a participar en espacios públicos debido al juicio de los compañeros y suelen sentirse en inferioridad.
- Ofrecer oportunidades para que todos/as participen (pensando/escribiendo primero, compartiendo con los/as compañeros/as, etc.).
- Promover el aprendizaje colaborativo en lugar del competitivo. Proporcionar un feedback constructivo y formativo en todo momento.





CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - PANTALLA #2



¿Has considerado que los/as estudiantes de diversos orígenes culturales pueden tener problemas para entender la lengua principal de la actividad? Puedes abordar estos problemas mediante:



Considera la posibilidad de utilizar diferentes lenguas: la lengua dominante en el centro y alguna referencia a la lengua materna de los/as estudiantes.



¿Has considerado cómo los/as estudiantes de entornos socioeconómicos bajos tendrán dificultades para acceder a los recursos? Puedes abordar estos problemas mediante:



Diseña actividades con materiales accesibles y de bajo coste. Considera la posibilidad de utilizar otros materiales.



Have you considered how to improve the design of your STE(A)M activities so they can be more aligned with the universal design for everyone? Puedes abordar estos problemas mediante:

No todos los estudiantes participarán de la misma manera en las actividades de robótica y pensamiento computacional. Se podrían abordar algunas de estas cuestiones de la siguiente manera:

- Promover diferentes oportunidades para que el alumnado se implique en la actividad propuesta.
- Problematizar la actividad (no se trata de hacer una tarea, sino de resolver un problema concreto).
- Posibilidad de adaptar la actividad a los propios intereses del alumnado (cuando se establece la pregunta a explorar) y proporcionar relevancia, valor y autenticidad al problema planteado. Como docente será necesario explorar qué preguntas relevantes estarán más dispuestos/as a responder tus alumnos/as. Ofrecer diferentes alternativas y vías de aprendizaje que sean equivalentes.
- No hay una sola solución, sino soluciones diferentes que pueden ser igualmente válidas. Puede ser enriquecedor considerar las diferentes formas posibles de realizar una misma actividad o proyecto e integrar esta diversidad en el gran grupo. Como docente puede ser conveniente explorar cómo ofrecer y facilitar que los/as alumnos/as puedan elegir diferentes caminos a la hora de llevar a cabo la misma actividad y ayudarles a establecer objetivos adecuados y manejables que les faciliten la autonomía.
- Los/as alumnos/as deberán saber en todo momento qué se espera de ellos/as y qué han hecho. En diferentes momentos de la misma actividad, es necesario recordar a tus alumnos/as los objetivos de la actividad y proporcionarles un feedback constructivo. Especialmente, es necesario centrarse en el feedback orientado al dominio y a la estrategia de consecución de los logros más que en el resultado propiamente.
- Promover la autorreflexión de los/as alumnos/as sobre sus éxitos a lo largo de la actividad también puede relevante. Permitir a los/as alumnos/as que expresen lo que han aprendido de diferentes maneras (por ejemplo, presentación, ensayo en vídeo, dibujo de un cómic, etc.). Permitir que revisen y vuelvan a presentar los trabajos/tareas mejoradas contribuye también al aprendizaje. No todos/as los/as alumnos/as se expresarán de la misma manera en una actividad.
- Puedes considerar múltiples formas de representación de la información en tus clases (texto, imágenes, vídeos, explorando la corporalidad...). Puedes también ofrecer medios de expresión alternativos al alumnado.
- No todos los/as alumnos/as conocen los riesgos del uso de las tecnologías digitales. Puedes considerar la introducción de temas específicos con esta finalidad: La ley de derechos de autoría, la Ley de Uso Justo y las licencias de Creative Commons (dar crédito a la fuente original); la discusión de la imagen propia en Internet y los riesgos relacionados de compartir información también pueden ser temas de especial relevancia.





CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - APLICACIÓN INCLUSIVA

ORIENTAR



Consejos para los/as formadores/as : Los/as formadores/as deben animar a los grupos a revisar sus actividades e intentar mejorarlas teniendo en cuenta las sugerencias recibidas de los otros grupos de trabajo. Si no ha habido ninguna sugerencia, los/as formadores/as también pueden sugerir diferentes cuestiones que se describen en las secciones anteriores. Por último, se invita a los/as participantes a esbozar una estrategia para evaluar el impacto de su actividad. Como formador/a, intenta que consideren todas las posibilidades (inclusión de estudiantes con necesidades especiales, aumento de la equidad en términos de género, minorías raciales y estudiantes de entornos socioeconómicos bajos, y diseño universal). Intenta sugerir algunos indicadores para aquellos grupos que estén atascados. Puedes consultar diferentes ejemplos aquí:

- **Para alumnos/as con necesidades especiales:** <http://inclusionworks.org/sites/default/files/QualityIndicatorsGuidebook.pdf>.
- **Para alumnos/as con necesidades especiales y otros/as alumnos/as con menos oportunidades:** <https://www.britishcouncil.es/sites/default/files/british-council-guidelines-for-inclusion-and-diversity-in-schools.pdf>
- **Aulas inclusivas:** <http://www.csie.org.uk/resources/inclusion-index-explained.shtml>

INVESTIGAR



Consejos para los/as formadores/as: Esta actividad puede realizarse en dos modalidades diferentes. Elije una de ellas en función de las posibilidades de la formación.

Modalidad A - Implementación real

La primera modalidad, y la más deseable, es que los/as participantes utilicen sus actividades de Let's STEAM revisadas (resultantes de la actividad de formación anterior 3.1.) y las implementen con los/as alumnos/as. Se invita a cada docente a recoger las pruebas acordadas y a llenar la tabla de análisis inicial después de cada implementación.

Una vez implementadas todas las actividades Let's STEAM, cada docente participante compartirá toda la información recopilada con el resto del grupo, así como las tablas de análisis inicial. Mientras él/ella explica su implementación, el resto de los/as participantes también llenarán una **tabla de análisis inicial (página 106)** para estructurar su interpretación de la implementación de las actividades.

El objetivo de este análisis constructivo es que los/as participantes tomen conciencia progresivamente de lo que se puede mejorar en la realización de las actividades en cuanto a los objetivos educativos y a la promoción del compromiso de todos los/as estudiantes (inclusión). Cada vez que un/a docente presenta los resultados de su implementación, se espera que el resto de los/as participantes utilicen la tabla de análisis inicial para estructurar la retroalimentación.

Se les anima a que proporcionen sus comentarios de forma constructiva y a que dirijan el diálogo hacia la identificación de las principales cuestiones relativas a la promoción de la equidad en el programa Let's STEAM (*por ejemplo, ¿qué crees que ha ocurrido? ¿Qué pruebas tienes? ¿Cómo podemos interpretarlo en términos de promoción de la inclusión? ¿Puedes pensar en una situación similar en tu experiencia docente? ¿Qué hiciste entonces?*) actividades y desarrollo de estrategias para superar estos problemas (*por ejemplo, ¿qué crees que se podría hacer para cambiar esta situación? ¿Qué crees que podemos aprender de esta situación? ¿Qué podría aplicarse a otras situaciones de aprendizaje?*). Los/as participantes pueden disponer de las directrices para la promoción de una aplicación inclusiva de las actividades Let's STEAM como inspiración en este análisis. Lo ideal es que todos los/as participantes del grupo tengan la oportunidad de recibir comentarios constructivos sobre sus implementaciones.



CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - APLICACIÓN INCLUSIVA

INVESTIGAR



Modalidad B - Microenseñanza

Si los/as participantes no pueden implementar la actividad con sus estudiantes, los/as docentes participantes implementarán una actividad Let's STEAM con los/as compañeros/as del grupo. Un/a participante principal dirigirá la actividad como si estuviera en su clase habitual y los demás participantes actuarán como estudiantes. Hay que tener en cuenta que es importante que los/as participantes conozcan el tipo de estudiantes e intenten reproducir los posibles problemas que pueden ocurrir en una clase normal, por lo que conviene definir este aspecto previamente a la implementación de microenseñanza. La aplicación no durará más de 7-12 minutos.

Después de la puesta en práctica, todos los/as participantes del grupo utilizarán la **tabla de análisis inicial (página 106)** para proporcionar una retroalimentación constructiva al/la profesor/a que ha realizado la microenseñanza. El objetivo de este análisis constructivo es que los/as participantes tomen conciencia progresivamente de lo que se puede mejorar en la realización de las actividades en términos de objetivos educativos y de fomento de la participación de todos los/as estudiantes (inclusión). Cada vez que un/a docente participante lleve a cabo un episodio de microenseñanza, se espera que el resto de los/as participantes utilicen la tabla de análisis inicial para estructurar la retroalimentación.

Se les anima a que proporcionen sus comentarios de forma constructiva y a que dirijan el diálogo hacia la identificación de las principales cuestiones relativas a la promoción de la equidad en el programa Let's STEAM (*por ejemplo, ¿Qué crees que ha ocurrido? ¿Qué pruebas tienes? ¿Cómo podemos interpretarlo en términos de promoción de la inclusión? ¿Puedes pensar en una situación similar en tu experiencia docente? ¿Qué hiciste entonces?*) actividades y desarrollo de estrategias para superar estos problemas (*por ejemplo, ¿qué crees que se podría hacer para cambiar esta situación? ¿Qué crees que podemos aprender de esta situación? ¿Qué podría aplicarse a otras situaciones de aprendizaje?*). Además, los/as participantes pueden tener las directrices para la promoción de una aplicación inclusiva de las actividades Let's STEAM como inspiración en este análisis. Este ciclo puede llevarse a cabo tantas veces como el grupo desee. Lo ideal es que todos los/as participantes del grupo tengan la oportunidad de actuar como docentes líderes en los episodios de microenseñanza.

CONCLUIR



Consejos para los/as formadores/as: Se espera que los/as formadores recojan y comparten una reflexión final sobre los principales temas que han surgido en el debate. El objetivo es identificar los principales problemas relacionados con la equidad y la inclusión que se han identificado en las implementaciones y tratar de diseñar estrategias finales para minimizarlos. Para estructurar esta parte, el grupo puede utilizar la **tabla de análisis final (página 107)**. También se puede hacer esta parte de forma individual. Intenta fomentar el diálogo tratando de que surjan temas como los considerados anteriormente en relación con la inclusión y la equidad. Por otro lado, intenta también ayudar a los/as docentes participantes a identificar estrategias exitosas que puedan ser implementadas en diferentes contextos educativos. Presta especial atención a cómo ha sido la interacción entre el docente participante y sus estudiantes en la implementación, ya que en esas comunicaciones están implícitos muchos mensajes tendenciosos que contribuyen a la práctica desigual (*por ejemplo, lenguaje no neutral en cuanto al género, falta de indicaciones para todos los/as alumnos/as...*).



CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - PRIVACIDAD Y ÉTICA



ORIENTAR

Consejos para los/as formadores/as: Esta actividad puede llevarse a cabo tanto directamente con estudiantes como con docentes. Las instrucciones para los formadores o docentes en esta parte considerarán ambos escenarios. Por lo tanto, en esta parte se puede referir a los/as alumnos/as como profesores/as participantes o estudiantes y el/la formador/a puede ser el propio docente cuando la actividad se realiza en un aula.

Al principio, se presenta el contexto de "Google nos espía". Pregunta a los/as participantes si han oído estas afirmaciones antes, y en qué contextos, y si tienen pruebas para creer en ellas. A continuación, presenta el caso del espionaje de Google a través de los routers no encriptados: <https://www.wired.com/2012/05/google-wifi-fcc-investigation/>, <https://www.theguardian.com/technology/2010/may/15/google-admits-storing-private-data>

Puedes preguntar a los/as participantes si entienden el contenido y sus implicaciones preguntándoles qué saben sobre los routers y la encriptación. Proporciona las explicaciones adecuadas en caso de que sea necesario, según los conocimientos y la edad de los/as participantes (docentes o alumnos/as).

A continuación, pregunta a los/as participantes (docentes o alumnos/as) si saben a qué tipo de información se puede acceder desde las WiFis detectadas (como se hizo en las actividades Let's STEAM anteriores).

Puedes invitar a los/as participantes a realizar una pequeña lluvia de ideas sobre el tipo de información que comparten en línea. (Opcional: Discute con los/as participantes cómo podrían evitar que alguien tenga acceso a la información que transfiere a través de su WiFi y presente brevemente los diferentes protocolos de cifrado. Intenta prever si el WiFi se ha detectado con actividades anteriores de Let's STEAM).



CONCEPTUALIZAR

Consejos para los/as formadores: El/la formador/a presenta a los/as participantes que la información que se comparte a través de los routers puede obtenerse a partir de la actividad de utilizar Internet con diferentes fines.

El/la formador/a puede plantear a los/as participantes diferentes preguntas para desencadenar el debate sobre los posibles riesgos del uso de Internet, como:

- ¿Para qué utilizas Internet? ¿Qué búsquedas haces? ¿Qué páginas visitas?
- ¿Sueles aceptar las cookies? ¿Por qué? (si es necesario, explica brevemente a los/as participantes qué son las cookies y sus usos).
- ¿Sabes qué tipo de información se comparte (y se puede almacenar sobre ti), cuando navegas por internet? (ejemplos: Ubicación, Fecha // Año de nacimiento, Número de móvil, Dirección de correo electrónico, Género, Información personal...)
- ¿Cómo puedes saber qué datos sobre ti se han almacenado? Si los/as participantes son docentes, también se puedes orientar el debate hacia el tipo de datos que sus alumnos/as comparten en Internet.

También se anima a los/as formadores a revisar la política de privacidad de los recursos de Internet que han utilizado en actividades anteriores de Let's STEAM, como Scratch. Intenta dirigir la discusión hacia si saben qué tipo de información se almacena y los propósitos del almacenamiento de esta información. También, si están de acuerdo o no con los propósitos del uso, cómo les hace sentir y qué acciones podrían considerar llevar a cabo en consecuencia. Después de unos minutos, intenta hacer una lista con los alumnos clasificando los tipos de información que se pueden almacenar al utilizar Internet en función de su riesgo potencial (daño/sensibilidad).



CONSEJOS PARA LOS/AS FORMADORES/AS - PRIVACIDAD Y ÉTICA



INVESTIGAR

Consejos para los/as formadores: Se pedirá a los/as participantes que busquen sus nombres completos en Internet. Ved los resultados que aparecen. Pregunta a los/as participantes (docentes o estudiantes): **¿Crees que los resultados reflejan quién eres y/o lo que haces? ¿Cómo? ¿Qué imagen de ti proyecta esa información?** Invita a los/as participantes a buscar a uno o dos amigos/as cercanos/as (o compañeros que ya conozcan). Discute con ellos: **¿Crees que los resultados reflejan quiénes son y/o lo que hacen? ¿Has contribuido a que haya más información sobre ellos/as en Internet? ¿Cómo? ¿Qué información crees que comparten tus amigos/as sobre ti?** Los/as participantes pueden actualizar la lista de tipos de información y riesgos potenciales si es necesario. (opcional) Anima a los/as estudiantes a evaluar de nuevo el impacto de compartir información sensible que puede poner fácilmente en riesgo su privacidad y seguridad si se comparte por error, por desconsideración o por indicaciones engañosas. Sigue fomentando el debate con nuevas preguntas: **¿Crees que compartir información es bueno? ¿Hay algún ejemplo de intercambio positivo en Internet? ¿Y los negativos? ¿Crees que has dado tu consentimiento para compartir esta información? ¿Has recibido alguna vez un correo electrónico o una llamada de spam sin saber cómo tenían tus datos?** El objetivo es que los/as participantes sean más conscientes de los riesgos potenciales de compartir información, especialmente la sensible. También se pueden introducir retos y oportunidades más amplios a nivel social en relación con la privacidad y la seguridad en la era de la Internet de las cosas (internet of things), la comercialización de los datos, las necesidades de regulación y normalización de arriba a abajo y de abajo a arriba, etc. Internet lo sabe todo y nunca olvida, por lo que también es necesario contar con normas para el derecho al olvido. El contenido publicado en línea puede durar para siempre y puede ser compartido públicamente por cualquiera.

Siendo conscientes de la sobreexposición de los datos privados en los entornos online, se invitará a los/as participantes a identificar las mejores prácticas para reducir los riesgos a la hora de compartir información y mantener la privacidad de los datos personales online. Por ejemplo: **¿Qué acciones podríamos llevar a cabo para mantener nuestra información privada? (¿Es mejor tener un perfil público en las redes sociales o un perfil privado? // descargar cualquier aplicación de la AppStore // navegar en internet con la cuenta de Google...).** Para ello, los/as participantes trabajarán en grupos de 3 o 4 personas identificando 10 acciones diferentes. Como formador/a, intenta fomentar el diálogo propiciando diferentes situaciones como, por ejemplo:

- **Quieres añadir a tu amigo/a íntimo/a a un chat de grupo.**
- **Haces una foto divertida del perro de tu vecino y quieres publicarla en Internet.**
- **Acabas de tener un/a nuevo/a novio/a y quieres cambiar el estado de tu relación.**
- **Ves a alguien dormido en el autobús y quieres hacer una foto y compartirla en línea.**
- **Quieres compartir tu ubicación y etiquetar a tus amigos/as.**
- **Encuentras una vieja foto tuya y de tu hermano/a y quieres compartirla en línea.**
- **Quieres desechar a tu amigo/a un feliz cumpleaños publicándolo en su cuenta de las redes sociales.**
- **Te envían una foto tuya y de un/a amigo/a y te ves muy bien en ella. A tu amigo/a no le gusta, pero tú quieres publicarla en línea de todos modos.**
- **Estás de vacaciones con tu familia y quieres compartir una foto y etiquetarlos en ella junto con el lugar donde os alojáis.**

Trainees can search on the Internet for other examples if needed it.

Después, el grupo de 3 o 4 participantes se fusionará con otro grupo pequeño, tratando de identificar qué directrices son similares entre los grupos y fusionarlas y discutir la relevancia de las diferentes directrices tratando de ordenarlas de más a menos relevantes. Este procedimiento puede repetirse en diferentes momentos para llegar a un consenso con todo el grupo.



CONCLUIR

Consejos para los/as formadores: Discutir con todo el grupo las acciones/mejores prácticas más importantes para reducir la exposición de datos privados. Además, puedes pedir a los/as docentes que elaboren infografías con estas directrices para distribuirlas a otros/as compañeros/as de otros grupos.



ORIENTAR

Consejos para los/as formadores: Para empezar con esta actividad, intenta que los/as participantes tomen parte en un debate tratando de imaginar las implicaciones positivas de compartir información en Internet. Puedes fomentar el debate dando algunas ideas: - Campañas de crowdfunding - Retos virales - Ser reconocido/a, promocionar tu trabajo .



CONCEPTUALIZAR

Consejos para los/as formadores: Involucra a los/as participantes en un breve debate para considerar hasta qué punto compartirían las actividades o productos (como fotografías, vídeos o imágenes) que han realizado y qué les impide hacerlo.

Si tus alumnos/as son docentes, pregúntales qué van a hacer con las actividades Let's STEAM que han adaptado con la finalidad de promover la inclusión: si las compartirán con otros/as compañeros/as y/en Internet, o sólo las guardarán en su ordenador, y por qué. El objetivo de esta discusión es evidenciar que el hecho de compartir puede hacer sentir una falta de control sobre quién tiene esta información y para qué fines será utilizada/compartida de nuevo.

Después de este debate, pregunta cómo se sentirían si se compartieran actividades que hayan diseñado en Internet sin permiso. Pregunta a los/as participantes si han utilizado imágenes, vídeos, música u otros recursos con sus actividades/trabajos y, en caso de haberlo hecho, si sabían que esas imágenes podían ser utilizadas. El objetivo de este debate es que los/as participantes se den cuenta de que es bueno compartir cierta información en Internet, pero todos tienen derecho a la propiedad intelectual de los productos que se crean.

Además, se pueden utilizar otros ejemplos para discutir el derecho a la propiedad intelectual - Estos ejemplos se han extraído de https://americanenglish.state.gov/files/ae/resource_files/business_ethics_ch7.pdf.

- El logotipo de una conocida empresa de camisetas se utiliza en camisetas producidas en otro país. ¿Quién debe obtener los beneficios por la venta de las camisetas?
- Un software se carga en un ordenador de una gran empresa. Los empleados se descargan el software para utilizarlo en sus ordenadores domésticos. ¿Debe pagar alguien? Si es así, ¿quién? ¿Cuánto? ¿Por qué?
- Un programa de televisión utiliza el mismo argumento y los mismos personajes que otro programa. ¿Debe el programa obtener permiso para utilizar los elementos con derechos de autor del programa original? ¿Por qué?
- Un/a alumno/a de la clase copia este folleto y lo utiliza en su clase de negocios en otra clase. ¿Es eso una violación de los derechos de autor de estos materiales?
- Un/a docente utiliza un artículo del periódico en su clase. Copia el artículo y se lo da a sus estudiantes. ¿Se han violado los derechos de propiedad intelectual? Si es así, ¿de quién? Si no, ¿por qué?
- Una empresa hace copias de un cuadro famoso. La empresa vende copias. ¿Quién debe pagar por el derecho a copiar estos cuadros? ¿Por qué?
- Un/a arquitecto/a copia el diseño de un edificio y lo vende a un/a cliente/a. ¿De quién son los derechos de propiedad intelectual que se han violado? ¿Qué hay que hacer? ¿Quién debe pagar?

At the end of this part, trainees need to be aware of the needs of setting an intellectual property and respect it.





INVESTIGAR



Consejos para los/as formadores: El objetivo de esta parte es que los/as participantes se familiaricen con el marco de Creative Commons y el tipo de licencias que se ofrecen e intenten definir una licencia que utilizarían si tuvieran que compartir documentos, imágenes, vídeos u otros recursos creados por ellos/as en Internet.

CONCLUIR



Consejos para los/as formadores/docentes: El objetivo de esta parte final es, por un lado, el de las ventajas directas del beneficio mutuo de los recursos que se hacen online y públicos, pero también por otro el de la importancia del uso ético y la responsabilidad al conservar y hacer valer los derechos de autor. Para ello, se promoverá un debate final en el que los participantes compartirán los tipos de licencias que han elegido para compartir sus recursos creados.

El/a formador/a también puede considerar la posibilidad de introducir en el debate final otras patentes que se pueden utilizar, como se describe aquí. Es pertinente discutir con los/as participantes la diferencia en términos de compartir y derechos de uso, destacando la cuestión entre las patentes muy restrictivas (que garantizan los derechos de uso y explotación pero impiden que otros usuarios se beneficien, como los medicamentos y las vacunas), y las patentes como licencias Creative Commons, que permiten a los usuarios beneficiarse de las creaciones de otros y desarrollar las suyas propias.

Además, el formador puede involucrar a los alumnos en el debate de otras buenas prácticas (sugeridas anteriormente) para garantizar el uso ético de la información. Se puede invitar a los/as participantes a explorar diferentes repositorios en los que se comparten recursos sin derechos de autor, así como a explorar cómo los autores de estos recursos pueden recibir crédito por su trabajo.



Recordatorio: las hojas de actividades y las plantillas presentadas en esta sección pueden ser reutilizadas en tu aula y compartidas con tus estudiantes. También puedes imprimir, reproducir, modificar, reutilizar e inspirarte en todos los recursos de este manual sin restricciones. Nuestro contenido ha sido desarrollado íntegramente bajo una licencia Creative Commons.

MODELOS Y EJEMPLOS

APRENDIZAJE BASADO EN INDAGACIÓN EN EL AULA CON LOS RECURSOS DE LET'S STEAM

Autores: Margarida Romero, Despoina Schina, Stéphane Vassort

Para crear los recursos de tu curso utilizando el programa de formación de Let's STEAM, el enfoque de indagación propuesto se centra en proponer una hipótesis a explorar y resolver, y realizar una investigación, interpretando los resultados obtenidos. En las fases del proyecto, buscarás en alguna documentación y llevarás a cabo experimentos con placas programables. Al final de tu proyecto encontrarás una posible solución a la pregunta inicial que, además, te permitirá avanzar en tus conocimientos. Al finalizar, podrás reflexionar sobre los resultados del aprendizaje y ver cómo se pueden aplicar en otro contexto.





En este módulo, proponemos una plantilla para que los/as docentes puedan integrar y adaptar los materiales Let's STEAM en sus contextos de aprendizaje específicos.

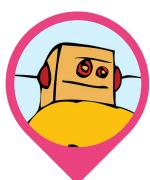
En caso de que aún no estés familiarizado con los materiales de Let's STEAM, te invitamos a que eches un vistazo a los diferentes módulos y luego vuelvas a esta plantilla. Somos plenamente conscientes de que empezar desde cero con la plantilla propuesta puede ser un proceso difícil. Ciertamente, no siempre es obvio concretar un concepto abstracto o un tema basado en las prácticas de programación, especialmente para aquellos/as estudiantes principiantes en el uso de microcontroladores y placas. Sin embargo, esto no debería impedirte ir más allá en el desarrollo de actividades de codificación significativas. Es por ello que hemos preparado ejemplos recogidos en este libro de contenidos sobre lo que puede ser el despliegue de nuestra plantilla IBL en el aula. También puedes utilizar los siguientes recursos en línea como fuente de inspiración:



www.hackster.io/projects



www.microsoft.com/en-us/makecode/resources



www.instructables.com/projects/



makezine.com/projects/



hackaday.io/projects

Estas comunidades de creadores y desarrolladores comparten miles de proyectos e ideas que pueden adaptarse a una actividad de aula fructífera gracias a sus conocimientos educativos.

CONCRETAMENTE, ¿CÓMO ESTÁ ESTRUCTURADA LA PLANTILLA DEL IBL?

En las siguientes páginas encontrarás una plantilla abierta y directamente utilizable dividida en **4 partes**:



Paso 1 - Presentar el proyecto en su conjunto - 1 página

Describe el proyecto que deseas poner en marcha y reflexiona sobre las primeras cuestiones principales que deben plantearse en relación con la inclusión antes de desarrollar el contenido de su actividad.



Paso 2 - Recoger datos gracias a la placa y a sus sensores integrados - 2 páginas

En esta etapa, se requiere encontrar una solución de programación para recoger tus datos, identificar qué sensores se van a utilizar y cómo programarlos en MakeCode para que la plataforma se comunique con tu placa.



Paso 3 - Visualizar los datos para obtener la información necesaria - 2 páginas

En esta etapa, se requiere encontrar una solución de programación para mostrar tus datos, permitiendo, ahora que has pedido a un sensor que obtenga información, dar a conocer esta información al/a usuario/a.



Paso 4 - Analizar los datos y aprender de ellos - 2 páginas

Ahora que somos capaces de visualizar los datos al instante, necesitamos analizarlos para realizar un seguimiento de nuestra información (por ejemplo, seguimiento de la temperatura, de las alertas, del movimiento, de la frecuencia...). Esta etapa está hecha para permitir este análisis en el editor.



Esta división ha sido seleccionada para garantizar que tu proyecto sea legible y esté bien definido: desde la recogida de datos hasta la visualización y la explotación. **Puedes cambiar o añadir tantas partes como desees, siempre que respetas los pasos del enfoque de la investigación en cada una de ellas.** Consideramos que 3/4 partes es una buena proporción. A continuación, se definen los contenidos esperados para cada uno de los pasos del enfoque de aprendizaje basado en la indagación:

Orientación	<i>Provocar el asombro y la curiosidad proponiendo una situación desencadenante. Definir cuál es el problema que resolver.</i>
Conceptualización	<i>Estructurar el interrogatorio, organizar las ideas, aclarar el vocabulario si es necesario. Formular una hipótesis para responder al problema planteado.</i>
Investigación	<i>Permitir la realización de experimentos utilizando placas programables. Imaginar cómo verificar las hipótesis formuladas.</i>
Revisión	<i>Identificar los conocimientos movilizados durante esta fase. Piensa en una posible aplicación en el aula e identifica los posibles aprendizajes. Describe los problemas que puedan surgir.</i>

Además, al final de este libro de contenidos encontrarás **una lista de 8 ideas de proyectos** en los que puedes inspirarte, utilizar, desarrollar o modificar:

- **Idea 1: ¿Cómo hacer visible lo invisible?** Reproducirás el entorno natural de las ranas para asegurar su supervivencia (ejemplo completo).
- **Idea 2: Preservar la biodiversidad.** Controla el número de especies vegetales de tu barrio. Explora las calles y parques de tu barrio para conocer mejor el ecosistema y utiliza la tecnología para facilitar este proceso. Utiliza la tarjeta STM32 para registrar tus hallazgos.
- **Idea 3: Control de la temperatura en el aula.** En el aula hace demasiado calor. Cuando los estudiantes entran, saben que deben cerrar las ventanas, pero durante el recreo, el aula se calienta mucho. ¿Cómo podemos crear un sistema más autónomo mediante el uso de la programación?
- **Idea 4: Construir un aula acogedora.** Identifica las necesidades concretas de intensidad de luz en tu aula para realizar una actividad determinada.
- **Idea 5: Tu casa ideal (y sostenible).** Sueña con el lugar en el que te gustaría vivir, cómo sería tu casa ideal y cómo esta casa ideal podría ser más sostenible.
- **Idea 6: Acciones de protección.** Tenemos que asegurarnos de que los/as alumnos/as se lavan las manos al volver del recreo. Aunque se han establecido nuevas rutinas para garantizar que todos los/as alumnos/as se lavan las manos, no tenemos la certeza de que lo hagan lo suficientemente bien. ¿Cómo puede ayudarnos la programación a mantener las acciones de protección?
- **Idea 7: Uso sensato de la calefacción.** Identificar la posición óptima para utilizar los aparatos de calefacción en determinados momentos para ahorrar electricidad.
- **Idea 8: Música.** ¿Sabes tocar lo que oyes? ¿Has deseado alguna vez poder tocar una canción en el piano con solo escucharla?

Son propuestas por los miembros del consorcio Let's STEAM. No dudes en ponerte en contacto con los responsables de cada proyecto para crear con nosotros una solución.

¡Disfruta de la programación a la manera de Let's STEAM! ¡Da rienda suelta a tu creatividad y ponte en marcha!

Paso 1 - Presentar el proyecto en su conjunto



i Te invitamos a través de esta plantilla a ser creativo/a mientras recibes apoyo técnico para diseñar un proyecto único e inclusivo. Eres libre de desarrollar tu propia solución o de inspirarte en las propuestas de soluciones. Al final, dependiendo del camino que elijas, ¡tu solución será única!

Describa su proyecto



Ponle nombre a tu proyecto: _____

Breve introducción de lo que es su proyecto, el problema que se aborda detrás, los objetivos educativos:

Reflexionar sobre la equidad y la inclusión



ASPIRACIONES Y MOTIVACIONES

¿Cómo te sientes cuando participas en una actividad STEM? ¿Qué te motiva en relación con las disciplinas STEM? ¿Qué motiva a tus alumnos/as? ¿Todos/as tus alumnos/as están motivados por lo mismo? ¿Qué les gustaría hacer?

PROBLEMAS Y BARRERAS.

¿Qué preocupa a tus alumnos/as? ¿Qué frustraciones tienen? ¿Hay alguna diferencia que les haga estar en desventaja con respecto a otros/as estudiantes? ¿Y con respecto a la robótica y lo digital en las actividades STEM?

PALABRAS CLAVE

Indica 3 o más palabras clave que describan la realidad de tus alumnos/as en relación con las actividades STEM/STEAM.

- i**
- Revisar la tabla de posibles casos de uso disponible al final de este libro para inspirarse.
 - Revisar los "[**Recursos sobre educación inclusiva - Ficha de actividad 1 - R2AS1**](#)" para reflexionar sobre la inclusión.
 - Utilizar el [**Canva 1**](#) para realizar la actividad.



En esta etapa, se pretende encontrar una solución para recoger datos, identificar qué sensores se van a utilizar y cómo programarlos en MakeCode para que la plataforma se comunique con la placa.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el problema que hay que resolver, cuáles son los datos que hay que recoger y cuáles son los objetivos de aprendizaje que hay detrás del planteamiento.

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema planteado sobre la recogida de datos



INVESTIGACIÓN

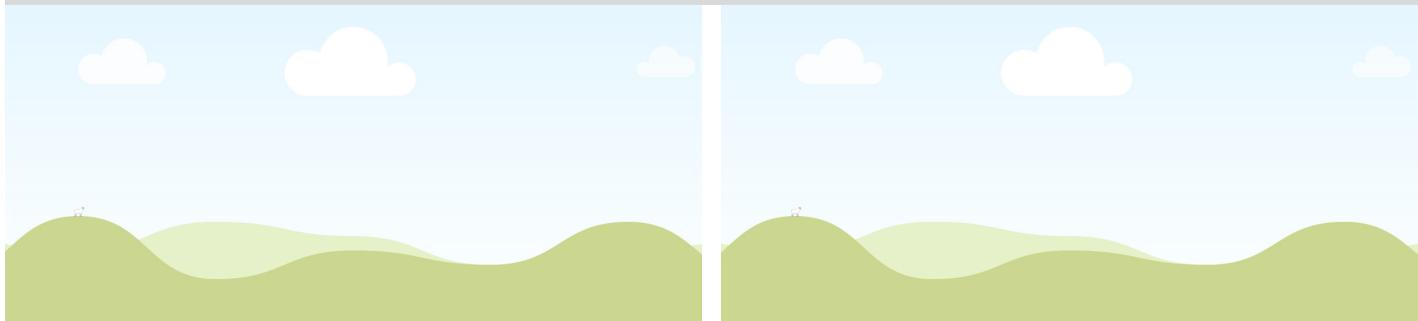


Describe los pasos que necesitas para recoger los datos que serán necesarios para tu proyecto.



Para ayudarte con tus desarrollos y elecciones, consulta los recursos disponibles en la **PARTE II - PROGRAMACIÓN FÁCIL CON LAS HOJAS DE ACTIVIDADES LET'S STEAM**

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas puedan surgir.



INCLUSIVIDAD

En esta fase, empiezas a tener una idea clara de cómo se realizará el proyecto y la actividad. Pero ¿has pensado en los requisitos necesarios para promover la inclusión y la equidad en tu diseño? Vamos a comprobarlo respondiendo a la lista de comprobación **Canva 2**.



i En esta etapa, se requiere encontrar una solución basada en la programación para mostrar datos. Ahora necesitamos que, una vez que se ha pedido a un sensor que obtenga información, nos permita dar a conocer esta información al/a usuario/a.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el reto relacionado con la visualización de los datos que necesitas para ti. ¿Y para tu clase? ¿Y para el/a usuario/a final?

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema sobre la visualización de datos



INVESTIGACIÓN

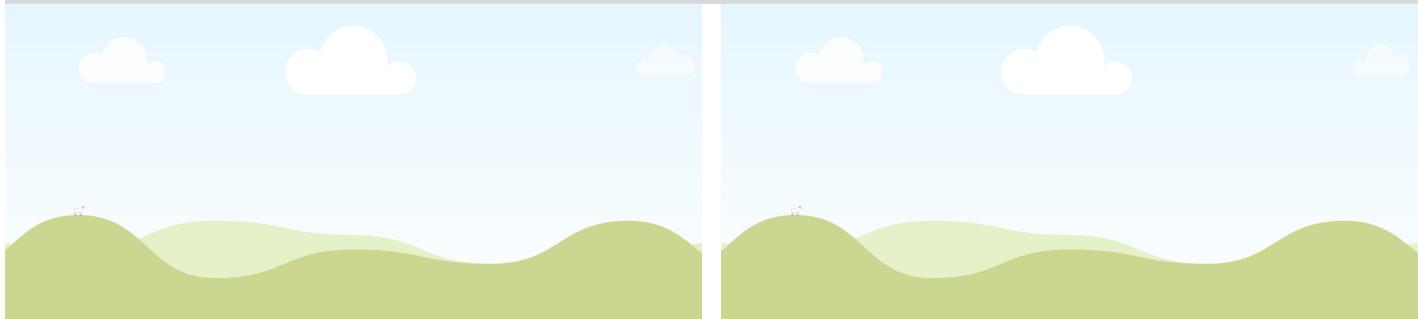


Describe los pasos que necesitas para visualizar y mostrar los datos que serán necesarios para tu proyecto.



Para ayudarte con tus desarrollos y elecciones, consulta los recursos disponibles en la **PARTE II - PROGRAMACIÓN FÁCIL CON LAS HOJAS DE ACTIVIDADES LET'S STEAM**

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas que puedan surgir



INCLUSIVIDAD

En esta fase, empiezas a tener una idea clara de cómo se realizará el proyecto y la actividad. Pero ¿has pensado en los requisitos necesarios para promover la inclusión y la equidad en tu diseño? Vamos a comprobarlo respondiendo a la lista de comprobación **Canva 2**.

Paso 4 - Analizar los datos y aprender de ellos 1/2



Ahora que podemos visualizar los datos al instante, necesitamos analizarlos para realizar un seguimiento de nuestra información (por ejemplo, seguimiento de la temperatura, de las alertas, del movimiento, de la frecuencia...). Esta etapa está hecha para permitir este análisis en el editor.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el reto en este paso según tu proyecto. ¿Cuál es tu reto en relación con el análisis y la extracción de la información relevante para tu contexto?

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema dado en relación con el análisis de datos



INVESTIGACIÓN

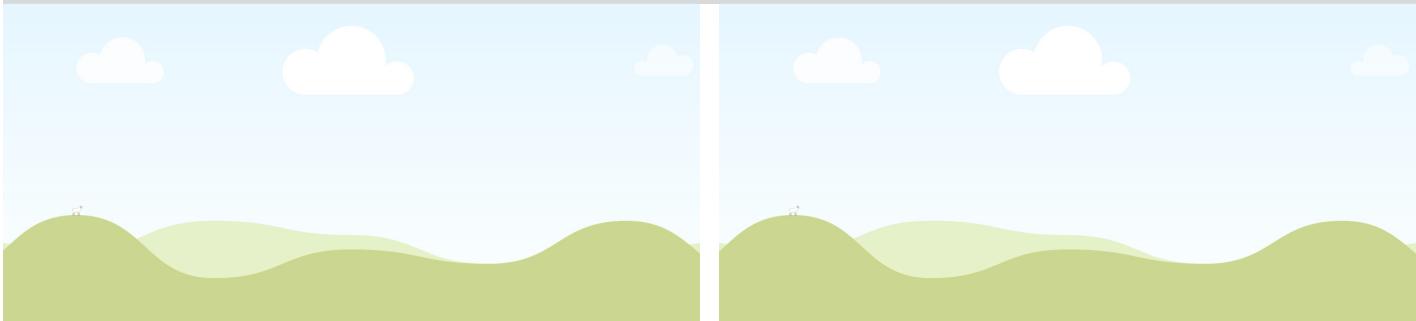


Describe los pasos que necesitas para analizar y controlar los datos que serán necesarios para tu proyecto.



Para ayudarte con tus desarrollos y elecciones, consulta los recursos disponibles en la **PARTE II - PROGRAMACIÓN FÁCIL CON LAS HOJAS DE ACTIVIDADES LET'S STEAM**

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas que puedan surgir

INCLUSIVIDAD



En este punto, es pertinente preguntarse por todo el proceso de aprendizaje que se ha promovido en la actividad. Puedes repasar la lista de comprobación de la **Plantilla 2 una última vez**. Cuando hayas implementado toda la actividad en tu aula, te animamos a que también rellenes la **tabla de análisis final** disponible en este manual en la **página 107**.

EJEMPLOS INSPIRADORES

8 TEMAS DE PROYECTOS PARA APLICAR EL ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Autores: Mercè Gisbert Cervera, Carme Grimalt-Álvaro, Toon Callens, Maryna Rafalska, Margarida Romero, Despoina Schina, Cindy Smits, Lorena Tovar, Stéphane Vassort, Eleni Vordos



Idea 1: ¿Cómo hacer visible lo invisible?
Reproducirás el entorno natural de las ranas para asegurar su supervivencia



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Para reproducir el ambiente natural de las ranas y asegurar su supervivencia, hay que tener en cuenta diferentes parámetros de su entorno vital. ¿Qué información necesitamos conocer para proporcionarles el entorno vital más adecuado? Dado que el principal parámetro que hay que controlar para garantizar la supervivencia de la rana es la temperatura, y que ésta debe estar entre 21 y 26 °C, la solución que parece más sencilla es utilizar el sensor de temperatura integrado en la placa de programación STM32.



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

Hemos podido ver en la parte anterior cómo pedir a un sensor que obtenga información. Ahora sería útil poder dar a conocer esta información al usuario. Para informar al usuario de la temperatura medida, la primera solución que se nos ocurre es utilizar la pantalla LED integrada en la placa. También son posibles otras soluciones, como un puntero y una esfera como en un velocímetro de coche.



Analizar los datos y aprender de ellos

Podemos visualizar los datos instantáneamente. Para poder analizar las variaciones en las condiciones climáticas e identificar cuándo el nivel de temperatura se vuelve crítico para nuestras ranas y la frecuencia de estas alertas, sería útil poder realizar este seguimiento durante un largo periodo de tiempo. Para analizar los datos del sensor de temperatura durante un largo período de tiempo, el uso de un software de hoja de cálculo sería una solución sencilla. Para ello, es necesario poder recuperar los datos de la placa programable. La solución que implementaré será escribir a través del puerto serie los datos en formato CSV (comma-separated value) que es explotable por un programa de hoja de cálculo.



Este proyecto incluye un último paso: ¿Cómo avisar en caso de emergencia?

Ahora podemos medir y analizar los datos de los sensores. Sería útil, en caso de detectar un parámetro anormal, poder alertar al usuario. En este caso, hay que realizar dos tareas: identificar una temperatura demasiado alta y alertar al usuario. Para detectar automáticamente una temperatura demasiado alta, utilizaremos un bucle condicional "IF". En cuanto a la alerta al usuario, podemos utilizar el altavoz integrado en la placa programable.

Idea 2: Preservar la biodiversidad. Controla el número de especies vegetales de tu barrio. Explora las calles y parques de tu barrio para conocer mejor el ecosistema y utiliza la tecnología para facilitar este proceso. Utiliza la tarjeta STM32 para registrar tus hallazgos.



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Para garantizar que el ecosistema de su localidad es equilibrado y saludable, le proponemos que vigile la diversidad de especies vegetales. ¿Cómo podemos registrar las diferentes especies de plantas? El parámetro a controlar es el número de especies que se encuentran en el ecosistema. La solución más sencilla es utilizar la placa STM32 como contador, para contar el número de especies vegetales diferentes que se encuentran en un paseo por las calles, parques, etc. de un barrio.



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

En la parte anterior pudimos ver cómo utilizar un dispositivo de entrada para obtener información. Ahora sería útil poder dar a conocer esta información al usuario. Para informar al usuario del número de especies, podemos añadir una pantalla.



Analizar los datos y aprender de ellos

Los datos recogidos pueden ayudarnos a entender mucho sobre los ecosistemas y sus características. Podemos comparar la biodiversidad en barrios de una misma ciudad o de diferentes ciudades, dentro de un mismo país o de diferentes países. Si recogemos y controlamos estos datos durante un largo periodo de tiempo y a lo largo de diferentes estaciones, podemos aprender mucho sobre los ecosistemas, sus características y su evolución.

Para poder sacar conclusiones sobre la biodiversidad de nuestra región y hacer comparaciones, necesitamos compartir los datos recogidos con nuestros socios del proyecto en otras ciudades y países. Podemos organizar la información recogida en una hoja de cálculo Excel y enviarla a nuestros socios del proyecto. Cuando la información de todos los socios del proyecto esté reunida, podremos sacar conclusiones muy interesantes sobre la biodiversidad y crear nuestro propio mapa de biodiversidad...

Idea 3: Control de la temperatura en el aula. En el aula hace demasiado calor. Cuando los estudiantes entran, saben que deben cerrar las ventanas, pero durante el recreo, el aula se calienta mucho. ¿Cómo podemos crear un sistema más autónomo mediante el uso de la programación?



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados



Para asegurarnos de que las persianas se cierran cuando las necesitamos, tenemos que recoger información del exterior. Tenemos que recoger si el sol brilla (y con qué intensidad) y también necesitamos saber si el aula se calienta demasiado. Para medir la luminosidad exterior, necesitamos un sensor de luz. Para medir la temperatura, necesitamos un sensor de temperatura. Tenemos que pensar en dónde colocamos estos sensores: un sensor de temperatura colocado al sol dará una temperatura más alta que la del resto del aula. Monta una protoboard con un sensor de luz y utiliza el sensor de temperatura incorporado para medir los datos. Para ello, debemos programar la placa en MakeCode. Para recoger los datos utilizaremos el registro de datos del entorno MakeCode.

Visualizar los datos para obtener la información necesaria



Después de haber medido la luz y la temperatura, tenemos que utilizar estos datos para mantener un buen clima en el aula. Aprenderemos a utilizar los datos de los sensores y a hacer que varias salidas reaccionen en función de los datos medidos. Utiliza los datos de los sensores (de luz y temperatura) para controlar el motor. Cuando la temperatura supere un determinado umbral, 22°C, el motor se encenderá automáticamente para cerrar las persianas. Del mismo modo, cuando la luminosidad sea demasiado alta, las persianas también deberían cerrarse. Cuando la temperatura vuelva a bajar y/o la luz exterior disminuya, las persianas deberían volver a abrirse automáticamente. También programaremos un botón que actúe como anulación para que podamos seguir abriendo y cerrando las persianas manualmente. Tenemos que programar uno o varios motores para que actúen en función de determinados valores que captén los sensores. También tenemos que programar un botón (u otro tipo de bruja) para anular manualmente el sensor y poder cerrar las persianas nosotros mismos.

Analizar los datos y aprender de ellos



Ahora tenemos persianas que se cierran automáticamente. Tenemos que controlar el sistema para ver si funciona en múltiples situaciones diferentes. Esto puede ser un proceso que lleve tiempo, ya que la temperatura y la luz del día varían mucho según la estación y, por ejemplo, puede que no queramos que las persianas se cierren en los meses más oscuros. Para mejorar nuestro sistema, tenemos que registrar las diferentes situaciones en las que funciona nuestro sistema.

Idea 4: Construir un aula acogedora. Identifica las necesidades concretas de intensidad de luz en tu aula para realizar una actividad determinada.



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Ahora tenemos persianas que se cierran automáticamente. Tenemos que controlar el sistema para ver si funciona en múltiples situaciones diferentes. Esto puede ser un proceso que lleve tiempo, ya que la temperatura y la luz del día varían mucho según la estación y, por ejemplo, puede que no queramos que las persianas se cierren en los meses más oscuros. Para mejorar nuestro sistema, tenemos que registrar las diferentes situaciones en las que funciona nuestro sistema.



Este proyecto se centra en conseguir una buena iluminación para diferentes tipos de actividad (por ejemplo, una actividad que requiera concentración y una actividad general, como escuchar al profesor). El objetivo es que los alumnos identifiquen que la iluminación debe ser diferente según las necesidades (tanto por cómo te hace sentir como por la salud visual). Así que la solución principal sería utilizar el sensor de luz.

Visualizar los datos para obtener la información necesaria



Necesitamos mostrar los datos recogidos sobre la intensidad de la luz para estudiar las diferentes necesidades de iluminación, o si necesitamos añadir una luz adicional (y dónde). Se pueden poner en práctica diferentes ideas, como el uso de un LED para mostrar los niveles bajos de luz. La solución óptima sería transferir los datos recogidos a un ordenador para poder obtener un gráfico de la medida en tiempo real.

Analizar los datos y aprender de ellos



Al ser capaces de reunir y mostrar datos, podemos aprender sobre diferentes temas como:

- (Bio) Los seres vivos interactúan con el entorno y se adaptan a las circunstancias externas. Una variante de este proyecto podría ser estudiar cómo se adaptan las diferentes plantas a las diferentes intensidades de luz, y qué características las hacen captar mejor el sol y dónde viven para estar adaptadas a la sombra y estudiar estas adaptaciones en relación con la fotosíntesis de las plantas.
- (Física) la luz viaja en línea recta. La intensidad de la luz disminuye a medida que nos alejamos de la fuente de luz (por eso en invierno y al principio y al final del día hay menos intensidad de luz). También podríamos estudiar cómo disminuye la intensidad de la luz (medida cuadrática) para estudiar cuál es la mejor altura para instalar luces adicionales.

Los datos pueden mostrarse en tiempo real, pero para una recopilación de datos más larga también sería bueno descargar los datos recopilados en un formato CSV y utilizar una hoja de cálculo para analizarlos.

Idea 5 - 1/2: Tu casa ideal (y sostenible). Sueña con el lugar en el que te gustaría vivir, cómo sería tu casa ideal y cómo esta casa ideal podría ser más sostenible.



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados 1/2

Dream about what your ideal home would be. Which features? How you would distribute the space in it? And if you had to make it more energy-efficient, how would you do it? Como primer paso, sería mejor que los alumnos dibujaran sus diseños. Después, se podría llevar a cabo un debate en el aula sobre sus diseños, haciendo especial hincapié en hacerlos más eficientes desde el punto de vista energético. Así, los profesores/educadores deberían guiar a los alumnos en el diálogo para que identifiquen las diferentes fuentes de energía (por ejemplo, el sol, los sistemas de calefacción...) y lo que podrían hacer para no desperdiciar estas energías. El objetivo de este diálogo sería centrarse en los materiales utilizados para construir la casa, ya que tienen un papel fundamental en el ahorro de energía. A continuación, se invitaría a los alumnos a reflexionar de nuevo sobre sus propios diseños y a pensar qué materiales sí ayudan a ahorrar energía (es decir, aíslan el calor) y qué materiales no ayudan a ahorrar energía (es decir, actúan como conductores del calor) y por qué los alumnos piensan que son aislantes o conductores térmicos. Se pueden poner algunos ejemplos, como el vidrio, el ladrillo/teca, el metal, el plástico, la madera... Al final, el profesor invitaría a los alumnos a pensar en cómo podrían estudiar mejor si el material es aislante o conductor, introduciendo la necesidad de utilizar un dispositivo de recogida de datos.



Ahora que has identificado la relevancia de los materiales para la construcción y tienes que construir el primer diseño de tu casa ideal, vamos a probar cómo se comportan estos materiales y cuál de ellos haría que tu casa fuera más eficiente energéticamente. Para ello, tendremos que probar cómo los diferentes materiales permiten o no la transferencia de calor. Recuerda que una vivienda en la que hay una gran transferencia de calor no puede considerarse energéticamente eficiente: hay que mantener el interior lo más aislado posible del exterior. Piensa en las pruebas que necesitarás recoger para estudiar si un material es conductor del calor o aislante. ¿Qué medirías? ¿Qué otras condiciones pueden afectar a la medida? ¿Cómo diseñarías un experimento para poder comprobar la capacidad conductora o aislante del calor de un material?

Es importante orientar a los alumnos para que puedan diseñar un experimento adecuado para recoger datos sobre la capacidad de aislamiento de los diferentes materiales suministrados. También se podrían considerar aquí otros factores que afectan a la medida, como el grosor del material, el tiempo de exposición al calor, el clima... El experimento podría realizarse en dos enfoques diferentes: en verano, donde necesitamos aislar nuestras casas del sol como fuente de calor; o en invierno, donde necesitamos aislar nuestras casas para que el calor producido por los sistemas de calefacción no se pierda en el ambiente. Ambos enfoques son válidos, pero uno puede ser más relevante que el otro teniendo en cuenta el clima en el que viven los estudiantes.

Idea 5 - 2/2: Tu casa ideal (y sostenible). Sueña con el lugar en el que te gustaría vivir, cómo sería tu casa ideal y cómo esta casa ideal podría ser más sostenible.



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados 2/2

Esta parte está diseñada para conectar con el modelo físico de las partículas (materia), en el que el calor es una forma de transferencia de energía, relacionada con el movimiento de las partículas. Es importante identificar dónde está la fuente de energía (sol, sistema de calefacción) y el proceso de transferencia (desde la fuente). Dos conceptos erróneos importantes (<https://journals.flvc.org/cee/article/download/87720/84517/>) en esta parte son que los materiales aislantes "calientan" (por ejemplo, un jersey de lana nos "calienta") y que el frío también "viaja" (por ejemplo, podemos sentir cómo el "frío" entra por la ventana si la abrimos en invierno). Es importante que los profesores identifiquen si los alumnos mantienen estos conceptos erróneos y ofrezcan experimentos alternativos para desarrollar estas ideas (por ejemplo, explorar qué pasaría si pusiéramos un hielo rodeado de lana. ¿Se derretiría más rápido?).



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

En el apartado anterior, construimos un sensor y diseñamos un experimento para comprobar la eficiencia energética de nuestras viviendas. Sin embargo, para evaluar esta eficiencia, tendríamos que reunir esta información y evaluar los materiales utilizados. Para mostrar la temperatura que está midiendo el sensor, la primera solución podría ser utilizar la pantalla LED. Otra posibilidad es programar la placa para que esta información se almacene y se transfiera posteriormente a un ordenador en formato CSV. Se puede utilizar una función para interrogar al sensor de temperatura de la placa.



Analizar los datos y aprender de ellos

Los datos de temperatura instantánea nos han permitido explorar la capacidad de conducción de calor o de aislamiento de diferentes materiales. En esta parte, analizaremos estos datos e intentaremos imaginar cómo podríamos explicar estos diferentes comportamientos y utilizar ese conocimiento para construir nuestra casa ideal. Si los alumnos han decidido analizar los datos durante un periodo de tiempo determinado, se necesitaría un software de hoja de cálculo. En ese caso, habría que recuperar los datos recogidos en la pizarra. Si no, pueden tomar notas sobre la temperatura del sensor que se muestra en el LED. Tras el análisis de los datos, los alumnos deben definir los aislantes como materiales que ayudan a mantener o conservar la temperatura en el interior de la vivienda, y un conductor como un material que contribuye a modificar la temperatura en el interior de la vivienda. Es importante en esta parte que los alumnos sean capaces de relacionar la temperatura recogida con la energía que tienen las partículas de aire (que puede describirse como el movimiento de las partículas). Y cómo este movimiento de las partículas puede ser más o menos transferido de una partícula a otra y del exterior al interior y viceversa. Es decir, los alumnos deben ser capaces de utilizar el modelo de partículas para explicar las transferencias de calor, de modo que se desarrolle las ideas científicas además de las técnicas.



Idea 6: Acciones de protección. Tenemos que asegurarnos de que los/as alumnos/as se lavan las manos al volver del recreo. Aunque se han establecido nuevas rutinas para garantizar que todos los/as alumnos/as se lavan las manos, no tenemos la certeza de que lo hagan lo suficientemente bien. ¿Cómo puede ayudarnos la programación a mantener las acciones de protección?



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Un sensor de distancia detectará cuando un niño esté cerca del fregadero y se pondrá en marcha un contador de tiempo.



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

Cuando el recuento de tiempo ha terminado, se muestra un sonido positivo. Si el sensor de distancia detecta que el niño se va antes de terminar de lavarse las manos, se reproducirá un sonido negativo.



Analizar los datos y aprender de ellos

Podemos aumentar la concienciación sobre el tiempo necesario para lavarse las manos correctamente. Si los profesores identifican a los niños que no se lavan bien las manos, pueden desarrollar acciones específicas hacia ellos para mejorar su comportamiento.

Idea 7: Uso sensato de la calefacción. Identificar la posición óptima para utilizar los aparatos de calefacción en determinados momentos para ahorrar electricidad.



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Utilizando los sensores de temperatura del tablero e instalando varios tableros en diferentes partes del gimnasio o del aula. También podemos programar alarmas para notificar a los usuarios cuando la temperatura se ha elevado al nivel mínimo.



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

Los datos se guardan en archivos csv de cada placa y se analizan.



Analizar los datos y aprender de ellos

A partir de los datos, podemos estudiar la transmisión de calor en diferentes puntos del gimnasio/aula con el tiempo necesario para calentar los puntos más alejados del dispositivo de calefacción. Los datos recogidos se utilizarán para realizar cálculos matemáticos con el fin de optimizar el consumo de calor.

Idea 8: Música: ¿Sabes tocar lo que oyes? ¿Has deseado alguna vez poder tocar una canción en el piano con solo escucharla?



Recoge datos gracias a la placa y sus sensores integrados

Si sus alumnos no tienen un piano o un teclado, puede utilizar la pizarra para enseñarles a tocar música de oído. Puede poner una canción (por ejemplo, https://www.youtube.com/watch?v=5M_YKXax2IA) y luego pedirles que utilicen la pizarra para reproducir la canción utilizando la hoja de actividades musicales.



Visualizar los datos para obtener la información necesaria

Pida a sus alumnos que utilicen los bloques MakeCode para reproducir la melodía estableciendo el ritmo, el tono, el volumen y el tempo.



Analizar los datos y aprender de ellos

¿Qué han aprendido tus alumnos sobre el ritmo, el tono, el volumen y el tempo de las canciones? Pídeles que reflexionen sobre los resultados del aprendizaje y las dificultades que han encontrado. Prueba con otras canciones populares para practicar más.

Para más información, contacte con los miembros de Let's STEAM

IDEA #1, IDEA #2 & IDEA #8 - STÉPHANE VASSORT - AIX MARSEILLE UNIVERSITE - FRANCIA
stephane.vassort@lets-steam.eu

IDEA #3 - CINDY SMITS & TOON CALLENS - DIGITALE WOLVEN - BÉLGICA
cindy.smits@lets-steam.eu - toon.callens@lets-steam.eu

IDEA #4 & IDEA #5 - MERCÈ GISBERT CERVERA, CARME GRIMALT-ÁLVARO - UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI - ESPAÑA
merce.gisbert@lets-steam.eu - carme.grimalt@lets-steam.eu

IDEA #6 - MARGARIDA ROMERO - UNIVERSITE COTE D'AZUR - FRANCIA
margarida.romero@lets-steam.eu

IDEA #7 - MARYNA RAFALSKA - UNIVERSITE COTE D'AZUR - FRANCIA
maryna.rafalska@lets-steam.eu

EJEMPLO COMPLETO

¿CÓMO HACER VISIBLE LO INVISIBLE?

Autores: Stéphane Vassort, stephane.vassor@lets-steam.eu



Paso 1 - Presentar el proyecto en su conjunto



Te invitamos a través de esta plantilla a ser creativo/a mientras recibes apoyo técnico para diseñar un proyecto único e inclusivo. Eres libre de desarrollar tu propia solución o de inspirarte en las propuestas de soluciones. Al final, dependiendo del camino que elijas, ¡tu solución será única!

Describe tu proyecto



Ponle nombre a tu proyecto: ¿Cómo hacer visible lo invisible?

Breve introducción de lo que es tu proyecto, el problema que se aborda detrás, los objetivos educativos

Este proyecto consiste en desarrollar terrarios comunicantes para ranas. Su objetivo es sensibilizar sobre la problemática del clima a través del descubrimiento del entorno de los anfibios dendrobátidos. Proponemos controlar la temperatura en un terrario para garantizar que se den las condiciones ideales (entre 21 y 26°C).

Reflexiona sobre la equidad y la inclusión



ASPIRACIONES Y MOTIVACIONES

¿Cómo te sientes cuando participas en una actividad STEM? ¿Qué te motiva en relación con las disciplinas STEM? ¿Qué motiva a tus alumnos/as? ¿Todos/as tus alumnos/as están motivados por lo mismo? ¿Qué les gustaría hacer?

- Encontrar posibilidades de aplicar concretamente los conocimientos y habilidades en proyectos concretos
- La creatividad como forma de promover la inclusión
- Proporcionar diferentes oportunidades para que los/as estudiantes desarrollen sus propios proyectos relevantes
- Uso de la tecnología digital con fines lúdicos/entornos de juego
- Emocionarse con la posibilidad de crear nuevos artefactos

PROBLEMAS Y BARRERAS.

¿Qué preocupa a tus alumnos/as? ¿Qué frustraciones tienen? ¿Hay alguna diferencia que les haga estar en desventaja con respecto a otros/as estudiantes? ¿Y con respecto a la robótica y lo digital en las actividades STEM?

- Recursos económicos para acceder a la formación continua en temas de aprendizaje con tecnología
- Diferentes objetivos según el género (servicio vs. lucha)
- Posibles dificultades en el material tecnológico

PALABRAS CLAVE

Indica 3 o más palabras clave que describan la realidad de tus alumnos/as en relación con las actividades STEM/STEAM.

- NUEVO
- EXCITANTE
- SCARY



En esta etapa, se pretende encontrar una solución para recoger datos, identificar qué sensores se van a utilizar y cómo programarlos en MakeCode para que la plataforma se comunique con la placa.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el problema que hay que resolver, cuáles son los datos que hay que recoger y cuáles son los objetivos de aprendizaje que hay detrás del planteamiento.

Contexto: Para reproducir el entorno natural de las ranas y asegurar su supervivencia, hay que tener en cuenta diferentes parámetros de su entorno vital. ¿Qué información necesitamos conocer para proporcionarles el entorno vital más adecuado?

Objetivos de aprendizaje: Identificar los sensores útiles y el procedimiento para implementarlos con una placa programable

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema planteado sobre la recogida de datos

Dado que el principal parámetro a controlar para asegurar la supervivencia de la rana es la **temperatura**, y que ésta debe estar entre **21 y 26 °C**, la solución que parece más sencilla es utilizar el **sensor de temperatura** integrado en la tarjeta del programa STM32.

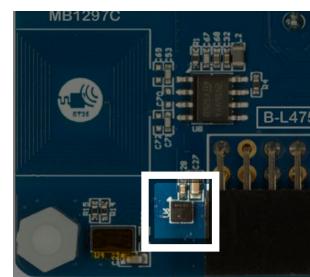
INVESTIGACIÓN



Describe los pasos que necesitas para recoger los datos que serán necesarios para tu proyecto.

Este paso se puede realizar gracias a la hoja de actividades **#R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible**. En esta actividad, aprendemos lo fácil que es leer el sensor de temperatura de la placa y mostrar su valor.

Este sensor de temperatura se encuentra junto al sensor de "tiempo de vuelo" de la derecha, se utiliza para implementar actividades vinculadas a la monitorización del calor o al acercamiento a conceptos meteorológicos. En nuestro caso, ayudará a monitorizar la temperatura dentro del vivario.



Paso 2 - Recoger datos gracias a la placa y a sus sensores integrados 2/2



Es posible solicitar el sensor de temperatura integrado en la placa con el software de programación por bloques disponible en MakeCode en la lista de bloques "INPUT".

Capacidad de medir la temperatura

Para que sea totalmente funcional, es necesario que el sensor de temperatura pueda operar al menos hasta 50°C. Para verificar que el sensor será operativo, mire el indicador de la temperatura de la placa STM32 que muestra el rango medible por el sensor de -5°C a 50°C. Así, la elección de utilizar el sensor integrado parece bastante satisfactoria y suficiente.

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.

The screenshot shows the MakeCode interface with a breadboard setup on the left and a code editor on the right. The code editor displays the following blocks:

- button is pressed**: Check if a button is pressed or not.
- Temperature**:
 - ejecutar código on temperature condition at 15 unit**: Run some code when the temperature changes from hot to cold, or from cold to hot.
 - temperature in unit**: Get the temperature in Celsius or Fahrenheit degrees.
- Humidity**:
 - ejecutar código on humidity condition at 50 percent**: Run some code when the humidity changes from dry to wet, or from wet to dry.

A yellow callout box labeled "Utilizar bloques de temperatura" points to the "Temperature" section of the code editor.

REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas puedan surgir.

A través de este paso, pudimos definir que, para obtener información sobre el entorno externo, una tarjeta programable puede utilizar sensores.

Para el ejemplo de la tarjeta STM32, si queremos el programa con software de programación basado en bloques visuales, existen funciones para dialogar con su sensor de temperatura integrado y así obtener la temperatura en grados Celsius.

Un sensor no tiene un rango de medición infinito, por lo que es importante comprobar la adecuación entre su posible rango de medición y las medidas a realizar.

Paso 3 - Visualizar los datos para obtener la información necesaria 1/2



En esta etapa, se requiere encontrar una solución basada en la programación para mostrar datos. Ahora necesitamos que, una vez que se ha pedido a un sensor que obtenga información, nos permita dar a conocer esta información al/a usuario/a.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el reto relacionado con la visualización de los datos que necesitas para ti. ¿Y para tu clase? ¿Y para el/a usuario/a final?

Contexto: Hemos podido ver en la parte anterior cómo pedir a un sensor que obtenga información. Ahora sería útil poder dar a conocer esta información al/a usuario/a.

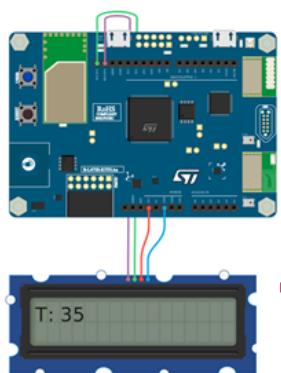
Objetivos de aprendizaje: Identificar un actuador y controlarlo para poder entregar información.

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema sobre la visualización de datos

Para informar al usuario de la temperatura medida, la primera solución que se le ocurre es utilizar la **pantalla de texto LCD externa**.

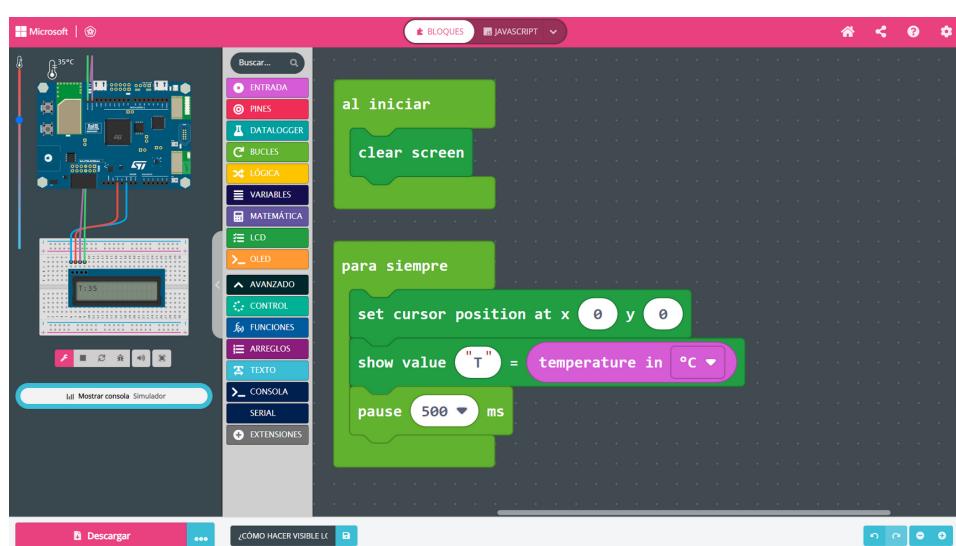


INVESTIGATION



Describe the steps you need to collect the data that will be necessary for your project

Este paso puede ser implementado gracias a la hoja de actividades **#R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible**, una pantalla que te ayudará a mostrar algunas piezas de información ocultas dentro de los componentes electrónicos. En la documentación de la tarjeta STM32, podemos leer las funciones utilizadas para mostrar los datos en la pantalla LCD: "fijar la posición del cursor en x: y" y "mostrar valor".





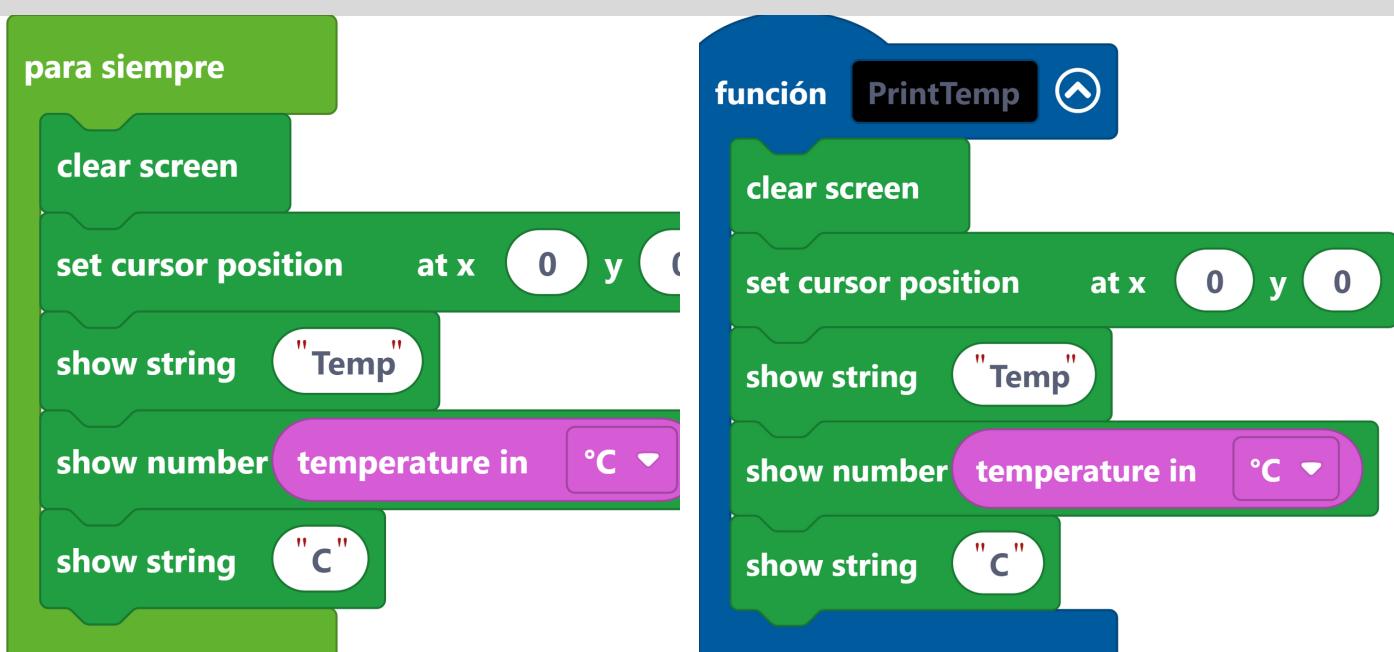
Programa de prueba

Para comprobar si funciona, he probado un primer programa que realiza la siguiente tarea:

- Limpia la pantalla LCD,
- Identifica la posición del cursor (en x=0 e y=0),
- Escribe la palabra "Temp", muestra el valor medido por el sensor de temperatura y escribe la palabra "C" (para indicar que la temperatura se mide en la escala Celsius).

Para poder llamar a este programa (secuencia de bloques) desde otro programa, sustituyo el bucle "forever" por el bloque de función. La función se llama "**PrintTemp**".

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas puedan surgir.

Gracias a este paso, pudimos conectar la pantalla LCD a la placa STM32.

Nota sobre los tipos de datos

Los datos proporcionados son correctos, pero el sensor de temperatura da valores en un número entero y la letra C de la unidad es una cadena, por eso utilizamos dos bloques diferentes: "mostrar número" y "mostrar cadena". Para estructurar un programa, es posible definir una función para cada tarea a realizar.

Paso 4 - Analizar los datos y aprender de ellos 1/2



Ahora que podemos visualizar los datos al instante, necesitamos analizarlos para realizar un seguimiento de nuestra información (por ejemplo, seguimiento de la temperatura, de las alertas, del movimiento, de la frecuencia...). Esta etapa está hecha para permitir este análisis en el editor.

ORIENTACIÓN



Define cuál es el reto en este paso según tu proyecto. ¿Cuál es tu reto en relación con el análisis y la extracción de la información relevante para tu contexto?

Contexto: Podemos visualizar los datos al instante. Para poder analizar las variaciones en las condiciones climáticas e identificar cuándo el nivel de temperatura se vuelve crítico para nuestras ranas y la frecuencia de estas alertas, sería útil poder realizar este seguimiento durante un largo periodo de tiempo.

Objetivos de aprendizaje: Analizar datos y extraer información relevante.

CONCEPTUALIZACIÓN



Formula una hipótesis para responder al problema dado en relación con el análisis de datos

Para poder analizar los datos del sensor de temperatura durante un largo periodo de tiempo, creo que utilizar un programa de hoja de cálculo sería una solución sencilla. Para ello, es necesario poder recuperar los datos de la placa programable. La solución que implementaré será escribir a través del puerto serie los datos en formato CSV (comma-separated value) que es explotable por un programa de hoja de cálculo.

INVESTIGACIÓN



Describe los pasos que necesitas para analizar y controlar los datos que serán necesarios para tu proyecto.

Puedes utilizar los siguientes recursos como inicio: https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values. Según la documentación, un archivo CSV es un simple documento de texto que contiene datos que se presentan en forma de tabla.

Los encabezados de la tabla están en la primera línea, y los datos se insertan después línea por línea. Para diferenciar los datos, se separan con una coma, de ahí el nombre de este formato de archivo.

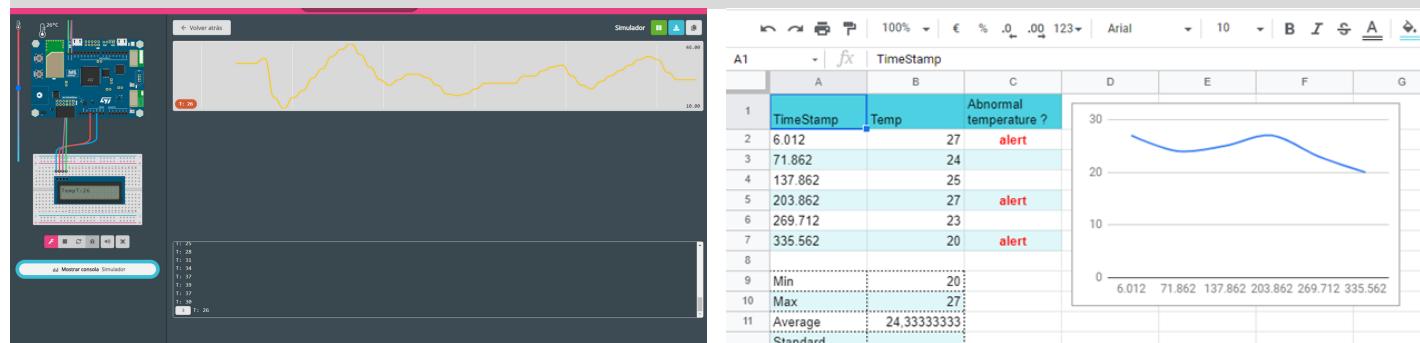


Paso 4 - Analizar los datos y aprender de ellos 1/2

Programa de prueba

Con el fin de recuperar los datos para su análisis, escribiré en la consola serie la temperatura proporcionada por el sensor de a bordo cada minuto. Sólo tendré que mostrar la gráfica y descargar los datos como un archivo CSV. Este documento se puede abrir con un programa de hoja de cálculo. De este modo, es posible obtener la media, la temperatura mínima, la máxima o la desviación estándar.

Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas puedan surgir.

Gracias a este paso, pudimos descubrir que una tarjeta programable también podía enviar información a través de una consola en serie.

Esta función permite enviar la información más rápidamente que utilizando la pantalla integrada, pero requiere un ordenador conectado.

Formato CSV

La consola serie nos permitía enviar un archivo de texto en formato CSV que podía ser abierto por un software de hoja de cálculo para analizar los datos.

A partir de estos datos, un programa de hoja de cálculo puede dibujar fácilmente representaciones gráficas o realizar cálculos estadísticos.



Ahora que somos capaces de recoger, mostrar y controlar los datos, podemos crear una solución para utilizar estos datos en la vida real con un propósito concreto. Este paso adicional a este proyecto permitirá crear un caso de uso real para toda la actividad.

ORIENTATION



Defina cuál es el reto en este paso según su proyecto. ¿Cuál es el objetivo concreto para el usuario?

Contexto: Ahora somos capaces de medir y analizar los datos de los sensores. Sería útil poder notificar al usuario sobre la temperatura en el vivario y en caso de detectar que la temperatura es demasiado alta poder disminuirla.

Objetivos de aprendizaje: Identificar una condición e implementar un bloque condicional.

CONCEPTUALISATION



Formula una hipótesis para responder al problema dado en relación con este paso adicional.

Aquí hay que realizar dos tareas:

1. **Notificar al usuario** la temperatura del vivario de la forma más visible, por ejemplo, cambiando el color de la pantalla LCD;
2. **Abrir una ventana** cuando la temperatura sea demasiado alta.

Para identificar automáticamente en qué rango de temperatura se encuentra el estado actual, y mostrar el color correspondiente de la pantalla LCD al usuario, utilizaré un bloque condicional "IF".



INVESTIGATION



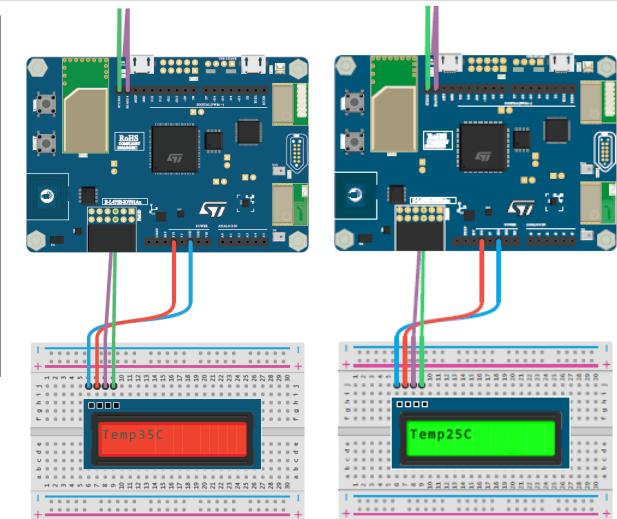
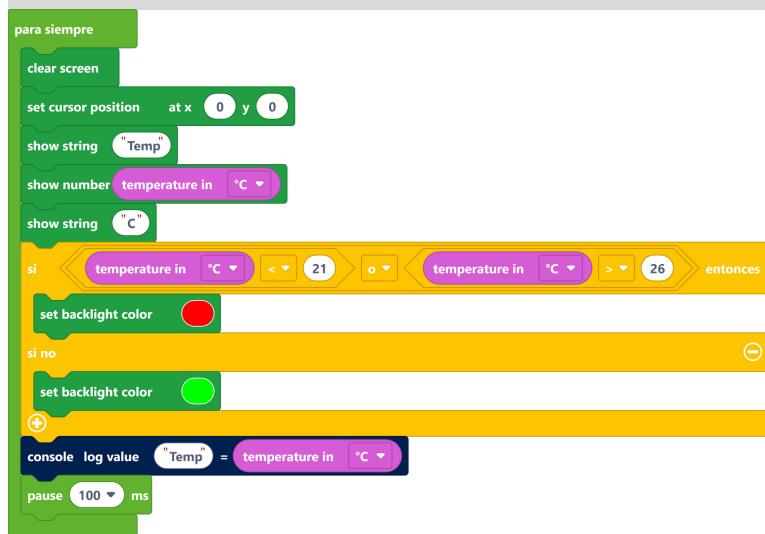
Describe los pasos que necesitas en esta etapa de tu proyecto.

Programa de prueba

Para avisar al/a usuario/a, el programa cambiará el color de la pantalla LCD en función de la temperatura de la siguiente manera:

- 5..21 C° - luz roja
- 21 .. 26 C° - luz verde
- 26..50 C° - luz roja

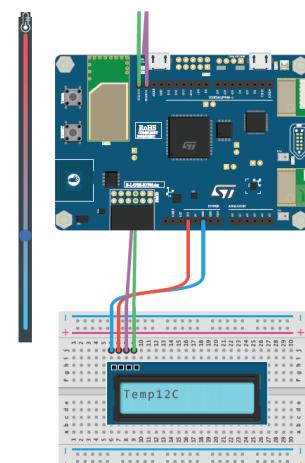
Proporciona capturas de pantalla de la plataforma MakeCode y de tu placa.



Decidí añadir una luz más para notificar al usuario con mayor precisión la temperatura del vivario:

- si la temperatura es inferior a 21 C° - encienda la luz azul,
- si la temperatura está entre 21 y 26 C° - luz verde
- si la temperatura es superior a 26 C° - luz roja.

Para ello, he utilizado el bloque condicional "If .. then.. else ". En cada caso, llamo a la función "PrintTemp" (que creé en la primera etapa de mi trabajo) para imprimir la temperatura actual en la pantalla LCD. Para poder abrir la ventana, conecté el motor paso a paso a la tarjeta STM32.



Luego creo la función "EmergencyVentilation" que llamo en caso de que la temperatura sea superior a 26 C°.



REVISIÓN



Identifica los conocimientos movilizados durante esta fase, piensa en tu aula e identifica los posibles aprendizajes, apunta los posibles problemas puedan surgir.

Bucle condicional

Gracias a este paso, pudimos descubrir qué es una instrucción condicional y sus versiones: la corta "si..entonces" ("if..then") y la larga "si..entonces..sino" ("if..then..else").

Se trata de una estructura algorítmica que ejecutará una acción solo si se verifica una condición. En nuestro caso, una pantalla LCD con encender las luces azules, verdes o rojas si la temperatura está respectivamente en uno de los rangos -5.. 20, 21..25 o 26..50 C°.

Añadir nuevos dispositivos

Para beneficiarse de nuevas características, es posible añadir extensiones que proporcionan funciones adicionales. Aquí hemos añadido el motor paso a paso para encender la ventilación en caso de que la temperatura sea superior a 26 C°.

¿QUIERES PARTICIPAR?



PREGÚNTANOS

Puedes ponerte en contacto con nosotros por correo:
carme.grimalt@lets-steam.eu



FORMARSE A TRAVÉS DE LAS SESIONES LET'S STEAM

Físicamente en uno de los países asociados: Grecia, Francia, Italia, España, Bélgica

En línea a través de nuestra plataforma de e-learning - Próximamente



DANOS TU OPINIÓN Y COMPÁRTENOS TUS CORRECCIONES

Este libro de contenidos ha sido realizado con la mejor calidad posible y con una verdadera voluntad de ofrecer contenidos motivadores en el campo de la programación. Sin embargo, ¡somos personas! Si descubres errores o correcciones que crees necesario hacer, ¡no dudes en ponerte en contacto con nosotros/as! Nos aseguraremos de recompensarte y acreditararte por tu ayuda.



COLABORA CON NOSOTROS/AS EN NUEVOS PROYECTOS

Todos/as los/as miembros del consorcio Let's STEAM están abiertos/as a nuevas colaboraciones, tanto con colegios como con empresas creativas y otros actores relevantes. Seguiremos lanzando regularmente nuevas iniciativas. Puedes comunicarte con nosotros/as y comunicarnos si quieres unirte a ellas.

ENCUÉNTRANOS EN LÍNEA

www.lets-steam.eu

 @letssteamproject

 @lets_steam_eu



www.lets-steam.eu