



Educación

MD UNNO
MINUTO DE DIOS Líderes en educación STEM

OLIMPIADAS

STEM+

COLOMBIA

DESAFÍO 2

ESQUEMATIZA

CIRCUITO REGIONAL



CATEGORÍA NIVEL
SENIOR B

#EnciendeElPoderDeTuConCiencia
Somos la Revolución del Cambio

Esta guía fue desarrollada en el marco del Convenio Especial de Cooperación de Ciencia y Tecnología No. 7970586, celebrado entre el Ministerio de Educación Nacional y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, a través de su unidad académica Instituto UNNO, para el desarrollo de la **Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral: Olimpiadas STEM+ Colombia**.

Se reconocen los aportes individuales de los siguientes profesionales, de acuerdo con la taxonomía de roles CRediT (*Contributor Roles Taxonomy*, <https://credit.niso.org>):

Conceptualización:

- Nancy Yohana Carrillo Carrillo (Instituto UNNO)
- Paula Angélica Posada Ruíz (Instituto UNNO)

Diseño metodológico:

- Wendy Vanesa Fontalvo Peñate (Instituto UNNO)
- Ivone Ginette Carvajal Castaño (Instituto UNNO)
- Gina Catalina Malaver Perez (Instituto UNNO)
- Angie Katerine Borda Rodríguez (Instituto UNNO)
- Diana del Pilar Ramírez Acosta (Instituto UNNO)
- Lina Paola Suárez Forero (Instituto UNNO)

Redacción:

- Ivone Ginette Carvajal Castaño (UNIMINUTO – UNNO)
- Angie Katerine Borda Rodríguez (UNIMINUTO – UNNO)

Revisión, edición y validación:

- Ricardo Andrés Triana González (Ministerio de Educación Nacional)
- Ginna Fernanda García Ávila (Ministerio de Educación Nacional)
- Luz Andrea Rojas Rodríguez (Ministerio de Educación Nacional)
- Cristian Michel Méndez Devia (Ministerio de Educación Nacional)

Visualización:

- Kelly Johanna Barrera Flórez (Instituto UNNO)
- Lyda Shirley Deaza Guaqueta (Ministerio de Educación Nacional)

Comité técnico del convenio:

- Sandra Liliana Hernández Mendez (UNIMINUTO – UNNO)
- Ginna Fernanda García Ávila (Ministerio de Educación Nacional)
- Luz Andrea Rojas Rodríguez (Ministerio de Educación Nacional)

Supervisión del convenio:

- Jhorman Jhair Gutiérrez Valderrama (Ministerio de Educación Nacional)

Primera edición: agosto de 2025

Ministerio de Educación Nacional

Dirección: Calle 43 No. 57 – 14, CAN, Bogotá, Colombia.
Código Postal 111321
www.mineduccion.gov.co



Este recurso educativo se publica bajo la licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**.

Nota: La presente guía hace parte de una serie de dieciocho (18) guías pedagógicas que conforman el paquete de recursos educativos de la Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral – Olimpiadas STEM+Colombia 2025, cuyo eje temático en esta edición es la misión “Bioeconomía, recursos naturales y territorios sostenibles”. El contenido completo de la serie estará disponible para consulta y descarga a partir de diciembre de 2025 en el **Portal Educativo Colombia Aprende**: www.colombiaaprende.edu.co

Olimpiadas STEM+Colombia, una Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral del Ministerio de Educación Nacional, desarrollada en alianza con la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, a través de su unidad académica Instituto UNNO.

1. INTRODUCCIÓN

Es un orgullo acompañarlos en este recorrido olímpico y reconocer la creatividad, el compromiso y la dedicación que demostraron en el primer desafío. En este segundo desafío, la clave está en la esquematización: organizar y plasmar gráficamente sus ideas antes de materializar el prototipo, lo que les permitirá identificar relaciones, funciones, estructuras y posibles mejoras, al tiempo que fortalece el pensamiento crítico e integra principios de las áreas STEM+.

Para avanzar en este proceso, los invitamos a leer la **Guía General** y continuar con el proyecto con el que iniciaron su participación en las Olimpiadas STEM+ Colombia.

Profes STEM+, en esta guía encontrarán al final de las actividades, una nueva sección llamada **Tablero de explicaciones**, donde se presentan de forma clara y puntual algunas definiciones y conceptos clave trabajados en los distintos momentos de la guía y sus actividades. Su propósito es brindar a todos los equipos participantes un marco de referencia común y dar claridad a vacíos conceptuales que pudieran surgir. Los invitamos también a consultar los enlaces explicativos incluidos en la guía, donde estos conceptos se amplían con apoyo gráfico. Confiamos en que les sea de gran utilidad.



1.1 Objetivos:

En este desafío, los equipos deben construir un modelo conceptual que integre conceptos y datos de diversas disciplinas, para argumentar con evidencias la pertinencia territorial del problema y esquematizar diferentes alternativas innovadoras que puedan compararse antes de su materialización, este proceso les permitirá consolidar información relevante para transformar su proyecto STEM+ en un prototipo. Para lograrlo, tengan en cuenta:

- Generar ideas creativas mediante la técnica **“What-How-Do”**, que aporten a la consolidación de la propuesta de solución.
- Desarrollar modelos por medio de herramientas visuales que representen de manera precisa la forma y la función de su propuesta de solución.
- Presentar el proceso realizado por medio de una **estrategia de comunicación** científica que permita compartir con otros su propuesta de solución.

Con el desarrollo de esta guía, estarán avanzando en la preparación para construir su prototipo de baja fidelidad en el próximo desafío. En las Olimpiadas STEM+ Colombia, este prototipo se entiende como una versión inicial y sencilla de una solución, elaborada con materiales básicos para representar la idea central y probar su viabilidad en un entorno controlado.



1.2 Asignación de roles

Durante este segundo desafío, retomaremos los roles de cada integrante como una herramienta clave para fortalecer el trabajo en equipo, potenciar sus ideas y lograr una esquematización exitosa.

Figura 1
Roles Equipo Talentos STEM+



2. CONECTA



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ • Brief científico del Desafío 1
- ✓ • 10 hojas de papel
- ✓ • Colores
- ✓ • Computador (PowerPoint)
- ✓ • Lápices
- ✓ • Borrador
- ✓ • Tajalápiz

¡Equipo Talentos STEM+, es hora de poner a prueba su creatividad! Analicen sus ideas para crear soluciones relevantes y efectivas mediante el proceso Design Thinking, que contribuye al diseño del proyecto y comprende la solución de la propuesta, desde la etapa de ideación con la técnica What-How-Do que fomenta el pensamiento crítico, la interacción y el trabajo colaborativo. Esta dinámica les permitirá mejorar continuamente su proyecto STEM+, la calidad de vida de su comunidad y analizar nuevas alternativas de solución. Para lograrlo, seguirán estas indicaciones:

Paso 1:

Las y los **Comunicadores y Especialistas en Datos** acompañarán a su Equipo Talentos STEM+ en la **reflexión y construcción** de respuestas a las siguientes preguntas clave (Ver **Tabla 1**), que deben consignar en la Bitácora - “What-How-Do”.

Tabla 1
Design Thinking -Técnica What-How-Do

What	How	Do
¿Qué deberíamos construir a partir de las necesidades, retos y requerimientos identificados en el desafío 1?	¿Cómo debería funcionar la propuesta de solución para asegurar que responda de manera efectiva a las necesidades reales del territorio?	¿Cómo hacer que las personas del territorio se vinculen con la propuesta de solución?

Paso 2:

Con base en la **Tabla 1** y con ayuda de las y los Constructores, deberán desarrollar una lista que permita identificar las características imprescindibles de su propuesta de solución y orienten su viabilidad e innovación.

Paso 3:

Como Equipo Talentos STEM+, **elaboren cinco diseños diferentes** a partir de los hallazgos de los pasos anteriores. No es necesario que tengan calidad artística; lo importante es que usen su imaginación. Este ejercicio de ideación les permitirá explorar distintas posibilidades, ampliar la visión de su propuesta y aportar mayor claridad para identificar la solución más viable e innovadora para su territorio. **Si ya tienen una propuesta consolidada**, sus diseños se deben orientar a aquellos elementos que pueden mejorar o potenciar de su prototipo.

Paso 4:

Socialicen en equipo los diseños elaborados. Identifiquen los aspectos que más les agradan y aquellos que no, para luego seleccionar la propuesta de solución que consideren más adecuada, esta selección debe responder a elementos que permitan optimizar el funcionamiento, o minimizar el uso de materiales, o que tiene una forma que es de fácil interacción con la comunidad. Reflexionen: ¿qué emociones les genera el nuevo diseño?, ¿se sienten más entusiasmados con la propuesta original o con la nueva? Argumenten las razones de su elección.

Paso 5:

Tomen una fotografía o escaneen cada diseño y registren en la Bitácora - “*What-How-Do*” las reflexiones del paso 4 que los llevaron a seleccionar la mejor propuesta. Por último, señalen la propuesta elegida con un recuadro rojo.

3. CONSTRUYE



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ • Computador (Lucidchart, Onshape y Tinkercad).
- ✓ • 2 hojas DIN A4
- ✓ • Hojas blancas (tamaño carta)
- ✓ • Lápices
- ✓ • Borrador
- ✓ • Tajalápiz
- ✓ • Reglas
- ✓ • Escuadras

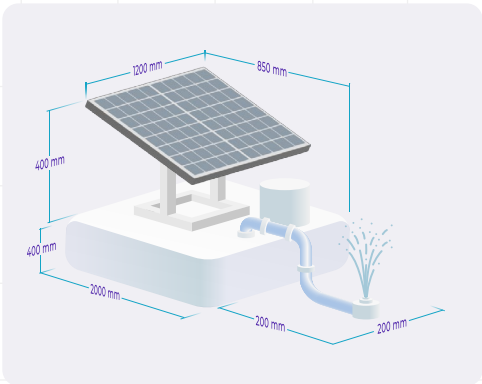
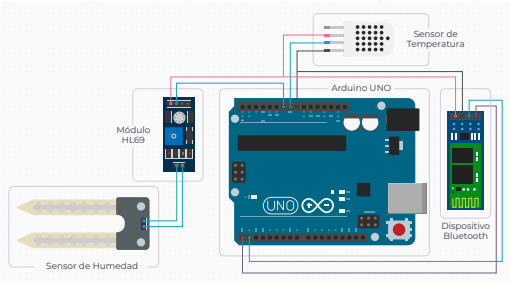
Equipo Talentos STEM+, es hora de representar gráficamente su propuesta de solución a través de un diagrama de flujo. Muestren cómo se conectan las partes y cómo las áreas STEM+ se articulan en su proyecto. Analicen si su prototipo es un servicio, un sistema o un artefacto con ayuda de la **Tabla 2**.

Tabla 2
Categorías de los prototipos para las Olimpiadas STEM+ Colombia

Prototipo		
Sistema	Servicio	Artefacto
Conjunto de componentes que trabajan de forma integrada para cumplir una función. Puede ser físico, digital o mixto.	Propuesta organizada que ofrece una solución o experiencia útil a usuarios mediante procesos o interacción.	Objeto físico diseñado para cumplir una función específica, generalmente tangible.

Para avanzar en el modelado de su proyecto STEM+, es necesario que primero desarrollen la [forma de su propuesta de solución](#), allí deben considerar planos, escalas y modelos, para definir con precisión sus dimensiones y estructura. Si ya cuentan con una forma específica, analicen qué mejoras pueden implementar en su prototipo. De acuerdo con la categoría en la que se encuentre su prototipo, identifiquen los parámetros de los planos que deben elaborar según la **Tabla 3**.

Tabla 3
Parámetros de elaboración del esquema

ARTEFACTO	SISTEMA / SERVICIO	
	Proceso	APP o plataformas
Vista explosionada y dos vistas (frontal y superior), escala 1:1 o 1:2 o 1:100 o, usar la escala que mejor convenga, cotas exteriores (mm) y un isométrico.	Diagrama técnico del proceso con símbolos estandarizados y escala indicada. Identificación y leyenda de componentes. Un diagrama técnico de proceso es un gráfico que representa el flujo o la conexión entre actividades, operaciones, equipos o decisiones dentro del proceso, indicando cómo circula la información.	Mockup o interfaz gráfica: disposición y tamaño de botones, datos o información, número de pantallas, secuencias de navegación y justificación del diseño basada en principios de ergonomía o usabilidad. Guión técnico: lista de recursos, efectos, pistas, voces, equipos, plataformas, tiempos y duraciones.
Ejemplo Vista isométrica artefacto “AquaSolar Aireador”: 	Materiales y/o sustancias: con cantidades exactas y unidades del Sistema Internacional. Flujos de entrada y salida: con magnitudes físicas (voltaje, presión, caudal, masa, volumen, etc.). Ver el siguiente video de apoyo: https://www.youtube.com/watch?v=DaDM3_-_T30 Ejemplo: Diagrama Técnico de conexión de los sensores con la placa Arduino.  <i>Nota: Adaptado de Sistema de riego automatizado con Arduino (p.6), por GUIJARRO-Rodríguez, et al., 2018, Grupo Editorial Espacios GEES</i>	Un guión técnico es un documento que describe de manera detallada cómo se realizará un producto audiovisual o interactivo, especificando recursos, escenas, efectos, tiempos, sonidos, imágenes y acciones necesarias para su ejecución. Ver el siguiente video de apoyo: https://www.youtube.com/watch?v=y20E3qBmHpg Ejemplo: Concepto de diseño de interfaz de usuario para una aplicación móvil.  <i>Nota: Adaptado de mockups, Evercoder Software SRL 2025, https://moqups.com/de/wireframe-tool/</i>

Presentación del diseño del esquema: A continuación, se presentan las dos opciones para realizar el plano.

Plano técnico: Usen la hoja DIN A4 junto con herramientas de dibujo técnico (lápices, escuadras, reglas, borrador, tajalápiz). Como evidencia, deben escanear o tomar una fotografía de los planos elaborados.

Modelo diseño asistido por computadora – CAD: Empleando herramientas tecnológicas como *Onshape* y *Tinkercad*, generen modelos 2D o 3D. Como evidencia, deben tomar dos o tres capturas de pantalla del prototipo digital desde distintos ángulos.

Las imágenes deben tener una buena iluminación y letra legible, o si exportan la imagen puede ser en formato JPG o PNG. Esto debe quedar registrado en su Bitácora “Desarrollo de la forma de la propuesta de solución – Esquema”. Tras definir la forma de su prototipo mediante el esquema. Deben presentar la función de su propuesta de solución, la cual se divide en dos partes:

- Elaboración de un diagrama de flujo que describa las acciones que realiza su prototipo, este tipo de representación permite evidenciar secuencias, variables, identificar errores en el proceso y servir como guía para el desarrollo de procesos de programación.
- Explicación de cómo funciona su propuesta de solución aplicando los principios de las áreas y STEM+.

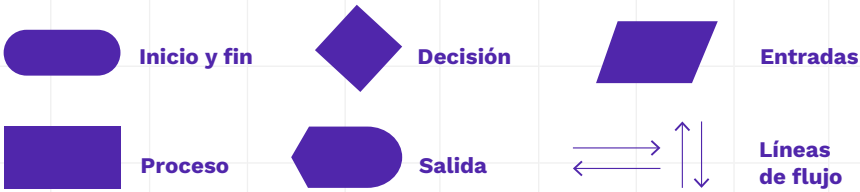
Paso 1:

Identifiquen y enumeren, de manera ordenada, todas las acciones que realiza su propuesta de solución, desde el inicio hasta el final del proceso, detallando cada paso de forma clara y precisa.

Paso 2:

Las y los Diseñadores ayudarán a la elaboración del diagrama de flujo con ayuda de la herramienta tecnológica Lucidchart o en hojas blancas, representando cada paso y decisión de forma lógica, para ello se debe tener en cuenta la **Figura 2**.

Figura 2
Simbología Diagrama de flujo



Les compartimos un video sobre el manejo de la herramienta para realizar su diagrama de flujo

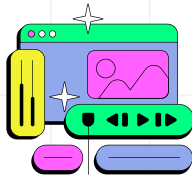


DIAGRAMA DE FLUJO:

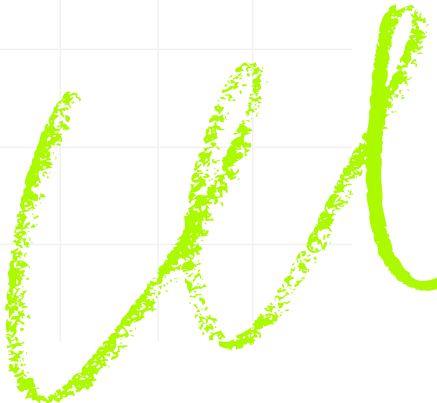
<https://www.youtube.com/watch?v=LndvLcju26g>

Paso 3:

Como evidencia de este proceso, deberán tomar una o dos fotografías. Estas deben tener una buena iluminación y letra legible, o si exportan la imagen puede ser en formato JPG o PNG. Esto debe quedar registrado en su Bitácora “Desarrollo de la función de la propuesta de solución - Diagrama de flujo”.

Paso 4:

Expliquen cómo funciona su propuesta de solución articulando las áreas STEM+, respondiendo a la pregunta clave: ¿De qué manera se aplican e integran los principios de las áreas STEM+ en el diseño y funcionamiento de la propuesta de solución? Diligencien esta información en la Bitácora - “Principios STEM+”, donde también encontrarán una guía de ejemplo.



4. CONSOLIDA



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ • Brief científico del Desafío 1
- ✓ • Computador (PowerPoint o Canva)
- ✓ • Tablero
- ✓ • Marcadores borrables (negro y rojo)
- ✓ • Tiza
- ✓ • Hojas blancas



TIEMPO:
90 MINUTOS

A continuación, se desarrollará un proceso que permitirá la validación de su propuesta de solución, plasmada en el “Construye” teniendo en cuenta los ejes de la Misión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y los aspectos importantes para las Olimpiadas STEM+ Colombia.

Paso 1:

Realicen un análisis del alcance de su propuesta de solución. Para ello, pueden apoyarse de la cápsula educomunicativa y diligencien el cuadro en la Bitácora – “Misión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y Ejes”, a partir del ejemplo que se brinda.

Paso 2:

Desarrollen el proceso de validación de su propuesta de solución, atendiendo a criterios de función, forma, impacto y sostenibilidad. Este ejercicio lo desarrollarán por medio del “*checklist*” en la Bitácora, para obtener una visión más clara del estado actual de su proyecto y reconocer en qué nivel de desarrollo se encuentra o qué aspectos necesitan fortalecer, para un prototipado más exitoso.

Teniendo en cuenta el nivel de viabilidad en el que se encuentra el proyecto, realizarán la rutina de pensamiento “*Círculo de puntos de vista*” con el propósito de explorar diferentes perspectivas y enriquecer su propuesta de solución. Llevarán a cabo esta actividad, donde será fundamental la participación y aportes de todo el equipo, siguiendo estos pasos:

Paso 3:

Con ayuda de las y los Profes, escriban en el tablero: el nivel de viabilidad en el que quedaron después de desarrollar el *checklist*.

Paso 4:

Retomando el apartado del brief científico “¿A quiénes impacta la situación problema?”, van a trabajar en parejas y a seleccionar uno de los actores que fueron identificados en su problemática, deben escribir tres frases que inicien de la siguiente manera: Pienso que.... Me preocupa... Quiero preguntar..., que reflejen el punto de vista sobre el nivel de viabilidad que tiene su proyecto.

Paso 5:

Socialicen las frases, y generen una reflexión sobre ¿Cómo varía la percepción de la viabilidad de su prototipo STEM+ según los diferentes actores involucrados y qué aspectos consideran más críticos para avanzar en su desarrollo? Compártanla con todo el equipo.



5. COMUNICA



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ • Computador
- ✓ • (PowerPoint o Canva)
- ✓ • 1 pliego de cartulina o papel kraft
- ✓ • Marcadores

Para presentar y explicar su propuesta de solución de manera clara, creativa y convincente, elijan entre: el [póster](#) o el [visual brainstorming](#) estrategias de comunicación científica que presentan la ciencia de diversas formas, para preservar saberes tradicionales y visibilizar resultados de procesos de investigación, promoviendo modelos inspiradores asociados a la ciencia, la tecnología y la innovación (MinCiencias, 2021).

Asegúrense que la estrategia que presenten incluya el diagrama de flujo y el esquema realizados en el momento “Construye”. Tengan en cuenta los criterios de la **Tabla 3**.

Verónica

Tabla 4
Criterios estrategia de comunicación científica

Criterio	Descripción
Objetivo de la estrategia de comunicación científica	Definir qué se quiere lograr: Informar, persuadir, educar, motivar.
Fortalezas del equipo	Cada integrante del equipo aporta sus habilidades, talentos y destrezas, como la creatividad, el arte, la comunicación, la tecnología, entre otras.
Relevancia	Debe presentar información clara, relevante y concisa, que responda a posibles inquietudes del público y destaque los aspectos más importantes de la propuesta de solución.
Veracidad	Es necesario verificar que la información compartida esté respaldada por investigaciones y datos confiables.
Innovación	Resalten elementos únicos y novedosos de su propuesta de solución.
Valor agregado	Elemento adicional a su estrategia seleccionada que permita ampliar información de su Proyecto STEM+ (por ejemplo: un código QR, blog que hayan desarrollado previamente, un enlace, entre otros).
*Importante: El valor agregado es un complemento, más no la estrategia de comunicación que ustedes seleccionaron.	

Adicional a esto, escriban un párrafo en **la Bitácora – “Póster/Visual brainstorming.”** justificando por qué eligieron esa estrategia.

Incluyan los siguientes parámetros de forma concreta y gráfica:

- Nombre del proyecto STEM+.
- Problemática del territorio que busca resolver.
- Descripción de su propuesta de solución:

Forma:

Imágenes de los esquemas más relevantes realizados en el momento construye. Además, incluir materiales y señalar sus partes.

Función:

¿Qué hace?, ¿Cómo ayuda? Utilicen el diagrama de flujo desarrollado.

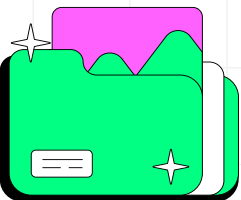
STEM+:

Expliquen cómo funciona su propuesta de solución aplicando los principios y conceptos de las áreas STEM+. Identifiquen y destaquen en **color amarillo** los procesos relacionados con Ciencia, en **verde** los de Tecnología, en **azul** los de Ingeniería, en **rojo** los de Matemáticas y en **naranja** los correspondientes a las áreas +.

Misión:

Expliquen los indicadores de sostenibilidad o impacto que tiene su proyecto STEM+ de acuerdo con el eje de la Misión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

A continuación, se comparten dos enlaces de las estrategias de comunicación que pueden ser usadas como guías de consulta.



**PÓSTER:
VISUAL BRAINSTORMING:**

<https://edit.org/es/blog/plantillas-poster-academico>
<https://www.iniciativasocial.net/?p=1583>

Para orientarse en la toma de la foto grupal, pueden consultar la infografía dando [clic aquí](#). Esta foto se usará en los canales oficiales de las Olimpiadas, por lo que cada integrante debe diligenciar el Formato de uso de imagen dando [clic aquí](#). **No la incluyan en la bitácora.**

El día que se habilite el enlace, deberán cargar tres archivos:

1. La Bitácora en formato PDF.
2. La foto en formato JPG.
3. El formato de uso de imagen de todos los integrantes, consolidado en un solo archivo PDF.

¡Felicitaciones, equipos talentos STEM+! Han dado forma a sus ideas y trazado el camino hacia soluciones inspiradoras.



Prepárense para su próximo desafío:

Prototipado 22 de septiembre



No olviden tomar fotografías con buena iluminación, escaneen o exporten una imagen en formato JPG, e inclúyanla en la Bitácora – “Póster/Visual brainstorming.”



Una vez completen la bitácora del **Desafío 2** – Esquematiza, guárdenla en formato PDF siguiendo las indicaciones establecidas en la propia Bitácora. Luego, carguen el archivo en el enlace asignado <https://encuestas.uniminuto.edu/index.php/657731?lang=es> nombrenlo de la siguiente manera: **Categoría_Nivel_ID_Nombre del equipo, por ejemplo: B_Senior_B00001S_Equipo1**

Recuerden que solo podrán subir la bitácora **los días 15 y 16 de septiembre de 2025**, hasta las 11:59 p.m. Después de esa hora, el enlace se cerrará automáticamente, por lo que es importante no dejar la entrega para último momento.

Tablero de explicaciones

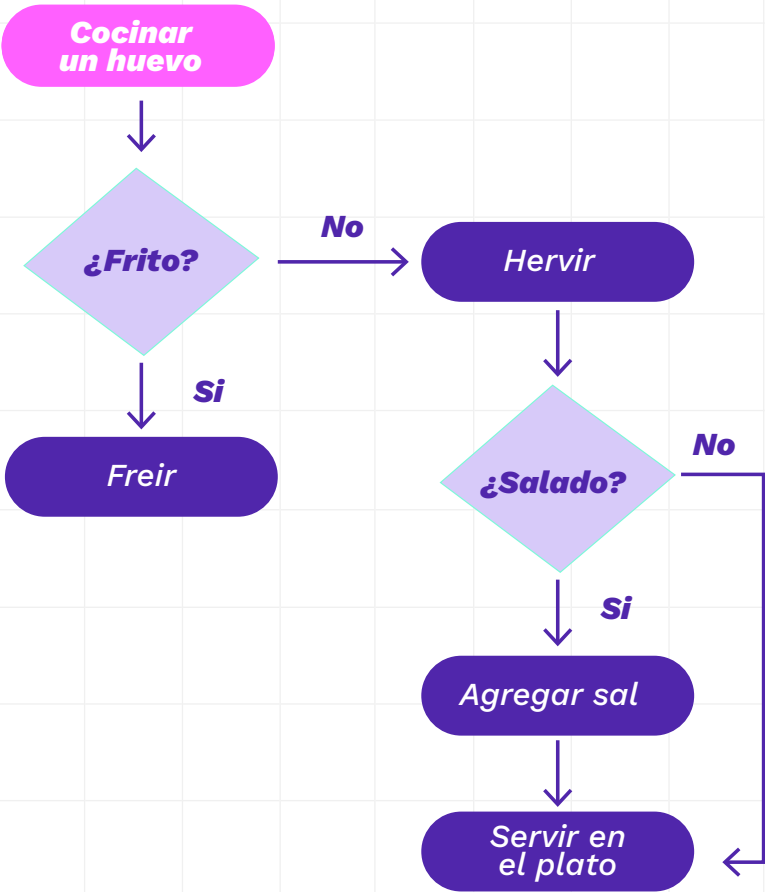
Modelo conceptual

Es un mapa de ideas organizado. Sirve para representar y estructurar las soluciones que ya tienen de sus proyectos STEM+ antes de construirlas. Por ejemplo, si un equipo quiere diseñar un sistema de recolección de agua lluvia para su colegio, el modelo conceptual podría ser un esquema o un diagrama con dibujos y palabras que muestre de dónde cae el agua, cómo se recoge, cómo se filtra y dónde se almacena. Es como un plano de una casa que se hace antes de construirla y que contribuye a ver si la idea tiene sentido y qué partes deben mejorarse.

Diagrama de flujo

Es un dibujo con pasos ordenados que muestra cómo funciona un proceso, qué decisiones tomar y qué acciones realizar. Se representa con símbolos como flechas, rombos, rectángulos y otros elementos gráficos como lo expone la **Figura 2**. Por ejemplo, si yo quiero cocinar un huevo puedo representar ese proceso en un diagrama de flujo de la siguiente manera (**Figura 3**):

Figura 3
Diagrama de flujo para cocinar un huevo



Nota: Tomado de Área tecnológica.
<https://www.areatecnologia.com/diagramas-de-flujo.htm>

Mockup o interfaz gráfica

Es un dibujo o maqueta en papel de cómo se vería una aplicación, una página web o un programa, antes de hacerlo de verdad en el computador. Es un borrador visual, es decir, un dibujo rápido que te ayuda a imaginar cómo quedaría algo terminado.

Ejemplo:

imaginen que quieren inventar una aplicación para pedir el almuerzo en la escuela. En una hoja dibujan una pantalla con un botón que diga Menú, otro que diga Pedir y otro que diga Pagar. Aunque no funcione todavía, ese dibujo ya es un mockup, porque les deja ver la idea y decidir si es fácil de usar o si falta algo. **Todas las aplicaciones que usan fueron diseñadas así; parten de una idea, pasan por un dibujo de papel y terminan en una interfaz gráfica en el computador o en los celulares.**



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asana. (2022). ¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo? Obtenido de <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
- Cleveland, B. (2025.). Form, fit, function & feasibility: The prototype as information. Protomold.<https://www.ulprospector.com/knowledge/1270/pe-cleveland-prototype-as-information/>
- Evercoder Software S.R.L. (2025). Moqups. <https://moqups.com/de/wireframe-tool/>
- GUIJARRO-Rodríguez, A. A., Torres, L. J., PRECIADO-Maila, D. K., & Manzur, B. N. (2018). Sistema de riego automatizado con arduino. 39(37). Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n37/a18v39n37p27.pdf>
- IONOS Startup Guide (2023). Brainstorming: qué es y cómo funciona. <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/brainstorming-o-lluvia-de-ideas/>
- Lynch, E. (n.d.). How to Use the Circle of Viewpoints Routine with Students. <https://www.sadlier.com/school/ela-blog/how-to-use-the-circle-of-viewpoints-routine-with-students>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2021). Política pública de apropiación social del conocimiento en el marco de la CTel. Bogotá: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_publica_de_apropiacion_social_del_conocimiento.pdf
- Smith, J., & Brown, A. (2020). Principles of design thinking and prototyping in innovation. Springer
- Universidad de Almería. (s.f.). Recomendaciones para el póster científico [PDF]. Recuperado el 8 de agosto de 2025, de https://www.ual.es/application/files/5516/1856/8226/recomendaciones_para_el_poster.pdf





Olimpiadas STEM+Colombia, una Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral del Ministerio de Educación Nacional, desarrollada en alianza con la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, a través de su unidad académica Instituto UNNO.