



Educación

MD UNNO
MINUTO DE DIOS Líderes en educación STEM

OLIMPIADAS

STEM+
COLOMBIA



DESAFÍO 4
PROTOTIPADO I

CIRCUITO NACIONAL



CATEGORÍA NIVEL
JUNIOR

#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 (UNIMINUTO – UNNO)
- Paula Angélica Posada Ruiz (UNIMINUTO – UNNO)

Diseño metodológico:

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

Redacción:

- Wendy Vanesa Fontalvo Peñate (UNIMINUTO – UNNO)
- Ivone Ginette Carvajal Castaño (UNIMINUTO – UNNO)
- Lina Paola Suárez Forero (UNIMINUTO – UNNO)
- Nancy Yohana Carrillo Carrillo (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 Flores (UNIMINUTO – UNNO)
- Lyda Shirley Deaza Guaquetá (Ministerio de Educación Nacional)

Comité técnico del convenio:

- Sandra Liliana Hernández Méndez (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

¡Equipos Talentos STEM+, felicitaciones!

Ustedes ya hacen parte de los 48 mejores equipos del país. Siéntanse orgullosos y motivados por este gran logro, alcanzado con dedicación, disciplina, paciencia, fortaleza y talento.

Solo quedan dos desafíos más antes de encontrarnos en la gran final, donde podrán compartir y exponer sus prototipos finales.

En este nuevo circuito, los equipos del nivel *Junior* deberán ajustar, fortalecer y perfeccionar su solución, transformándola en un **prototipo de media fidelidad** que simule interacciones reales y permita validar con mayor precisión los detalles de diseño.

En el contexto de las Olimpiadas STEM+ Colombia, un **prototipo de media fidelidad** se entiende como un modelo de detalle intermedio que representa la estructura y la **interactividad** esencial de una solución, con el objetivo de validar funcionalidades clave y comprobar **la usabilidad** antes de etapas más avanzadas. Este tipo de prototipo no corresponde a la versión final del producto, pero puede incorporar componentes mecánicos, electrónicos o entornos digitales que simulen el comportamiento previsto.

En este cuarto desafío, notarán algunos cambios en las actividades y momentos pedagógicos de las guías. Pero no se preocupen: cada paso ha sido pensado y diseñado pedagógicamente para guiarlos en la construcción final de su prototipo.

Además, contarán con **tres apoyos adicionales: mentores especializados, asesorías virtuales y un paquete de materiales e insumos.** Esta información se amplía en la Guía General de este circuito.

Con esta **tripleta de apoyos**, todos los equipos estarán **plenamente preparados** para presentar sus prototipos ante los jurados en la evaluación final y aspirar al podio.



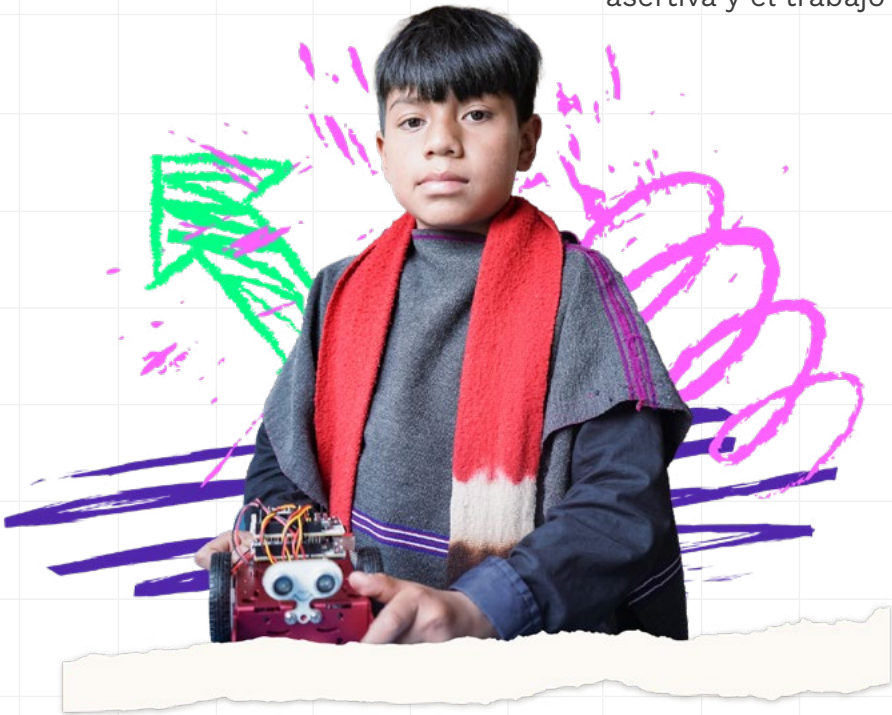
¡Ánimo! Cada día cuenta para convertirse en los ganadores de las Olimpiadas STEM+ Colombia.

Finalmente, recuerden que, al cierre de las actividades, encontrarán **El Tablero de Explicaciones**, un espacio donde se presentan de forma clara y precisa las definiciones y conceptos clave trabajados en la guía. Estos aparecen resaltados en color verde para facilitar su identificación.

Además, los invitamos a consultar el [Portal Colombia Aprende](#) del Ministerio de Educación Nacional, donde encontrarán recursos educativos adicionales que complementarán su proceso de aprendizaje.

1.1 Objetivos:

- Analizar el prototipo de baja fidelidad con base en la retroalimentación de la comunidad, para identificar mejoras y definir estrategias que orienten su avance hacia un prototipo de media fidelidad.
- Diseñar y construir un prototipo de media fidelidad que integre componentes físicos, electrónicos o digitales, mientras se documenta su proceso de optimización y evolución.
- Validar el desempeño técnico, la funcionalidad y el impacto del prototipo de media fidelidad mediante pruebas y análisis sistemáticos, asegurando soluciones ajustadas, seguras y sostenibles.
- Socializar la transformación del prototipo mediante una estrategia de comunicación pública de la ciencia que integra un video e informe técnico, que relaten el proceso, las decisiones, y el impacto del proyecto en su contexto.
- Identificar y aplicar estrategias para afrontar el estrés que surge durante el proceso de diseño y validación del prototipo, reconociendo las emociones individuales y colectivas, y promoviendo la cooperación, la comunicación asertiva y el trabajo en equipo.



2. CONECTA



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ Bitácoras de los **Desafíos 3**
- ✓ Prototipo de baja fidelidad construido en el **Desafío 3**
- ✓ Computador (Excel/ PowerPoint)
- ✓ Post -its
- ✓ Esferos

Antes de iniciar la mejora de su prototipo, es importante **diagnosticar** qué aspectos deben **ajustar y cómo transformarlos** para avanzar hacia una versión de **mayor fidelidad**. Este progreso requiere decisiones estratégicas basadas en la revisión y verificación de la información de la comunidad, con el fin de consolidar y aplicar las mejoras que optimicen sus resultados. A continuación, encuentran los pasos a seguir:

Paso 1:

Revisen en la bitácora del Desafío 3, los análisis realizados tras las interacciones con la comunidad. Esta información se encuentra en la sección “Encuesta comunidad”, según la guía desarrollada. A partir de esta información, sinteticen los principales hallazgos y registren el resultado en la **Bitácora - "Diagnóstico de la comunidad"**, respondiendo a la pregunta ¿cuáles fueron las principales fallas de **usabilidad** o funcionalidad que la comunidad identificó?

Paso 2:

Socialicen y discutan a partir de la pregunta ¿Qué cambios o mejoras deben hacerse en su prototipo para que las fallas que encontró la comunidad no vuelvan a pasar?

Paso 3:

Luego de considerar algunas de las observaciones realizadas por la comunidad para optimizar su prototipo, deberán **diligenciar la Bitácora - "Matriz de transición de fidelidad"** basada en los siguientes aspectos: funcionalidad, **interactividad**, apariencia visual y realismo, navegación y flujo. Esta matriz les permitirá desglosar las características actuales de su prototipo (baja fidelidad) y definir con precisión cómo serán en la versión de media fidelidad. Este ejercicio es fundamental para comprender la magnitud del desarrollo requerido.

Paso 4:

Con base en los análisis de los pasos anteriores, **completen** en la **Bitácora la "Matriz de optimización y viabilidad"**. Esta herramienta les permitirá listar los ajustes, justificar su importancia, identificar los recursos necesarios (materiales, herramientas o software) según su prototipo y estimar su costo.

- Deben ser realistas con el presupuesto. Investiguen costos aproximados de los materiales o servicios que necesitarán (por ejemplo, impresiones 3D, componentes electrónicos básicos, licencias de software, entre otros). El propósito es listar los recursos que sean **factibles** para optimizar su prototipo.
- Socialicen el trabajo realizado, resolviendo las dudas e inquietudes que puedan surgir. Esto les permitirá obtener un panorama más claro y amplio sobre el proceso de mejoras que deberán considerar para optimizar su prototipo a media fidelidad, así como comprender los fundamentos de cada decisión tomada.

Después de haber consolidado una visión más clara del prototipo que están por transformar, es momento de recordar que las Olimpiadas STEM+ Colombia no se tratan solo de crear soluciones técnicas, sino también de crecer como equipo y como personas. Trabajar juntos implica escucharse, superar obstáculos y aprender a confiar en las fortalezas de cada uno.



Durante estas últimas semanas, la presión y el estrés serán mayor y los retos más exigentes, pero también encontrarán espacios para reconocerse y reconocer al otro, para identificar días difíciles y días más ligeros, y para comprender que todas las emociones —las agradables y las que no lo son tanto— forman parte de la vida y por supuesto, de este proceso.

En esta guía, cada momento incluye actividades pensadas para fortalecer la empatía, la comunicación y la colaboración, porque solo cuando trabajamos desde el respeto y la comprensión mutua es posible construir prototipos significativos y transformadores.

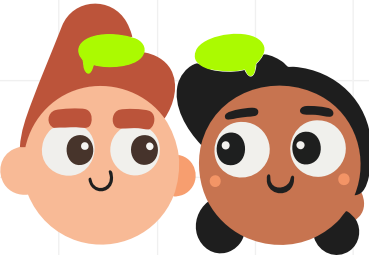


El **estrés** forma parte de la vida y no siempre es algo negativo. Existen dos tipos principales: el **eustrés**, que es positivo y nos impulsa a actuar, mantenernos motivados y concentrados; y el **distrés**, que aparece cuando las exigencias superan nuestras fuerzas o el tiempo disponible, generando cansancio o frustración.

Como explican Lazarus y Folkman (1984), lo importante no es eliminar el estrés, sino aprender a gestionarlo para adaptarnos mejor a los desafíos. Incluso, estudios recientes muestran que una dosis moderada de estrés puede ayudarnos a aprender y rendir mejor (McEwen, 2017).

Durante la construcción del prototipo, reconocer cuándo el estrés nos impulsa y cuándo nos bloquea les permitirá convertirlo en un aliado para trabajar con más creatividad, cooperación y una mejor regulación emocional. En la **Tabla 1** se exponen cuatro estrategias para afrontar el distrés:

Tabla 1
Afrontamiento del estrés

Afrontamiento enfocado en la emoción	Afrontamiento enfocado en el problema	Afrontamiento de ayuda social	Afrontamiento de evitación
Quando los integrantes del equipo buscan aliviar emociones que no son tan agradables, pueden reemplazar pensamientos irracionales por ideas más tranquilas, imaginar escenarios positivos o relajarse con actividades como música, deporte u otras que generen bienestar	Quando los integrantes del equipo se centran en hacer frente a la situación, desarrollando un plan de acción para resolver el problema que ha provocado el estrés.	Quando los integrantes del equipo tratan de buscar ayuda de sus amigos, profesores, consejeros, padres u otras personas.	Los integrantes del equipo a veces tratan de evitar el problema ignorándolo o distrayéndose en exceso, pero esta no es una forma saludable de afrontamiento.
			

Nota: Tomado de Banco Mundial-Ministerio de Educación Nacional (2021).

Carroll

En la Bitácora encontrarán una sección titulada **“Regulación emocional para alcanzar metas”**, que incluye un reloj que deberán dibujar en el tablero. Cada cuadrante representa un estilo de afrontamiento del estrés:

- **Emoción:** estrategias para calmarse.
- **Problema:** acciones concretas para resolver la dificultad.
- **Apoyo social:** personas o grupos a quienes pueden acudir.
- **Evitación:** conductas que deben evitar porque no ayudan.

Cada integrante elaborará una etiqueta en un post-it con su nombre y la ubicará en el cuadrante del **Reloj del estrés** que mejor refleje cómo afronta cada una de las cinco situaciones descritas en la bitácora (S1, S2, S3, S4 y S5), tal como se muestra en la **Figura 1**.

Al finalizar, el equipo reflexionará sobre los estilos de afrontamiento más frecuentes y acordará acciones para fortalecer aquellos que favorecen la regulación emocional y el avance conjunto en el desafío.

Figura 1

Etiqueta para identificar la manera de afrontar situaciones de estrés.

S1

Camila



3. CONSTRUYE



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ Bitácoras de los **Desafíos 1, 2 y 3**
- ✓ Prototipo de baja fidelidad construido en el **Desafío 3**
- ✓ Computador
- ✓ PowerPoint
- ✓ Celular.

Antes de iniciar con la construcción, analicen qué cambios nuevos implementarán en su prototipo, teniendo en cuenta los aspectos de innovación (novedad y creatividad, pertinencia y enfoque STEM+, proceso iterativo y adaptabilidad y escalamiento); asignen de 1 a 5 estrellas a cada aspecto según su análisis en la **Bitácora – “Evaluación de la Innovación”**; argumenten brevemente su valoración respondiendo las preguntas en la **Bitácora – “Innovación”**, y finalmente, identifiquen una acción concreta de mejora que contribuya a fortalecer la innovación y el impacto de su prototipo antes de presentarlo.

¡Manos a la obra! Den paso a construir **un prototipo de media fidelidad**, este puede tener los siguientes componentes: electrónicos, digitales o físicos y tengan en cuenta los aspectos de innovación que van a incluir. (Tabla 2).

Para lograrlo, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- **No se aceptarán maquetas para la construcción de su prototipo, ni la implementación de materiales** como cartón, hojas de papel, fomi, icopor, entre otros. Deben utilizar materiales que evidencien la forma y función de su prototipo, como madera, PVC, acrílico, impresión en 3D, entre otros.
- El prototipo debe contar con todos los **detalles técnicos** (diseño, forma, función, uso correcto de materiales, entre otros) bien estructurados y completamente desarrollados.

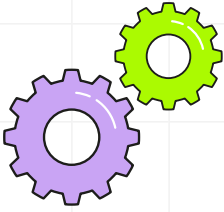
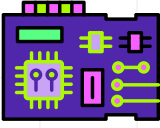


Nota importante:

El prototipo también es parte del equipo y, al igual que ustedes, debe viajar seguro, protegido y listo para dar lo mejor en la competencia. Revisen las indicaciones en la guía general del Circuito.



Tabla 2
Prototipos de media fidelidad

Componentes de prototipos de media fidelidad	Qué es	Qué se espera que construyan los equipos	Objetivo principal
Físico 	Modelo estructural tangible que puede contar con sistemas mecánicos.	- Estructura modular, segura y transportable. - Materiales resistentes como: acrílico, MDF, impresión 3D (no cartón como soporte principal). - Sistemas mecánicos estables (poleas, engranajes, palancas, etc) - Para los productos naturales, se debe priorizar el uso de componentes de origen natural, como extractos, aromas y pigmentos derivados de plantas que sean de uso masivo, ejemplo: que no contengan alérgenos o tengan componentes que puedan afectar a algún grupo etario. Además, es importante incluir el diseño del empaque, la descripción de sus componentes, las respectivas contraindicaciones generales.	Validar la funcionalidad, usabilidad y portabilidad del artefacto.
Electrónico 	Funcionamiento con circuitos básicos.	- Montaje en protoboard/breadboard. - Uso de sensores simples (LDR, DHT11, HC-SR04), LEDs, servos SG90.- Control con Arduino Uno o Micro:bit u otras - Diagrama Entrada → Control → Salida. - Código sencillo en bloques (MakeCode, Scratch) o Arduino C.	Validar el comportamiento electrónico y la lógica de interacción
Digital 	Interfaz gráfica de la experiencia de usuario.	- Interfaz navegables en Scratch, Make code, Arduino, HTML, Python u otras. Interactividad básica (botones seleccionables, menús, ventanas de navegación, sonido). - Diseño visual simplificado, sin acabados finales. - Tener al menos 3 pantallas o niveles en las que se pueda navegar.	Validar el flujo de usuario y la usabilidad digital de la solución.

Equipos, una vez realicen la lectura de los aspectos que puede tener su prototipo, deben desarrollar la actividad en la **Bitácora “integración prototipo de media fidelidad”**.

Paso 1:

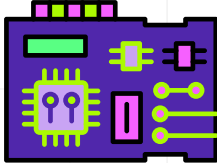
Marquen con ✓ los aspectos a integrar en el prototipo y añadir imágenes de los componentes (electrónicos, físicos o digitales) que optimizarán el prototipo, asegurándose de que estén debidamente etiquetados.

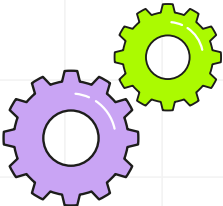
Paso 2:

Durante la construcción del prototipo de media fidelidad, **registren** cada etapa del proceso. Tomen **fotografías o videos** que evidencien los avances y la participación de todos los integrantes, los materiales utilizados, el ensamblaje y las pruebas de funcionamiento. Estas evidencias serán fundamentales para documentar el proceso en la **bitácora del equipo** y mostrar la evolución de su diseño.

Tengan en cuenta la Tabla 3 para la construcción de su prototipo. Recuerden que, si el prototipo es físico y contiene elementos electrónicos, deberán seguir los pasos correspondientes a ambos aspectos. Si es digital, solo deben seguir las indicaciones de ese apartado. En caso de ser un prototipo mixto, deberán cumplir con las instrucciones de los tres componentes.

Tabla 3
Proceso de construcción del prototipo de media fidelidad.

Componentes	Función	Forma (Aspecto Físico/Diseño)	Pasos generales de construcción
Electrónica y Programación 	Permite que el prototipo reaccione a entradas (sensores) y ejecute salidas(actuadores).	Componentes electrónicos: (Arduino/ Microcontrolador, protoboard, sensores, baterías) con cableado claro, usando colores y etiquetado para facilitar la depuración.	Paso 1: Seleccionar componentes y emplear el diagrama del circuito para conectar. Paso 2. Montar y Conectar: Ensamblar el circuito en el protoboard, priorizando cables cortos y una disposición lógica. Paso 3. Implementar Lógica: Cargar el código base (3.3V–5V), programando la funcionalidad mínima y probando cada bloque.

Componentes	Función	Forma (Aspecto Físico/Diseño)	Pasos generales de construcción
Aspectos Físicos y Mecánicos 	- Soportar y proteger los elementos electrónicos u otros. - Incorporar mecanismos para desarrollar funciones. - Permitir la interacción del usuario (botones, movimiento).	- Representación con mayor detalle de la forma. - Uso de mecanismos para desarrollar funciones. - Estructura ligera y modular. - Uso de soportes como carcasas, que permitan o protejan los elementos funcionales.	Paso 1. Definir el modelo físico (caja, soporte) que albergará la electrónica o mecánica que demuestran el funcionamiento. Paso 2. Fijar los elementos interactivos (botones, palancas, pantallas) al soporte, asegurando accesibilidad. Paso 3. Comprobar que los movimientos y la manipulación por parte del usuario son posibles y fluidos. Nota: si su prototipo es de origen natural: - Reemplazar componentes químicos por naturales o probar otros naturales que permitan optimizar la función. - Revisar las proporciones de los componentes teniendo en cuenta que sean de uso masivo. - Incluir en los empaques las contraindicaciones y las condiciones sanitarias específicas.
Digitales (Interfaz) 	Garantizar que la información y la navegación sean funcionales.	- Uso de gráficos, tipografía y colores para el diseño de la interfaz. - Pantallas, botones y programación de la aplicación, videojuego u otra.	Paso 1. Diseñar las pantallas de navegación, priorizando la estructura y el flujo. Paso 2. Usar tipografía y colores entre otras herramientas de diseño que componen la interfaz gráfica. Paso 3. Programar y probar digitalmente la navegación para evaluar la experiencia de usuario.

Carroll

Paso 3:

Completen el ejercicio de la **Bitácora “Optimización del prototipo”** comparando el prototipo de baja y media fidelidad, detallen la evolución de su prototipo en los dos aspectos fundamentales:

- **Forma (Diseño físico):** Describe **qué cambios visibles** se implementaron en la apariencia, estructura, materiales o tamaño entre el prototipo de baja fidelidad y el de media fidelidad.
- **Función (Operatividad):** Describe **qué capacidades o características** se lograron o mejoraron, es decir, cómo ha evolucionado el prototipo en su capacidad para resolver el problema inicial.

Paso 4:

Seleccionen el **aspecto principal que fortalecieron** en la optimización (Electrónica, Digital o Físico/Mecánico) y regístrenlos en la **Bitácora “Detalles de la optimización del prototipo”**.

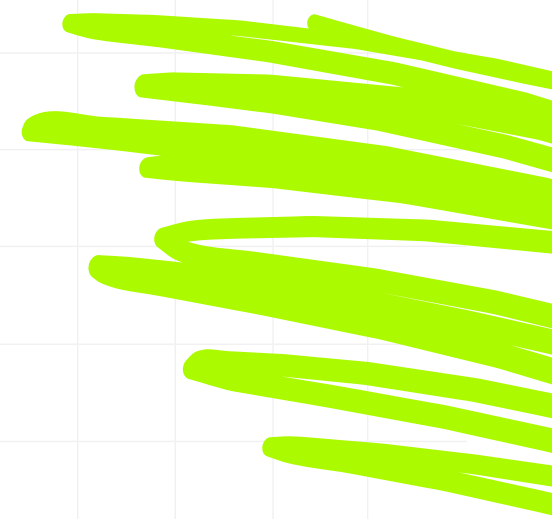
Paso 5:

Posteriormente, el equipo debe **crear Emojis o Stickers** que utilizarán para diligenciar en la **Bitácora “Regulación emocional para alcanzar metas parte 2”** en dos momentos del desafío, realizar esta actividad les permite hacer un seguimiento del estado emocional y reflexionar sobre el progreso en el desafío. Además, facilita la comunicación dentro del equipo, haciendo más eficaz y cercana la experiencia del diseño, lo que es crucial para la validación y mejora del prototipo.

Tengan en cuenta las siguientes indicaciones:

- Este diseño puede realizarse a **mano alzada o con herramientas digitales** como [Gemini](#), [Nano Banana](#) u otras aplicaciones de creación de imágenes.
- **Repliquen** la diapositiva para cada integrante del Equipo.
- Para esta primera parte **representen** cómo se sintieron durante la optimización del prototipo en cuanto al afrontamiento de las emociones vividas.
- Deben **diseñar** dos Emojis o Stickers para las siguientes situaciones: toma de decisiones para el ajuste del prototipo y trabajo en equipo.

Han terminado de realizar los ajustes para lograr el prototipo de media fidelidad, ¡Es hora de evaluar su funcionalidad!



4. CONSOLIDA



TIEMPO:
90 MINUTOS



MATERIALES:

- ✓ Hojas tamaño carta
- ✓ Cronómetro o temporizador
- ✓ Computador
- ✓ Post-its o notas adhesivas
- ✓ Marcadores o lápices de colores
- ✓ Papel craft o cartulina
- ✓ Cámara o celular.

El equipo verificará su **desempeño técnico**, su **usabilidad** y su **impacto** en el contexto real, identificando evidencias que demuestren cómo su diseño responde efectivamente a la problemática planteada.

Paso 1:

Pongan a prueba su prototipo **aplicando** los criterios de validación que les permitirán comprobar su funcionamiento integral y sostenibilidad.

Registren los resultados en la **Bitácora –“Prueba final del prototipo parte 1 y 2”**.

Tabla 4
Prueba final prototipo

Criterio de prueba	Prototipo físico	Prototipo digital
Resistencia	Usar el prototipo durante 10 minutos continuos, verificando que mantenga su forma, firmeza y estabilidad. Revisar que las piezas no se suelten ni se deformen.	Abrir y cerrar la aplicación o simulador 3 veces seguidas sin errores. Usar el software durante 15 minutos comprobando que no se bloquee ni falle.
Usabilidad	Pedir a un compañero del Equipo que lo manipule sin explicaciones previas . Observar si comprende su funcionamiento y logra realizar la acción esperada.	Solicitar a un usuario (compañero del Equipo) que interactúe con la aplicación sin guía. Observar si entiende la navegación, botones y flujo de uso.
Función principal	Realizar la acción principal 3 veces seguidas (ejemplo: filtrar, iluminar, mover, medir), verifiquen todas las conexiones eléctricas y electrónicas del circuito. Asegúrense de que los cables, sensores, actuadores y microcontroladores estén correctamente conectados según el diagrama del diseño. Comprueben que no haya cortocircuitos ni cables sueltos y que la alimentación de energía sea estable y segura. Luego, revisen la programación del microcontrolador, asegurándose de que los códigos ejecuten correctamente las funciones asignadas y confirmar que siempre cumpla su función correctamente.	Ejecutar la función principal 3 veces (ejemplo: registrar, enviar, mostrar información, entre otros) y comprobar que se logre sin errores.
Seguridad y sostenibilidad	Verificar que los materiales no representen riesgos (cortes, electricidad, calor, entre otros) y que promuevan el uso responsable de los recursos. Hay que asegurar que los empaques tengan indicaciones generales.	Comprobar que el sistema no presente fallas de seguridad, pérdida de datos o sobrecarga de recursos digitales.
Innovación y adaptabilidad	Evaluar si el prototipo puede ajustarse, escalarse o reproducirse con recursos locales.	Analizar si el diseño puede adaptarse a otros contextos, versiones o usuarios.
Portabilidad	Comprobar que el prototipo pueda desarmarse, transportarse y rearmarse fácilmente sin comprometer su estabilidad ni funcionamiento. Verificar que las piezas encajen correctamente tras el traslado.	Evaluar si la aplicación o software puede instalarse o ejecutarse en distintos dispositivos o entornos digitales (por ejemplo: equipos con diferentes sistemas operativos) sin pérdida de funcionalidad .



Paso 2:

Reúnan la información registrada y reflexionen:

- ¿Qué elementos funcionaron correctamente?
- ¿Qué fallas o ajustes identificaron durante las pruebas?
- ¿Qué evidencias respaldan sus decisiones de mejora?

Paso 3:

Documenten los resultados obtenidos agregando fotografías o capturas de pantalla que muestren los hallazgos.

Paso 4:

En la Bitácora – “Análisis de validación y mejoras”, consoliden la información.

Paso 5:

Teniendo en cuenta la información presentada en la Tabla 4, realicen una reflexión colectiva sobre el Ciclo de Diseño de Ingeniería, el cual consta de las siguientes fases: construir, probar y mejorar. Este ciclo permite aprender continuamente y fortalecer el prototipo a lo largo del proceso.

Es importante destacar que este Ciclo no concluye con la primera versión, sino que se repite cada vez que se realizan pruebas, se detectan errores y se efectúan ajustes. A través de este enfoque, logran que el diseño sea cada vez más funcional, seguro y útil para la comunidad.

Tabla 5
Ciclo de diseño de ingeniería

Etapa del ciclo	Descripción	Preguntas guía	Ejemplo de aplicación en el prototipo
Crear o construir el prototipo	Se lleva a la práctica la idea seleccionada, construyendo una versión inicial.	¿Qué tan bien funciona nuestra idea?	Construyen la estructura portable, verificando que se pueda armar y desarmar fácilmente.
Probar y evaluar	Se somete el prototipo a pruebas reales o simuladas para medir su desempeño.	¿Cumple con los criterios? ¿Qué funciona o falla?	Prueban la resistencia del prototipo con peso real, su estabilidad y el tiempo que tarda en armarse o desmontarse.
Mejorar (rediseñar)	Con base en los resultados, se hacen ajustes o se vuelve a una etapa anterior para perfeccionar el diseño.	¿Cómo podemos hacerlo más eficiente o útil?	Ajustan las uniones con velcro para facilitar el armado, reducen el peso y agregan un asa ergonómica para mayor portabilidad.



- ¿Qué evidencias confirman que el prototipo resuelve la problemática inicial?
- ¿Qué aprendizajes surgen del proceso de prueba y error?
- ¿Cómo aplicaron las etapas del Ciclo de Diseño de Ingeniería para mejorar su diseño?

Paso 6:

Como Equipo reflexionen y **escriban** una conclusión en la **Bitácora – “Conclusión de validación”**, destacando los logros técnicos, las mejoras aplicadas y su aporte al bienestar y sostenibilidad del entorno.

- Nombren 3 evidencias que confirmen que su prototipo resuelve la problemática inicial.
- ¿Qué aprendizajes obtuvieron del proceso de prueba y error?
- ¿Qué cambios implementarían en una siguiente versión del prototipo?
- **Conclusión del equipo**



Recuerden:

Recuerden que en el desarrollo de las actividades debe reflejarse la participación activa de todos los estudiantes que integran el **Equipo STEM+**, pues son los protagonistas del proceso, quienes con su creatividad, compromiso y trabajo en equipo hacen posible cada avance del proyecto.

Paso 7:

Este es el segundo momento en el que deben completar la actividad en la **Bitácora “Equilibrio emocional para alcanzar metas parte 2”** para ello, deben crear unos **emojis o stickers**, que representen cómo se sintieron durante la validación de su prototipo y los ubiquen en los espacios correspondientes a: **Falla técnica del prototipo, los recursos no funcionaron y aprendizajes sobre ajustar y probar**. Realizar esta actividad los ayudará a reflexionar sobre la experiencia de validación fortaleciendo el equilibrio, la gestión emocional y la motivación para alcanzar metas.

Equipo Talentos STEM+ terminaron la etapa de validación de su prototipo de media fidelidad, ahora consoliden la información para realizar el siguiente momento.



5. COMUNICA



MATERIALES:

Recursos:

- ✓ Cámara
- ✓ Celular
- ✓ Bitácora y Prototipo



TIEMPO:
90 MINUTOS

¡Demuestren todo su talento e innovación! Con el apoyo de las y los Comunicadores, elaborarán un video y un informe técnico que expliquen de manera clara el proceso de transformación del prototipo, tanto en su forma como en su función. El propósito comunicativo es mostrar cómo se desarrolló un prototipo de baja fidelidad hasta llegar a uno de media fidelidad, destacando las evidencias que respaldan las decisiones del equipo. De esta manera, la comunidad podrá comprender el problema abordado, la solución propuesta y su impacto social, a través de una narrativa coherente y bien sustentada reflejada en el video y el informe técnico. Recuerden aplicar los tips para hacer un video, incluidos en la guía del **Desafío 3**.

Paso 1:

Desarrollen la técnica “El viaje del Héroe”, que es una narrativa para estructurar una historia por etapas que muestran cómo el equipo enfrenta un reto o problema, transforma su realidad y regresa con un aprendizaje o logro. Para las Olimpiadas STEM+ Colombia, esta técnica se usa para contar el proceso de cambio o impacto que genera el proyecto, resaltando los desafíos, las acciones y los resultados alcanzados, contiene las siguientes etapas:

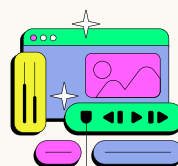
- **Inicio:** Describen la problemática o necesidad en el territorio.
- **Camino:** El equipo desarrolla su prototipo, muestra los ajustes, las pruebas que se realizaron y los retos a los que se enfrentaron durante este desafío.
- **Regreso:** El prototipo no solo genera un impacto para su comunidad o territorio, también muestra un crecimiento en la elaboración y construcción de proyectos.

Pueden narrar su experiencia como si fueran los “héroes” que, a través de la ciencia y la innovación, responden a una problemática de su territorio, proponiendo una solución innovadora y sostenible, transformando, probando y ajustando diferentes recursos que les permitieron llegar a un prototipo de media fidelidad.

Parámetros para la realización del video:

Duración: máximo 3 minutos.

Formato: El video se debe grabar únicamente en formato horizontal, con un audio claro, entendible y buena iluminación. Carguen su video en YouTube y seleccionen la opción de visibilidad como **NO LISTADO**, lo que significa que solo las personas con el enlace pueden verlo. Verifiquen con otra persona que el enlace funcione correctamente y que el video pueda visualizarse sin dificultad.



Una vez tengan listo el video, copien el enlace o link en la Bitácora “Video de YouTube prototipado I”.

Importante: este video es crucial para la evaluación de los equipos. Asegúrense de cumplir con todas las instrucciones.

En el video muestren y narren el proceso completo de optimización de su prototipo, desde la versión de baja fidelidad hasta transformaciones que lograron en su prototipo de media fidelidad, realista, interactivo y funcional.

Contenido del video:

- Para el primer momento del video tengan en cuenta la **Misión Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación** y resuelvan solo las preguntas del eje temático al cual pertenecen (Bioeconomía o Territorios Sostenibles o Recursos Naturales) los estudiantes deben interactuar a través de un diálogo fluido destacando por qué pertenecen a ese eje, la relación con la problemática y el prototipo de media fidelidad.

Bioeconomía:

- **a.** ¿Qué recursos biológicos están utilizando para la creación del bioproducto o prototipo? (Ej. Bioetanoles, bioplásticos, plantas, transformación productos provenientes de microorganismos, entre otros).
- **b.** ¿Los recursos biológicos utilizados cómo responden a la solución de la problemática identificada?

Recursos Naturales:

- **a.** ¿Qué recurso natural, flora o fauna están conservando? (Ej. Ecosistemas particulares como bosque o selva, aves, plantas o fuentes hídricas).
- **b.** ¿Cómo contribuye el prototipo a la conservación y mejora la gestión del recurso natural que están desarrollando en el proyecto?.

Territorios Sostenibles:

- **a.** ¿Cómo contribuye el prototipo a mejorar la calidad de vida de las personas de su comunidad o territorio?
- **b.** ¿Cómo se alinea el prototipo a la solución planteada con el eje de territorios sostenibles desde la **viabilidad**, y qué beneficios prácticos aporta?
- **Presenten** imágenes de su prototipo de baja fidelidad y la transición hacia media fidelidad.
- **Muestren** los cambios o ajustes que realizaron después de la retroalimentación de la comunidad en el **Desafío 3**.
- **Describan** los análisis, pruebas, validaciones y errores durante la optimización de su prototipo.
- **Expongan** los recursos que fueron modificados para la optimización del prototipo.
- **Demuestren** la función de todos los componentes, la **usabilidad** e interacciones de su prototipo.

Paso 2:

Registren el desarrollo de su prototipo en la **Bitácora “Informe Técnico 1”**, Describan en cada apartado como lograron la optimización de su prototipo de baja fidelidad a media fidelidad. Reflexionen sobre los aprendizajes.

Una vez completen la bitácora del **Desafío 4 – Prototipado II**, guárdenla en formato PDF siguiendo las indicaciones establecidas en la propia bitácora. Luego, carguen el archivo en el siguiente enlace: <http://encuestas.uniminuto.edu/index.php/343172?lang=es> nómbrenlo según las indicaciones de la bitácora.

Recuerden que solo podrán subir la bitácora el **día 04 de noviembre 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

Ciclo de diseño de ingeniería:

El Ciclo de Diseño de Ingeniería (CDI) es un proceso iterativo y creativo que siguen los ingenieros (y estudiantes en proyectos STEM) para identificar problemas, proponer soluciones, probarlas y mejorarlas. Su propósito es diseñar productos, prototipos o sistemas funcionales que respondan a necesidades reales.

Factible:

Es todo aquello que se puede cambiar o incluir dentro del prototipo según los recursos y costos reales disponibles, priorizando siempre una mayor funcionalidad.

Funcionalidad:

Se refiere a **lo que el prototipo puede hacer**. Por ejemplo, si un sensor detecta luz y enciende un LED, eso es una función. A mayor funcionalidad, el prototipo cumple mejor su propósito.

Interactividad:

Significa cómo las personas pueden usar o controlar el prototipo. Un diseño interactivo permite que el usuario toque, oprima botones, navegue entre pantallas o reciba respuestas del sistema.

Matriz de optimización:

Es una herramienta que ayuda al equipo a **planificar los cambios** que hará en el prototipo: qué se debe mejorar, por qué, con qué materiales y cuánto costará. Es clave para organizar el paso a media fidelidad.

Portabilidad:

Se refiere a la facilidad con la que este puede ser transportado o utilizado en diferentes lugares sin perder su funcionalidad ni requerir grandes ajustes. Un prototipo con buena portabilidad es ligero, compacto y fácil de montar o trasladar, lo que facilita su uso y demostración en distintos entornos.

Usabilidad:

La **usabilidad** es **qué tan fácil resulta para alguien usar el prototipo sin ayuda**. Si un compañero entiende su propósito y logra hacerlo funcionar a la primera, ¡tiene buena **usabilidad**!

Viabilidad:

Indica **qué tan posible es construir el prototipo con los recursos disponibles**, considerando materiales, tiempo, habilidades del equipo y presupuesto. No siempre lo más costoso es lo mejor: lo importante es que sea **realista y útil**.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (2021). Cuaderno de trabajo para estudiantes [PDF]. Ministerio de Educación Nacional de Colombia / Banco Mundial. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-385321_recurso_5.pdf
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Stress, Appraisal, and Coping. Springer.
- McEwen, B. S. (2017). Neurobiological and Systemic Effects of Chronic Stress. Trends in Neurosciences, 40(1), 22–31.
- Villafuerte-Olmos, S., & Sosa-Compeán, L. B. (2020). recomendaciones para la validación de las propuestas de diseño: modelo de categorización de variables y técnicas. diseño arte y arquitectura.





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.