



OLIMPIADAS

STEM+

Colombia 2026



Guía general del

Circuito Nacional

STEM+



Educación

En alianza con:

MD UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de Calidad al alcance de todos

GUÍA GENERAL

Esta guía fue elaborada en el marco del Convenio Especial de Cooperación de Ciencia y Tecnología No. 9881843, suscrito 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 las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026.

En esta publicación se reconocen los aportes de los y las profesionales que participaron en su construcción, de acuerdo con una adaptación de la taxonomía de roles CRediT (*Contributor Roles Taxonomy* <https://credit.niso.org/>):

Conceptualización Técnica:

Ginna Fernanda García Ávila (Ministerio de Educación Nacional)
Ricardo Andrés Triana González (Ministerio de Educación Nacional)
Andrés Camilo Pérez Rodríguez (Ministerio de Educación Nacional)
Nancy Yohana Carrillo Carrillo (UNIMINUTO - UNNO)
Fabián Mateus González (UNIMINUTO - UNNO)
Viviana Garzón Cardozo (UNIMINUTO - UNNO)

Redacción

Nancy Yohana Carrillo Carrillo (UNIMINUTO - UNNO)

Revisión y Validación

Ginna Fernanda García Ávila (Ministerio de Educación Nacional)
Ricardo Andrés Triana González (Ministerio de Educación Nacional)
Andrés Camilo Pérez Rodríguez (Ministerio de Educación Nacional)
Cristian Michel Méndez Devia (Ministerio de Educación Nacional)
Edwin Alexander Duque (Ministerio de Educación Nacional)
Sandra Milena Cardozo Monsalve (Ministerio de Educación Nacional)

Conceptualización gráfica

Lyda Shirley Deaza Guaqueta (Ministerio de Educación Nacional)
Juan Sebastián Guerrero Otero (Ministerio de Educación Nacional)
Alejandra Zárate Montero (UNIMINUTO - UNNO)
Madelein Parra Cruz (UNIMINUTO - UNNO)
Kelly Johanna Barrera Flórez (UNIMINUTO - UNNO)

Visualización

Daniel Alirio López Quintero

Comité técnico del convenio

Ginna Fernanda García Ávila (Ministerio de Educación Nacional)
Sandra Milena Cardozo Monsalve (Ministerio de Educación Nacional)
Sandra Liliana Hernández Méndez (UNIMINUTO - UNNO)

Coordinación general

Lorena Acosta Castillo (UNIMINUTO - UNNO)

Supervisión del convenio

Jhorman Jhair Gutiérrez Valderrama (Ministerio de Educación Nacional)

Primera edición: agosto 2026

Ministerio de Educación Nacional

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



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 veinte (20) guías pedagógicas que conforman el paquete de recursos educativos de la Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral – Olimpiadas STEM+ Colombia 2026, cuyo eje temático en esta versión es la misión “Agua, Aire y Energía con IA”. El contenido completo de la serie estará disponible para consulta y descarga a partir de diciembre de 2026 en el Portal Educativo Colombia Aprende: www.colombiaprende.edu.co

Olimpiadas STEM+ Colombia 2026, una Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral del Ministerio de Educación Nacional, desarrollada en alianza con la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. www.colombiaprende.edu.co

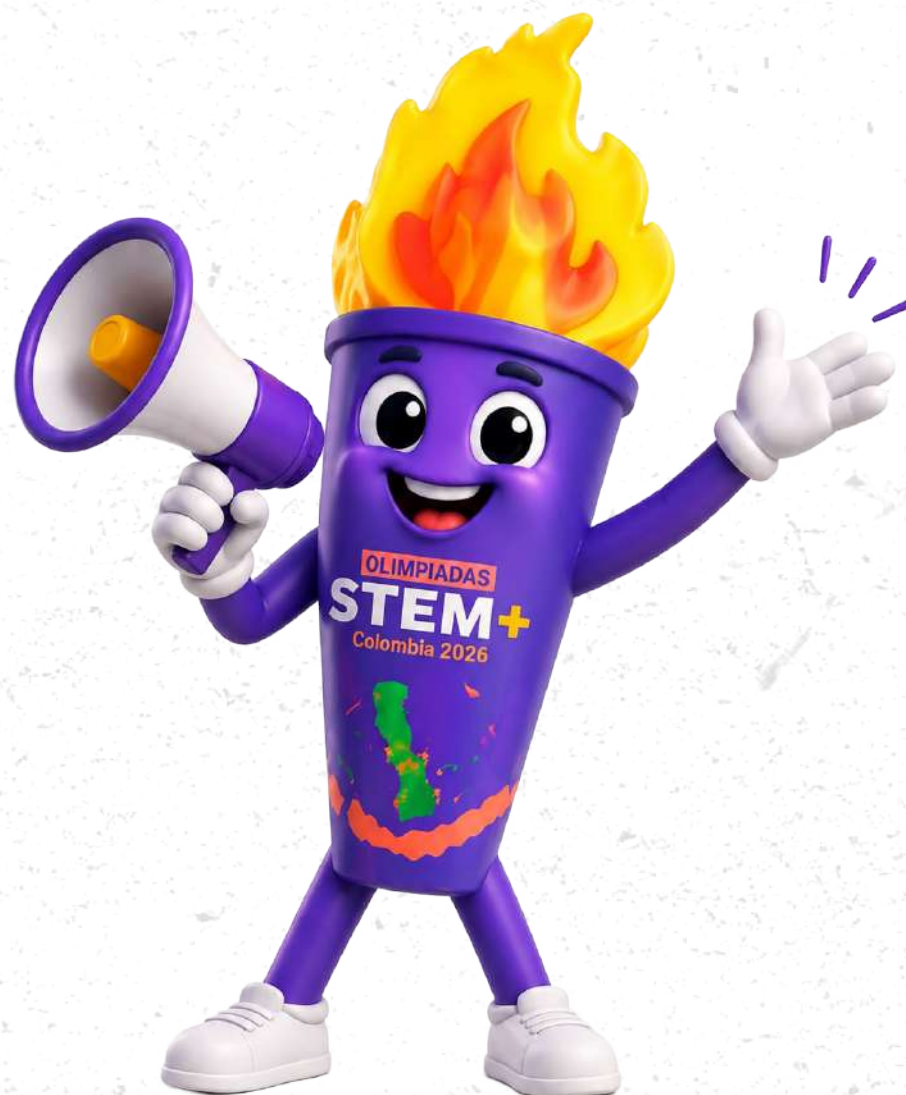
Olimpiadas STEM+ Colombia 2026, una Estrategia de Innovación Educativa y Formación Integral del Ministerio de Educación Nacional, desarrollada en alianza con la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

Felicitaciones, Talentos STEM+!

He acompañado su recorrido hasta esta etapa y sé que llegar aquí no fue casualidad. Es el resultado de un proceso exigente en el que cada Equipo Talentos STEM+, integrado por estudiantes y docentes, avanzó con compromiso y constancia a lo largo de cada desafío. El camino no fue fácil y, precisamente por eso, alcanzar el Circuito Nacional tiene un valor especial.

Llegar a esta etapa no fue casualidad. Es el resultado de un proceso exigente en el que ustedes, sus docentes, sus familias y sus comunidades dieron lo mejor de sí. El recorrido no fue fácil y, precisamente por eso, alcanzar el Circuito Nacional tiene un valor especial.

- **Investigaron** su territorio, formularon preguntas, escucharon otras voces y comprendieron una problemática real.
- **Esquematizaron** y modelaron una propuesta de solución para responder a esa problemática, en el marco de la Misión Nacional.
- **Materializaron** sus ideas en un prototipo de baja fidelidad, lo probaron, lo ajustaron y aprendieron de



los resultados obtenidos y de aquello que requería mejorar.

- Finalmente, **sustentaron** su proceso durante el Encuentro Clasificatorio Regional con argumentos, rigor y convicción, y demostraron que su propuesta tenía el potencial de continuar fortaleciéndose y aportar a la transformación de su territorio.





El trabajo colaborativo, la perseverancia, la capacidad de adaptación y la convicción de que la ciencia y la tecnología pueden contribuir a la construcción de un mejor país fueron fundamentales para alcanzar esta fase. La clasificación al Circuito Nacional STEM+ reconoce el esfuerzo que hizo posible llegar hasta aquí.

También sé que este resultado refleja el compromiso de las y los docentes líderes, quienes acompañaron el proceso, orientaron las decisiones del equipo y confiaron en sus capacidades. A esta experiencia se sumaron familias, cuidadores y quienes, de distintas maneras, brindaron su apoyo.

Ahora asumirán los desafíos 5 y 6 antes de llegar a la Gran Final Nacional. En ellos profundizarán en el desarrollo de

sus soluciones, transformarán y validarán sus prototipos, fortalecerán la argumentación y se prepararán para sustentarlos en un escenario de mayor exigencia. Contarán con orientaciones pedagógicas y acompañamiento especializado para tomar decisiones, realizar pruebas, interpretar sus resultados e identificar los ajustes necesarios como parte del aprendizaje.

Los invito a leer esta guía con atención, a organizar el trabajo del equipo y a asumir cada desafío con responsabilidad, curiosidad y confianza en sus capacidades. El Circuito Nacional será una oportunidad para demostrar cómo una idea construida desde el territorio puede evolucionar hasta convertirse en una solución pertinente, viable y valiosa para la comunidad.

**Sigan avanzando con el compromiso
y el talento que los trajeron hasta aquí.**



¿QUÉ ENCONTRARÁN EN ESTA GUÍA?



Esta guía reúne las orientaciones fundamentales para el desarrollo del Circuito Nacional de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026. En estas páginas encontrarán el propósito de esta fase, la ruta que seguirán los equipos, los referentes pedagógicos y metodológicos que orientan los desafíos, la estrategia de acompañamiento, el modelo de evaluación, el cronograma general y las disposiciones para participar en la Gran Final Nacional.

El primer apartado presenta las **generalidades** del Circuito Nacional STEM+. Allí se explican el propósito de esta fase, la participación de los 60 equipos clasificados, la organización por categorías y niveles, y la ruta que articula el resultado del Encuentro Clasificatorio Regional con los desafíos 5, 6 y la Gran Final Nacional.

El segundo apartado desarrolla el **modelo pedagógico y la ruta metodológica**. Presenta las competencias que se fortalecerán en los niveles *Junior* y *Senior*, su progresión a lo largo de los desafíos y los enfoques que orientan el proceso: el Aprendizaje Basado en Diseño y el Ciclo de Diseño en Ingeniería. También explica las características de las guías pedagógicas, la bitácora integrada, el acompañamiento presencial y virtual de los mentores especializados y los recursos previstos para apoyar la optimización de los prototipos.

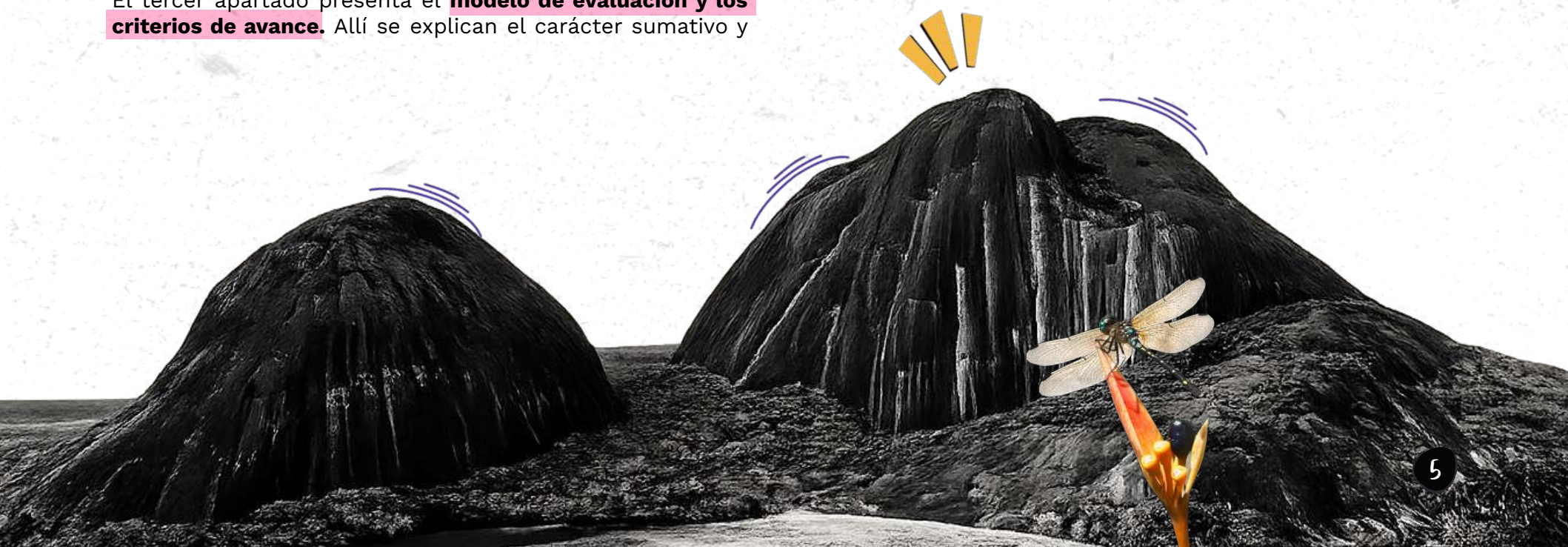
El tercer apartado presenta el **modelo de evaluación y los criterios de avance**. Allí se explican el carácter sumativo y

acumulativo de la valoración, las rúbricas diferenciadas, los porcentajes asignados a cada momento y la forma en que se construirá el resultado final. También se precisa cómo se comunicarán los puntajes a los equipos.

El cuarto apartado reúne el **cronograma general** del Circuito Nacional. En él se presentan las fechas previstas para el lanzamiento de los desafíos, la entrega de evidencias, la evaluación, la comunicación de resultados y la realización de la Gran Final Nacional.

El quinto y último apartado está dedicado a la **Gran Final Nacional y a los reconocimientos**. Presenta las orientaciones para participar en este encuentro, entre ellas la conformación de las delegaciones, la preparación del viaje, el traslado de los prototipos y la organización de las exhibiciones y sustentaciones. Asimismo, describe los reconocimientos previstos, los criterios para su asignación y las condiciones generales para hacerlos efectivos.

Los invitamos a consultar esta guía a lo largo de todo el proceso. Su lectura les permitirá organizar el trabajo de los Equipos Talentos STEM+, comprender el propósito de cada momento, anticipar los compromisos y orientar su participación de manera clara y oportuna en el Circuito Nacional.





1. GENERALIDADES DEL CIRCUITO NACIONAL STEM+

El Circuito Nacional constituye la **fase de innovación** de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026. En él participan los 60 equipos que, tras completar el Desafío 4 y participar en el Encuentro Clasificatorio Regional, obtuvieron los resultados necesarios para avanzar a un proceso de mayor desarrollo, validación y proyección de sus prototipos. En el Circuito Nacional **se elimina la distribución por bombos utilizada en la fase regional**. Todos los equipos clasificados integran un único grupo de competencia y siguen la misma ruta pedagógica, con diferencias únicamente en el nivel de desarrollo esperado para sus prototipos según la categoría a la que pertenecen.

La Misión Nacional Agua, Aire y Energía con Inteligencia Artificial continúa orientando esta fase e invita a los equipos a profundizar en la relación entre sus proyectos y los retos asociados con la sostenibilidad, el ambiente y la tecnología. **El propósito central del Circuito Nacional es someter las propuestas a un proceso de diseño más riguroso, mediante el cual los equipos mejoren sus prototipos**, realicen pruebas, analicen resultados, incorporen ajustes y sustenten, con base en evidencias, la pertinencia de sus soluciones.

Para que este proceso resulte exigente y, al mismo tiempo, alcanzable, la ruta contempla dos niveles de profundización. Los equipos del **nivel Junior** avanzarán hacia el desarrollo de **prototipos de media fidelidad**, mientras que los equipos del **nivel Senior** desarrollarán **prototipos de alta fidelidad**. Esta progresión permitirá representar con mayor precisión la forma, el funcionamiento, los componentes y la interacción de las soluciones con su entorno, de acuerdo con el alcance esperado para cada nivel.

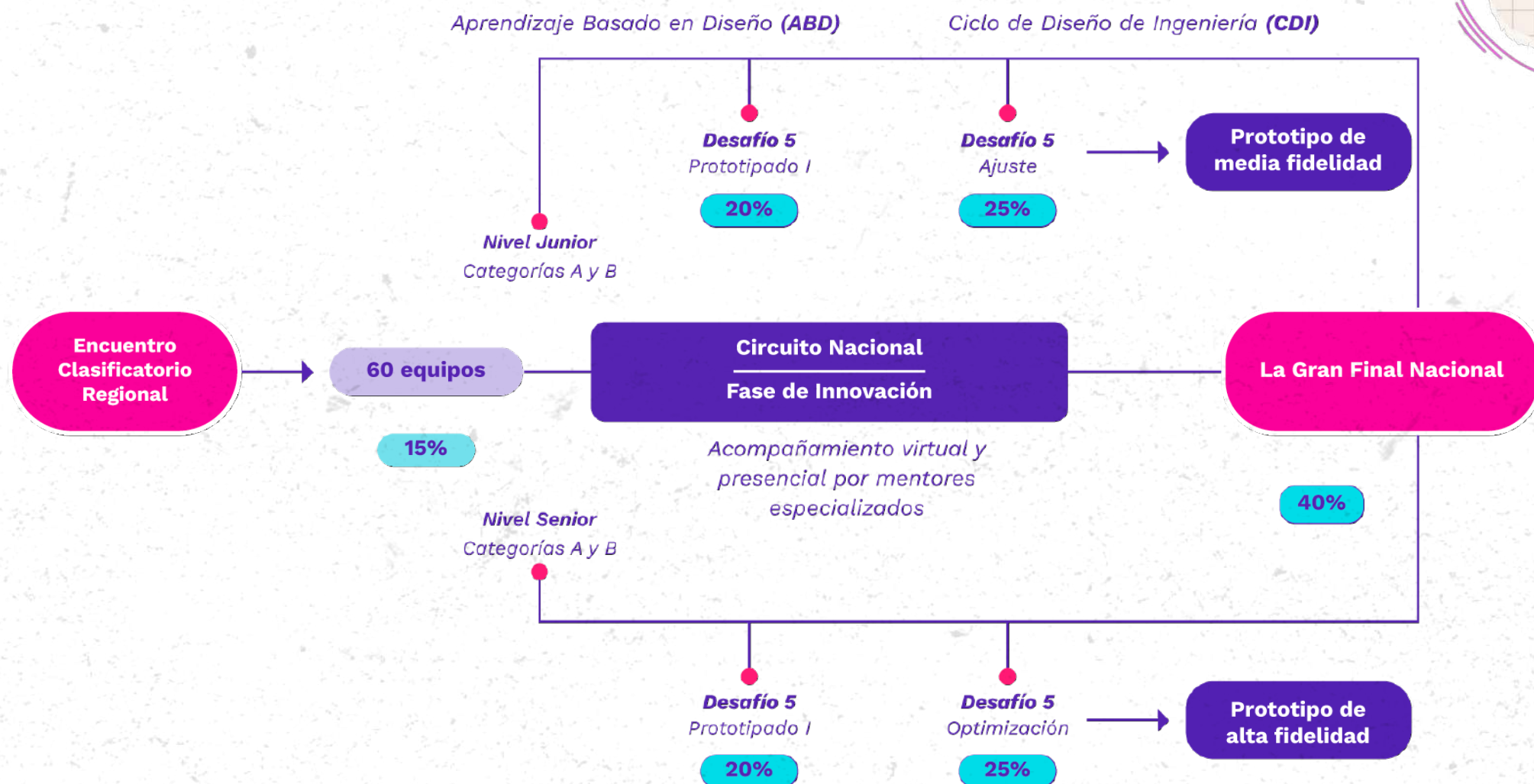
La **Figura 1** presenta el recorrido general de los equipos durante el Circuito Nacional. La ruta parte del porcentaje obtenido entre el Desafío 4 y el Encuentro Clasificatorio Regional, y articula los desafíos 5 y 6 con la Gran Final Nacional. En ella se identifican los niveles *Junior* y *Senior*, los enfoques metodológicos, el acompañamiento de mentores especializados, la progresión esperada de los prototipos y los porcentajes que conformarán el resultado acumulado de esta fase.



Guía general del Circuito Nacional STEM+

Figura 1

Ruta metodológica del Circuito Nacional STEM+



Nota: La ruta representa la progresión general del Circuito Nacional. Las actividades, productos, evidencias y criterios de evaluación correspondientes a cada desafío se desarrollan con mayor detalle en los apartados siguientes de esta guía.

Como muestra la ruta, el Circuito Nacional se desarrolla mediante un proceso articulado de rediseño, prueba, ajuste y validación. Cada momento retoma los avances del anterior y plantea nuevas decisiones sobre el diseño y el funcionamiento del prototipo. Así, los equipos analizan lo construido, ponen a prueba sus decisiones, valoran los resultados y sustentan los ajustes incorporados.

En el Circuito Nacional, **innovar** significa transformar una propuesta inicial en una solución más clara, funcional y pertinente para su contexto. Este proceso implica analizar evidencias, integrar saberes STEM+, tomar decisiones argumentadas y mantener un diálogo constante con el territorio. No se trata únicamente de construir una versión más elaborada del prototipo, sino de mejorar con sentido crítico lo que ya fue diseñado y probado para que la respuesta al problema resulte pertinente y verificable. Por ello, **el tránsito de un prototipo de baja fidelidad a uno de media o alta fidelidad hace visible el proceso de innovación desarrollado por cada equipo.**

Las y los estudiantes continuarán asumiendo un papel protagónico en el diseño, la validación y la comunicación de sus proyectos. Se espera que apliquen sus conocimientos para responder a problemas concretos, tomen decisiones basadas en evidencias y aprovechen las retroalimentaciones

recibidas a lo largo del proceso. Las y los docentes continuarán ejerciendo una mediación fundamental para orientar el rigor metodológico, promover el pensamiento crítico y ayudar a los equipos a comprender y sustentar los ajustes realizados.

Durante esta etapa, cada equipo contará con el acompañamiento presencial y virtual de un **mentor especializado**. Su función será aportar criterios técnicos y pedagógicos, formular preguntas y orientar el análisis de las decisiones, sin sustituir la autoría ni el trabajo de las y los estudiantes. Este acompañamiento híbrido fortalecerá el proceso de mejora de los prototipos y favorecerá el diálogo entre los saberes académicos, los conocimientos de los equipos y las experiencias de sus territorios.

La Inteligencia Artificial se mantendrá como un recurso pedagógico optativo. Los equipos que decidan utilizarla deberán hacerlo bajo la orientación del profe STEM+, con criterios éticos, responsables y seguros. Su uso deberá apoyar el análisis, la exploración o el desarrollo de la solución, sin reemplazar la reflexión, la toma de decisiones ni la autoría del equipo.

Este proceso de desarrollo, ajuste y validación culminará en la **Gran Final Nacional**. En este encuentro presencial, los 60 equipos clasificados compartirán sus aprendizajes, presentarán los prototipos alcanzados y sustentarán las decisiones, evidencias y resultados construidos durante el circuito.



2. MODELO PEDAGÓGICO Y RUTA METODOLÓGICA

2.1. ¿Qué competencias se desarrollarán en el Circuito Nacional STEM+ para los equipos Junior y Senior?

Durante el Circuito Regional, los equipos fortalecieron capacidades relacionadas con la investigación, la esquematización, el prototipado inicial y la comunicación de sus propuestas. En el Circuito Nacional, estos aprendizajes se proyectan hacia un propósito más específico: **transformar, ajustar y validar los prototipos** construidos. Esta progresión es coherente con el Aprendizaje Basado en Diseño (Doppelt, 2009; Kolodner et al., 2003) y el Ciclo de Diseño en Ingeniería (Dym et al., 2005; National Research Council, 2012), enfoques que articulan el conocimiento, la toma de decisiones, la experimentación, la mejora sustentada en evidencias y la comunicación del valor de una solución situada.

En el Circuito Nacional, las competencias se formulan de manera diferenciada para los niveles *Junior* y *Senior* de ambas categorías. Esta organización permite acompañar a cada equipo de acuerdo con la complejidad del reto que asume y ofrecer orientaciones pedagógicas y técnicas acordes con su proceso. Aunque los desafíos se desarrollan de manera colectiva, las competencias se fortalecen en cada estudiante mediante su participación en las decisiones, el aporte de ideas, el ejercicio responsable de roles, el diálogo con sus compañeros y la contribución a la construcción y comunicación de la solución.

La **Figura 2** muestra cómo las competencias se fortalecen de manera integrada mediante cuatro dimensiones que acompañan todo el proceso:

- ♦ **Saber ser y actuar** fortalece la colaboración, la autonomía, la responsabilidad, la disposición para recibir retroalimentación, la capacidad de acordar mejoras con otros y el cuidado de sí, de los demás y del entorno.
- ♦ **Saber** profundiza la comprensión de los criterios que permiten valorar y fortalecer una solución, entre ellos, el diseño, el funcionamiento, la seguridad, la viabilidad, la pertinencia territorial y la validación en el contexto.
- ♦ **Saber hacer** moviliza las capacidades necesarias para rediseñar, integrar componentes, prototipar, probar, ajustar y optimizar soluciones físicas, digitales o mixtas que respondan al contexto.
- ♦ **Saber comunicar** permite explicar la evolución del prototipo, argumentar las decisiones adoptadas y sustentar con evidencias su aporte frente a las necesidades de los usuarios y las comunidades de manera deliberativa y transparente.





En el **nivel Junior**, estas competencias se orientan al desarrollo de un prototipo de media fidelidad que represente con mayor claridad los componentes esenciales de la solución, su funcionamiento básico y la experiencia de uso prevista. Para ello, los equipos deberán analizar las orientaciones de los mentores, acordar los cambios que resulten pertinentes, integrar materiales o componentes, registrar las decisiones adoptadas y explicar cómo las mejoras incorporadas fortalecen la relación entre el prototipo y la problemática territorial.

En el **nivel Senior**, las competencias exigen un mayor grado de integración técnica, autonomía y argumentación. El trabajo se orienta al desarrollo de un prototipo de alta fidelidad cuyos componentes funcionen de manera articulada y permitan demostrar de forma verificable el desempeño de la solución. Los equipos deberán fundamentar sus decisiones de rediseño, analizar criterios técnicos y contextuales, optimizar los componentes y sustentar la relación entre el problema abordado, el funcionamiento alcanzado, las evidencias obtenidas y la pertinencia territorial de la propuesta.



2.2. ¿Cómo progresan las competencias a lo largo de los desafíos?

Las competencias progresan de manera articulada a través del Desafío 5, el Desafío 6 y la Gran Final Nacional. Esta trayectoria tiene como **clave didáctica la validación y la mejora progresiva**. A medida que avanzan, los equipos revisan lo construido, toman decisiones fundamentadas, incorporan aportes de los mentores y de los usuarios, ajustan sus prototipos y reúnen evidencias para sustentar el valor y la pertinencia de la solución.

Como muestra la **Figura 2**, la progresión se organiza mediante tres acciones centrales. En el Desafío 5, los equipos **optimizan el diseño**; en el Desafío 6, **escalan** el nivel de desarrollo del prototipo mediante la validación y el ajuste; y, en la Gran Final Nacional, **sustentan públicamente** la solución. Cada acción se apoya en las decisiones, los aprendizajes y las evidencias construidas en el momento anterior.



Figura 2
Modelo de progresión de competencias



Saber ser y actuar

Colaboración, autonomía, responsabilidad y mejora con otros.

Saber

Criterios de diseño, funcionamiento, pertinencia territorial y validación.

Saber hacer

Rediseñar, prototipar, probar, optimizar y escalar.

Saber comunicar

Explicar, argumentar y sustentar con evidencia el valor de la solución.

Clave didáctica: VALIDACIÓN Y MEJORA



Secuencia de progresión

Optimizar el diseño

Escalar el nivel de desarrollo mediante la validación

Sustentar públicamente

El Desafío 5, denominado **Prototipado I** para el nivel *Junior* y **Prototipado II** para el nivel *Senior*, está orientado por el Aprendizaje Basado en Diseño y concentra el trabajo en la **optimización del diseño del prototipo**. En este contexto, optimizar significa revisar la solución construida durante el Circuito Regional y tomar decisiones para llevarla a una versión más clara, integrada y funcional. Los equipos analizarán las decisiones previas, identificarán oportunidades de mejora, valorarán las orientaciones de los mentores especializados, ajustarán la selección y disposición de los materiales y rediseñarán estructuras, interfaces, mecanismos o secuencias de funcionamiento. Como resultado, el prototipo deberá quedar en condiciones de ser probado y validado durante el Desafío 6.

Para los **equipos del nivel Junior**, este proceso conducirá al desarrollo de un **prototipo de media fidelidad**. Se trata de una representación funcional en la que pueden reconocerse los componentes principales de la solución, la relación entre ellos, su funcionamiento básico y la experiencia de uso prevista. Puede ser físico, digital o mixto e incorporar mecanismos sencillos, componentes electrónicos, interfaces o secuencias de operación que permitan comprender cómo funciona la propuesta y cómo interactúan las personas con ella. El prototipo deberá mantener un equilibrio entre la claridad del diseño y la funcionalidad alcanzada, de modo que permita observar el comportamiento de la solución, identificar dificultades iniciales y obtener información que oriente las pruebas y los ajustes posteriores.

Para los **equipos del nivel Senior**, el resultado esperado será un **prototipo de alta fidelidad**, entendido como una versión integrada y cercana a la solución proyectada. Sus componentes físicos, digitales o mixtos deberán funcionar de manera articulada y ofrecer una experiencia de uso suficientemente completa para analizar su desempeño, su viabilidad preliminar y su capacidad de respuesta frente a la problemática territorial. La alta fidelidad se expresará en la coherencia entre el problema abordado, los criterios técnicos, los materiales, el funcionamiento, la experiencia de uso y las condiciones del contexto. Por ello, el prototipo deberá alcanzar un nivel de integración que permita desarrollar pruebas estructuradas y obtener evidencias verificables sobre su funcionamiento, su alcance, sus limitaciones y los aspectos que aún requieren ajustes.



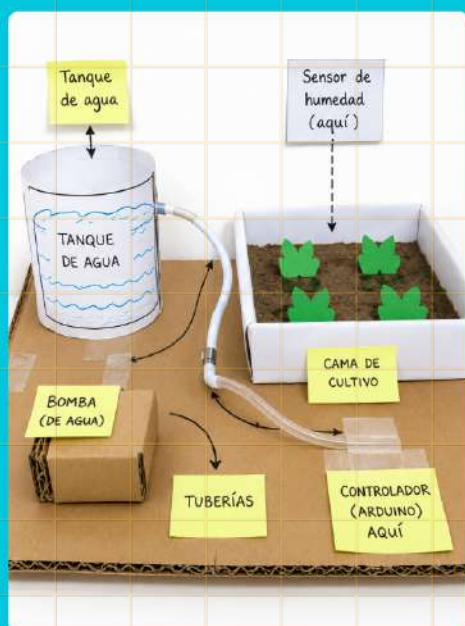
La **Figura 3** ejemplifica esta evolución mediante un sistema de riego automático para una huerta escolar. La secuencia muestra cómo una representación inicial de la idea avanza hacia una versión que integra componentes funcionales y permite realizar pruebas básicas, hasta alcanzar una solución más articulada, estable y cercana a las condiciones de uso previstas.

Figura 3
Ejemplo de evolución de un prototipo según su nivel de fidelidad



Solución: Sistema de riego automático para una huerta escolar

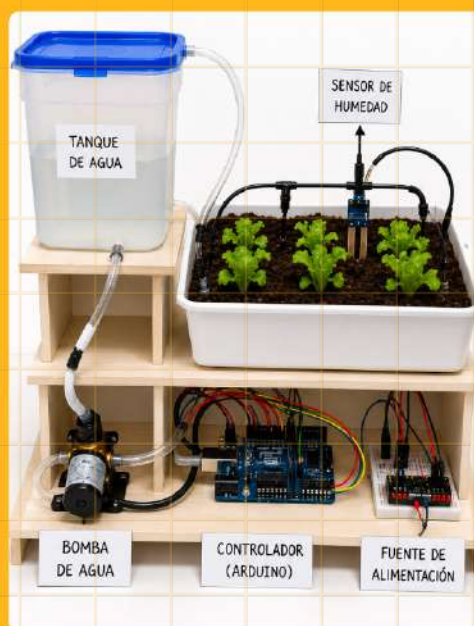
Prototipo de baja fidelidad



Baja fidelidad

Explora la idea, la estructura general y la ubicación de los componentes.

Prototipo de media fidelidad



Media fidelidad

Integra componentes reales y permite probar el funcionamiento básico de la solución.

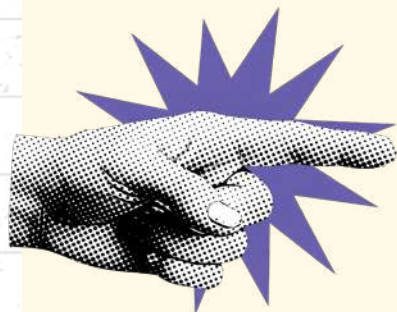
Prototipo de alta fidelidad



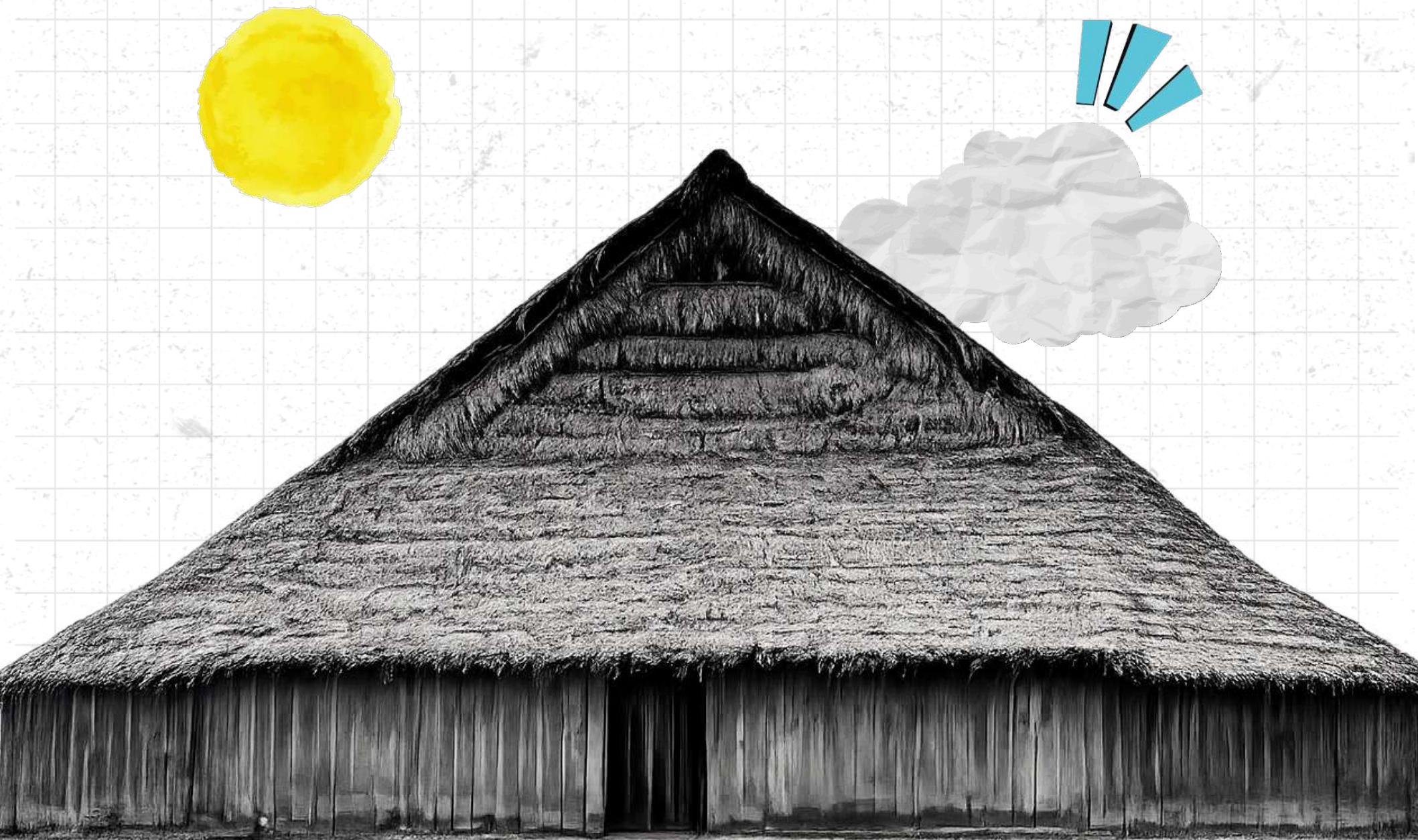
Alta fidelidad

Articula estructura, funcionamiento, interacción y acabados cercanos a la solución final.

Nota: El ejemplo ilustra una posible progresión de un prototipo físico. Cada equipo deberá interpretar los niveles de fidelidad de acuerdo con la naturaleza física, digital o mixta de su solución y con las necesidades de la problemática territorial que aborda.



El Desafío 6, **Ajuste y optimización**, está orientado por el Ciclo de Diseño en Ingeniería y se concentra en la prueba, la **validación y la optimización del desempeño**. En este contexto, escalar mediante la validación significa llevar el prototipo a un nivel de desarrollo más estable, verificable y pertinente. Para ello, los equipos comprobarán su funcionamiento mediante la interacción con usuarios u otros actores vinculados con la problemática. Los resultados y las retroalimentaciones obtenidos permitirán identificar comportamientos, dificultades y oportunidades de mejora que podrían pasar inadvertidos durante el diseño y la construcción. A partir de estas evidencias, los equipos decidirán qué componentes deben conservarse, modificarse o fortalecerse para mejorar la funcionalidad, la usabilidad y la pertinencia territorial de la solución.



La **Figura 4** ilustra esta secuencia mediante el sistema de riego automático presentado anteriormente. En ella se muestra el paso del prototipo construido en el Desafío 5 a su validación en contexto, la identificación de ajustes prioritarios y la obtención de una versión optimizada. Este recorrido es orientador y deberá adaptarse a la naturaleza física, digital o mixta de cada solución y a las condiciones del territorio en el que se realicen las pruebas.

Figura 4
Ejemplo de ajuste y optimización de un prototipo mediante validación



Nota: El ejemplo representa una posible ruta de validación y mejora. Los usuarios, las pruebas, las evidencias y los ajustes deberán definirse de acuerdo con la problemática abordada, las características del prototipo y el nivel Junior o Senior.

En el nivel **Junior**, la validación se centrará en la comprensión de la propuesta, su funcionamiento básico, la experiencia de uso y la pertinencia de las mejoras incorporadas. Los equipos observarán cómo interactúan las personas con el prototipo, compararán su comportamiento antes y después de los ajustes y explicarán de qué manera los cambios realizados fortalecieron la solución.

En el nivel **Senior**, los equipos desarrollarán pruebas más estructuradas sobre variables técnicas, funcionales, ambientales o de uso, de acuerdo con la naturaleza de sus proyectos. Las evidencias obtenidas deberán permitirles analizar el desempeño, la fiabilidad o la eficiencia del prototipo, según corresponda, así como su viabilidad preliminar y su coherencia frente a los objetivos definidos y las condiciones del contexto en el que podría implementarse.

La **Gran Final Nacional** completará esta progresión mediante la **sustentación pública** de la solución. Los equipos presentarán ante un jurado experto la versión alcanzada de su prototipo, demostrarán su funcionamiento y argumentarán por qué constituye una respuesta viable y pertinente frente a la problemática abordada. La Comunicación Pública de la Ciencia y el Aprendizaje Basado en la Argumentación orientarán este ejercicio, en el que deberán relacionar el proceso de diseño, las pruebas realizadas, las decisiones adoptadas y las evidencias que respaldan el valor de la propuesta para la comunidad.

Los equipos del nivel *Junior* deberán comunicar con claridad el funcionamiento del prototipo, la experiencia de uso y las mejoras alcanzadas. Los equipos del nivel *Senior* deberán incorporar una argumentación técnica más profunda sobre el desempeño, la validación y la viabilidad de la solución. En ambos niveles, la sustentación deberá mostrar una relación consistente entre la problemática territorial, el proceso desarrollado, el prototipo construido y los resultados obtenidos.



En conjunto, esta trayectoria lleva a los equipos desde la toma de decisiones sobre el diseño hasta la comprobación, el ajuste y la sustentación pública de esas decisiones. Así, las cuatro dimensiones de competencia se integran y adquieren un mayor nivel de exigencia a medida que avanza el Circuito Nacional.

2.3. Enfoque metodológico

El Circuito Nacional articula dos enfoques complementarios: el **Aprendizaje Basado en Diseño** y el **Ciclo de Diseño en Ingeniería**. El primero orienta la transformación intencionada del prototipo durante el Desafío 5, mientras que el segundo estructura su prueba, validación y ajuste durante el Desafío 6. Esta articulación permite diferenciar los dos momentos clave del proceso descritos anteriormente: primero, la **optimización del diseño** y, posteriormente, la del **desempeño**.

En el **Desafío 5**, el Aprendizaje Basado en Diseño permitirá que los equipos revisen críticamente la solución construida durante el Circuito Regional y adopten decisiones orientadas a mejorar su configuración. **El diseño** se comprenderá como un proceso de aprendizaje en el que se comparan alternativas, se aplican conocimientos STEM+ y se valoran las relaciones entre las necesidades identificadas, los criterios de funcionamiento, los recursos disponibles y las condiciones del territorio.



La revisión sistemática de Halawa et al. (2024) muestra que el Aprendizaje Basado en Diseño en educación STEM articula acciones como diseñar, construir, experimentar, colaborar y reflexionar. Asimismo, Panergayo y Prudente (2024) identificaron efectos positivos de este enfoque en la creatividad científica, especialmente cuando las y los estudiantes plantean alternativas y las refinan a partir del análisis de sus posibilidades y limitaciones.

En este desafío, **las pruebas tendrán principalmente un carácter exploratorio**. Su propósito será reconocer si los componentes se relacionan adecuadamente, si los materiales y mecanismos seleccionados responden a los criterios definidos y si la configuración alcanzada permite comprender el funcionamiento de la solución. Por tanto, el énfasis no estará todavía en validar el prototipo con usuarios, sino en prepararlo para una comprobación más estructurada durante el desafío siguiente.

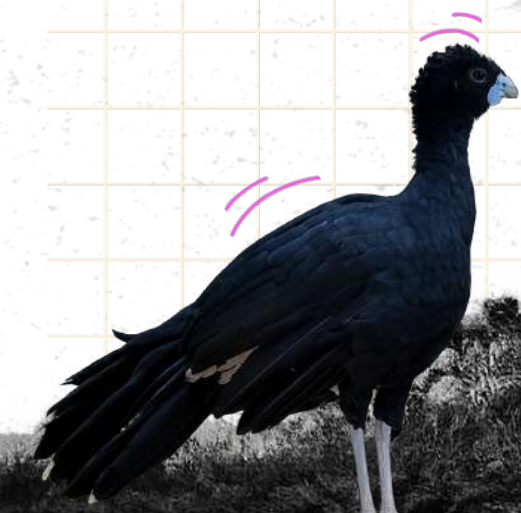
En el **Desafío 6**, el Ciclo de Diseño en Ingeniería orientará la validación y la **optimización del desempeño**. Este enfoque permitirá organizar de manera sistemática la definición de pruebas, la obtención de información, la identificación de fallas, el análisis de los resultados y la incorporación de ajustes sustentados en evidencias.

Su carácter iterativo posibilita evaluar una solución y volver sobre ella para fortalecerla. Abdul Rahim y Mahmud (2025)

destacan que el Ciclo de Diseño en Ingeniería favorece el abordaje de problemas mediante procesos sucesivos de diseño, evaluación y refinamiento. Erol (2024) señala, además, que el análisis de fallas y la mejora continua fortalecen la resolución de problemas cuando las y los estudiantes cuentan con condiciones para reconsiderar sus decisiones, colaborar y perseverar.

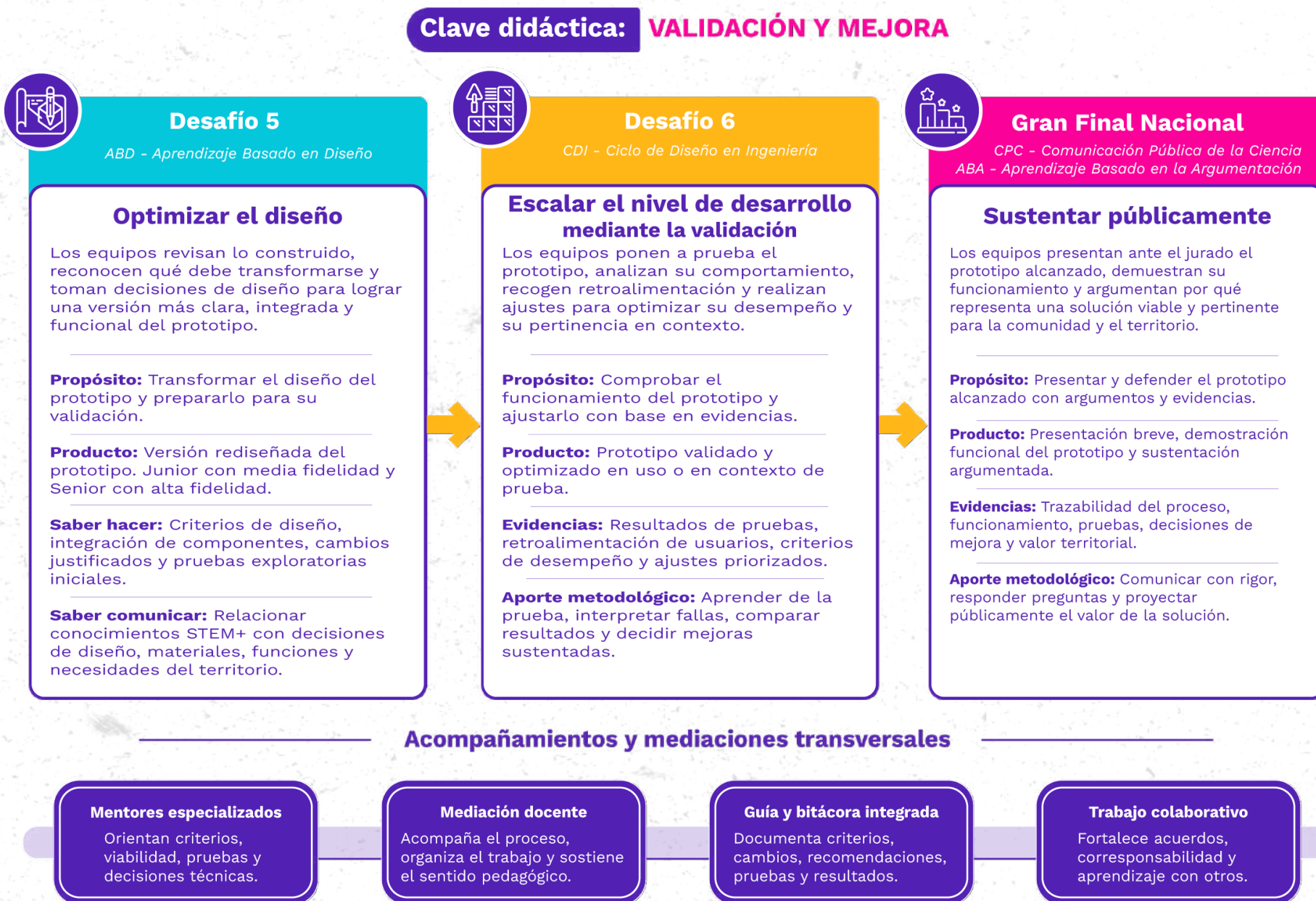
Durante este desafío, la **validación permitirá contrastar el funcionamiento esperado** con el comportamiento observado durante las pruebas y con la experiencia de los usuarios u otros actores vinculados con la problemática. Los resultados obtenidos servirán para decidir qué elementos deben conservarse, ajustarse o replantearse antes de la Gran Final Nacional.

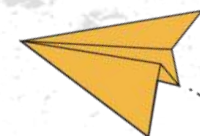
La diferencia entre ambos enfoques radica, por tanto, en el énfasis metodológico de cada momento. El Aprendizaje Basado en Diseño orienta la revisión y transformación de la configuración del prototipo; el Ciclo de Diseño en Ingeniería estructura la comprobación de su funcionamiento y la mejora de su desempeño. Esta diferenciación evita que los desafíos repitan las mismas actividades y permite que el resultado del primero constituya el punto de partida del segundo.



La **Figura 5** sintetiza esta relación y muestra la función metodológica que cumple cada enfoque dentro del Circuito Nacional.

Figura 5
Enfoque metodológico del Circuito Nacional STEM+





2.4 Guías pedagógicas y bitácora integrada

Las guías pedagógicas continuarán siendo el principal recurso para orientar el trabajo de los equipos durante cada desafío. En el Circuito Regional acompañaron los procesos de investigación, esquematización, prototipado inicial y comunicación de las propuestas; en el Circuito Nacional, **su contenido se enfocará en la transformación, la validación y la comunicación de los prototipos**. Para ello, presentarán la secuencia de actividades, los productos esperados, las evidencias requeridas y las orientaciones necesarias para organizar el trabajo, documentar el proceso y cumplir con las entregas previstas.

Desde el Desafío 4, la guía y la bitácora se integran en un mismo documento. Este formato se mantendrá durante el Circuito Nacional para que el desarrollo de las actividades y el registro del proceso se realicen de manera articulada. Así, los avances, las decisiones, las pruebas y las reflexiones quedarán vinculados con el momento en el que se producen, lo que permitirá reconstruir con claridad la evolución del prototipo sin recurrir a archivos separados.

Cada desafío contará con dos versiones de la guía y bitácora integrada: una para el nivel Junior y otra para el nivel Senior. Ambas conservarán la misma estructura pedagógica, pero sus actividades, productos y evidencias responderán al grado de complejidad y al nivel de desarrollo esperado para los prototipos de cada grupo.

El documento adoptará características de un **fanzine científico**, al combinar textos breves, esquemas, fotografías, ilustraciones y otros recursos visuales. Este formato permitirá registrar el proceso y comunicar de manera clara y creativa las decisiones del equipo, la evolución del prototipo y el valor de la solución, sin perder la precisión técnica de la información presentada.





La secuencia pedagógica conservará los cuatro momentos que han acompañado a los equipos desde el inicio de las Olimpiadas: **Conecta, Construye, Consolida y Comunica**. En el Circuito Nacional, cada uno cumplirá una función específica dentro del desarrollo de los desafíos:

- **Conecta** se orientará principalmente al fortalecimiento del **saber ser y actuar**. En este momento, los equipos reconocerán su punto de partida, retomarán las evidencias construidas previamente y analizarán las necesidades de los usuarios y del territorio que deben considerarse antes de intervenir el prototipo. Las actividades promoverán la escucha, la disposición para recibir retroalimentación, la responsabilidad compartida y la construcción de acuerdos sobre las decisiones que orientarán los desafíos.
- **Construye** movilizará principalmente el **saber hacer**. Los equipos aplicarán conocimientos, procedimientos y criterios técnicos para transformar, integrar, probar o ajustar los componentes de sus prototipos, de acuerdo con el propósito de cada desafío. Las actividades se concentrarán en la ejecución de las decisiones adoptadas y en el registro de los cambios realizados, de manera que cada intervención responda a una necesidad identificada y pueda ser posteriormente analizada y sustentada.
- **Consolida** se relacionará principalmente con el **saber** e incorporará procesos de evaluación y metacognición. En este momento, los equipos organizarán e interpretarán los resultados obtenidos, contrastarán los avances con los criterios establecidos y valorarán la efectividad de las decisiones tomadas. También reflexionarán sobre lo aprendido, las dificultades enfrentadas, las estrategias utilizadas y los aspectos que deben mantenerse, ajustarse o replantearse.
- **Comunica** fortalecerá el **saber comunicar** principalmente. Los equipos organizarán y presentarán las evidencias del proceso, explicarán la evolución y el funcionamiento del prototipo y argumentarán las decisiones adoptadas y los resultados alcanzados. Las actividades promoverán el uso de recursos escritos, orales, gráficos y visuales para comunicar la solución de manera clara, rigurosa y adecuada a distintos públicos, entre ellos usuarios, comunidades y jurados.

La **bitácora** estará integrada a estos cuatro momentos y contendrá los espacios destinados a registrar la información solicitada en cada actividad. Al finalizar el desafío, cada equipo deberá entregar la guía y bitácora integrada debidamente diligenciada, de acuerdo con las orientaciones y las fechas establecidas en el cronograma oficial.



2.5 Yami como facilitador pedagógico y educomunicativo en el Circuito Nacional



En el Circuito Nacional, Yami seguirá siendo **facilitador pedagógico y educomunicativo**, dando continuidad a la experiencia iniciada en la fase regional. Sus intervenciones se articularán con los propósitos de cada desafío y aparecerán en momentos específicos de las guías para orientar la atención hacia decisiones, evidencias y aspectos del proceso que requieran ser analizados con mayor detenimiento.

Desde su **dimensión pedagógica**, Yami contribuirá a la comprensión de las actividades, la reflexión sobre lo realizado y la conexión entre los distintos momentos del aprendizaje. Desde su **dimensión educomunicativa**, favorecerá el diálogo, la organización de las ideas y su expresión mediante un lenguaje comprensible y adecuado a distintos públicos. En el marco de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026, la educomunicación se entiende como un espacio de encuentro entre educación y comunicación que propicia la participación, el diálogo y la producción de sentido, más allá de la transmisión de información (Soares, 2015).

Esta función educomunicativa adquirirá mayor relevancia a medida que los equipos se preparen para la **Gran Final Nacional** y profundicen en la Comunicación Pública de la Ciencia. Mediante intervenciones puntuales, Yami los orientará a reconocer qué necesitan comunicar, qué evidencias respaldan sus afirmaciones, a quiénes se dirigen y cómo presentar el valor de sus soluciones con claridad y rigor. Esta perspectiva es coherente con una formación en comunicación de la ciencia que no se limita a divulgar contenidos, sino que también involucra reflexión, participación y comprensión de las audiencias (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017).



2.6 Acompañamiento presencial y virtual por mentores especializados

La **mentoría especializada será un apoyo transversal durante el Circuito Nacional**. Su propósito será fortalecer el proceso de los 60 equipos mediante **el mismo número de horas de acompañamiento para todos y una orientación diferenciada, ajustada a las características técnicas y temáticas de cada proyecto**. De esta manera, todos los equipos dispondrán del mismo tiempo de acompañamiento, aunque los contenidos y las recomendaciones responderán a las necesidades particulares de sus prototipos.

El acompañamiento se desarrollará entre el **24 de agosto y el 23 de octubre**. **Cada equipo recibirá 16 horas de mentoría híbrida**, distribuidas en ocho horas presenciales y ocho horas virtuales. Como referencia, **se contemplan dos sesiones presenciales de cuatro horas y cuatro sesiones virtuales de dos horas**. No obstante, la organización de los encuentros presenciales podrá ajustarse de acuerdo con las condiciones geográficas, logísticas y operativas de cada territorio, siempre que se garantice la totalidad del tiempo previsto. Estos espacios podrán realizarse en visitas separadas, jornadas consecutivas u otra modalidad equivalente, **cuya programación será concertada con cada equipo dentro del periodo establecido**.

Las sesiones no seguirán una distribución semanal fija. Los encuentros presenciales favorecerán la observación directa del prototipo y el análisis de sus componentes, mientras que los espacios virtuales permitirán hacer seguimiento a los avances, revisar decisiones y orientar la continuidad del trabajo.

Cada equipo contará con **un mentor especializado**, asignado de acuerdo con las necesidades de su proyecto. El mentor se comunicará con la o el docente líder para concertar las fechas, los horarios y las condiciones de realización de los encuentros, de conformidad con la programación general del Circuito Nacional. **La participación de todos los integrantes del equipo será indispensable, pues la mentoría estará dirigida al proceso desarrollado por las y los estudiantes y no constituirá una asesoría exclusiva para el docente líder**.

La mentoría aportará criterios especializados para analizar las decisiones con mayor rigor, reconocer posibilidades y restricciones, anticipar riesgos y valorar la viabilidad de los cambios propuestos. Los mentores podrán formular preguntas, explicar criterios técnicos, presentar alternativas y orientar la preparación de pruebas. Las recomendaciones recibidas deberán ser analizadas por el equipo y adaptadas a la naturaleza del prototipo, los recursos disponibles y las condiciones del territorio. En procesos de diseño, este tipo de acompañamiento puede favorecer la construcción activa del conocimiento mediante el diálogo, la reflexión y la revisión iterativa de las decisiones (Çekindir & Güvenir, 2026).





La responsabilidad sobre las decisiones y el desarrollo de la solución permanecerá en el equipo. **Los prototipos deberán ser diseñados, contruidos, documentados y sustentados por las y los estudiantes.** En consecuencia, los mentores no podrán asumir tareas de diseño o construcción que correspondan a los integrantes, sustituir su participación ni convertirse en autores o responsables de la solución. Esta delimitación protege la autoría estudiantil y garantiza que el prototipo refleje los conocimientos, acuerdos y capacidades fortalecidos durante las Olimpiadas STEM+ Colombia.

Las y los docentes líderes apoyarán la coordinación de los encuentros y la continuidad pedagógica entre una mentoría y la siguiente. Su función será facilitar la participación de todos los integrantes, organizar el trabajo del equipo y favorecer la comprensión de las orientaciones recibidas para su incorporación de acuerdo con los propósitos formativos del proyecto. Los equipos deberán llegar a cada sesión con los avances, evidencias o inquietudes necesarios para aprovechar el acompañamiento, participar activamente, registrar las orientaciones y decisiones pertinentes y, posteriormente, analizar su aplicación, realizar los ajustes acordados y preparar los avances que serán revisados en el siguiente encuentro. **La mentoría**

especializada complementará la mediación pedagógica de la o el docente líder, sin reemplazarla ni trasladar al mentor la responsabilidad sobre las decisiones y el desarrollo del prototipo. Las mentorías forman parte de la ruta de acompañamiento del Circuito Nacional y deberán atenderse según la programación concertada. Su desarrollo se relaciona con procesos, evidencias y criterios de desempeño previstos en los desafíos y sus respectivas rúbricas; sin embargo, la participación del mentor no constituye una instancia de calificación. Si, por circunstancias particulares, un equipo decide desistir de este acompañamiento, deberá comunicarlo formalmente al Comité Organizador de las Olimpiadas STEM+ Colombia mediante una solicitud escrita, suscrita por la rectora o el rector del establecimiento educativo, en la que conste esta decisión.

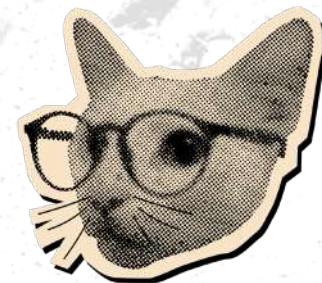
Los mentores podrán contar con experiencia en desarrollo de software, electrónica, mecánica, mecatrónica, robótica educativa, diseño de producto, prototipado físico o digital, tecnologías aplicadas e inteligencia artificial. También podrán participar especialistas en sostenibilidad, gestión ambiental, agua, aire, energía y otros campos relacionados con la Misión Nacional y con las necesidades específicas de las soluciones. Además del conocimiento disciplinar, se valorará su capacidad para acompañar procesos educativos, comunicarse de manera comprensible con niñas, niños, adolescentes y jóvenes, y ofrecer orientaciones pertinentes para el contexto escolar.



La **Figura 6** presenta la organización general del acompañamiento y los principales momentos en los que se integrarán los encuentros presenciales y virtuales. La representación corresponde a una ruta desarrollada entre el 24 de agosto y el 23 de octubre y no a una secuencia de semanas consecutivas.

Figura 6
Acompañamiento híbrido por mentores especializados durante el Circuito Nacional





2.7 Paquete de recursos y materiales para potenciar el prototipo

Como complemento de la mentoría especializada, cada equipo dispondrá de un **presupuesto máximo de un millón de pesos colombianos (\$1.000.000 COP)** para la adquisición de materiales e insumos destinados al desarrollo, ajuste y validación de su prototipo. **Este presupuesto no corresponde a una entrega de dinero;** se materializará mediante la adquisición y entrega de los elementos definidos para cada equipo. El valor final podrá ser inferior a este monto, de acuerdo con las necesidades identificadas y el costo efectivo de los materiales, pero **en ningún caso podrá superarlo.**

La o el docente líder definirá el listado de materiales a partir de las necesidades técnicas y funcionales del prototipo. La solicitud deberá guardar relación con las características de la solución y con las actividades previstas durante el Circuito Nacional. **Solo podrán incluirse materiales e insumos que puedan adquirirse en tiendas o establecimientos comerciales con presencia física en Colombia,** de manera que su disponibilidad pueda verificarse oportunamente. No se contemplarán compras en plataformas exclusivamente virtuales, importaciones ni adquisiciones internacionales para completar los paquetes.

La composición del paquete podrá variar según la naturaleza física, digital o mixta de cada solución. Podrá incluir componentes electrónicos o eléctricos, materiales para estructuras y soportes, insumos de ensamblaje, recursos tecnológicos especializados, elementos para el desarrollo de pruebas, herramientas complementarias y otros materiales necesarios para fortalecer el funcionamiento, la seguridad o las condiciones de validación del prototipo. **No podrán solicitarse seres vivos, materiales biológicos, sustancias**

inflamables, tóxicas, corrosivas o de manejo peligroso, gases comprimidos, combustibles, elementos cortopunzantes o mecanismos que impliquen un riesgo para las personas, ni productos cuya adquisición, almacenamiento, transporte o uso esté sujeto a restricciones especiales. Cuando un componente requiera condiciones particulares de seguridad o manejo, su inclusión estará sujeta a revisión previa antes de autorizar la compra.

Los materiales se entregarán durante la primera visita presencial del mentor especializado, con el propósito de que los equipos puedan incorporarlos oportunamente al desarrollo de sus soluciones. Su utilización deberá responder a las necesidades identificadas y a las decisiones adoptadas por el equipo. La disponibilidad de un material o componente no constituirá, por sí misma, una mejora: será necesario definir la función que cumplirá dentro de la solución y comprobar el aporte que realiza al prototipo.

Como parte del proceso formativo, los equipos registrarán en la guía y bitácora integrada los materiales utilizados, la necesidad que motivó su incorporación, los cambios realizados y los resultados obtenidos. Este registro permitirá hacer visible la relación entre los recursos recibidos y la evolución del prototipo.

Una vez entregados, los materiales, componentes y herramientas quedarán bajo la custodia del Equipo Talento STEM+ y no deberán ser devueltos al finalizar las Olimpiadas. Esta disposición busca que los equipos puedan continuar desarrollando, probando y mejorando sus prototipos después del cierre de la estrategia, de acuerdo con las posibilidades de su establecimiento educativo y de su comunidad.



3. MODELO DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE AVANCE

3.1. Sentido de la evaluación sumativa

El modelo de evaluación del Circuito Nacional STEM+ tendrá un carácter **sumativo, acumulativo y basado en evidencias de desempeño**. Al finalizar cada momento evaluativo, se valorará el nivel alcanzado por los equipos a partir de los productos entregados, las evidencias documentadas y los desempeños demostrados durante el desarrollo, la validación y la comunicación de sus prototipos. Los resultados obtenidos se incorporarán progresivamente al *ranking* nacional hasta completar el 100 % de la valoración.

La adopción de este modelo responde al propósito de la fase nacional. Mientras que en el Circuito Regional la evaluación acompañó un proceso de exploración, construcción inicial y fortalecimiento progresivo de las propuestas, **en el Circuito Nacional es necesario establecer resultados comparables que permitan determinar el desempeño alcanzado por los equipos** y su posición en el *ranking*. Para ello, se aplicarán criterios comunes, conocidos previamente, y ponderaciones diferenciadas según el propósito y la complejidad de cada momento evaluativo. La valoración considerará la capacidad

de integrar conocimientos, habilidades, decisiones de diseño y formas de comunicación en una solución concreta (Ali, 2024).

El carácter sumativo de la evaluación no elimina la función pedagógica del proceso. Durante las mentorías, los equipos recibirán retroalimentación cualitativa, puntual y personalizada sobre sus avances, decisiones y dificultades. Esta orientación permitirá que las y los estudiantes dialoguen sobre su proceso, reconozcan aspectos por fortalecer, revisen sus decisiones y realicen mejoras antes del cierre de cada momento evaluativo. De esta manera, el acompañamiento favorecerá la metacognición, el aprendizaje situado y la mejora progresiva, mientras que la evaluación sumativa determinará los resultados efectivamente demostrados y su incidencia en el *ranking* nacional.

La valoración se apoyará en tareas auténticas de desempeño. Los equipos deberán presentar sus prototipos, documentar las decisiones adoptadas, analizar los resultados de las pruebas, demostrar el funcionamiento de las soluciones y argumentar su pertinencia frente a una problemática territorial. Este tipo de evaluación permite apreciar la aplicación del conocimiento en situaciones significativas, el pensamiento de orden superior, la autonomía, la colaboración y la capacidad para responder a desafíos relacionados con contextos reales (Vlachopoulos & Makri, 2024; Zhan et al., 2025).



3.2. Rúbricas de evaluación sumativa

Cada momento evaluativo contará con una rúbrica diferenciada para los niveles Junior y Senior. Los criterios y descriptores de desempeño responderán a las características de los procesos desarrollados y al grado de complejidad esperado para los prototipos de cada grupo. Dentro de cada nivel, los equipos de las categorías A y B serán valorados mediante la misma rúbrica.

Las rúbricas no serán publicadas en el micrositio ni estarán disponibles para consulta pública, sino que serán enviadas directamente a cada equipo mediante el correo electrónico registrado por la o el docente líder. De esta manera, las y los estudiantes conocerán desde el inicio los criterios de valoración, las características de los niveles de desempeño y las evidencias que deberán hacer visibles en sus entregas. El conocimiento anticipado de las rúbricas permitirá que los equipos organicen su trabajo, revisen sus avances e identifiquen los aspectos que necesitan fortalecer antes de realizar la entrega. También ofrecerá un referente común para la mediación de las y los docentes líderes y el acompañamiento de los mentores especializados. Su uso puede favorecer la autorregulación, la apropiación de los criterios de calidad y la revisión consciente del propio trabajo (Panadero et al., 2023).

Los evaluadores y jurados expertos aplicarán las mismas rúbricas enviadas a los equipos. Antes de cada valoración se desarrollarán procesos internos de orientación y calibración para favorecer una interpretación consistente de los criterios y reducir diferencias injustificadas entre evaluadores. Los ejemplos, ejercicios y demás materiales utilizados durante estos procesos serán de uso interno y no se enviarán a los equipos ni formarán parte de las guías pedagógicas.

3.3. Ponderación y ranking acumulado

Los 60 equipos ingresarán al Circuito Nacional con el puntaje obtenido en el **Desafío 4 y el Encuentro Clasificatorio Regional**, ponderado al 15 %. Este resultado constituirá el punto de partida del *ranking* nacional y reconocerá el desempeño que les permitió clasificarse para esta fase.

Los momentos siguientes tendrán una ponderación progresiva: el **Desafío 5 aportará el 20 %; el Desafío 6, el 25 %;** y la **Gran Final Nacional, el 40 %**. La suma de los puntajes ponderados permitirá completar el 100 % de la valoración, como se presenta en la Tabla 1.

Esta distribución asigna un mayor peso a los momentos en los que los equipos deben demostrar niveles crecientes de integración, validación y sustentación de sus prototipos.





Tabla 1
Distribución porcentual de la evaluación del Circuito Nacional STEM+

Momento evaluativo	Porcentaje	Énfasis de la valoración
Desafío 4 y Encuentro Clasificatorio Regional	15 %	Sustentación del prototipo de baja fidelidad y argumentación de su relación con la problemática territorial.
Desafío 5 — Prototipado I para <i>Junior</i> y Prototipado II para <i>Senior</i>	20 %	Optimización del diseño y evolución del prototipo hacia el nivel de fidelidad esperado.
Desafío 6 — Ajuste para <i>Junior</i> y Optimización para <i>Senior</i>	25 %	Validación con usuarios u otros actores del contexto, análisis de resultados y ajustes sustentados en evidencias.
Gran Final Nacional	40 %	Demostración del prototipo, sustentación del proceso y argumentación ante el jurado experto.
Total	100 %	Resultado acumulado del Circuito Nacional.

El *ranking* será calculado mediante la suma de los puntajes ponderados obtenidos en los cuatro momentos evaluativos. Su administración estará a cargo del equipo evaluador y las posiciones parciales no se harán públicas durante el Circuito Nacional.

Al finalizar cada desafío, los equipos recibirán de manera privada el puntaje obtenido, mediante el correo electrónico registrado por la o el docente líder. Esta comunicación no incluirá la posición ocupada en el *ranking* parcial.

En la Gran Final Nacional, los jurados aplicarán la rúbrica correspondiente al nivel *Junior* o *Senior* y asignarán el puntaje a partir del desempeño observado durante la demostración, la sustentación y la respuesta a las preguntas formuladas. Una vez concluidas las presentaciones, el equipo evaluador consolidará y verificará los resultados. Después de validar el *ranking* definitivo, durante el evento de cierre **se anunciarán los 12 equipos ganadores**, correspondientes a los **tres primeros lugares de cada categoría y nivel: A Junior, A Senior, B Junior y B Senior.**



3.4. Encuesta de cierre para docentes líderes

De manera independiente de la evaluación de los equipos, al finalizar el Desafío 6 se enviará a cada docente líder **la Encuesta integrada de percepción docente sobre las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026 y sobre el uso pedagógico de la inteligencia artificial — postest.**

El instrumento permitirá conocer su experiencia frente a la implementación de la estrategia, el acompañamiento recibido y las condiciones institucionales que favorecieron o dificultaron la participación. Asimismo, permitirá identificar cambios en las percepciones, los usos, los niveles de confianza y los criterios relacionados con la incorporación pedagógica de la inteligencia artificial.

Los resultados se contrastarán con la medición inicial para establecer la variación observada entre ambos momentos. Este análisis tendrá fines de seguimiento y evaluación de la estrategia y permitirá reconocer posibles cambios asociados con la experiencia desarrollada durante las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026.

Las y los 60 docentes líderes deberán diligenciarla y enviarla dentro del tiempo indicado, antes de la realización de la Gran Final Nacional. **Aunque las respuestas no tendrán incidencia en los puntajes obtenidos por los equipos o su posición en el ranking nacional, su envío oportuno será necesario para completar el proceso de seguimiento y evaluación de la estrategia.**



4. CRONOGRAMA GENERAL



A continuación, se presenta el cronograma general del Circuito Nacional STEM+. Este reúne las fechas previstas para la publicación de las guías, el inicio de los desafíos, la entrega de evidencias, los periodos de evaluación, la comunicación de resultados y la realización de la Gran Final Nacional. Su consulta permitirá que los equipos y sus docentes líderes organicen oportunamente el trabajo y los compromisos correspondientes a esta fase.



Fecha	Actividad	Alcance
5 de agosto	Evento virtual de clasificación al Circuito Nacional	Presentación virtual de los 60 equipos clasificados que avanzan a esta fase.
6 y 10 de agosto	Aclaración de puntajes	Recepción de solicitudes de aclaración sobre el puntaje obtenido en el Desafío 4. Estas solicitudes no implicarán una nueva valoración del desempeño.
10 de agosto	Publicación de la guía general del Circuito Nacional	Socialización de las orientaciones pedagógicas, metodológicas, evaluativas y operativas del circuito.
13 de agosto	Lanzamiento del Desafío 5	Publicación de las guías diferenciadas para los equipos <i>Junior</i> y <i>Senior</i> e inicio de Prototipado I y II.
24 de agosto al 23 de octubre	Acompañamiento híbrido de mentores especializados	Desarrollo de dos mentorías presenciales y cuatro sesiones virtuales, para un total de 16 horas de acompañamiento por equipo.
9 y 10 de septiembre	Envío de evidencias del Desafío 5	Entrega de la guía y bitácora integrada con los registros y productos solicitados.
11 de septiembre	Lanzamiento del Desafío 6	Publicación de las guías <i>Junior</i> y <i>Senior</i> e inicio del proceso de ajuste, validación y optimización del desempeño.
14 y 15 de septiembre	Evaluación del Desafío 5	Valoración de las evidencias mediante las rúbricas correspondientes a cada nivel.
18 de septiembre	Envío de resultados del Desafío 5	Comunicación privada a cada equipo del puntaje obtenido en este desafío.
19 y 20 de octubre	Envío de evidencias del Desafío 6	Entrega de la guía y bitácora integrada con los registros y productos solicitados.
21 al 23 de octubre	Evaluación del Desafío 6	Valoración de las evidencias mediante las rúbricas diferenciadas para <i>Junior</i> y <i>Senior</i> .
26 de octubre	Envío de resultados del Desafío 6	Comunicación privada a cada equipo del puntaje obtenido y cierre de los resultados previos a la Gran Final.
28 al 30 de octubre	Gran Final Nacional	Demostración y sustentación de los prototipos ante el jurado experto, consolidación del <i>ranking</i> y evento de cierre con la proclamación de los 12 equipos ganadores.



Nota: Las fechas previstas en este cronograma, incluida la realización de la Gran Final Nacional, podrán modificarse por razones operativas, logísticas, disponibilidad de espacios, condiciones de desplazamiento, fuerza mayor u otras circunstancias que puedan afectar el desarrollo de las actividades. Cualquier cambio será informado oportunamente a los equipos mediante los canales oficiales de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026. Estas modificaciones no requerirán necesariamente la expedición de una adenda, salvo cuando el comité organizador determine que, por su alcance, resulte necesario formalizarlas mediante este mecanismo.



5. LA GRAN FINAL NACIONAL

Los 60 equipos clasificados participarán en la Gran Final Nacional de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026, que se llevará a cabo del **28 al 30 de octubre de 2026 en una cálida y acogedora ciudad de Colombia**. La ciudad sede, junto con la agenda logística, académica y evaluativa del encuentro, será anunciada con suficiente anticipación a través del correo electrónico registrado por la o el docente líder.

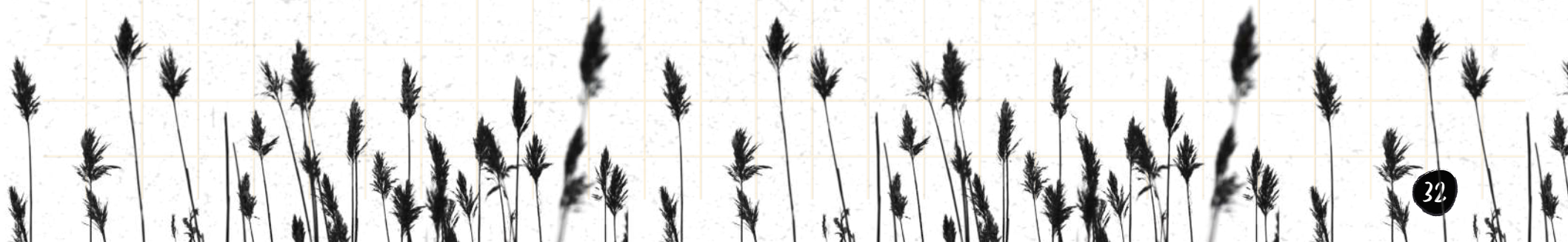
Durante la Gran Final Nacional, los equipos exhibirán sus prototipos, demostrarán su funcionamiento y sustentarán ante un jurado experto el proceso de desarrollo realizado a lo largo del Circuito Nacional. Este encuentro también permitirá conocer las propuestas de solución creadas en distintas regiones del país y reconocer la diversidad de problemáticas, saberes, perspectivas y experiencias territoriales que convergen en las Olimpiadas.

5.1. Conformación de la delegación oficial

Cada equipo participará con una **delegación oficial conformada por 5 estudiantes y 1 docente líder**, quienes deberán pertenecer al equipo registrado en las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026. No podrán incorporarse estudiantes, docentes ni otras personas que no hayan formado parte de la inscripción oficial.

Cuando una situación de fuerza mayor pueda afectar la conformación de la delegación, la novedad deberá informarse inmediatamente al comité organizador. Cada caso será revisado de acuerdo con los [Términos de Participación](#) y no se admitirán sustituciones ni cambios sin autorización previa.

La participación de las y los estudiantes será fundamental durante la exhibición, la demostración y la sustentación. El equipo deberá distribuir las responsabilidades entre sus integrantes, explicar las decisiones adoptadas, demostrar el funcionamiento del prototipo y responder las preguntas formuladas por el jurado. De esta manera, deberá evidenciarse que la solución presentada es resultado de un proceso colectivo.



5.2. Condiciones logísticas para el viaje

Las Olimpiadas STEM+ Colombia cubrirán el transporte de ida y regreso, el alojamiento y la alimentación de las seis personas que conforman la delegación oficial, durante las fechas y actividades incluidas en la programación de la Gran Final Nacional. Los puntos de salida y retorno, los itinerarios, las condiciones del desplazamiento, el lugar de hospedaje y las orientaciones para la llegada serán informados previamente.

La cobertura se aplicará exclusivamente a las personas autorizadas como integrantes de la delegación. Los consumos personales, el exceso de equipaje, los desplazamientos no contemplados en la agenda y los demás gastos o servicios no incluidos expresamente en la programación deberán ser asumidos por cada participante.

La o el docente líder será la persona adulta responsable de la delegación y deberá acompañar de manera permanente a su equipo durante los desplazamientos, la permanencia

en la ciudad sede y el desarrollo de todas las actividades programadas en la Gran Final Nacional. En ningún momento de la agenda las y los estudiantes podrán permanecer solos o sin la supervisión de la o el docente líder. Asimismo, esta persona deberá verificar el cumplimiento de los horarios y comunicar oportunamente cualquier situación que pueda afectar el bienestar, la seguridad o la participación del equipo. Por su parte, las y los estudiantes deberán permanecer con su delegación y atender las orientaciones de convivencia, movilidad y seguridad definidas por el comité organizador.



5.3. Documentación, salud y bienestar

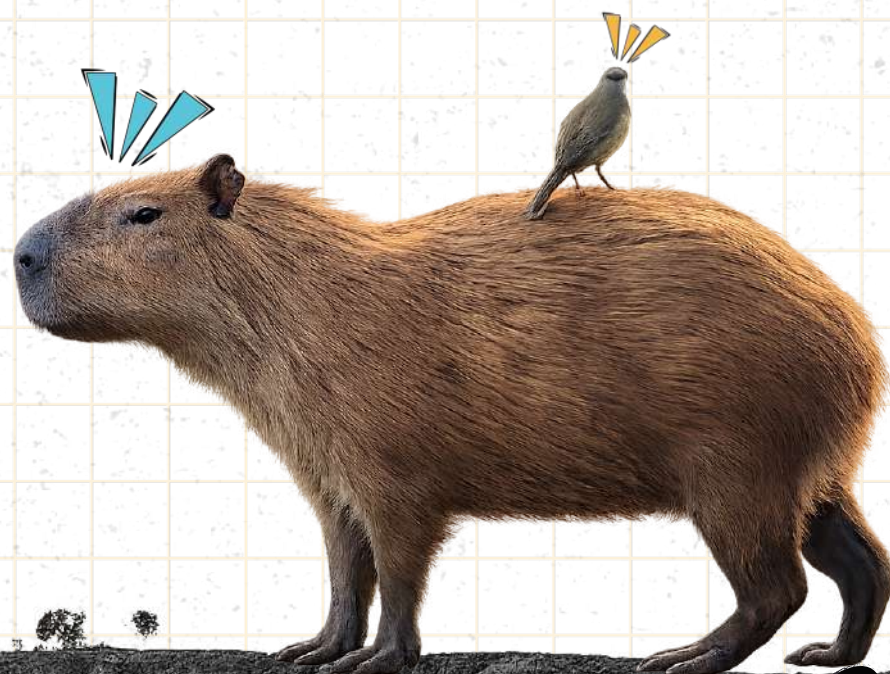
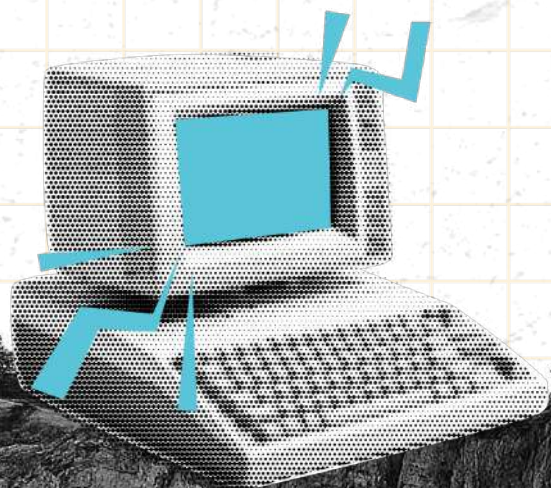
Las y los docentes líderes deberán verificar con anticipación la documentación requerida para cada estudiante. El comité organizador comunicará los formatos, los plazos y el medio de entrega. De acuerdo con las condiciones de participación, podrá solicitarse:

- Autorización de participación y desplazamiento firmada por los padres, madres o representantes legales.
- Copia del documento de identidad y presentación del original durante el viaje.
- Datos actualizados de contacto de los padres, madres o acudientes.
- Información sobre condiciones médicas, alergias, tratamientos o necesidades de apoyo.
- Autorizaciones adicionales requeridas para participar en el evento.

Los medicamentos deberán transportarse en sus empaques originales y acompañarse de la fórmula o indicación médica cuando corresponda.

Las necesidades relacionadas con la alimentación, la movilidad, la accesibilidad o cualquier atención particular deberán informarse dentro de los plazos establecidos, para que el comité organizador pueda revisar las condiciones de apoyo disponibles.

Para la permanencia en la ciudad sede, se recomienda llevar ropa fresca y cómoda, pijama, elementos de protección solar, repelente, implementos de aseo personal, calzado adecuado para los desplazamientos y el atuendo definido por el equipo para la exhibición y la sustentación. Cada pieza de equipaje deberá estar identificada con el nombre del participante, el nombre o ID del equipo y un número de contacto en caso de pérdida.





5.4. Preparación y transporte del prototipo

El prototipo deberá llegar al lugar del evento en condiciones adecuadas para su montaje, demostración y evaluación. Antes del viaje, los equipos deberán verificar sus dimensiones, peso, consumo eléctrico, componentes desmontables y requerimientos de instalación. El comité organizador podrá solicitar esta información para definir los espacios de exhibición y revisar las condiciones necesarias para su traslado y funcionamiento.

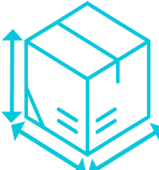
La **Figura 7** reúne **las condiciones obligatorias** relacionadas con las dimensiones, el peso, el número de maletas, los materiales permitidos y las restricciones de seguridad. Antes de iniciar el embalaje, todos los integrantes del equipo deberán revisarla y comprobar que la solución cumple simultáneamente con los límites establecidos. Entre las condiciones principales se encuentran el transporte en una única maleta de viaje estándar, con un peso **total máximo de 23 kilogramos**, y unas dimensiones no superiores a **1 metro de ancho, 1 metro de largo y 1 metro de alto** una vez ensamblado el prototipo. Estos límites incluyen las piezas, las baterías, los cables, las herramientas, los accesorios y cualquier elemento requerido para la demostración. No se dispondrá de transporte adicional para trasladar piezas, baterías, combustibles, accesorios u otros elementos que no puedan incluirse en la maleta autorizada para este fin.



Figura 7
Condiciones y restricciones para la presentación y el transporte del prototipo

1 Presentación del prototipo

- Se permite una estructura modular para facilitar el traslado y el montaje.
- Una vez ensamblado, el prototipo no debe superar 1 m de ancho, 1 m de largo y 1 m de alto.
- Debe presentarse el prototipo, no una maqueta del contexto o del escenario donde funcionaría.



1 m x 1 m x 1 m

2 Transporte y embalaje

- El prototipo debe transportarse en una única maleta de viaje estándar.
- El peso total no puede superar 23 kg.
- Dentro de ese límite se incluyen la maleta, piezas, accesorios, baterías, cables, contenedores, herramientas y demás elementos necesarios para su funcionamiento o demostración.
- Antes del viaje, verifique dimensiones, peso, consumo eléctrico, componentes desmontables y requerimientos de instalación.
- Se recomienda usar una caja o contenedor resistente, asegurar piezas móviles, separar componentes sensibles y emplear material de amortiguación.



3 Energía y elementos restringidos

- Las baterías necesarias para el funcionamiento del prototipo también hacen parte del peso máximo autorizado.
- Si la solución requiere combustibles u otras fuentes de energía restringidas, el equipo deberá verificar previamente las condiciones del aeropuerto, la aerolínea y las autoridades competentes.
- No se dispondrá de transporte adicional para combustibles, baterías, piezas o accesorios que no puedan llevarse en la única maleta autorizada.
- No podrán transportarse materiales inflamables, tóxicos o corrosivos, gases comprimidos ni elementos que representen riesgo para las personas, el equipaje o la aeronave.



4 Materiales no permitidos

- No está permitida la presentación de maquetas del entorno o del contexto.
- No se permite transportar ni adquirir plantas, animales ni otro material biológico como parte del prototipo.
- Solo se permite suelo sin abono, hasta 200 g, cuando sea estrictamente necesario para demostrar el funcionamiento del prototipo.
- El suelo no podrá usarse con fines decorativos ni para representar el contexto.





Suelo sin abono:
hasta 200 g

5 Ajustes obligatorios y control

- Si la solución supera los límites de peso, transporte o dimensiones, el equipo deberá ajustarla, redimensionarla o reorganizar sus componentes antes de la Gran Final.
- El empaque debe incluir el nombre y el ID del equipo, los datos de contacto de la o el docente líder y una indicación de manejo cuidadoso.
- El incumplimiento de estas condiciones podrá generar una penalización de hasta 10 unidades en el puntaje del equipo.



Si el proyecto es un sistema de riego inteligente para una huerta escolar, el prototipo que se presenta es el sistema de riego, no la huerta.



1 m x 1 m x 1 m
Dimensiones máximas una vez ensamblado.



1 maleta
23 kg máximo

Peso total incluido maleta y todos los elementos.



Suelo sin abono:
hasta 200 g

Solo cuando sea estrictamente necesario para demostrar el funcionamiento del prototipo.

Nota: El incumplimiento de las condiciones y restricciones establecidas en este apartado podrá generar una penalización de hasta **10 unidades en el puntaje obtenido por el equipo**, de acuerdo con los lineamientos definidos para la Gran Final.

Para proteger el prototipo durante el desplazamiento, se recomienda utilizar un contenedor rígido, asegurar las piezas móviles, separar los componentes sensibles y emplear materiales de amortiguación. También será conveniente fotografiarlo antes de embalarlo, identificar cada módulo, marcar la ubicación de las conexiones y elaborar un inventario de las partes transportadas.

El empaque deberá incluir, en un lugar visible, el nombre y el ID del equipo, los datos de contacto de la o el docente líder y una indicación de manejo cuidadoso. Cuando el prototipo sea modular, el equipo deberá practicar previamente su desensamblaje y montaje para reducir riesgos y aprovechar el tiempo disponible durante el evento.

Además del prototipo, los equipos deberán preparar:

- Las herramientas básicas y los repuestos indispensables cuyo transporte esté autorizado.
- Una copia digital de la presentación, las evidencias y los archivos necesarios para el funcionamiento de la solución.
- Los cargadores, adaptadores y extensiones previamente revisados.
- Una alternativa de demostración para los componentes que dependan de conexión a internet.
- Una ficha breve con las instrucciones de montaje, encendido, apagado y cuidado del prototipo.

En la Gran Final deberán presentarse los componentes que constituyen efectivamente la solución y permiten demostrar su funcionamiento. No estará permitida la incorporación de maquetas, accesorios y otros componentes que tengan un fin decorativo. Por ejemplo, si la solución corresponde a un sistema de riego inteligente para una huerta escolar, deberá presentarse el sistema de riego, no una maqueta de la huerta.

Tampoco podrán incorporarse, transportarse ni adquirirse en el lugar del evento plantas y animales como parte del prototipo. Solo se permitirá transportar tierra sin abono, hasta un máximo de 200 gramos, cuando sea estrictamente necesario para demostrar el funcionamiento de la solución. Este material no podrá utilizarse con fines decorativos ni para representar el contexto en el que operaría el prototipo.

No podrán transportarse materiales inflamables, tóxicos o corrosivos, gases comprimidos ni elementos que representen un riesgo para las personas, el equipaje o la aeronave. Las baterías de litio, los bancos de energía, las herramientas y los componentes eléctricos deberán cumplir las restricciones vigentes de la Aeronáutica Civil y de la aerolínea asignada. Como estas condiciones pueden variar según el tipo de elemento, su capacidad y la forma de transporte, deberán verificarse antes del embalaje, una vez se comuniquen los itinerarios.

El uso de líquidos, combustibles, fuentes de calor, llama, alta tensión o mecanismos que puedan causar lesiones deberá informarse previamente al comité organizador. Después de revisar las características de la solución, este podrá solicitar modificaciones, establecer condiciones especiales para su demostración o restringir los componentes que representen un riesgo.





5.5. Exhibición, sustentación y evaluación

Antes del viaje, cada equipo recibirá, mediante el correo electrónico registrado por la o el docente líder, la agenda del evento, el turno de evaluación, el espacio asignado y las orientaciones técnicas para la presentación. **La rúbrica de la Gran Final también será enviada con antelación** por este medio, para que los equipos conozcan los criterios y niveles de desempeño que orientarán la valoración.

Cada equipo contará con 15 minutos ante el jurado experto: 10 minutos para presentar y demostrar el prototipo y 5 minutos para responder las preguntas formuladas. La deliberación y el registro de la valoración se realizarán después de que finalice la participación del equipo, sin reducir el tiempo asignado para la sustentación.

Durante la presentación, los equipos deberán hacer visibles:

- La problemática territorial abordada y su relación con la Misión Nacional.
- La evolución del prototipo y las principales decisiones que orientaron su desarrollo.
- El funcionamiento alcanzado y su demostración.
- Las pruebas realizadas y los resultados que sustentan los ajustes incorporados.
- La viabilidad y la pertinencia de la solución para la comunidad.

El jurado valorará la participación del equipo mediante la rúbrica correspondiente al nivel *Junior* o *Senior*. La presentación y las respuestas deberán evidenciar que las y los estudiantes comprenden el proceso desarrollado y pueden sustentar las decisiones incorporadas en el prototipo.



5.6. Reconocimientos a los equipos ganadores

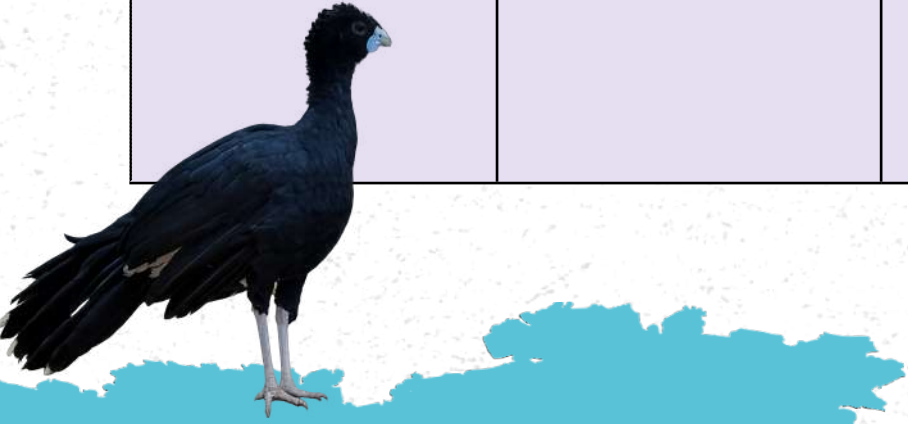
Los reconocimientos previstos para las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026 buscan ampliar las oportunidades de formación, participación científica y proyección académica de las y los estudiantes, así como valorar el acompañamiento pedagógico de sus docentes líderes.

Su asignación se realizará de acuerdo con la posición de oro, plata o bronce obtenida por cada equipo en su categoría y nivel. La **Tabla 2** presenta la distribución de los reconocimientos, las personas o equipos beneficiarios, el alcance de cada beneficio y las principales condiciones para hacerlo efectivo.



Tabla 2
Distribución, alcance y condiciones de los reconocimientos de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026

Reconocimiento	Equipos beneficiarios	Alcance del beneficio	Condiciones principales
Evento internacional de ciencia y tecnología	Cuatro equipos que obtengan el trofeo de oro en cada una de las categorías y niveles de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026: • Categoría A <i>Junior</i>, • Categoría A <i>Senior</i>, • Categoría B <i>Junior</i> • Categoría B <i>Senior</i>.	Participación en eventos internacionales de ciencia y tecnología, tales como ferias, festivales, campamentos o procesos de inmersión, cuyo eje temático sea la ciencia, la tecnología, la innovación y la investigación escolar. La delegación de cada equipo podrá estar conformada por hasta 5 estudiantes que hayan integrado el equipo ganador y que, al momento de hacer efectivo el reconocimiento, se encuentren activos escolarmente y vinculados al mismo establecimiento educativo con el que participaron en las Olimpiadas. La delegación contará, además, con 1 docente acompañante.	Los eventos serán seleccionados en coordinación con el Ministerio de Educación Nacional y estarán sujetos a la disponibilidad presupuestal y al calendario internacional de 2027.





Reconocimiento	Equipos beneficiarios	Alcance del beneficio	Condiciones principales
Participación en FIRST LEGO League 2027-2028	Los ocho equipos que obtengan los trofeos de plata y bronce en las cuatro categorías y niveles de las Olimpiadas STEM+ Colombia 2026: • Categoría A <i>Junior</i>, • Categoría A <i>Senior</i>, • Categoría B <i>Junior</i> • Categoría B <i>Senior</i>.	Inscripción para la temporada 2027-2028 y entrega de los kits requeridos para la preparación y la participación en la competencia.	La participación se desarrollará de acuerdo con la programación, los reglamentos y las condiciones establecidas por la organización de FIRST LEGO League.
Becas de educación superior	Los dos equipos ganadores del trofeo de plata en la Categoría B , uno del nivel Junior y otro del nivel Senior. El beneficio se otorgará a cinco estudiantes de cada equipo.	Diez becas del 100 %, cinco para cada equipo, para cursar programas de pregrado de la oferta académica virtual y a distancia de UNIMINUTO.	Las becas tendrán vigencia hasta 2028 y su valor se ajustará anualmente conforme al Índice de Precios al Consumidor (IPC). Se gestionarán mediante facturación directa y su aplicación estará sujeta a la oferta académica disponible y a las disposiciones institucionales de UNIMINUTO relacionadas con la admisión, la matrícula, la permanencia y el aprovechamiento del beneficio.
Becas de maestría para docentes	Las y los docentes líderes de los 12 equipos ganadores de los trofeos de oro, plata y bronce podrán ser beneficiarios, de acuerdo con el orden de prioridad establecido para la asignación de las cuatro becas.	Cuatro becas de posgrado para cursar el programa de Maestría en Educación STEM, en modalidad a distancia.	Las cuatro becas se ofrecerán inicialmente a las y los docentes líderes de los equipos ganadores del trofeo de oro, una por cada categoría y nivel. Si alguna no es aceptada o no puede hacerse efectiva, se ofrecerá, dentro de la misma categoría y nivel, a la o el docente líder del equipo ganador del trofeo de plata y, de continuar disponible, a la o el docente líder del equipo ganador del trofeo de bronce. La asignación, la admisión, la matrícula, la permanencia y los demás requisitos académicos y administrativos se regirán por las condiciones establecidas para el programa.

Nota: Estos reconocimientos se regirán por el documento **Términos y Condiciones de Otorgamiento de Reconocimientos**, que se entregará a cada equipo que resulte ganador. En él se establecerán los requisitos, restricciones, obligaciones, cronogramas, procedimientos, causales de pérdida y reglas de convivencia, así como los detalles operativos del beneficio. La firma y aceptación de dicho documento será condición indispensable para acceder y mantener el reconocimiento.





Nuevos caminos, viajes y aventuras los esperan. También nuevas historias que todavía no han sido vividas y un gran encuentro en la Gran Final Nacional, donde espero volver a verlos.

No dejen de soñar en grande ni de confiar en lo que pueden lograr cuando trabajan juntos. Yo seguiré acompañándolos en esta aventura y, paso a paso, avanzaremos hacia lo que viene.

Ahora tenemos una nueva misión por delante. Reunamos la emoción, el talento y la fuerza del equipo para superar el **Desafío 5**.

¡Nos vemos muy pronto!

REFERENCIAS



- Abdul Rahim, R., & Mahmud, S. N. D. (2025). Integrating the engineering design process (EDP) in STEM classroom: A systematic literature review of impacts and challenges. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 14(3), 1661–1679. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v14-i3/26304>
- Ali, Q. I. (2024). Towards more effective summative assessment in OBE: A new framework integrating direct measurements and technology. *Discover Education*, 3, Article 107. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00208-5>
- Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2017). Science communication training: What are we trying to teach? *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 7(3), 285–300. <https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1303756>
- Çekindir, H. Y., & Güvenir, C. (2026). Interdisciplinary mentorship as a catalyst for constructivist learning in design thinking education: A mixed-method case study from the İzmir Design Factory. *European Journal of Educational Research*, 15(2), 447–463. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.15.2.447>
- Doppelt, Y. (2009). Assessing creative thinking in design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(1), 55–65. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9008-y>
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., y Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103–120. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x>
- Erol, A. (2024). Failure analysis and continual improvement in the engineering design process: Teacher roles in children's problem-solving processes. *Education and Information Technologies*, 29, 15229–15248. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12489-2>
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., y Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081–1110. <https://doi.org/10.1002/tea.20040>
- Halawa, S., Lin, T.-C., & Hsu, Y.-S. (2024). Exploring instructional design in K–12 STEM education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 11, Article 43. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00503-5>
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., Puntambekar, S., y Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting Learning by Design™ into practice. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495–547. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1204_2

REFERENCIAS



- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Panadero, E., Jonsson, A., Pinedo, L., & Fernández-Castilla, B. (2023). Effects of rubrics on academic performance, self-regulated learning, and self-efficacy: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review*, 35, Article 113. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09823-4>
- Panergayo, A. A. E., & Prudente, M. S. (2024). Effectiveness of design-based learning in enhancing scientific creativity in STEM education: A meta-analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 12(5), 1182–1196. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4306>
- Soares, I. O. de. (2015). The educommunication, in dialogue with technologies, in basic education. *Comunicação & Educação*, 20(2), 7–14. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v20i2p7-14>
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2024). A systematic literature review on authentic assessment in higher education: Best practices for the development of 21st-century skills and policy considerations. *Studies in Educational Evaluation*, 83, Article 101425. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101425>
- Zhan, Y., Boud, D., & Du, Z. (2025). Designing for authentic assessment: A scoping review. *Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10734-025-01588-9>



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.