



**Reto**

**4**

**Crea y prototipa  
la mejor idea de solución**



**Producción Sostenible**

## Secretaría de Educación del Distrito

Edna Cristina Bonilla Sebá  
**Secretaria de Educación**

Andrés Mauricio Castillo Varela  
**Subsecretario de Calidad y Pertinencia**

Ulía Nadehzda Yemail Cortés  
**Directora de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos - SED**

### **Equipo Técnico Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos**

Andrés Camilo Pérez Rodríguez

Diana Marcela González Jiménez

Jaime Andrés Benavides Espinosa

Jonathan Andrés Sánchez Corredor

José Miguel Home Rodríguez

Luis Carlos Mogollón Lozano

Mabel Zoraida Ayure

Ricardo Andrés Triana González

## UNIMINUTO

Padre Harold Castilla Devoz  
**Rector General**

Juan Fernando Pacheco Duarte  
**Rector Parque Científico de Innovación Social**

### **Equipo Técnico Instituto UNNO**

Diana Ariza Neira

Diego Armando Córdoba Méndez

Katherine Andrea Abella Ortegón

María Natalia Díaz Vargas

Nancy Carrillo Carrillo

Sandra Hernández Méndez

Viviana Garzón Cardozo

### **Equipo de Diseño y Diagramación**

Alejandra Zárate Montero

Kelly Johanna Barrera Florez

Leidy Jacqueline Lamprea Urrego

Lorena Reyes Araque

Lyda Deaza Guaqueta

## AUTORES

Andrés Camilo Pérez Rodríguez

Diana Ariza Neira



# Introducción

Equipos, su travesía por el Ciclo Preolímpico de las Olimpiadas STEM Bogotá les ha permitido desarrollar su pensamiento crítico, trabajar en equipo, investigar, idear y fortalecer habilidades desde la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas - STEM.

También exploraron su territorio e identificaron las problemáticas vinculadas a su escenario olímpico, así como a los principales afectados y todas sus implicaciones con la ciudad, para generar una estrategia de solución.

Ahora es momento de materializar esas ingeniosas propuestas en el **Reto 4: Crea y prototipa**.

En este reto su misión será crear un prototipo inicial que plasme la idea de solución que definieron en el Reto 3 y, al finalizar el paso 10 con el que culmina este ciclo, estarán más cerca de resolver la problemática que han identificado.

Así que, les alentamos a dar lo mejor de sí para diseñar el prototipo más pertinente e innovador con respecto a su idea de solución.

Recuerden que los 70 equipos más destacados competirán en la gran final.

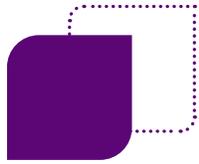
## ¡Adelante, equipos!

La ruta hacia el Olimpo STEM los espera.

## Para los más curiosos:

*Para esta propuesta nos hemos inspirado en diversas prácticas de enseñanza - aprendizaje que ha desarrollado la comunidad educativa de Bogotá. Así mismo, en estrategias de apropiación social del conocimiento, en particular, del programa Ideas para el Cambio del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, de la activación pedagógica A Fuego, de la Secretaría de Educación del Distrito, y de la Ruta de Innovación Social del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.*





# Atletas del conocimiento

## Bienvenidos al último reto preolímpico

Aquí sus ideas de solución se harán realidad gracias a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. **Les invitamos a realizar todas las actividades del paso 10 para construir y moldear su prototipo inicial.** Al concluir este reto los mejores equipos llegarán a la final, así que... adelante, la meta está a la vista.



## Despegamos, modelamos con plastilina y vamos hacia la meta

Equipo, en esta actividad necesitarán los siguientes materiales:

- Celular con cámara y cronómetro
- Un silbato
- 13 hojas de papel de cualquier tamaño
- 4 plumones
- Cinta de enmascarar
- Bolsa oscura de tamaño pequeño
- 3 cajas de plastilina grande
- 30 palillos

**Ahora, manos a la obra:**



Preparen ocho fragmentos de papel, cada uno se corta de una hoja estándar. En cada pieza los entrenadores STEM escribirán una palabra: **astronomía, medicina, modelaje, arte, ingeniería, carpintería, química, gastronomía.**



Estos papeles luego serán doblados por la mitad y puestos en una bolsa oscura.



Los integrantes se dividirán en tres equipos de igual número, si es posible, y se le proporcionará a cada grupo un plumón o marcador.



Luego, el entrenador colocará tres hojas de papel en un tablero o en la pared, cada una distanciada adecuadamente de las otras y a una altura accesible para los estudiantes.



5

Cada equipo se colocará en fila delante de una de las hojas. La distancia recomendada entre la pared o el tablero y los equipos es aproximadamente de cinco pasos y pueden utilizar cinta adhesiva para marcar el punto de partida en el suelo.

6

Los entrenadores informarán a los equipos que dentro de la bolsa hay áreas de conocimiento escritas en los papeles. En cada ronda se extraerá al azar una palabra y la tarea consiste en que, cada equipo tiene un minuto para diseñar a un profesional que represente esa labor, cada integrante aportará de forma rápida y ordenada al dibujo.

#### Restricciones:

- Al comienzo de la primera ronda, un entrenador tendrá a mano un cronómetro y el otro un silbato que hará sonar cada diez segundos, por lo que debe estar atento a cada múltiplo de diez hasta que se complete el minuto.
- Cada vez que suene el silbato, los estudiantes deberán entregar rápidamente el plumón al primer compañero de su equipo y ponerse al final de la fila.



7

Se llevarán a cabo tres rondas, reemplazando la hoja de papel por una nueva en cada una. (Los equipos deberán conservar sus tres ilustraciones).

8

Una vez concluidas las rondas los equipos verán el siguiente video: **Roles sin género.**

9

Tras la visualización del video, los entrenadores realizarán una reflexión con preguntas orientadas para analizar los resultados obtenidos. Las interrogantes pueden incluir:

A

¿Cuáles son las percepciones habituales respecto a los profesionales que desempeñan estas profesiones?

B

¿Qué prejuicios se suelen tener en relación con el género y las profesiones?

C

¿Por qué creen que al pensar en las áreas STEM resulta más fácil recordar a los hombres?

D

¿Conocen a mujeres que desempeñen estos roles en su vida diaria? ¿Están familiarizados con las contribuciones de las mujeres en las áreas STEM?

Con relación a la última pregunta, entrenadores STEM inviten a los y las jóvenes a prestar atención a la historia de **Nubia Muñoz**, una destacada epidemióloga colombiana nominada al premio Nobel en 2008, quien dedicó más de tres décadas a investigar y logró descubrir la relación entre el Virus del Papiloma Humano y el cáncer de cuello uterino.

**10** Al concluir la reflexión, los tres equipos se reunirán de nuevo y, en una hoja de papel, dibujarán un nuevo personaje para una de las profesiones mencionadas durante las rondas. Alrededor del dibujo los y las estudiantes indicarán las cualidades o habilidades que este personaje debería tener para desempeñar su labor. Este ejercicio tendrá una duración aproximada de 15 minutos.

**11** Una vez que el dibujo del personaje esté completo, a cada equipo se le entregará una caja de plastilina y diez palillos. Los estudiantes deberán crear un prototipo tridimensional del personaje que han diseñado y para ayudarles en este proceso vean el siguiente video: **modelado en plastilina**, donde podrán encontrar técnicas para su construcción.

**12** Cuando los equipos hayan terminado de modelar sus personajes, se asignará un espacio a cada uno para realizar la presentación. Esta presentación deberá incluir los tres dibujos que crearon durante la actividad, el diseño del personaje tras la reflexión y, por último, la versión modelada del personaje. Deberán tomar una fotografía clara y nítida del trabajo de cada equipo y colocarla en uno de los siguientes recuadros:

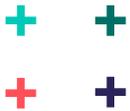
Personaje 1





Personaje 2

A large, empty rectangular box with a thick purple border, intended for drawing or writing.



Personaje 3

A large, empty rectangular box with a thick red border, intended for drawing or writing.

### Dato curioso

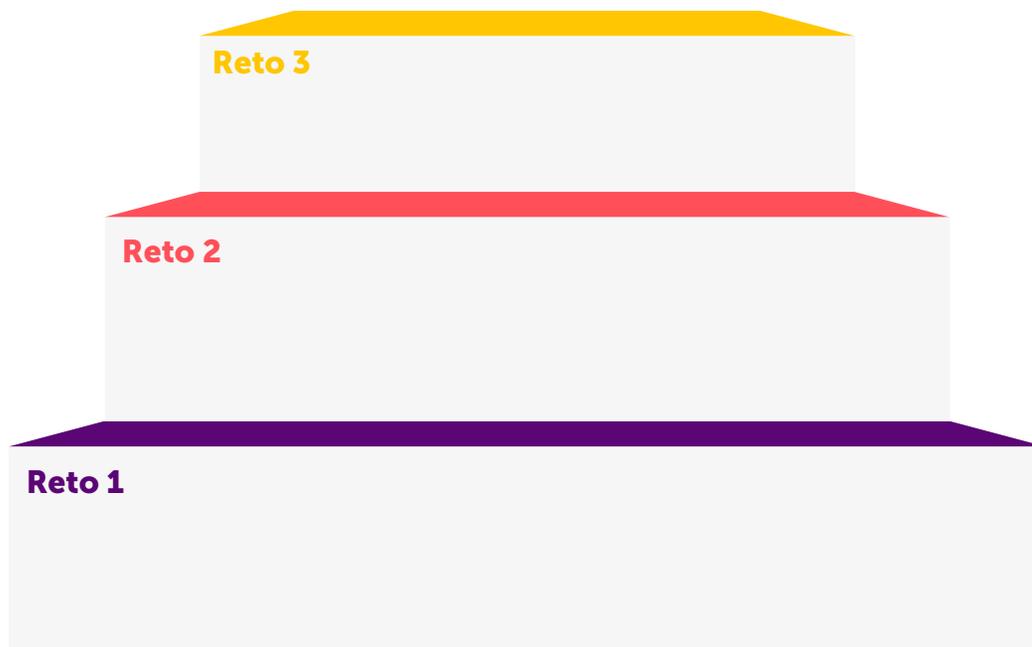
De acuerdo con cifras de la **UNESCO, únicamente el 30 % de las mujeres a nivel global eligen carreras en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas**. En relación con nuestro país, de todos los egresados en ingeniería apenas un 26 % son mujeres. Adicionalmente, entre los 13.000 investigadores reconocidos en Colombia, solo el 38 % son mujeres.



## De la idea al prototipo: un viaje creativo



Equipo, es hora de revisar y consolidar los elementos clave abordados en retos pasados, los cuales serán esenciales para prototipar la idea de solución que plantearon. Por lo tanto, con ayuda de sus entrenadores STEM respondan de manera concisa las preguntas que figuran en el siguiente esquema:



**Reto 1**

¿Cuál es la situación problemática identificada en su territorio que se relaciona con el escenario olímpico Producción y Sostenible?

**Reto 2**

¿Quiénes son los principales afectados por la situación problemática?

**Reto 3**

¿Cuál es la idea de solución para contrarrestar la situación problemática?

Entrenadores STEM, después de responder las preguntas evalúen la coherencia entre el problema identificado y la propuesta de solución. Verifiquen si la implementación de su idea realmente puede remediar el problema y beneficiar a las personas, instituciones o biodiversidad afectadas sin generar repercusiones negativas. En caso de detectar aspectos relevantes que requieran mejoras o ajustes no duden en realizarlos, ya que el prototipo debe evidenciar dicha relación.

**Pero, ¿qué es un prototipo?**

Un prototipo inicial es la primera representación física, digital o conceptual de una idea o solución propuesta que, como **herramienta de aprendizaje**, permite validar el proyecto y hacer mejoras. Puede ser cualquier cosa, desde un trozo de papel con sencillos dibujos hasta un complejo diseño elaborado en un software de animación 2D o 3D.

subyacente a una idea. Y, los prototipos experienciales están diseñados para propiciar una interacción directa entre los usuarios y el producto. Sin embargo, independientemente de la clasificación, el objetivo primordial de cualquier prototipo es comunicar efectivamente la idea o la propuesta de solución que representa.

**¿Qué tipos de prototipo existen?**

Los prototipos pueden ser clasificados según diversos criterios, dependiendo su propósito específico. Por ejemplo, algunos se centran en ilustrar las dimensiones y la forma para dar una idea tangible del aspecto que tendrá el producto final. Otros se diseñan con el propósito de demostrar su viabilidad y funcionamiento, enfocándose en la representación práctica del concepto

**Equipo, exploren las siguientes opciones de prototipo:**

- **Prototipos manuales**
- **Prototipos de papel**
- **Prototipos digitales**
- **Prototipos de servicio**





Ahora, **elijan el tipo de prototipo** que más se adecúe a las necesidades del equipo basándose en la información previa y en función de la solución ideada. Si conduce a un producto físico **consideren un prototipo manual con materiales ecológicos**, si es una aplicación o sitio web **opten por un prototipo digital o de papel**.



**Cada uno elabore un dibujo** o un esquema de su prototipo en papel, garantizando su relevancia y coherencia con el problema detectado. No necesitan demasiados detalles, simplemente algo que les ayude a visualizar su idea. Cuando todos hayan terminado, tomen una fotografía de cada dibujo y adjúntelas, en forma de *collage*, en el siguiente espacio:



Collage



**2** **Elaboren su prototipo** de acuerdo con las características que consideren debe tener. No tiene que ser perfecto, pero debe ilustrar el funcionamiento de su solución. Recuerden que, como señala Katsigianni (2019), “la innovación no se encuentra en la complejidad del diseño, sino en su capacidad para mejorar y transformar la calidad de vida”. Independientemente del prototipo que construyan debe cumplir con las siguientes especificaciones:

**A** **Pertinencia:** su prototipo debe estar directamente relacionado con el problema que han identificado y darle una solución o acercarse a una posible solución. No es necesario que resuelva completamente el problema, pero sí que tenga el potencial de hacerlo.

**B** **Coherencia:** la idea detrás del prototipo debe ser coherente con la solución que han pensado. Esto significa que todas las partes del prototipo deben estar alineadas para trabajar hacia la solución del problema.

**C** **Funcionalidad:** si bien su prototipo es una versión preliminar de su idea, debe exhibir cierta funcionalidad; es decir, debe ser capaz de realizar, aunque sea parcialmente, la tarea destinada a resolver el problema.

**D** **Presentación:** cuiden que su prototipo exhiba una presentación óptima y atractiva. Aunque no sea la versión final, una apariencia pulida facilitará a los evaluadores la comprensión de su idea.

**3** **Documenten la elaboración de su prototipo** mediante una serie ordenada de fotografías que reflejen tanto el proceso completo, como el trabajo en equipo. Coloquen las fotos según se solicita en cada espacio:

+ + + +  
+ + + +

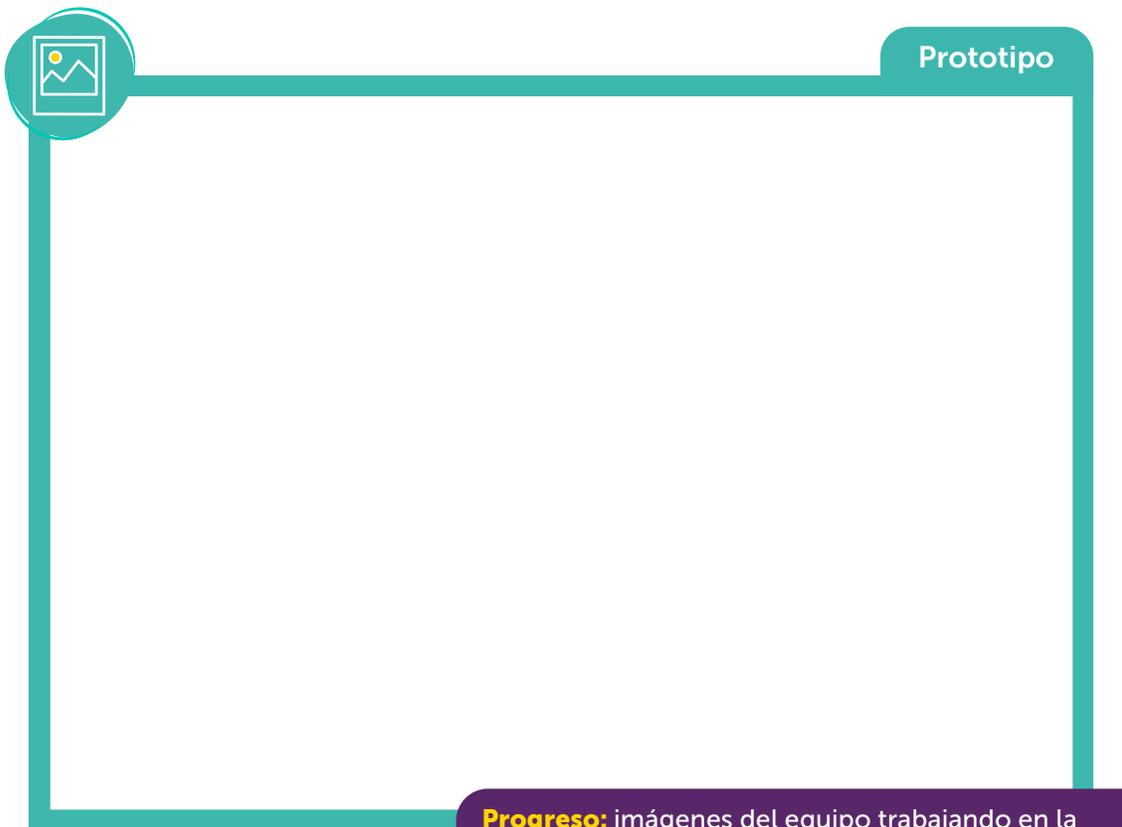




Prototipo

**Inicio:** imágenes del equipo organizando materiales, espacios y herramientas que utilizarán.

A large red frame with a rounded top-right corner. In the top-left corner, there is a circular icon containing a white square with a mountain and sun symbol. The word "Prototipo" is written in white on a red tab at the top-right. At the bottom-right, a dark purple rounded rectangle contains the text "Inicio: imágenes del equipo organizando materiales, espacios y herramientas que utilizarán." in white.

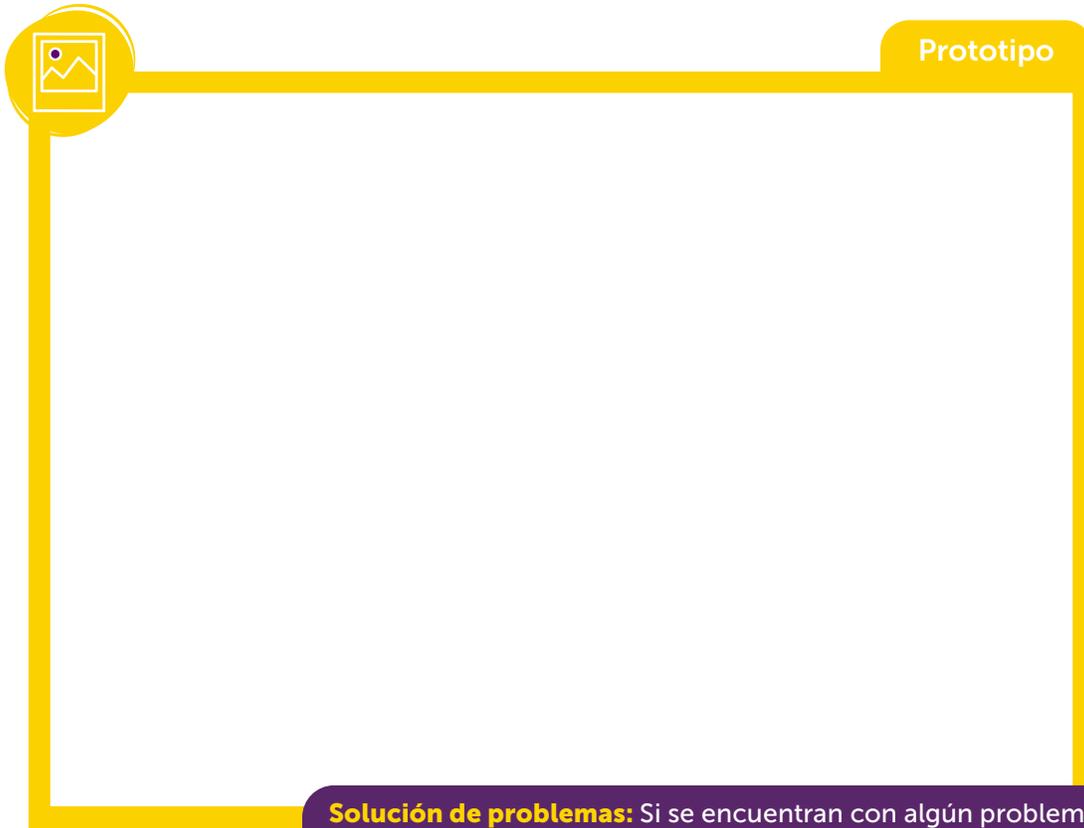


Prototipo

**Progreso:** imágenes del equipo trabajando en la construcción del prototipo.

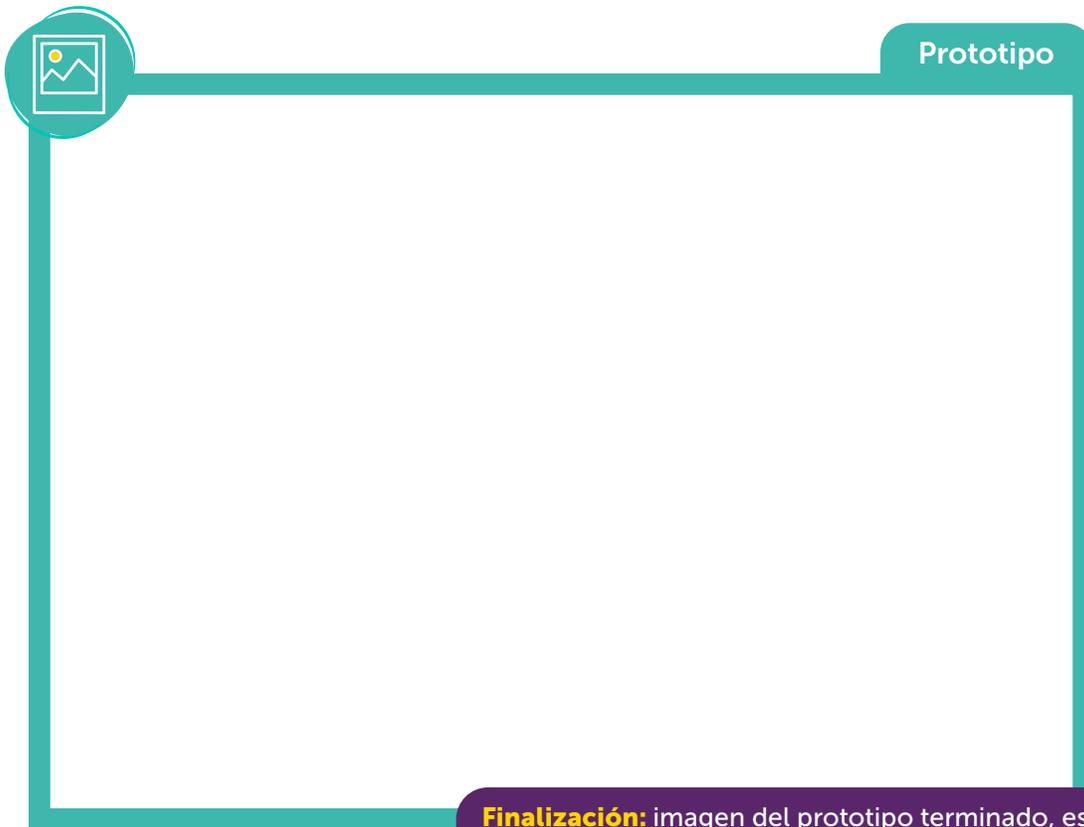
A large teal frame with a rounded top-right corner. In the top-left corner, there is a circular icon containing a white square with a mountain and sun symbol. The word "Prototipo" is written in white on a teal tab at the top-right. At the bottom-right, a dark purple rounded rectangle contains the text "Progreso: imágenes del equipo trabajando en la construcción del prototipo." in white.





Prototipo

**Solución de problemas:** Si se encuentran con algún problema o desafío, capturen cómo el equipo trabaja para resolverlo.



Prototipo

**Finalización:** imagen del prototipo terminado, esta es la culminación de todo el trabajo del equipo.



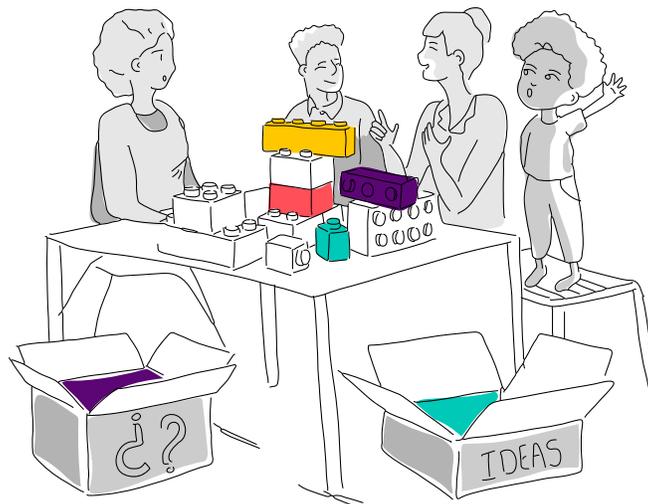
**4** **Verifiquen si el prototipo cumple con su objetivo y realicen ajustes** de ser necesarios. La creación de prototipos es un proceso iterativo, lo que implica que probablemente tendrán que realizar múltiples ajustes antes de llegar a la solución final. No desfallezcan si no lo logran en el primer intento, lo crucial es aprender y progresar.

**5** **Una vez finalizado su prototipo, expónganlo.** Para esto, graben un video de **máximo dos (2) minutos** en el que los integrantes del equipo expliquen de forma creativa y colaborativa:

**A** El tipo de prototipo que crearon, donde describan su diseño y funcionamiento de manera que los evaluadores puedan comprender fácilmente qué es y cómo funciona.

**B** Expliquen cómo su prototipo aborda y soluciona la problemática, tengan presente que la emoción es clave, así que transmitan con entusiasmo su proyecto.

Para garantizar la máxima calidad de su video pueden seguir las directrices que se proporcionan **aquí**. Finalmente, **suban este video a YouTube en modo oculto o no listado**, copien el enlace y péguenlo en el espacio a continuación:





## Y colorín colorado este ciclo preolímpico se ha terminado

Equipo, han culminado esta fascinante travesía preolímpica. En los últimos meses enfrentaron diversos retos: exploraron su territorio, identificaron problemas y crearon soluciones siempre demostrando un impresionante trabajo colaborativo. Sin embargo, antes de cerrar este significativo capítulo les espera una actividad final: **la autoevaluación**.

Esta autoevaluación brinda la oportunidad para reflexionar sobre sus logros individuales y grupales. Les permitirá revisar cada reto, las emociones generadas y reconocer tanto fortalezas como áreas de mejora. A continuación, cada integrante del equipo deberá recrear en una hoja en blanco, sin añadir su nombre, el siguiente modelo de plantilla:

	No lo hice	Lo intenté	Lo logré
1			
2			
3			
4			
5			

Una vez que cada uno tenga su plantilla, los entrenadores STEM procederán a leer las cinco preguntas, una por una de forma pausada. Cada integrante, de manera sincera, marcará su progreso utilizando una 'X' de acuerdo con los indicadores: "No lo hice", "Lo intenté", "Lo logré". Entrenadores recuérdenes a los y las estudiantes que sus respuestas se mantendrán anónimas.



Una vez finalizada la actividad, los entrenadores recogerán las respuestas y las consolidarán en la siguiente plantilla indicando la cantidad de integrantes que respondieron en cada casilla:



<b>Preguntas</b>	N° de estudiantes que respondieron: <b>No lo hice</b>	N° de estudiantes que respondieron: <b>No lo intenté</b>	N° de estudiantes que respondieron: <b>Lo logré</b>
<b>1.</b> Comprendí la importancia de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas para resolver problemas de nuestra comunidad.			
<b>2.</b> Expresé mis ideas y opiniones para ayudar a la construcción de los retos respetando siempre los aportes e ideas de mis compañeros.			
<b>3.</b> Aporté al equipo en cada una de las actividades desde el rol que me asignaron.			
<b>4.</b> Demostré creatividad en mis propuestas y soluciones utilizando el vocabulario científico y tecnológico aprendido durante las actividades.			
<b>5.</b> Demostré habilidades para resolver problemas y enfrentar desafíos en torno al escenario de Producción Sostenible.			

Finalmente, entre todo el equipo completen el siguiente esquema:

**Principales fortalezas del equipo en el desarrollo de los retos**

---

---

---

---



**OLIMPIADAS  
STEM**

• Bogotá •

**Si pudieran cambiar algo de los retos sería...**

---

---

---

---

**Lecciones aprendidas en los retos...**

---

---

---

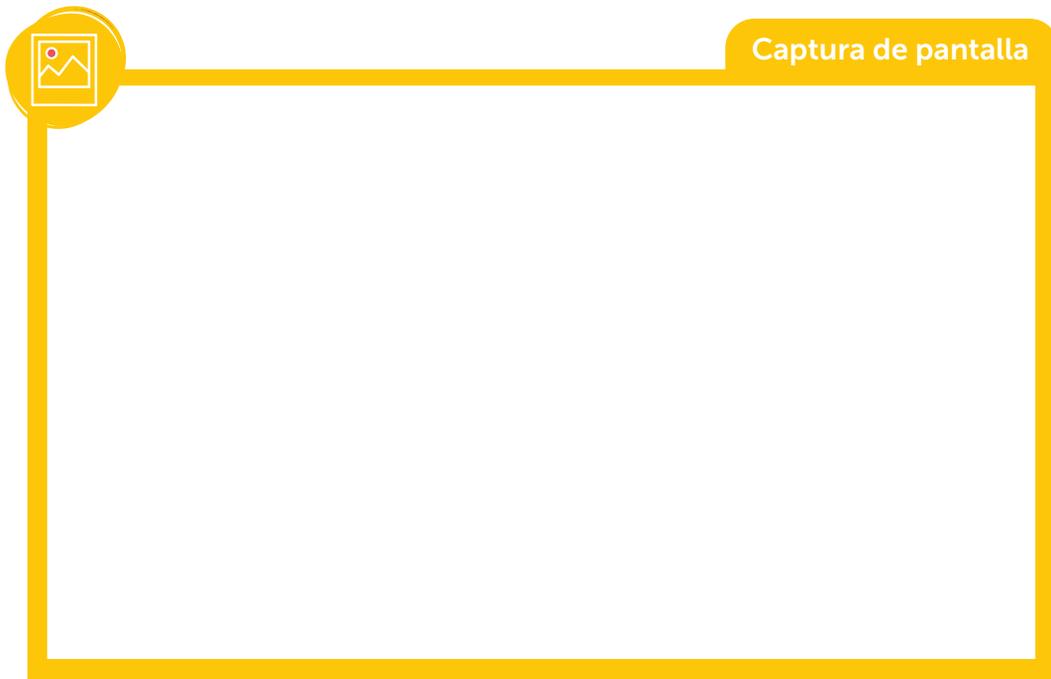
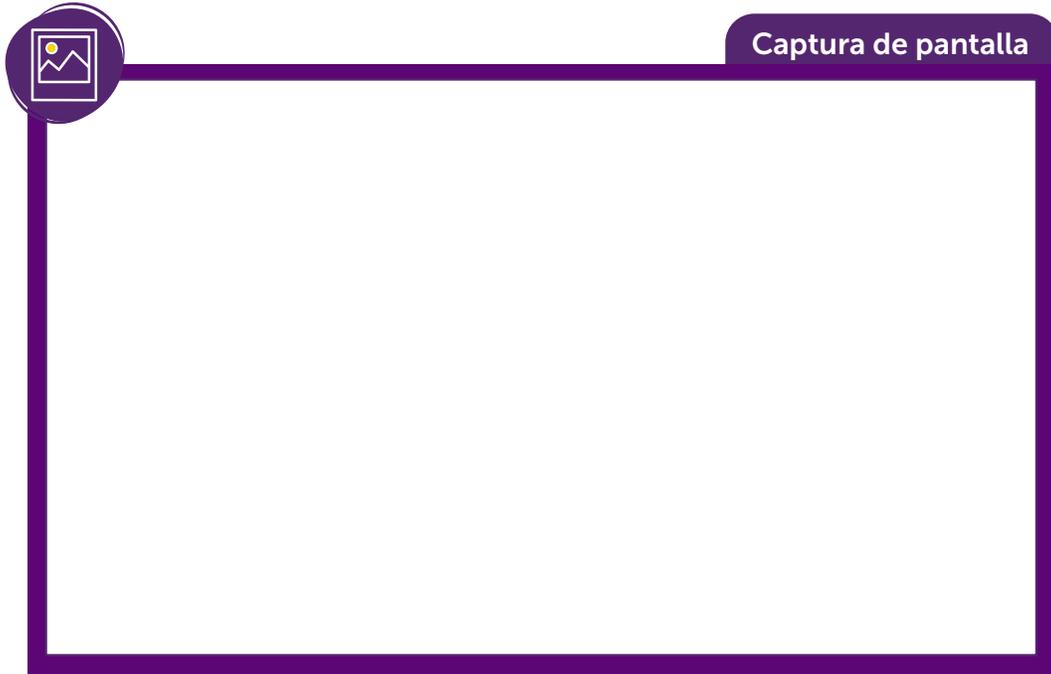
---



En este último ejercicio todos los integrantes, incluyendo los entrenadores STEM, tendrán un papel importante. Reflexionen sobre los desafíos y momentos significativos vividos durante el Ciclo Preolímpico de las Olimpiadas STEM Bogotá y, colectivamente elaboraren respuestas de un párrafo (al menos cinco líneas) a las preguntas: **¿Qué fue lo que más les gustó hasta este último reto?** y **¿Qué fue lo que menos les gustó?**

Una vez tengan las respuestas deben ingresarlas en el sitio web [WordClouds](#) o uno similar para crear dos nubes de palabras y pueden consultar este [tutorial](#) para revisar cómo se hace. Después, tomen capturas de pantalla de cada nube de palabras y adjúntenlas en los espacios proporcionados a continuación. De este modo, obtendrán una representación visual colectiva de sus pensamientos en la autoevaluación.







El documento de esta guía resuelta se debe **subir en formato PDF** al siguiente enlace:

<https://bit.ly/Reto-4-Olimpiadas-2023>

durante los días **24 y 25 de agosto**, **finalizado el plazo se deshabilitará el enlace.**

### ¡Importante!

**El Reto 4 representa el 40% del puntaje total de la rúbrica**, por lo que su desempeño en este puede incidir significativamente en su posición en el ranking. Al culminar todas las actividades del Reto 4 es esencial que documenten todas sus evidencias aquí. Así, los evaluadores podrán revisar detalladamente:



**El registro fotográfico** que evidencie el desarrollo de la actividad: *¡Despegamos, modelamos con plastilina y vamos hacia la meta!*



**El registro fotográfico** del proceso de construcción del prototipo y el video de su resultado final.



**Desarrollo** de la actividad autoevaluación y las dos imágenes de las nubes de palabras.

Equipo, sin importar el resultado final de este Ciclo Preolímpico, **les invitamos a mantener vivo su entusiasmo por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en su día a día en el aula.** Estas disciplinas son herramientas invaluable para abordar los contenidos curriculares y, sobre todo, para la creación de proyectos viables en sus respectivas instituciones.

**Recuerden que el valor de su esfuerzo también radica en el camino transitado y en cada lección aprendida, no solo en la meta final.**

# Referencias

EduCaixaTV. (2015, 26 de octubre). Prototipar para aprender. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UbCOXN7672I>

EPT Tecnología. (2021, 3 de diciembre). Diseño de prototipos en Marvel parte 1. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pL26zjtOnzo>

Katsigianni, V & Kaila, M. (2019). Refugee Education in Greece: a case study in primary school. *ijaedu- International E-Journal of Advances in Education*. 5. 352-360. 10.18768/ijaedu.593883. [https://www.researchgate.net/publication/339138339\\_REFUGEE\\_EDUCATION\\_IN\\_GREECE\\_A\\_CASE\\_STUDY\\_IN\\_PRIMARY\\_SCHOOL](https://www.researchgate.net/publication/339138339_REFUGEE_EDUCATION_IN_GREECE_A_CASE_STUDY_IN_PRIMARY_SCHOOL)

Instructivovideosconelcelular.pptx. (s/f). Google Docs. Recuperado el 6 de julio de 2023, de <https://docs.google.com/presentation/d/1sCbBHC8eobgq3CKMmT4Uomw-t13ukYXG/edit?pli=1>

Camaradictos [@Camaradictos]. (2018, diciembre 26). Roles sin Género. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vTHImPvuleo>

Contra los estereotipos de género en el trabajo. (s/f). Cruzroja.es. Recuperado el 6 de julio de 2023, de <https://www2.cruzroja.es/web/ahora/contra-estereotipos-genero-trabajo>

Mujeres en las carreras STEM: desafío en Colombia. (s/f). Diario La República. Recuperado el 7 de julio de 2023, de <https://www.larepublica.co/analisis/maria-consuelo-castro-2885988/mujeres-en-las-carreras-stem-desafio-en-colombia-3134114>

Mujeres STEM, ingenieras y científicas en la Facultad de Ingeniería. (s/f). Edu.co. Recuperado el 7 de julio de 2023, de <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/noticias/item/199-mujeres-stem-ingenieras-y-cientificas-en-la-facultad-de-ingenieria.html>

Rodríguez, A. (2020, 3 de abril). Nube de palabras + Ejemplo en nubedepalabras.es. [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=4wA2Y\\_4lrHI](https://www.youtube.com/watch?v=4wA2Y_4lrHI)

SaviaLab. (2022, 22 de agosto). Parte 2- ¿Qué son los prototipos? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=i4EMwfhqwNU>

SaviaLab. (2022, 18 de agosto). Prototipos manuales. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Q-9F872agZA>

Zheez liz. (2013, 8 de octubre). Runsii- Games Paper Prototype. [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=x48qOA2Z\\_xQ](https://www.youtube.com/watch?v=x48qOA2Z_xQ)



# OLIMPIADAS STEM

• Bogotá •

BOGOTÁ

MD  
UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de calidad al alcance de todos  
Vivea Viridacón

BOGOTÁ



SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN

