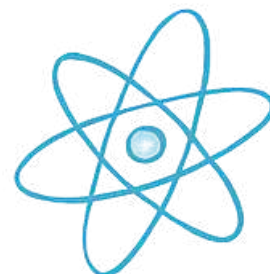
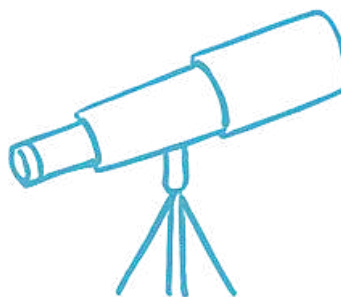
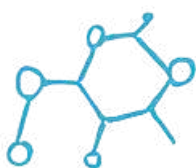




Gobernación de
Cundinamarca

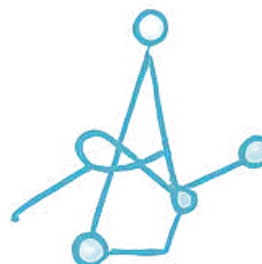
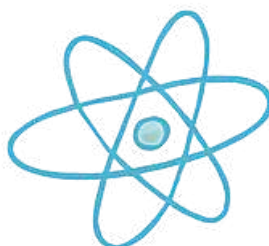


Ciencia, tecnología
e Innovación
Gobernación de Cundinamarca



Raíces de Ciencia

De la curiosidad a la innovación



PCIS
PARQUE CIENTÍFICO DE
INNOVACIÓN SOCIAL
Corporación Universitaria Minuto de Dios





AGRADECIMIENTOS

Jorge Emilio Rey
Gobernador de Cundinamarca

Hjalmar Arturo Melo Román
Secretario Ciencia, Tecnología e Innovación

Claudia Patricia Amézquita Marroquín
Directora Investigación SCTel

César Augusto Duque Taborda
Director Emprendimiento e Innovación SCTel

Juan Fernando Pacheco Duarte
Rector Parque Científico de Innovación Social

Luis Javier Hernández Vásquez
Líder Escuela de Innovación Social PCIS

Sergio Felipe Galindo Gómez
Líder de INDEC

Jeremy Daniel Reyes Melo
D.I PCIS



Raíces de Ciencia nace como una apuesta por fortalecer las vocaciones científicas de los **niños, niñas, adolescentes y jóvenes** del departamento de Cundinamarca, reconociendo en ellos el potencial transformador que emerge cuando el conocimiento se conecta con **la vida cotidiana, los saberes locales y los desafíos reales del territorio.**

Este proyecto busca que la ciencia deje de ser un concepto abstracto o lejano, y se convierta en una **herramienta tangible para comprender, experimentar y mejorar el entorno.**

La ruta formativa propuesta se inspira en la **riqueza agrícola, ambiental y cultural del departamento de Cundinamarca.** Desde esta diversidad se plantean espacios de aprendizaje que combinan la exploración científica con la creatividad, el juego y la experimentación. Así, cada participante se convierte en protagonista de un proceso que **entrelaza la curiosidad con la acción, la teoría con la práctica, y la ciencia con la identidad territorial.**



El enfoque de Raíces de Ciencia parte de la **apropiación social del conocimiento** como estrategia para vincular a las comunidades educativas en torno a proyectos que tengan sentido local. La ciencia **se vive, se comparte y se construye colectivamente**, se trata de aprender haciendo, de descubrir al experimentar, y de transformar al comprender. Por eso, los procesos aquí descritos no solo transmiten información, sino que fomentan **pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas**.

A través de la gamificación y la cultura maker, la cartilla propone dinámicas que convierten el aprendizaje en una **experiencia lúdica y significativa**.

Los retos, las misiones y las creaciones colaborativas permiten que los participantes **gestionen conocimiento de manera autónoma y divertida**, estimulando la curiosidad, la cooperación y la reflexión sobre el impacto de la ciencia en la vida cotidiana y en la sostenibilidad de sus territorios.



El proyecto reconoce que las vocaciones científicas se cultivan mejor cuando todo el ecosistema educativo participa. Por ello, Raíces de Ciencia vincula a **estudiantes, docentes, cuidadores y actores académicos** en un diálogo horizontal donde cada uno aporta su experiencia, saber o visión.

Esta lógica de **ecosistema educativo** fortalece la apropiación colectiva del conocimiento y garantiza la continuidad de los aprendizajes más allá del aula.

La ruta formativa está organizada en cuatro retos temáticos, que abordan aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible y competitivo del territorio: **1. Suelos**, para comprender la base productiva de la tierra; **2. Recursos hídricos**, para valorar y cuidar el agua como fuente de vida; **3. Innovación**, para promover soluciones creativas a problemas locales; y **4. Tecnología**, como aliada para potenciar la ciencia desde la acción.

Cada reto combina **experimentación, reflexión y creación colectiva**.



Esta cartilla es una **invitación a descubrir la ciencia** que habita en nuestras raíces. A **sembrar curiosidad, cultivar saberes y cosechar futuro**. Porque la ciencia no está solo en los laboratorios, sino también en los campos, en los hogares y en las aulas donde se sueña con **transformar el territorio desde el conocimiento, la colaboración y la esperanza**.





Caja de herramientas (Formador)

Propósito

Brindar recursos pedagógicos y prácticos para que los educadores tengan estrategias listas frente a diferentes situaciones en el aula o en campo.

Dinámicas rompehielos

- Lluvia de ideas rápida: cada estudiante dice en 5 segundos un problema agrícola que conoce.
- El objeto curioso: pedir a cada grupo traer un objeto del campo y contar una historia científica relacionada.
- El reto de las tres palabras: escribir tres palabras sobre agricultura y construir una historia corta.

Manejo de la frustración

Reforzar la idea de que el error también enseña.

Usar la frase: “Un científico nunca se rinde, ajusta y vuelve a probar”.

Proponer actividades de cierre positivo aunque el experimento no salga como se esperaba.

Caja de herramientas (Formador)

Estrategias inclusivas

Asignar roles diferenciados: dibujante, lector, experimentador, reportero.
Preparar material de apoyo visual para estudiantes con dificultades de comprensión.

Usar ejemplos cotidianos cercanos al contexto de los estudiantes (mercado, huerta casera, parque del barrio).

Rúbricas de evaluación formativa

Criterios para valorar a los estudiantes:

Participación: ¿aportó activamente al trabajo en grupo?

Creatividad: ¿propuso soluciones nuevas o diferentes?

Rigurosidad: ¿registró bien los datos, siguió el procedimiento?

Reflexión: ¿explicó qué aprendió del experimento?

Desafíos agrícolas

Preparando el viaje

Acercamiento a experimentar

Propósito

Identificar los principales desafíos agrícolas locales mediante un ejercicio colectivo de exploración y representación gráfica.

Actividad central: mapa de retos agrícolas

- Los estudiantes construyen un mural interactivo que representa los problemas agrícolas de su comunidad.
- Cada grupo aporta ejemplos reales o cercanos (sequía, plagas, fertilidad de suelos, escasez de semillas, acceso al agua, etc.).

Producto: Un mapa mural colectivo donde se visualicen los principales retos agrícolas priorizados por los estudiantes.

Desafíos agrícolas

Preparando el viaje

Acercamiento a experimentar

Paso a paso:

1. Preparación del espacio:

- Consigue un pliego grande de papel o cartulina.
- Divide en secciones: agua, suelos, cultivos, tecnología, comunidad.

2. Recolección de ideas:

- Forma grupos pequeños y pide que cada grupo identifique 2 problemas locales, en diálogo con sus padres o cuidadores.
- Escribe cada problema en un post-it o tarjeta y pégalo en la sección correspondiente del mural.

3. Discusión guiada:

- Cada grupo presenta sus aportes.
- El docente facilita un diálogo comparando similitudes y diferencias.

Desafíos agrícolas

Preparando el viaje

Acercamiento a experimentar

Paso a paso:

4. Priorización de retos:

a. Se vota o selecciona colectivamente el reto más urgente en cada categoría.

5. Reflexión final:

- a. Preguntar: ¿Por qué es importante abordar este problema?
- b. Conectar con la ruta de ciencia que se desarrollará en los siguientes capítulos.

Tip para educadores:

Motiva a los estudiantes con **preguntas disparadoras**:

¿Qué dificultades enfrentan sus familias o vecinos que trabajan el campo?

¿Qué noticias recientes hablan de agricultura en su región?

Usa materiales simples y llamativos (colores, imágenes recortadas de revistas, dibujos).

Refuerza la idea de que **no hay respuestas incorrectas**: todos los aportes son valiosos.

Desafíos agrícolas

Preparando el viaje

Acercamiento a experimentar

Escenarios posibles y soluciones

- **Escenario A:** falta de materiales. Usar una pizarra y tizas en lugar de cartulina.
- **Escenario B:** los estudiantes no conocen problemas agrícolas. Mostrar ejemplos de noticias o videos breves sobre sequías, plagas o cosechas.
- **Escenario C:** demasiadas ideas dispersas. Agrupar post-its similares y guiarlos hacia categorías claras.

Recomendaciones pedagógicas

Promueve el trabajo colaborativo y la toma de decisiones en grupo.
Aprovecha para introducir vocabulario científico básico: recurso hídrico, fertilidad, biodiversidad, innovación.

Desafíos agrícolas

Preparando el viaje

Acercamiento a experimentar

Preparación espacio:

- Consigue pliego grande de papel o cartulina.
- Divide en secciones: aguas, suelos, cultivos, tecnología y comunidad.

Recolección de ideas:

- Forma grupos pequeños y pide que cada grupo identifique 2 problemas locales.
- Escribe cada problema en una tarjeta o memo y coloca en el mural.

Discusión guiada:

- Cada grupo presenta sus aportes.
- El docente facilita un diálogo comparando similitudes y diferencias.



Priorización de retos:

Se vota o selecciona colectivamente el reto más urgente en cada categoría.



Reflexión final:

- Preguntar: ¿por qué es importante abordar este problema?
- Conectar con la ruta de ciencia que se desarrollará en los siguientes capítulos.

Despertar científico

El misterio de las plantas

Propósito

Comprender el fenómeno de la transpiración en las plantas, fomentando la observación rigurosa y el pensamiento científico en los estudiantes.

Actividad central

“Plantas que respiran”. Cada grupo selecciona una planta y cubre algunas de sus hojas con bolsas plásticas transparentes.

Producto

Un video timelapse o registro fotográfico que evidencie la transpiración de las plantas.

Desafíos agrícolas

El misterio de las plantas

Acercamiento a experimentar

Paso a paso:

1. Preparación del material:

- a. Bolsas plásticas transparentes.
- b. Plantas de hojas grandes (ej. frijol, lechuga, geranio).
- c. Cinta para ajustar las bolsas.
- d. Cámara o celular para registro.

2. Montaje del experimento:

- a. Coloca una bolsa plástica sobre varias hojas y sállala con cinta.
- b. Deja otras hojas sin cubrir para comparar.

3. Observación y registro:

- a. Esperar entre 3 y 6 horas, dependiendo del clima.
- b. Registrar con fotos o videos cada cierto intervalo de tiempo.

4. Discusión y resultado:

- a. ¿De dónde vienen las gotas de agua?
- b. ¿Por qué algunas hojas muestran más transpiración que otras?

5. Presentación de evidencias:

- a. Cada grupo organiza un timelapse o collage fotográfico con sus observaciones.



Desafíos agrícolas

El misterio de las plantas



Fotosíntesis visible



**Observa la sudoración de la planta.
Registra en fotografías el proceso.**

Desafíos agrícolas

El misterio de las plantas

Acercamiento a experimentar

Recomendaciones:

Usa ejemplos cotidianos: compara la transpiración de la planta con el sudor humano. Si no hay celulares disponibles, asigna un “dibujante científico” en cada grupo para ilustrar los cambios. Refuerza la importancia de registrar datos (hora, temperatura, condiciones del ambiente).

Escenarios posibles:

- **Escenario A:** clima frío o lluvioso.

Realizar el experimento en un espacio interior iluminado o usar lámparas de calor suave.

- **Escenario B:** ausencia de plantas grandes.

Usar hierbas de cocina en macetas (cilantro, albahaca, perejil).

- **Escenario C:** los estudiantes no ven cambios rápidos.

Mostrar imágenes o un video de referencia para mantener la motivación.

Despertar Científico

Tierra - reto de suelo

Propósito

Comprender la importancia del pH del suelo en la agricultura y cómo este influye en el crecimiento de los cultivos, utilizando un indicador natural accesible (repollo morado).

Actividad central:

¿Qué nos dice la tierra? Los estudiantes preparan un indicador casero con repollo morado. Analizan diferentes muestras de suelo para identificar su nivel de acidez o alcalinidad.

Producto:

Un Recetario de suelos sanos, donde los estudiantes documenten los resultados de su experimento y recomienden prácticas de mejora para cada tipo de suelo.

Despertar científico

Tierra - reto de suelo

Paso a paso:

1. Preparar el indicador:

- a. Hierve hojas de repollo morado en agua caliente.
- b. Deja reposar y conserva el líquido morado obtenido.

2. Recolección de suelos:

- a. Pide a los estudiantes traer muestras de suelo de diferentes lugares (huerto, parque, maceta, camino).

3. Análisis de muestras:

- a. Coloca en vasos plásticos transparentes el indicador.
- b. Agrega una cucharada de cada muestra de suelo.
- c. Observa los cambios de color.

4. Interpretación de resultados:

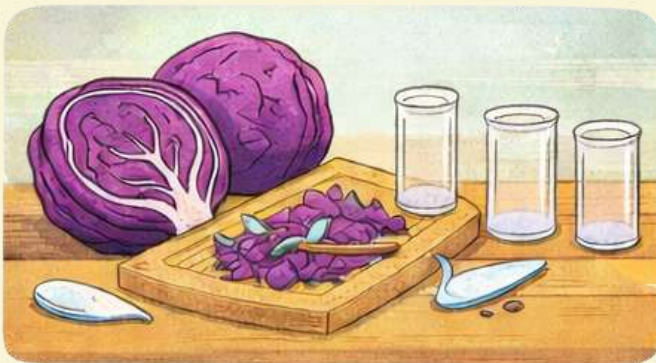
- a. Rojo/rosa → Suelo ácido.
- b. Morado → Suelo neutro.
- c. Verde/azul → Suelo alcalino.

5. Elaboración del recetario:

- a. Cada grupo documenta: muestra analizada, color resultante, nivel de pH y recomendaciones agrícolas.

Despertar científico

Tierra - reto de suelo



Despertar científico

Tierra - reto de suelo

Recomendaciones:

Relaciona los resultados con ejemplos cotidianos: limón (ácido), jabón (básico). Resalta cultivos que prefieren distintos suelos: papa (ácido), espárrago (alcalino). Fomenta el trabajo en equipo: roles de recolectores, analistas, registradores y presentadores. Recuerda que este es un experimento seguro, pero evita que los estudiantes ingieran los líquidos.

Escenarios posibles:

- **Escenario A:** no hay repollo morado disponible. Usar cúrcuma o papel tornasol casero como alternativa.
- **Escenario B:** los colores no se distinguen claramente. Colocar el vaso sobre una hoja blanca para mejorar el contraste.
- **Escenario C:** los estudiantes no entienden la relación entre pH y cultivos. Muestra ejemplos visuales de cómo ciertos cultivos prosperan o se dañan en distintos suelos.
- **Escenario D:** dificultades en la organización de datos. Guía la creación de una tabla comparativa (lugar – color – nivel de pH – recomendación).

Despertar científico

Agua - recursos hídricos

Propósito

Concientizar a los estudiantes sobre el uso eficiente del agua en la agricultura, mediante el diseño de prototipos de riego por goteo con materiales reciclados.

Actividad central

Competencia de riego sostenible.

- Los estudiantes construyen sistemas de riego caseros usando botellas plásticas y otros materiales reciclados.
- Se realiza una competencia para ver cuál equipo logra un riego más eficiente y duradero.

Producto esperado

- Prototipo funcional de riego por goteo.
- Informe breve de resultados, con observaciones sobre eficiencia y posibles mejoras.

Despertar científico

Agua - recursos hídricos

Paso a paso:

1. Recolección de materiales:

- a. Botellas plásticas recicladas.
- b. Tubos de PVC usados o mangueras viejas.
- c. Algodón o tela para filtrar.
- d. Clavos/punzones para perforar.
- e. Macetas con plantas o recipientes con tierra.

2. Construcción del sistema:

- a. Perfora pequeños orificios en las botellas.
- b. Llénelas de agua y colócalas invertidas en la tierra.
- c. Opcional: conecta mangueras para sistemas más complejos.

3. Prueba del prototipo:

- a. Activa el sistema y mide el tiempo que tarda en liberar el agua.
- b. Compara los prototipos de los distintos grupos.

4. Registro de resultados:

- a. Cada grupo anota duración del riego, caudal estimado y observaciones.

5. Cierre de la competencia:

- a. Los equipos presentan su prototipo, resultados y mejoras sugeridas.

Despertar científico

Agua - recursos hídricos

Recomendaciones:

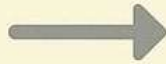
Plantea la actividad como una competencia amistosa: todos los grupos “ganan” al proponer soluciones. Refuerza la importancia de la creatividad: no hay un único modelo correcto.

Relaciona los sistemas de riego caseros con los usados por agricultores locales (goteo tecnificado, riego por aspersión). Garantiza la seguridad al manipular herramientas para perforar las botellas.

Escenarios posibles:

- **Escenario A:** no hay suficientes botellas pide a los estudiantes traer envases de casa o usa bolsas plásticas.
- **Escenario B:** dificultad para perforar los docentes o adultos pueden ayudar usando clavos calentados.
- **Escenario C:** no hay espacio para probar usar recipientes plásticos con tierra en lugar de macetas grandes.
- **Escenario D:** el agua sale demasiado rápido colocar algodón o tela en los orificios para regular el goteo.

Guía paso a paso



Perfora pequeños
orificios en la botella



Coloca la botella
sobre la tierra



Recorta la botella



Añade algodón
en el orificio

Material apoyo

Escanea y revisa

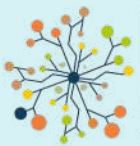




Gobernación de
Cundinamarca



Ciencia, tecnología
e Innovación
Gobernación de Cundinamarca



PCIS
PARQUE CIENTÍFICO DE
INNOVACIÓN SOCIAL
Corporación Universitaria Minuto de Dios

