

The background is a stylized illustration of a mountainous landscape. The hills are rendered in various shades of green and brown, with some areas showing terraced fields. In the foreground, there is a small village with several buildings and trees. The overall style is artistic and somewhat abstract, with a focus on natural elements and human settlement.

# De la Conciencia a la Acción:

Sistematización de experiencias de  
Educación ambiental en el marco del  
Programa *Biofábricas* en Caldas

# **De la Conciencia a la Acción:**

**Sistematización de experiencias de Educación  
ambiental en el marco del Programa Biofábricas en  
Caldas**

**De la conciencia a la acción: sistematización de experiencias de educación ambiental en el marco del Programa Biofábricas en Caldas.**

**Primera edición 2024**

**Impreso y hecho en Colombia/ Printed and made in Colombia**

**Universidad de Manizales**

Duván Emilio Ramírez Ospina

**Rector**

Yamilhet Andrade Arango

**Vicerrectora**

Héctor Mauricio Serna Gómez

**Dirección de Investigación y Posgrado**

**Centro Internacional de Educación y Desarrollo**

**Humano, Fundación CINDE**

Sara Victoria Alvarado Salgado

**Directora**

María Camila Ospina Alvarado

**Líder del Campo Investigación-Desarrollo**

**Programa Biofábricas: una oportunidad de desarrollo bioeconómico para el departamento a través de la biotecnología**

Jorge William Arboleda Valencia

**Coordinador Científico**

**Proyecto 1: Creación de una estrategia de gobernanza del modelo bioeconómico de las biofábricas en el Departamento de Caldas, Colombia.**

Carlos Humberto González Escobar

**Coordinador Proyecto 1**

Cristina Álvarez Vargas

**Asesora Científica Apropiación Social del Conocimiento**

Omar Andrés Camacho Sánchez

**Coordinador Estrategia Pedagogía de Apropiación Social del Conocimiento**

Danna G. Céspedes González

**Coordinadora del Componente de Comunicaciones 2024**

Manuela Cardona Franco

**Coordinadora del Componente de Comunicaciones 2022- 2023**

**Autores:** Omar Andrés Camacho Sánchez, Cristina Álvarez Vargas, Jenny Paola Gallego López, María Fernanda Enríquez Sandoval.

El siguiente producto es derivado del programa “Biofabricas: Una oportunidad de desarrollo bioeconómico para Caldas a través de la biotecnología, código 1235-903-8697”, financiado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación mediante el fondo Francisco José de Caldas, contrato de recuperación contingente N° 80740-503-2021. ejecutado por la Universidad de Manizales en alianza con Universidad de Caldas, Universidad Católica de Manizales, Universidad Católica Luis Amigó, Universidad Autónoma de Manizales, Gobernación de Caldas, Fundación Centro Internacional de Educación y desarrollo humano CINDE - Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia BIOS.

Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra con fines de divulgación educativa siempre y cuando se cite la fuente.

Yahira Melissa Restrepo Echavarría

**Gestión Editorial**

**Entidad ejecutora**

Universidad de Manizales

Fernando Alviar Restrepo

**Corrección de estilo**

**Aliados**

Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE)

Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia (BIOS)

Rosa Icela Ojeda Martínez

**Par evaluador 1**

Universidad Católica de Manizales.

Gobernación de Caldas- Secretaría de Desarrollo, Empleo o Innovación.

Germán Alberto Chávez Mejía

**Par evaluador 2**

Misión de Sabios por Caldas.

Universidad Católica Luis Amigó.

Universidad Autónoma de Manizales.

Danna Giselle Céspedes González

**Concepto de diagramación**

Universidad de Caldas.

Jean Carlos López Español

**Diseño y diagramación**

**Instituciones Educativas Participantes**

I.E. El Madroño, Belalcazar, Caldas.

I.E. Naranjal, Chinchiná, Caldas.

I.E. San Sebastián MegaColegio, Manizales, Caldas.

Jenny Paola Gallego López

**Colaboración ilustración**

### **Docentes Participantes del Proyecto:**

María del Rocío Manrique, Francisco Rodrigo Cepeda López, Cesar Augusto Bustamante Echeverry, Claudia Patricia Avellaneda Marín, Helmer Arcila, Omar Santa Canas, Victor Mario Aguirre Muñoz, Natalia Sánchez Rincón, Mary Cielo Castaño, Daladier Jiménez Herrera, Daniela Andrea Aguirre López, Jhon Mauricio Bustamante Arias, Adriana Mercedes Ocampo Villegas, Silvio Alejandro Puertas Pino, Bonnie Marcela Gutiérrez Bossa, Jhonatan Stiven Arce, Sergio Joan Vargas, José Gustavo Londoño Aristizabal, Luz Janeth Solarte García, Alexandra Vera Caicedo.

Agradecemos su vinculación y aportes significativos en el proyecto.

### **Universidad de Manizales**

Cra. 9a # 19-03, Manizales, Caldas

Teléfono:(57)606887 96 80

### **Centro Internacional de Educación y Desarrollo**

#### **Humano – CINDE**

Sede Medellín: Calle 77 Sur No 43 a – 27. Sabaneta Antioquia. PBX (+57-4) 444 8424

Sede Bogotá: Calle 93 No. 45 A 31. Barrio La Castellana

Sede Manizales: Calle 59 No. 22-24 Barrio Rosales

### **Gobernación de Caldas**

Dirección: Carrera 21 entre Calles 22 y 23 Manizales, Caldas, Colombia

Línea Única de Atención +57 68 98 24 44

### **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-**

#### **MinCiencias**

Avenida Calle 26 No. 57 – 83 Torre 8 - Pisos del 2 al 6.  
Código postal: 111321. Teléfono: (57) (1) 6258480 ext. 2081  
o 018000914446

#### **Impresión:**

Fusión Comunicación Gráfica S.A.S.

Cra 22 # 24 - 47 Manizales, Caldas; Colombia

Teléfonos: (+57) 606 882 8266 - 316 010 3047

### **Caldas, Colombia.**

**2024**

De la conciencia a la acción: sistematización de experiencias de educación ambiental en el marco del Programa Biofábricas en Caldas / Omar Andrés Camacho Sánchez, Cristina Álvarez Vargas, Jenny Paola Gallego López, María Fernanda Enríquez Sandoval, - 1. ed. Caldas, Colombia: Universidad de Manizales, Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. CINDE, Gobernación de Caldas, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. MINCIENCIAS, 2024. 152 p.: il. col.: 20 x 21 cm.

ISBN Impreso: 978-958-5150-45-4

ISBN Digital: 978-958-5150-46-1

1. Ciencia y Sociedad. 2. Cultura científica. 3. Sistematización de Experiencias. 4. Apropiación Social del Conocimiento. 5. Transferencia de Conocimientos. 6. Conocimientos Tradicionales. 7. Desarrollo Humano. 8. Desarrollo Participativo.

Tesaurus de la Unesco

DEWEY: 333.7

CUTTER: U58

# CONTENIDO

<b>Capítulo 1</b>	<b>20</b>
<b>Brotar, emerger, nacer</b>	<b>21</b>
La bioeconomía en Biofábricas	23
Las misiones en el programa de Biofabricas	25
La bioinspiración de Minciencias: un compromiso hacia el proceso	26
El crecimiento desde la Misión de Sabios por Caldas	28
El territorio: Caldas, hogar de hogares	33
Comunidades-territorios: biogeografía sustentable	35
Las instituciones	40
<hr/>	
<b>Capítulo 2</b>	<b>50</b>
<b>La llegada</b>	<b>51</b>
<hr/>	
<b>Capítulo 3</b>	<b>66</b>
<b>Los talleres</b>	<b>67</b>
Colaboratorios para la mediación	69
<hr/>	
<b>Capítulo 4</b>	<b>84</b>
<b>Los proyectos escolares</b>	<b>86</b>
Proyectos del colegiado de maestros y maestras	87
<hr/>	
<b>Capítulo 5</b>	<b>100</b>
<b>La salida, contar el trabajo, narrar el camino</b>	<b>101</b>
Reflexiones desde el retrovisor	104
Resignificaciones del camino	106
<hr/>	
<b>Capítulo 6</b>	<b>120</b>
<b>El final, que es el principio</b>	<b>121</b>
Sistematizar para gestar y gestionar el conocimiento	123
Collage	126
El año de la activación	126
El año del despliegue	131
El año de la evaluación	136

## Lista de figuras

Figura 1. Recorrido por el departamento de Caldas hasta las Instituciones Educativas.	39
Figura 2. Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Megacolegio San Sebastian.	43
Figura 3. Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Madroño, Belalcázar.	45
Figura 4. Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Naranjal, Chinchiná.	48
Figura 5. Colaboratorios en la I.E El Naranjal.	73
Figura 6. Colaboratorio de diseños centrados en comunidad para propuestas de valor, Chinchiná	74
Figura 7. Colaboratorios en la I.E El Madroño.	75
Figura 8. Colaboratorio sobre resignificaciones étnicas del territorio, Belalcázar.	78
Figura 9. Colaboratorios en el Megacolegio San Sebastián.	79
Figura 10. Proyecto Lecturas compartidas.	88
Figura 11. Toma de ciudad en el marco del proyecto Lecturas compartidas.	89
Figura 12. Proyecto Pequeños transformando entornos.	91
Figura 13. Siembra de plántulas para transformar el espacio.	92
Figura 14. Proyecto Compostera.	93
Figura 15. Proyecto emprendimientos escolares: Platos biodegradables.	94
Figura 16. Huerta escolar.	96
Figura 17. Proyecto recuperación del suelo para captación de agua en la I.E El Madroño	97
Figura 18. Jornada de limpieza en la I.E liderada por la maestra Bonnie.	98

## Lista de tablas

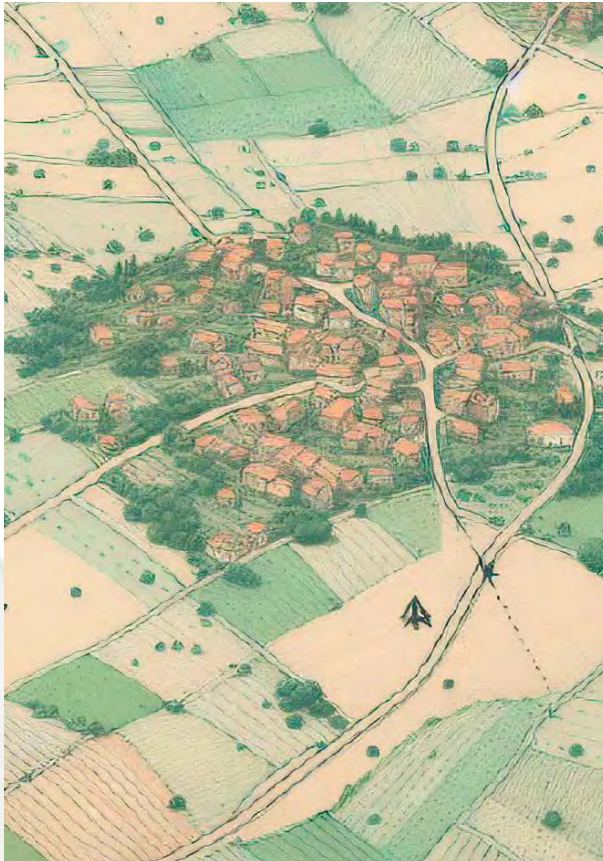
Tabla 1. Esquema de la estrategia pedagógica	56
Tabla 2. Colaboratorios en la Institución Educativa El Naranjal	72
Tabla 3. Colaboratorios en la Institución Educativa El Madroño	77
Tabla 4. Institución educativa megacolegio San Sebastián	80

## Prólogo

Este texto se realiza como un testimonio de un esfuerzo colectivo en el que la sistematización ha sido el eje vertebrador para consolidar el conocimiento. Sistematizar experiencias pedagógicas y comunitarias no solo permite reflejar los logros alcanzados, sino también los retos y aprendizajes que surgen a lo largo del camino. Es un proceso dinámico que teje las voces de docentes, estudiantes y actores comunitarios, articulando saberes y creando una trama de vivencias que trascienden lo individual para fortalecerse en lo ecológico.

Durante tres años de ejecución del proyecto, el equipo ha seguido de cerca la implementación de la estrategia educomunicativa, espacio en el que la educación desde la pedagogía, la comunicación, la tecnología y el medio ambiente convergieron para transformar realidades a través del aprovechamiento de los recursos/patrimonios del territorio. A su vez, este libro recoge el proceso de construcción de saberes desde la perspectiva de docentes y estudiantes y de quienes participaron en el día a día de esta aventura. Relatos, caminatas, encuentros, entrevistas y conversaciones informales componen un mosaico de voces que resuenan con la experiencia vivida en las instituciones educativas del departamento caldense.

Es importante acotar que la sistematización de este proyecto no se limita a una recolección de datos; más bien busca capturar el espíritu del trabajo colectivo: las dificultades, los avances y los aprendizajes significativos. En ese sentido, este documento es un reflejo de las trayectorias, los aciertos y las transformaciones que nacieron al enfrentar las barreras impuestas por el contexto, pero que, al mismo tiempo, sirvieron de impulso para alcanzar los objetivos propuestos desde la apropiación social del conocimiento de la bioeconomía bajo la perspectiva de las biofábricas.



La apropiación narrada a continuación está afinada en la generación de nuevos lenguajes, semánticas que dicen experiencias con sentido, modos orales que traducen o permean las culturas locales comprometidas con la construcción de la ciencia, el conocimiento, las mitologías y la historia de la tierra. Así pues, a través de estas páginas invitamos al lector a sumergirse en un proceso de reflexión más allá de lo anecdótico. Es un llamado a reconsiderar cómo el conocimiento se construye en diálogo con las comunidades y cómo los proyectos educativos pueden convertirse en catalizadores de cambios profundos en los territorios. Este libro, por tanto, no solo es una memoria del proyecto de gobernanza, sino una herramienta viva que incita a seguir construyendo un conocimiento situado, crítico y colectivo.



**PRE  
SENTA  
CIÓN:**



**Coordenadas, líneas guía, transiciones  
y algunos apuntes para empezar**

Se hace necesario puntualizar algunos aspectos frente al lenguaje y las nuevas formas de nombrar los diferentes acontecimientos relatados en este libro, para comprenderlo y asumirlo como vehículo que instituye cultura e identidades, a modo de un juglar dedicado a cantar los devenires sociales y a expresar las múltiples manifestaciones humanas que se transforman día a día. Resulta pertinente y esclarecedor destacar la naturaleza móvil y plástica de la anatomía del lenguaje y su capacidad para nombrar los procesos descritos en las próximas páginas.

Pues bien, así como las formas de vida y existencia cambian, el lenguaje también evoluciona, se subvierte, ajustando el uso de las palabras y redefiniendo sus significados en función de nuevos contextos, significantes y realidades. Este lugar de enunciación, construido en respuesta a estas necesidades de cambios en el lenguaje, es la resemantización. Este concepto permite reconocer el lenguaje como no universal o esencialista, y más bien lo ve a modo de respuesta situada a los lugares y procesos humanos. Sánchez (2020) alude a la resemantización como modificación del sentido asignado a una realidad a través de la palabra. Esta realidad tiene orígenes sociales, simbólicos, narrativos y discursivos que afectan de diversas formas la cultura de una región y están sustentadas en diferentes prácticas cotidianas. Resemantizar, según Sánchez (2020), puede ser un proceso que se da con naturalidad dentro de un grupo humano y crea a los mismos sujetos dentro de las enunciaciones. Son procesos vinculares en los que están inmersas la memoria, las distintas narrativas sobre un mismo tema, palabras abarcadoras de diferentes significados y simbolismos.

Así, pues, han surgido en este libro palabras englobadoras de procesos comunitarios, ficciones, realidades, vínculos y saberes en los territorios. Estos grafos van más allá de su significado lingüístico y han dotado de sentido los procesos vividos con los maestros y las maestras, con el territorio como ente testimonial y con lo que pueda pasar en unos años.

Puntualmente, nos referimos a biogeografía, ecosaberes, agenciamientos otros, educomunicación, acuateritorialización, epistecomunidad, coconstrucción, biorregeneración y, por supuesto, resemantización. Una sombrilla terminológica cuya pregunta central, ¿qué sería de un proceso que no invita a generar movimientos en el lenguaje?, se pretende responder a continuación.

## **Biogeografía**

Biogeografía es un término acuñado en las ciencias naturales desde dos aristas: lo geográfico y lo biológico. Puede entenderse en palabras de Lucero (2018) como el estudio del movimiento humano en un territorio junto con los diferentes procesos generados en los paisajes y diferenciables entre sí. Esto incluye la modificación del paisaje, el vínculo con los recursos naturales y todo lo que implique la vivencia del territorio en una comunidad. En este libro se refiere al simbolismo científico y cultural, a la transformación de la vida desde la vivencia del territorio y su geografía, los pisos térmicos de la región caldense; y permite considerar las diferencias reconciliables de los espacios como complementos.

## **Ecosaberes y co construcción**

Esta relación con el territorio, lo que ofrece y cómo se modifica para que se pueda propiciar la vida produce ecosaberes. Estos se refieren, según Carrascosa y Felipe (2012), al conocimiento heredado de forma oral en una comunidad rural, propiciado de forma vivencial y experiencial. Esto incluye el uso de plantas de modo medicinal, ornamental, alimentario, decorativo o productivo. En la implementación del programa Biofábricas, los ecosaberes de las comunidades se han podido registrar, sistematizar e incluso tecnificar para mejorar procesos y productos, así como para apropiarse de conocimientos sobre las formas de vida, la cultura y el hacer y el ser de los territorios.

Todo ello no hubiese sido posible sin la bisagra de la coconstrucción como proceso, en el que cada agente es activo y tiene la posibilidad de transformar su entorno, su territorio o la vida misma. Fenoglio y Peyloubet (2021) se refieren a la coconstrucción como el proceso en el cual se resignifica el hábitat desde la participación voluntaria y transformadora de múltiples actores constructores de saberes, teniendo presente que no existe una sola forma de hacer las cosas, sino que, desde la multiplicidad de experiencias, posturas e ideas, se desarrolla conocimiento y resignificación de prácticas cotidianas. En este sentido, la vivencia de los territorios y la construcción de ecosaberes con los otros posibilitan apropiarse de los conocimientos, difundirlos y prolongarlos en el tiempo, como salvaguarda para otras generaciones.



## Colaboratorios de agenciamiento

Estos procesos de resemantización permiten socavar las narrativas y hacer brotar las voces de los actores en los colaboratorios. Estas formas diferentes de acercarse a la comunidad y de hacer las cosas están sustentadas en lo que Deleuze y Guattari llamarían agenciamiento. En palabras de González (2021), el agenciamiento es como un sistema situado en medio del sujeto y todo aquello con lo que este pueda tener contacto; no lo toca, pero lo construye. Es decir, al referirse al agenciamiento, pueden verse como líneas sobre las cuales puede posarse un sujeto, dadas estas por el territorio y otros procesos culturales, lo que permite el funcionamiento de los grupos en unos ritmos específicos. En este libro se menciona el agenciamiento otras para referirse precisamente a las otras formas de enunciar el territorio empleadas por los agentes en las comunidades: las otras cuerdas o redes que construyen la realidad y que, sin la co-construcción de ecosaberes, no hubiesen emergido.

## **Territorio-acuatorio**

Uno de los tantos propósitos del programa Biofábricas fue darles continuidad a las recomendaciones de la Misión de Sabios por Caldas, específicamente al cuidado de los patrimonios hídricos del departamento. Los territorios cuentan con fuentes hídricas abundantes, y una de las pretensiones fue precisamente preservar estos símbolos patrimoniales desde los vínculos que pueden tejerse con la tierra. En este sentido, con acuateritorialización se pretende resemantizar la palabra territorio por acusatorio, explicativa del vínculo construido por la comunidad de Belalcázar con su territorio rico en patrimonio hídrico. Se entiende territorialización desde la perspectiva de Castaño-Aguirre et al. (2021), como proceso vinculante de uno o unos sujetos con un espacio geográfico determinado a través de las vivencias, recuerdos, símbolos o significados culturales, y de los procesos de lucha, resistencia o reexistencia que se den en los espacios.

Este término, acuatorios, con el prefijo acua- proveniente del latín aqua, referente al líquido máspreciado que la naturaleza y los páramos pueden producir, pretende consolidar el centro de la estrategia de gobernanza del programa Biofábricas, una ontología acuateritorial que debe cuidarse.

## **La Educomunicación**

Dichos procesos de resignificación, apropiación de ecosaberes y coconstrucción fueron posibles también gracias a la estrategia pedagógica de educomunicación. Esta puede entenderse como el conjunto de estrategias tendientes a ir más allá del lugar para el cual se diseñaron: así, los docentes, estudiantes o la comunidad en general que tenga contacto con estos saberes podrán compartirlos, transformarlos y desarrollar prácticas cotidianas impulsoras de la bioeconomía y las biofábricas de los territorios.

La educomunicación como estrategia deviene de un campo multidisciplinar, como lo precisa Barbas (2012), donde convergen dos áreas que no siempre se piensan juntas: la educación y la comunicación. Esta permite comprender cómo funcionan las estrategias sociales de comunicación y cómo pueden usarse para que la información gestada en los procesos educativos o pedagógicos se disemine, se expanda y pueda llegar a más oídos y ser más voces.

En este proceso están incluidas la creatividad, la producción social de conocimiento, las expresiones de la región, las formas otras de entender y decir lo que se extrae de la realidad. Lo anterior permite acercarse de forma distinta a una comunidad, entender sus formas de comunicación, dotarla de herramientas que permitan reforzar dichas formas desde lo educativo y así propiciar procesos de transformación social desde la transformación de la información y del lenguaje.

## **Epistecomunidad y bioregeneración del conocimiento**

Este tipo de movimientos y transformaciones sociales permiten pensar en las comunidades como entidades que, desde la propiciación de espacios y la dotación de herramientas teóricas, pueden por sí mismas desatar cambios significativos en las formas de relacionamiento con el territorio. La educocomunicación y todo lo gestado alrededor de los talleres, las palabras, las risas y las fotos genera epistemocomunidad. El término se refiere a los ecosaberes que las comunidades poseen y pueden producir, las resignificaciones presentes en la forma de nombrar o renombrar sentires, vivencias, experiencia; narrarse no ya como sujetos fuera de la comunidad, sino dentro de esta y del territorio.

Para el proyecto, la naturaleza del conocimiento persiste en múltiples formas, de ahí que devenga en distintas epistemes. Jaramillo (2003) despliega un amplio panorama sobre su origen y sobre cómo se le han ido añadiendo elementos que permiten la expansión dialéctica y de realidad de este término. Generalmente se conoce como una rama de la filosofía enfocada en estudiar lo que atañe al conocimiento científico: cómo se adquiere, cómo se genera, a quién está dirigido, cuál es su alcance, tanto en la disciplina misma como en el mundo, y cómo permite establecer puntos de inflexión entre la relación de los sujetos con los objetos de conocimiento, incluido el mismo sujeto.

Video:



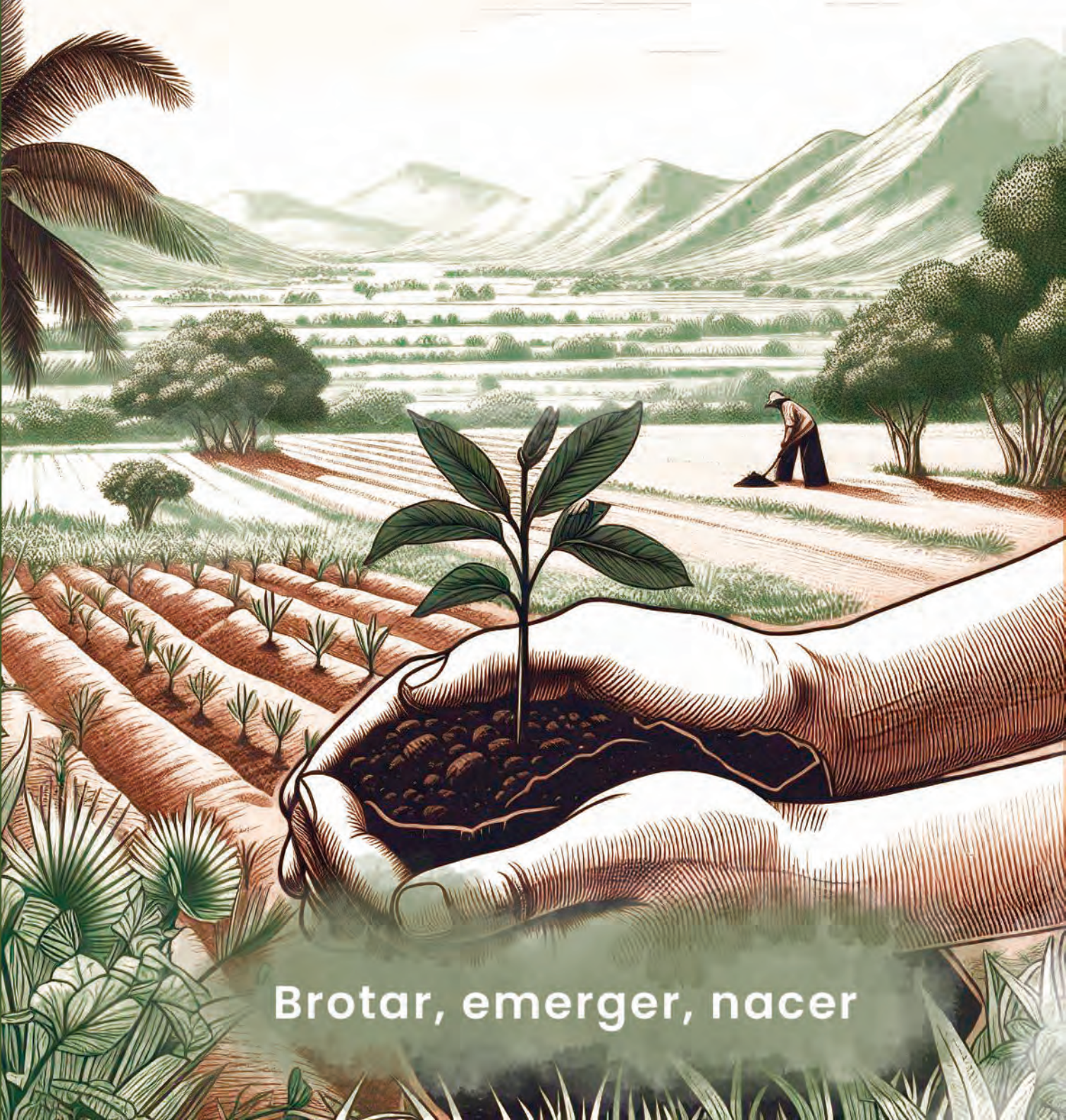
Gobernanza en  
Biofábricas

En esta relación del término epistemología con el término comunidad, se pretende también resaltar que la producción científica de las regiones incluye los ecosaberes, los conocimientos recuperados y las nuevas formas de hacer que han encontrado con los laboratorios o talleres de biofábricas, incluidas las nuevas formas de nombrar el territorio. Estos conocimientos, expandidos de forma orgánica, los considera Jaramillo (2003) como mirar epistemológico, forma de relacionamiento con el mundo circundante: este modifica a los sujetos y estos, a su vez, al entorno, a su comunidad, incluso desde la palabra y las narrativas.

Este poder de transformación, derivado de la epistemocomunidad, de volver a nombrar, de airear las dinámicas sociales, de pensar en otras formas de hacer las cosas se llamará en este libro biorregeneración de los territorios, de las experiencias y de los procesos. Con esto nos referimos a ese poder regenerador propio de las comunidades cuando se les da un empujoncito, mediante herramientas prácticas y tecnológicas que hacen de los procesos nuevas formas de hacer ciencia desde los ecosaberes y las nuevas tecnologías. Conjugaciones que estarán en pro del cuidado de los sujetos, el patrimonio hídrico, la ancestralidad, los territorios, el conocimiento, los vínculos y la vida misma.

A tropical landscape illustration featuring palm trees in the foreground, a body of water in the middle ground, and mountains in the background under a blue sky.

# CAPITULO I



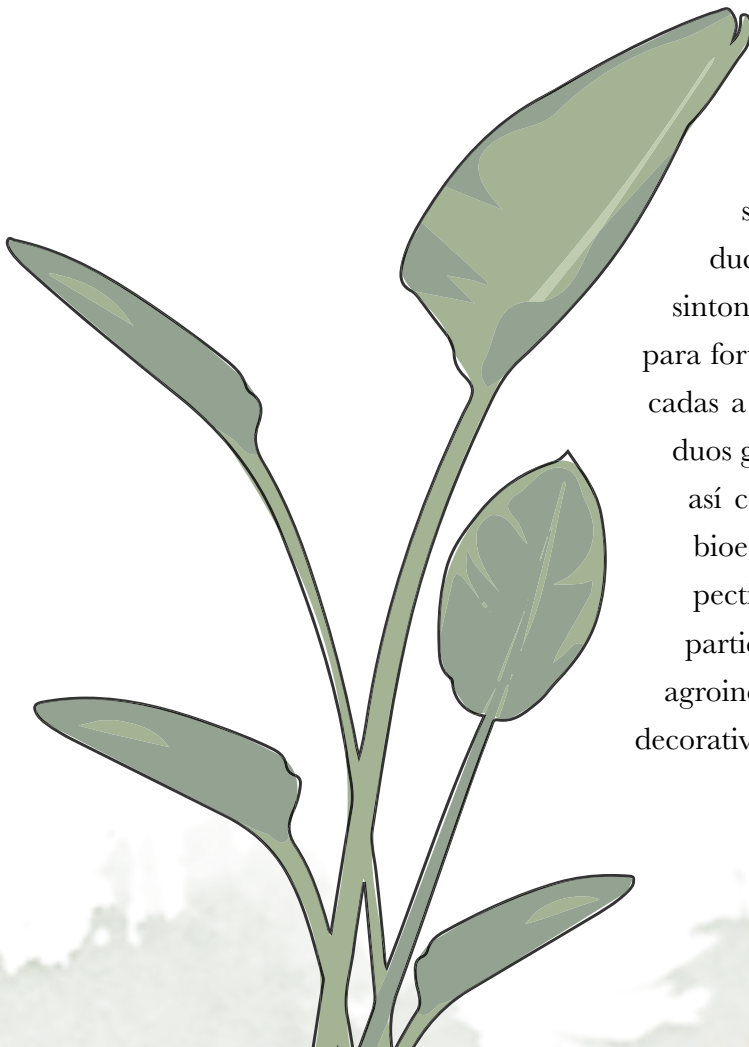
Brotar, emerger, nacer

**A**sí como se nace del vientre, de la tierra, de los pensamientos, así nace Biofábricas. Un programa concebido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) e incubado en la Misión de Sabios por Caldas 2021. La cohesión, la territorialización, la apropiación social del conocimiento, la gobernanza, la bioeconomía y el desarrollo humano, así como la ciencia, tecnología e innovación (CTeI) + educación son algunos de los componentes constitutivos de la espiral de Biofábricas desarrollada en tres municipios del departamento de Caldas: Belalcázar, Chinchiná y Manizales. Creció entre las montañas andinas, el cafetal y las calles asfaltadas, albergue de historias y saberes que permitieron el desarrollo de procesos y bioeconomía desde la apropiación de recursos técnicos y tecnológicos, junto con los conocimientos de las comunidades. En ello, la escuela ha sido un puente entre la ciencia y la educación para enfrentar el mundo globalizado.

El objetivo central del programa se encuentra ligado al fortalecimiento de las capacidades competitivas del departamento de Caldas con el uso adecuado de la biodiversidad y la biotecnología, producto de un trabajo mancomunado con la institucionalidad y el desarrollo científico y de biodatos, con el propósito de construir y fortalecer procesos y productos cobijados en el modelo bioeconómico de biofábricas.

## La bioeconomía en Biofábricas

La bioeconomía en el programa Biofábricas se planteó desde lo establecido a escala nacional, es decir, entendida como un conjunto de acciones o misiones orientadas a favorecer actividades económicas cuya producción sea sustentable y socialmente equitativa, a través de procesos de producción que hagan uso de los recursos de la región en sintonía con procesos biotecnológicos. Es una oportunidad para fortalecer la investigación en ciencia y tecnología aplicadas a la biodiversidad y el aprovechamiento de los residuos generados en la producción agrícola y agropecuaria, así como en el uso de los recursos naturales. Desde la bioeconomía, también se asumen los residuos con perspectiva de bien patrimonial porque en su transformación participan de modo complementario el aprovechamiento agroindustrial de la biomasa y el uso artístico, funcional o decorativo en las poblaciones.





## Las misiones en el programa de Biofábricas

El programa se desarrolló mediante tres proyectos o misiones entendidas desde la visión de Mazzucato (2018), es decir, como planes estratégicos para propiciar el desarrollo económico desde el abordaje e intervención de problemáticas sociales mediante objetivos contextualizados, delimitados y focalizados. Estos han de incluir el diálogo, la participación social y la construcción de propuestas desde el seno mismo de la comunidad por medio de un enfoque teórico y práctico.

Estas tres misiones se ejecutaron mediante tres proyectos. El primero se ocupó de diseñar estrategias de gobernanza mediante la construcción de políticas públicas que permitan en el futuro desarrollar el modelo bioeconómico, la protección de la propiedad intelectual de los avances en biotec-

nología y la viabilidad para desarrollar las biofábricas en el departamento de Caldas. Esto se formula a través de la educomunicación, la apropiación social del conocimiento con enfoque medioambiental y biotecnológico. Este proyecto fue liderado por Carlos Humberto González Escobar como investigador principal, la Universidad de Manizales, la Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (Cinde) y la Gobernación de Caldas.

El segundo proyecto se ocupó del florecimiento y la puesta en marcha de la plataforma 3BIO cuya información sobre la biodiversidad de los territorios genera biodatos que pueden aprovecharse para mejorar los bienes y servicios y fortalecer la bioeconomía. Este proyecto tuvo como investigador principal a Jorge Alberto Jaramillo Garzón, con la participación de la Universidad de Caldas el centro BIOS, la Universidad Católica Luis Amigó y la Universidad Autónoma de Manizales.

El tercer proyecto se orientó a generar y fortalecer competencias en CTeI de los territorios, con el fin de mediar el desarrollo de iniciativas productivas cuyo proceso se construya sobre prácticas biotecnológicas. El proyecto contó con Jhon Fredy Betancur Pérez como investigador principal y la participación de la Universidad de Manizales, la Universidad de Caldas, la Universidad Católica de Manizales, la Universidad Autónoma de Manizales, el proyecto BIOS y la Gobernación de Caldas.

Estas tres misiones o proyectos se ejecutaron con la mediación de diversos académicos, comunidades y universidades a partir de una relación horizontal que construyó conocimiento, territorialización, gobernanza de biodatos y ambientes sostenibles para contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la bioeconomía regional.

Este programa, como se menciona al inicio, no nace de la nada. Se encuentra estructurado en los lineamientos establecidos por Minciencias desde su proceso de transformación de Colciencias. Así mismo, está construido sobre la base de los propósitos y misiones de la Misión de Sabios por Caldas.

### **La bioinspiración de Minciencias: un compromiso hacia el proceso**

Además de promover el desarrollo, los proyectos de biofábricas abogan por la apropiación social del conocimiento. Al respecto, Dueñas (2022) señala que la apropiación social puede lograrse a través de implementar políticas públicas en el sector educativo. En Colombia surgió en el 2021 la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento, en el marco de la CTeI, con el objetivo de democratizar la ciencia para construir, a partir del diálogo entre saberes, una sociedad estructurada con base en el conocimiento. Según Minciencias (2021), esto se logra al implementar cinco líneas:

- La primera línea desarrolla procesos de apropiación social mediante planes o proyectos incluyentes con las comunidades para que se autogestionen bajo gobernanzas participativas; así, se las acompaña para desarrollar estrategias tendientes a fortalecer la capacidad de agenciamiento para transformar las realidades sociales.





- La segunda instala y propicia espacios para construir e intercambiar saberes, así como crear proyectos y estrategias, diseñar metodologías y sistematizar experiencias educativas orientadas a desarrollar las capacidades en CTeI.
- La tercera desarrolla el conocimiento en procesos que incluyan el desarrollo en CTeI, además de propiciar los medios suficientes para que las comunidades difundan la información o sus productos, fortaleciendo el crecimiento investigativo necesario para producir datos.
- La cuarta difunde los saberes construidos para que cualquier ciudadano, el universo académico, el mundo empresarial, el Estado o cualquier entidad acceda a la información, con el fin de que esta se pueda abordar mediante políticas públicas o la replicación de estrategias en otros contextos.
- Y, por último, la quinta línea parte del seguimiento y evaluación de los procesos dialógicos; para ello, establece periodos de seguimiento que ayuden a conocer el impacto de la construcción de saberes y de la descentralización del conocimiento.

En síntesis, estas cinco líneas se desarrollaron en el programa Biofábricas a través de sus tres proyectos, orientados a la producción del conocimiento, su apropiación social, la gobernanza, el fortalecimiento y el desarrollo de bioeconomías y, por último, este libro en el que se sistematiza toda la experiencia alcanzada.

## **El crecimiento desde la Misión de Sabios por Caldas**

Esa incubadora constituida por la Misión de Sabios por Caldas (2020) para el programa Biofábricas plantea, desde sus objetivos, el desarrollo de estrategias para un futuro sostenible, productivo y equitativo del departamento de Caldas, a través de la construcción e implementación de la política pública en Ciencia, Tecnología e Innovación, así como en la educación (CTeI + educación). Esto se logra a partir de la apropiación social de espacios en las comunidades y de la conservación y el conocimiento de los recursos que posee cada una, mediante lecturas situadas de contexto que permitan conocer la oferta territorial. Estas lecturas se abordan con el fin de propiciar relaciones homeostáticas y contextualizadas con los territorios y sus moradores, orientadas a responder a las necesidades sociales y al mejoramiento en el aprovechamiento de los recursos naturales.

En la Misión de Sabios por Caldas participaron diferentes instituciones, como la Fundación Cinde, la Gobernación de Caldas y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Este departamento fue el primero que desplegó en Colombia los planes y acuerdos propuestos por la Misión Internacional de Sabios 2019. A través del establecimiento de objetivos globales, esta iniciativa pretendió aportar al desarrollo humano desde la construcción de políticas públicas adaptadas a las necesidades contextuales de los territorios con el fin de permitir el desarrollo biotecnológico y de bioeconomía. Esto obedece al propósito de conservar los recursos naturales y culturales y de fortalecer el tejido social desde el mejoramiento en el acceso a la educación, la conservación de los saberes ancestrales y el cuidado de los territorios y su biodiversidad.

En estas misiones por Caldas, se procuró fortalecer la biodiversidad, la bioeconomía y la economía creativa. Se promovió el cuidado de los recursos naturales, especialmente del agua, para reducir los impactos derivados del cambio climático. También se propiciaron modelos productivos sostenibles y equitativos socialmente que produjeren conocimiento e innovación. Se acudió a la educación como medio para favorecer el crecimiento de los territorios, el desarrollo humano y los procesos de equidad social. Todo esto se implementó junto con tres misiones emblemáticas:

- Misión emblemática “Red ecosistémica del conocimiento: Caldas, territorio biointeligente, sostenible y sustentable”.
- Misión emblemática “Caldas hacia un modelo productivo, competitivo y sostenible en perspectiva de economía circular”.
- Misión emblemática “Caldas educada, saludable, científica, tecnológica, innovadora y participativa para el desarrollo humano sostenible y sustentable hacia la equidad y la inclusión social”.

En la Misión de Sabios por Caldas (2023), se propuso abordar los problemas de los territorios a través de líneas estratégicas. Para contextualizar cómo funcionan, se mencionan a continuación las planteadas en la primera Misión emblemática, referenciada anteriormente:

1. Línea hacia un modelo de salud basado en CTeI para la equidad.
2. Línea gestión, acceso y uso de las tecnologías y la información para reducir brechas digitales.
3. Línea gobernanza y apropiación social del conocimiento.

En la primera línea se sugiere considerar la distinción entre la población, al momento de abordar la educación desde las políticas públicas, es decir, entre preescolar, primaria y secundaria. Así podrán ejecutarse estrategias contextualizadas que movilicen conocimiento y competencias para el mundo laboral y la dimensión social. Esto junto con la creación de espacios educativos que permitan el crecimiento y desarrollo en los sujetos desde los universos humanos.

En la segunda línea se buscó promover procesos de innovación enfocados en la atención de la salud mental y física de calidad para la población caldense, mediante el mejoramiento de las infraestructuras física y tecnológica y del talento humano con la vinculación de profesionales capacitados en diferentes áreas y que propicien espacios de investigación.



En la tercera línea se conocieron las necesidades tecnológicas de las regiones del departamento, pues se propone crear un sistema que reúna datos de las características de la población con el fin de reducir las desigualdades sociales y prestar mejores servicios desde el sector público.

En la cuarta línea se abogó, en primer lugar, por descentralizar los procesos que sostienen la CTeI + educación en el departamento, con el fin de establecer autonomía territorial en los procesos de diseño, ejecución, implementación y evaluación de la política pública. En segundo lugar, se buscó promover y fortalecer la generación y acceso al conocimiento en las regiones de Caldas que permiten el diálogo entre ellas y el desarrollo y fortalecimiento de la biotecnología y los biodatos. Finalmente, se aprovecharon los recursos sociales y de saberes con los cuales cuentan las regiones, con el fin de apoyarlas en su mejoramiento.



Biofábricas replicó el eco de la Misión de Sabios y las recomendaciones y normativas de Minciencias sobre el desarrollo de la CTeI + educación. Esta relación permite el surgimiento de la vida, en la cual pequeñas entidades cumplen funciones específicas. Células cargadas de información genética se entrelazan, transmiten sus contenidos y trabajan mancomunadamente para generar tejidos, conexiones, espirales que luego servirán de cimientos para albergar órganos, vivencias, experiencias, recuerdos, vida.

Así fue el proceso que vivió Biofábricas en los territorios: una pequeña y contundente catapulta impulsora de los procesos que las regiones estaban construyendo en sus lenguajes, en el enfoque de las necesidades sociales y vinculando las leyes, la participación social, la resolución de conflictos y la gobernanza en los devenires cotidianos.

Esta espiral infinita, matérica, construida con los actores activos de las regiones, deja rastros, texturas, memorias con la capacidad de replicarse de forma contextual en otros territorios. Vestigios e información activa y viva de múltiples formas constructoras de conocimiento, productos y bioeconomía, al tiempo que una ruta metodológica del proceso, entendido como un producto en sí mismo.

Una parte primordial de la producción de conocimiento consiste en comprender a las comunidades desde su autonomía, su capacidad de agenciamiento al momento de resolver los problemas sociales en los que están inmersos sus miembros, con el fin de sentar las bases, junto a ellos, para que puedan seguir construyendo procesos de apropiación territorial y del conocimiento. Así, se crearon vínculos, sonrisas, historias narradas y recordadas, memorias, subjetividades, movimiento y visibilidad, y todo aquello movilizado en las comunidades, lo cual queda por fuera de las palabras y la sistematización.

En los proyectos se contó con la participación de maestros y maestras, estudiantes y los territorios de tres instituciones educativas del departamento de Caldas: la institución educativa El Naranjal, de Chinchiná; la institución educativa El Madroño, de Belalcázar y el megacolegio de San Sebastián, de Manizales. Más adelante se ampliarán las motivaciones por las cuales se eligieron estas tres instituciones, así como las experiencias y los procesos vivenciados en ellas. Por lo pronto, aproximémonos al conocimiento de Caldas.

### **El territorio: Caldas, hogar de hogares**

Caldas tiene un poco de todo: es libertario, biodiverso, con topografías variadas, desde las lomas más empinadas hasta los barrancos convertidos en cafetales y las calles de herradura transitadas por mulas y caballos constituyentes de un tejido entre las historias de antaño y las múltiples realidades sociales en los ámbitos rural y urbano. El departamento está en el centro de la zona oeste de la región andina y tiene una de las montañas más altas de Colombia, el nevado del Ruiz, como también una de las topografías más montañosas por su ubicación en las cordilleras Central y Occidental.

Es rico en fuentes hídricas, páramos y biodiversidad, con variedad de pisos térmicos que determinan una agricultura variada: naranja, banano, plátano, yuca, piña, habichuela, tomate; todo lo necesario para preparar un sancocho y el café que salva la mañana. Pero no todo es bucólico; el territorio ha pasado por condiciones desfavorables en los aspectos climáticos. El nevado del Ruiz ha perdido parte de su zona de glaciación, si se la compara con la que tenía en los años cincuenta, cuando allí era usual la práctica de esquí. Duque (2023) presenta un breve recorrido histórico sobre este volcán y su nombre, Cumanday, cuyo sig-

nificado “blanco hermoso” proviene de la cultura quimbaya habitante de estas tierras, mucho antes de los colonos antioqueños. Este evidente cambio geográfico, junto con la deforestación que se presenta cerca del páramo a causa de la ganadería, muestra una de las tantas realidades sociales por la que está transitando la humanidad, debido a la desconexión con el paisaje, con la vida misma.

Es suficiente con dar un paseo, una pequeña caminata entre montañas, para encontrar vestigios humanos visibles en las formas de una botella de gaseosa, un paquete de papas o árboles talados. De hecho, entre el 2018 y el 2022 se deforestaron 398 hectáreas de bosque primario húmedo en Caldas; es decir, bosques que no habían sido afectados significativamente por la actividad humana. Solo en el 2022 se deforestaron 14 hectáreas en zonas protegidas, 22 en zonas de biodiversidad clave y menos de una hectárea en concesiones mineras (Informe Caldas cómo vamos, 2022).

Es entonces muy importante impulsar proyectos orientados a conectar a los seres humanos con su territorio y a volver cada vez más sustentables los procesos de producción agrícola, agropecuaria o de turismo. En este sentido, Biofábricas encontró iniciativas en la institución educativa sintonizadas con estas premisas.



## Comunidades-territorios: biogeografía sustentable

La fractura entre el conocimiento científico occidental y los ecosistemas planetarios ha impuesto dinámicas fatídicas para el medio ambiente y la cultura. Este desequilibrio relacional entre el ser humano y la naturaleza —a escala subjetiva, identitaria, global y local— demanda enfatizar en las personas, en las prácticas comunitarias y en la capacidad de las localidades para crear programas pedagógico-políticos que promuevan territorios más sostenibles, sustentables y circulares.

En el contexto del proyecto *Creación de una estrategia de gobernanza del modelo bioeconómico de las biofábricas en el departamento de Caldas*, focalizado en el objetivo de diseñar, implementar y dar seguimiento a la estrategia de educación y comunicación para la apropiación social del conocimiento de la bioeconomía desde la perspectiva de las biofábricas, se apeló precisamente a una metodología altamente participativa y horizontal, plétórica de experiencias y aprendizajes situados.

Este enfoque se fundamentó en la investigación acción participativa (IAP), perspectiva colaborativa que involucra a las personas y territorios



en el proceso de investigación y toma de decisiones ((Fals Borda, 1987; Freire, 1985). Además, permite agenciar gramáticas sociales asociadas a las identidades y emociones del territorio, en una suerte de lenguaje colectivo de la comunidad.

Aparte de la IAP, la estrategia también se inspiró en la investigación basada en artes, enfoque interdisciplinario que emplea diversas formas de expresión artística y cultural como herramientas para explorar y comunicar conceptos técnicos y científicos. Investigaciones diversas (Griffiths, 2010; Mannay, 2017; Mèlich, 2011) han destacado cómo la investigación basada en artes puede enriquecer y diversificar las metodologías de investigación y abrir nuevas perspectivas para abordar los desafíos sociales y comunicar hallazgos de investigación de manera efectiva.

La mediación propuesta en la estrategia de comunicación y educación se configuró como una síntesis de flujos que enlazan la dimensión académica, la participación popular, la tecnología y la esfera política. Esta interacción multidimensional se centró en la articulación de presupuestos teóricos pertinentes con metodologías enfocadas en la participación de la comunidad, y reconocen la importancia de la territorialidad en la apropiación del conocimiento.

La integración de la biogeografía sustentable desde una óptica no solo conceptual sino también operativa ha desempeñado un rol específico y especial en el desarrollo de proyectos sobre la relación entre el medio ambiente y las comunidades humanas. Así las cosas, su adopción metodológica posibilitó una comprensión más integral, quizá armónica, del territorio, considerando sus características geográficas y las dinámicas sociales, culturales y económicas que lo moldean.

Al utilizar la biogeografía sustentable como marco de análisis, se han logrado articular las particularidades del terreno con las comunidades que lo habitan, así como con las instituciones educativas (IE) presentes en la región. Este enfoque facilitó la identificación de necesidades, expectativas y fortalezas de cada contexto, a través de un análisis que considera tanto los aspectos naturales como los socioeconómicos.

El caso específico del proyecto piloto de apropiación social de las biofábricas en el departamento de Caldas contempló como objetivo trabajar en colaboración con tres instituciones educativas de la región. La elección de dichas instituciones se fundamentó en un diagnóstico territorial que contempló una serie de variables (demográfica, educativa, medioambiental, cantidad de residuos sólidos generados por habitante, índice departamental de competitividad de Caldas), así como su compromiso con la implementación de prácticas ambientales sostenibles, reflejadas en sus misiones y visiones y en los programas de educación ambiental escolar (PRAES).

Dicho diagnóstico departamental enfocado en leer educativa y ambientalmente a Caldas, nutrido de visitas a los territorios y de una revisión documental de los índices de medición de la calidad de vida (Caldas cómo vamos, 2023), evidenció la pertinencia de implementar la estrategia piloto de apropiación social de las Biofábricas en dos de las seis subregiones del departamento: las del centro sur y bajo occidente. Estas resumen las principales necesidades del departamento y ofrecen un contexto adecuado para fomentar la biotecnología y la bioeconomía, con un enfoque en la gobernanza educativa.

En términos educativos, el centro sur destaca por presentar la mayor tasa de repitencia (7,2% ), lo que señala un desafío significativo en el progreso académico de los estudiantes. Bajo occidente, por su parte, enfrenta un grave problema de deserción escolar, con un porcentaje del 35% de los estudiantes que abandonan sus estudios antes de culminar el año académico. Desde la perspectiva ambiental, las subregiones centro sur y bajo occidente también son claves. Caldas ha mostrado retrocesos en varios indicadores de sostenibilidad ambiental, incluidas la gestión del riesgo y la tasa de deforestación, lo que ha impactado su competitividad. Sin embargo, el centro sur cumple un rol destacado en la disposición de residuos sólidos, pues aporta el 86% de los residuos depositados en el Parque Tecnológico Ambiental La Esmeralda, lo que revela su importancia en la gestión ambiental del departamento. Además, el uso de estos residuos podría aprovecharse en el marco de proyectos de Biofábricas para generar bioproductos y promover la economía circular.

La combinación de estos factores —el bajo desempeño académico y los desafíos ambientales— configuraron un espacio de gran potencia y reflexión para desarrollar este proyecto situado en el pensamiento ambiental y los objetivos de desarrollo sostenible en clave de biofábricas.

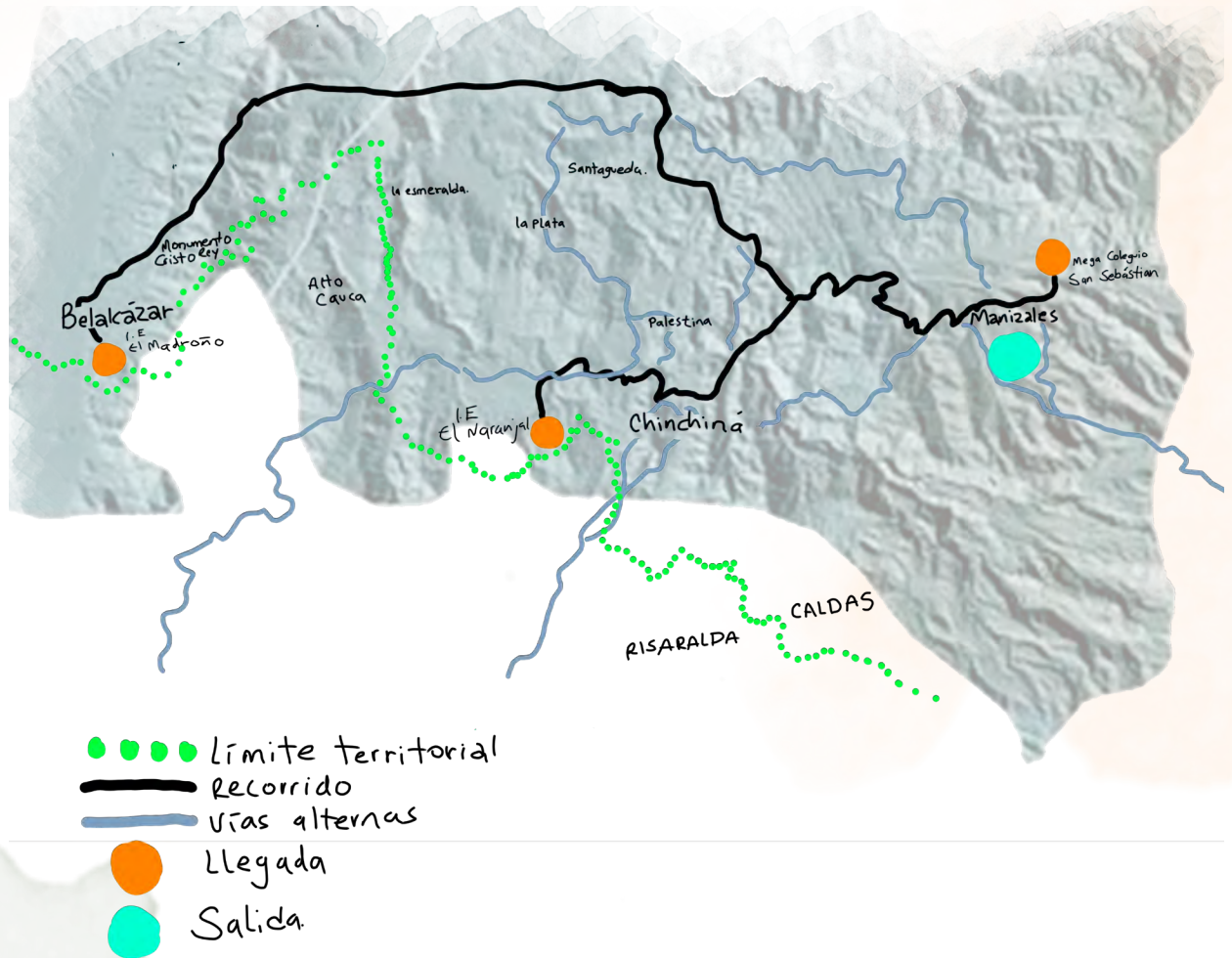


Figura 1. Recorrido por el departamento de Caldas hasta las Instituciones Educativas.

Fuente: Elaboración propia (2024)

## Las instituciones educativas

Como se ha dicho, nada se hubiese podido hacer sin la participación de las instituciones educativas. En el pilotaje de la estrategia, las instituciones educativas participantes fueron El Naranjal, de Chinchiná; El Madroño, de Belalcázar y el megacolegio San Sebastián, de Manizales. Cada una de ellas aportó, desde sus prácticas pedagógicas, instalaciones, el colegiado de maestros y maestras, los tiempos y recursos, todo lo que el proyecto requirió. Sus historias, experiencias y capacidades instaladas coadyuvaron a que la territorialización de la ciencia, la tecnología y la innovación se diera en clave endémica; es decir, desde las identidades social, histórica y geográfica de cada zona cartografiada, con el fin de llevar a cabo la implementación de las estrategias pedagógica y comunicativa.

No obstante, vale la pena mencionar que, antes de la selección final de estas tres instituciones, el equipo socializó la estrategia con cuatro colegios más, dos de Manizales y dos de Chinchiná que no quedaron incluidos debido a las siguientes variables: 1) no eran de carácter oficial; 2) no contaban con proyectos productivos; 3) los maestros no se encontraban motivados para participar debido a otros compromisos; 4) sus sedes no se encontraban en espacios sociogeográficos cercanos a patrimonios naturales.

Así, para generar contexto, pero también como una suerte de tributo a sus configuraciones locativas y misionales, se presenta a continuación un breviario de cada una de las instituciones educativas participantes.



### *Megacolegio San Sebastián*

La historia educativa de Colombia incluye la evolución de los megacolegios, primero en Bogotá y luego en el resto del país, que intentaron responder a la necesidad de brindar educación de calidad en zonas urbanas marginadas a través de la concentración de sedes en una sola

infraestructura. Si bien el término megacolegio puede resultar

novedoso, su surgimiento en Colombia se remonta a la década de 1970, con la creación de los institutos nacionales de educación media diversificada (INEM). Estos institutos

concentraban a miles de estudiantes bajo un

mismo techo y ofrecían una amplia variedad de especialidades y recursos educativos de

vanguardia; así, se convirtieron en referentes de excelencia académica, aunque con di-

versas problemáticas de convivencia.

En el contexto de esta tradición educativa, nació el megacolegio San Sebastián de Manizales, presentado oficialmente el 16 de junio del 2018 como

respuesta a la necesidad de ampliar la oferta educativa en la región. Con una capacidad para al-

bergar hasta mil estudiantes en niveles de transición, básica primaria y secundaria, el colegio

se erige como bastión de oportunidades para la comunidad local.



La obtención de la licencia de funcionamiento en agosto del 2018, mediante la Resolución n.o 1760, confirma el reconocimiento oficial de su plan de estudios y de sus programas académicos. Con una infraestructura moderna y funcional, el megacolegio cuenta con 22 aulas, espacios especializados para el grado transición, un auditorio, instalaciones deportivas, un restaurante escolar y amplias zonas verdes y recreativas.

La institución se encuentra ubicada en la comuna 5 de Manizales, conocida como Ciudadela del Norte, la cual ha registrado históricamente un mayor número de habitantes y un área mayor en la ciudad. Por ello, en el 2019, el Concejo de Manizales aprobó su división y la creación de la Comuna 12, denominada Nuevo Horizonte, ubicada en la parte norte de la ciudad, sobre laderas pronunciadas con aproximadamente 50.624 habitantes, en viviendas categorizadas en estratos 1, 2 y 3.



**Figura 2.** Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Megacolegio San Sebastián, Manizales.

Fuente: Elaboración propia (2024)

El megacolegio San Sebastián se orienta por el modelo educativo de la *escuela activa urbana*, complementado por un enfoque humanista que prioriza el desarrollo integral de los estudiantes. Este enfoque busca promover la convivencia saludable basada en las inteligencias emocional y social. La visión institucional proyecta que la institución educativa se posicione como un referente en el sistema educativo de la ciudad, mediante la implementación de procesos sociales inclusivos que fortalezcan la convivencia escolar, fomenten la construcción de ciudadanía y promuevan el desarrollo humano en todas sus dimensiones.

### ***Institución educativa El Madroño***

La institución educativa El Madroño está ubicada al sur del municipio de Belalcázar (Caldas), en la vereda del mismo nombre, cuya extensión es de 693,8 hectáreas (5,88% del territorio municipal), con una población aproximada de 548 habitantes. La vereda se caracteriza por su relieve montañoso y está ubicada entre la cordillera Central y la Occidental, en una colina que se desprende desde el municipio de Belalcázar (Caldas) y se extiende hasta la vereda Las Palmas del municipio La Virginia (Risaralda). El caserío de la vereda se ubica en la cima de esta formación montañosa, a unos nueve kilómetros del casco urbano del municipio. La economía rural de la vereda se basa principalmente en la actividad agropecuaria, en la cual participan las tres cuartas partes de la población. Los cultivos agrícolas que allí predominan son, en orden de importancia, el café, el plátano y el aguacate.

## La llegada a Belalcázar.

El bus a Belalcázar sale cada hora y media. El trayecto dura 2hrs y 40 min, permite observar los diferentes pisos térmicos de Caldas. Por Arauca se va calentando la cosa y por las ventanas se aprecia lo seco de las hojas, las sombras de los guaduales y la tierra amarilla como permanente visual del paisaje por más de una hora.

Luego aparecen los caseríos,  
el río Cauca y al fondo,  
El Cristo abrazando el cañón  
de Risaralda.

Es Belalcázar, la cabecera es Limpia,  
pequeña, con una iglesia medio barroca  
de tintes rojos en una plaza más  
contemporánea que su cúpula.



No hay Willys pero  
muchos mototaxi que lo  
conducen a los  
Vereda y a las  
sedes de la  
Institución

**Figura 3.** Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Madroño, Belalcázar

Fuente: Elaboración propia (2024).

La institución educativa El Madroño cuenta con siete sedes adscritas: Conventos, Tierradentro, La Paloma, Verdún, El Carmen, San Narciso y Portugal. La sede central se divide en dos instalaciones: la sede central El Madroño, que presta los servicios educativos desde educación básica secundaria (grado sexto) hasta la educación media (grado once), con un total, en el 2017, de 61 estudiantes en todos sus grados, y la sede La Gaviota, con un total de 35 estudiantes en preescolar y básica primaria común también en el 2017.

La institución posee un total de dos directivos docentes, una orientadora estudiantil y ocho docentes a cargo del proceso educativo de todos los estudiantes. Las actuales instalaciones datan de 1975, construidas mediante un convenio entre la Gobernación de Caldas y el Comité Departamental de Cafeteros. Por ser una institución escolar rural y multigrados, se implementó en ella el modelo pedagógico de la escuela nueva, que facilita la flexibilidad requerida por el contexto.



### *Institución educativa El Naranjal*

La institución educativa El Naranjal está ubicada en la vereda Quebra del Naranjal, perteneciente al municipio de Chinchiná. Allí existen algunas de las plantaciones cafeteras tecnológicamente más avanzadas, lo que destaca su importante papel en la producción de café a escala global. En esta región hay una instalación especializada en el procesamiento de café mediante liofilización, considerada una de las mayores y más sofisticadas en su tipo.

Además de su relevancia en el sector cafetero, Chinchiná alberga diversas represas y plantas hidroeléctricas que abastecen de energía eléctrica a los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Estas infraestructuras desempeñan un papel crucial en el suministro energético de la región. Chinchiná también abarca los siguientes centros poblados: Alto de la Mina, El Reposo, El Trébol, Guayabal, La Estrella, La Floresta y La Quebra del Naranjal, además de San Andrés.

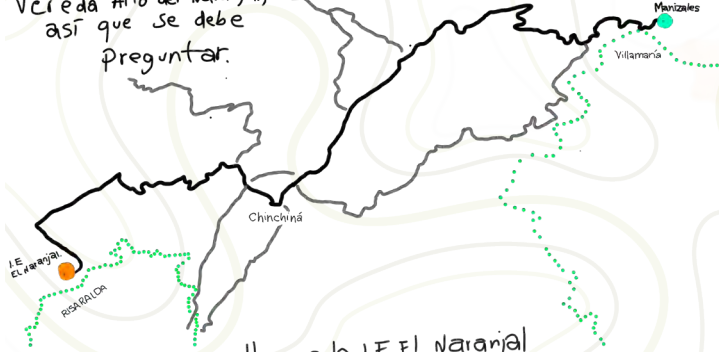
## La llegada a Chinchiná

Se sale de Manizales por la vía de siempre pero a veces el camino está acompañado de asfalto frío, mojado, que ralentiza la velocidad del bus. El paisaje cafetero es más como una variación mutante entre el zinc campestre y los tejados más puentes.

Si se llega temprano a Chinchiná, se puede coger alguno de los 23 Willys que se aparcan en la plaza.

Chinchiná es calurosa y la empresa de café liofilizado domina el paisaje, ya deja ver el mono cultivo en toda su hermosura, se extiende, atrapa.

No todos van hasta la Vereda Alto del Naranjal, así que se debe preguntar.



En Willys se llega a la I.E. El Naranjal en 35 min. El camino ha mejorado, lo han pavimentado. La I.E. queda a 200 metros de la fundación Manuel Mejía, al lado de una Iglesia y frente a la biblioteca pública.

- Límite territorial
- Vías alternas
- Recorrido
- Punto de llegada
- Punto de partida

Figura 4. Imagen del recorrido hasta la Institución Educativa el Naranjal, Chinchiná

Fuente: Elaboración propia (2024).

La institución educativa El Naranjal inició sus labores en 1972 con el nombre de Liceo Caldas y bajo la modalidad de bachillerato técnico agropecuario. En el 2007 la renombraron como institución educativa El Naranjal.

Finalmente, como parte de la semblanza que se propuso, en el 2008 la Secretaría de Educación de Caldas construyó en la institución una planta de procesamiento industrial para promover a los estudiantes de los grados décimo y once como técnicos en procesos agroindustriales. Gracias a estas aproximaciones, el proyecto ha podido adaptar sus acciones y talleres de acuerdo con las particularidades de cada municipio y de cada institución educativa vinculada. Esta adaptación se ha basado en una comprensión profunda de los contextos biogeográfico y socioeconómico, lo que ha permitido diseñar intervenciones más efectivas y pertinentes, con el fin de promover la conservación ambiental y el desarrollo sostenible en la región.





**CAPÌ  
TULO**

**2**



# La llegada

La metodología desarrollada en las visitas subregionales ha consistido en etnografías de construcción con enfoque participativo, a través de entrevistas a directivos y recorridos por las instalaciones, orientada a cocrear espacios de reflexión crítica situada en las realidades territoriales. Esto se ha cumplido en modo coordinado, a fin de reconocer las condiciones habilitantes para asentar en las subregiones las propuestas enmarcadas en la estrategia pedagógica del proyecto de gobernanza, dentro del programa Biofábricas.

Cada una de las visitas se diseñó para garantizar altos niveles de interacción entre los actores participantes, según sus intereses, junto con la posibilidad de ampliar la perspectiva y alcance de la propuesta pedagógica. En la segunda visita se entregaron los consentimientos informados para socializarlos y dejarlos firmados por parte de los maestros que quisieron participar.

## **Consideraciones éticas**

Como parte del proceso de apropiación social de las biofábricas, en el que participan seres humanos con historias y trayectorias vitales diversas, es necesario hacer explícitos los principios éticos orientadores de este proceso de construcción colectiva y situada de conocimiento. Se tuvieron en cuenta las características de la comunidad y el respeto por sus saberes, prácticas y visiones de mundo, narradas por los jóvenes y mujeres con identidad propia, con previa autorización. En ese sentido, la participación auténtica de la comunidad es fundamental, y se produce más allá de la mera aceptación del consentimiento. Esto se relaciona con la forma en que se gestan las relaciones intergeneracionales, comunitarias y educativas desde sus tradiciones y saberes. Asimismo, pensar en la participación como primera condición ética se articuló con la creación y la reflexión sobre las condiciones favorables para que los participantes ejercieran su derecho a decidir si querían tomar parte en los procesos de apropiación social propiciados en el proyecto y en las distintas estrategias desarrolladas.

De forma paralela, el respeto por las opiniones y decisiones de la comunidad se asumió como una práctica centrada en el reconocimiento de la libertad y, por tanto, en la autonomía de los participantes y de las comunidades para actuar según sus propias convicciones y criterios, sin cuestionar sus decisiones ni opiniones. Esto requirió comunicar de manera clara, precisa y oportuna toda la información del proyecto y acoger la decisión de cada uno respecto de su participación o no en él.

Finalmente, se estableció el compromiso de no hacer daño a los participantes ni a las comunidades e incrementar los beneficios y disminuir los posibles daños; en ese orden, se enfatizó en los beneficios de las actividades y estrategias de apropiación social del conocimiento y las implicaciones a largo plazo en términos de la generación de conocimiento asociado al desarrollo de estos procesos y sus consecuencias para los territorios.

De esta manera, para incursionar en el terreno, se establecieron diversas áreas de acción en cada una de las instituciones educativas. En primer lugar y durante este proceso de alistamiento, se enfatizó en el fomento del enfoque participativo de la construcción del ecosistema de ciencia, tecnología, educación e innovación (CTEI), con una línea estratégica y de gobernanza para alcanzar el liderazgo territorial.

También se procuró que el reconocimiento de los proyectos, estrategias y programas que contribuyen a consolidar los ecosistemas en torno a la cuádruple hélice de academia, empresa, Estado y sociedad civil en cada institución estuviera anclado a las estrategias pedagógica y comunicativa. De ahí que, desde el inicio, se enfatizara en la contribución de los maestros y las maestras para construir proyectos pedagógicos sostenibles y sustentables, así como para consolidar proyectos de aula con enfoque ambiental.



En el mismo sentido, se quiso reconocer a los actores clave, las organizaciones y las personas naturales que desempeñan un papel fundamental en el dinamismo del ecosistema de CTEI. Por último, se planteó el proceso de apropiación social del conocimiento a través de metodologías cualitativas y talleres lúdico-creativos, con el compromiso ético y político de involucrar activamente a la comunidad en la comprensión y aplicación de los conceptos claves del programa: la biotecnología, la biodiversidad, la bioeconomía y la gobernanza. Siguiendo esta línea de sentido, y por medio de estos primeros momentos, se erigió la propuesta pedagógica educ comunicativa para la apropiación de las biofábricas, la cual se describe de forma panorámica en la tabla 1.

**Tabla 1.** Esquema de la estrategia pedagógica

<b>Escuela Itinerarte</b>		
<i>Momentos</i>	<i>Propósito</i>	<i>Panorama</i>
<b>Fase 1</b>		
<b>Momento 1</b>	Colaboratorios en torno a los conceptos de biotecnología y bioeconomía	Visitas diagnósticas para presentar la estrategia y conocer los procesos de enseñanza-aprendizaje que se estén llevando a cabo en relación con la ciencia, la tecnología y la gobernanza de conocimiento
<b>Momento 2</b>	Colaboratorios en torno a los conceptos de bioinsumos y gobernanza	Levantamiento telúrico del desarrollo científico en las instituciones y el impacto en las zonas aledañas y la comunidad
<b>Fase 2</b>		
<b>Momento 3</b>	Colaboratorios para estructurar el proyecto Bio-fábricas con los planes de área	Los derechos básicos de aprendizaje asociados con biotecnología y tecnologías

<b>Escuela Itinerarte</b>		
<i>Momentos</i>	<i>Propósito</i>	<i>Panorama</i>
<b>Fase 3</b>		
<b>Momento 4</b>	Salidas de campo para el conocimiento de los entornos y la participación geográfica	Cartografía que permite identificar fortalezas territoriales para consolidar iniciativas que instalen capacidades científicas en los entornos escolares y sociales
<b>Fase 4</b>		
<b>Momento 5</b>	Colaboratorios para propuesta de proyectos científicos escolares	Orientación del conocimiento recogido desde las aulas y el territorio hacia propuestas educativas de agenciamiento que vinculen a las instituciones educativas con las necesidades identificadas en sus distintos entornos inmediatos
<b>Momento 6</b>	Feria científica sustentable	Presentación interna de las propuestas

<b>Escuela Itinerarte</b>		
<i>Momentos</i>	<i>Propósito</i>	<i>Panorama</i>
<b>Fase 5</b>		
<b>Momento 7</b>	Socialización con la comunidad	Feria científica en la que los y las estudiantes y sus docentes socialicen sus propuestas educativas para el agenciamiento, y cuya condición esencial es que conlleven a un impacto de la bioeconomía en el territorio
<b>Momento 8</b>	Territorialización de las biofábricas	Se busca que las instituciones educativas sean embajadores de las biofábricas en sus territorios y que, desde ese rol, se desarrollen nuevas estrategias para crear, consolidar y fortalecer redes que vuelvan factible la gobernanza de los aspectos relacionados con biofábricas, la biotecnología y la bioeconomía en las comunidades

Con este equipamiento configurado en un proceso de construcción sentipensante vinculado a la idea de transformar el paradigma de la ciencia y sus efectos educativos, se pretendió abrir una nueva vía de reflexión y comprensión del proceso formativo, en sintonía con una sociedad que demanda cambios significativos en las concepciones ecosistémicas. Al mismo tiempo, la emergencia del anterior plano axiológico se definió para llevar las biofábricas a los distintos territorios y, con ellas, la estrategia pedagógica y comunicativa. La socialización del programa, así como del proyecto gobernanza, se llevó a cabo de marzo a junio del 2022, incluidas seis salidas de campo, dos por cada institución. Este periodo sirvió como cimiento para territorializar la estrategia en cada una de las comunidades educativas.

Dadas las distancias geográficas, la llegada implicó diversos medios de transporte con la exigencia de enfrentar caminos pedregosos y sin pavimentar que, si bien representaron un desafío logístico, brindaron la oportunidad de sumergirse en el paisaje cultural cafetero, con lo cual la experiencia se ornamentó con matices propios de los caminos y senderos.

En estas conversaciones situadas, la recepción en las instituciones educativas fue acogedora y participativa y reflejó un interés genuino por parte de los y las docentes en la propuesta presentada, puesto que concreta una iniciativa encaminada a la formación de formadores.

Acá llegan algunos estudiantes universitarios para hacer sus prácticas, y vienen profesores a asesorar algunos proyectos, generalmente enfocados en los estudiantes. Este proyecto tiene la característica de querer trabajar con nosotros y nosotras en el diseño de proyectos, y eso lo aprecio mucho (maestro Ómar Santa, Institución Educativa El Naranjal).





En Chinchiná, la institución educativa El Naranjal, ubicada en la vereda Quiebra el Naranjal, se destacó a modo de un primerísimo primer plano de Caldas —por su extensión territorial y sus múltiples sedes rurales— como la sede central de los encuentros. Aunque su infraestructura edificada es pequeña en relación con sus espacios para desarrollar prácticas agroindustriales, esta institución ofreció un ambiente propicio para el intercambio y la colaboración, debido, entre otros aspectos, a una amplia trayectoria de desarrollo de proyectos locales, departamentales, nacionales e internacionales, además de la que ya tiene en proyectos ambientales escolares.

En cuanto al arribo a la sede principal de la institución educativa El Madroño, en Belalcázar, el trabajo colaborativo reveló una realidad marcada por la vulnerabilidad estructural de las sedes, así como cierto ambiente de recelo frente al nivel técnico de la propuesta. Aunque el recibimiento al equipo fue cordial, algunos maestros se preguntaron cuánto trabajo adicional les implicaría su participación.

Es muy interesante que el proyecto no solo piense en los productos que se esperan, sino en los procesos éticos que implica toda innovación, todo desarrollo tecnológico. Como profesor de filosofía, creo que es por donde encaminaré mi proyecto (maestro Silvio, Institución Educativa El Madroño).

No deja de ser una carga para el maestro —y una dificultad— pensar en implementar proyectos cuando se debe primero mejorar la infraestructura para viabilizar las prácticas pedagógicas (maestra de la Institución Educativa El Madroño).

En el caso del megacolegio San Sebastián, ubicado en una zona urbana, la llegada se demoró debido a la necesidad de establecer conexiones institucionales en el perímetro urbano. Este retraso permitió reflexionar sobre la importancia de la investigación para descentralizar la ciencia, así como sobre la relevancia de conocer el territorio para adaptar las pedagogías de manera efectiva. Además, subrayó el potencial político de involucrarse con las comunidades locales, lo que enriquece la perspectiva académica y promueve un enfoque inclusivo en la implementación de proyectos educativos.

La llegada al megacolegio marcó un punto de inflexión notable en el proyecto Biofábricas. Desde el primer instante, el equipo percibió la magnitud y amplitud de las instalaciones escolares, y comprendió de inmediato su potencial para resignificarlas a través del arte, jardines y proyectos innovadores, como hoteles para abejas. Esta impresión inicial subrayó la importancia de aprovechar los espacios educativos como escenarios activos de aprendizaje y exploración.

En particular, el ingreso a través de la primera infancia resonó poderosamente. Los maestros y las maestras de educación inicial demostraron un entusiasmo palpable para integrarse al proyecto, argumentando que la promoción de la investigación desde los primeros años escolares era el camino idóneo para la inserción de biofábricas en la institución. Para todos ellos, la investigación basada en las artes y la educación ambiental constituían los pilares fundamentales mediante los cuales los más pequeños podrían iniciar su viaje hacia el conocimiento.

A mí me encanta que en el ministerio se piensen estos proyectos para que las universidades vengan y nos visiten, sin importar que estemos en primera infancia. Pienso que el cuidado de la naturaleza es una manera muy didáctica de investigar con los niños. ¿De dónde viene esto? ¿Cuánto vive una mosca? ¿Por qué debemos cuidar el agua? Son preguntas que con los niños y las niñas se vuelven el plan de aula de todo el año. (Maestra Claudia, institución educativa San Sebastián).

Esta perspectiva enaltece la trascendencia de sembrar las semillas del aprendizaje desde la niñez temprana, cultivando así la curiosidad innata y una disposición activa hacia la exploración del entorno, fundamentos esenciales para un desarrollo integral y sostenible.

La llegada a los espacios educativos caldenses no solo marcó un hito en la implementación de la estrategia del proyecto Biofábricas, sino que también consolidó un proceso de construcción de saberes compartidos. Este proceso abarcó la exploración y comprensión de la geografía local, los patrimonios naturales y culturales, así como el reconocimiento de la potencia humana y las prácticas pedagógicas existentes. Este enfoque transformó la propuesta metodológica inicial y permitió adaptarlo para responder de manera integral a los planes educativos institucionales, los planes de desarrollo locales y las necesidades y expectativas tanto de las comunidades educativas como de las comunidades locales en las veredas y barrios circundantes.

Fue así como la estrategia pedagógica y de comunicación se materializó en tres estrategias situadas, una para cada institución educativa, cimentadas en un total de 36 talleres de apropiación social. Estos tematizaron doce aspectos específicos de cada una de las zonas circundantes de las instituciones educativas, facilitando un enfoque contextualizado y adaptado a las realidades particulares de cada comunidad. Este planteamiento situado no solo fortaleció el vínculo entre la institución educativa y su entorno, sino que también promovió una mayor participación y compromiso por parte de los actores locales en el proceso educativo y de desarrollo comunitario.

El cierre de la fase de talleres estuvo marcado por una serie de ajustes en las fechas, debido a algunas rupturas en la línea de tiempo prevista. Estos ajustes, sin embargo, no alteraron la sublínea temática del proyecto, que se mantuvo constante a lo largo del proceso. Hubo talleres desarrollados por mediación tecnológica que se grabaron y luego se repitieron en clase, lo que permitió que los estudiantes se familiarizaran con el trabajo paralelo ejecutado por sus maestros y maestras. Esa flexibilidad en el desarrollo de los talleres resalta la adaptabilidad del proyecto a la dinámica propia de la vida escolar y reconoce que su desarrollo está intrínsecamente ligado a la emotividad de los docentes y al ritmo de la escuela, más que a un cronograma rígido.

Durante este período, también empezaron a perfilarse las ideas de los proyectos escolares que Biofábricas acompañaría; sin embargo, surgió cierta confusión entre algunos maestros respecto de la financiación y ejecución, a pesar de que este aspecto se había aclarado previamente cuando se socializó el proyecto. Estas inquietudes se reflejaron en la retroalimentación efectuada al finalizar los diversos talleres-colaboratorios, cuando algunos maestros expresaron su desánimo o dudas sobre su participación continua en el proyecto. En la institución educativa El Madroño, cuatro profesores decidieron no continuar en él, aunque expresaron su interés en finalizar los talleres.

Además, algunos maestros cuyos tránsitos en la institución eran provisionales manifestaron preocupaciones sobre la continuidad de su trabajo y su reconocimiento como participantes en el proyecto. Estas preocupaciones se abordaron mediante un nuevo consentimiento informado que permitió recoger y canalizar estas inquietudes de manera adecuada.



# CAPÌ TULLO 3



# Los talleres

**E**l proceso de llegada y afianzamiento del proyecto Biofábricas en los espacios educativos caldenses marcó el inicio de una etapa de profunda interacción y colaboración entre la comunidad educativa y su entorno que, como se dijo, inició con una primera incursión en el terreno desde marzo a junio del 2022. Esta experiencia de coconstrucción de saberes compartidos sentó las bases para desarrollar los talleres, foco del presente capítulo.

Estos laboratorios, diseñados para favorecer la apropiación social, la transferencia de saberes y la comunicación asertiva favoreció en el equipo la inmersión en los tres municipios desde julio del 2022 hasta junio del 2023, con la respectiva pausa de vacaciones de diciembre a enero. Esto fue simultáneo con el hecho de que representaron una oportunidad única para profundizar en la comprensión de las realidades locales y promover una estrategia centrada en una educación contextualizada y responsable con las necesidades y expectativas de las comunidades en clave biocéntrica.

Una decisión estratégica significativa dentro del proyecto Biofábricas fue la reproducción de su ADN en las instituciones educativas mediante la implementación de tres talleres transversales. Independientemente de los ajustes territoriales aplicados en la estrategia, se acordó llevar a cabo estos talleres en cada una de las instituciones participantes. El primer taller abordó los derechos básicos de aprendizaje relacionados con biotecnología y tecnociencias. Dedicó dos horas a la conexión entre los conocimientos de las biofábricas y los contenidos propuestos por el Ministerio de Educación para cada nivel escolar.

El segundo taller se centró en los programas de educación ambiental escolar (PRAES), el sentido de pertenencia con el territorio y la bioeconomía. Se consolidaron así propuestas de trabajo en el aula que incluyeron salidas de campo para reinterpretar el territorio en relación con el diseño de proyectos de investigación. Finalmente, en el tercer taller se diseñaron contenidos curriculares para la enseñanza de las ciencias y las biofábricas. En ellos, los docentes elaboraron propuestas de trabajo en sus áreas respectivas, que promovieran proyectos escolares relacionados con la bioeconomía y las biofábricas, con potencial impacto en la comunidad.

### **Colaboratorios para la mediación académica**

Las mediaciones constituyen una categoría que, como plantea Rincón (2019), está al servicio de

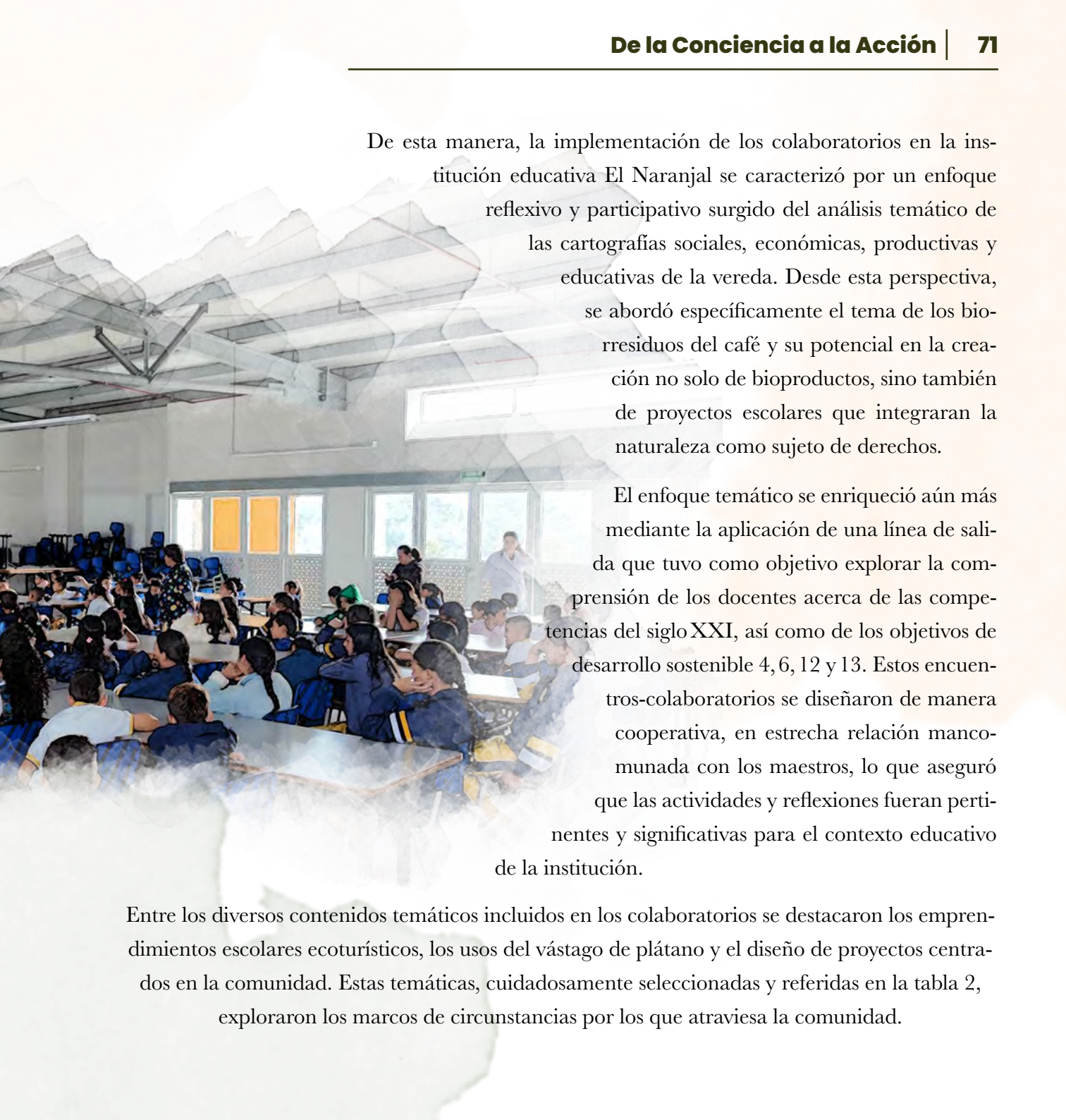
pensar en el *in-between*, en la ambigüedad, en el articular. No es una categoría destilada ni indiferente sino todo lo contrario: pletórica de lo político que se quita la máscara y lucha por ser de otra manera; contradictoria como es lo popular y lo masivo, ya que da cuenta de prácticas y procesos de resistencia y sumisión en simultáneo; una categoría que permite darnos cuenta de la heterogeneidad de temporalidades y culturas que habitamos: esas largas y densas de las identidades ancestrales, esas cortas y efímeras del mercado, esas lentas de caminar la palabra, esas inéditas de los flujos digitales. (p. 227)

La mediación que se propuso en clave de laboratorios está conformada por flujos académicos (formatos), populares (trabajo con la comunidad), tecnológicos (plataforma, mediación virtual) y políticos (transformación social, intervención gráfica), y circula alrededor de la articulación (Martín-Serrano, 1977) entre los presupuestos teóricos más relevantes y aquellas metodologías que, como la educación, invocan el rito de la participación y la territorialidad.

Lo anterior significa pasar de los medios a las mediaciones, es hacer investigables los procesos de constitución de lo masivo, más allá de la degradación cultural que implican nuestros tiempos (Martín-Barbero, 2012); hacer enroque entre preguntas y respuestas (Martín-Barbero, 1997) para asumir una nueva y renovada actitud de lo observable; compartir los medios con la gente (Martín-Barbero y Corona, 2018) para construir real conocimiento y comprender el binomio enseñanza-aprendizaje desde un enfoque crítico, activo y participativo que lleve a una humana sistematización de las experiencias.

Para potenciar los laboratorios mediados por tecnologías adaptativas en las instituciones educativas y la acción docente, se implementó una estrategia de mentoría. En ella, un docente especializado de una de las universidades aliadas del programa asesoró a otro docente para planificar e implementar el proyecto pedagógico. Además, el mentor brindó apoyo en el acceso a recursos tecnológicos, en el descubrimiento de nuevas oportunidades de desarrollo académico para visibilizar su área de conocimiento y en el aumento de la confianza en sí mismo (Rekalde Rodríguez y Mendia Urrutia, 2020).





De esta manera, la implementación de los laboratorios en la institución educativa El Naranjal se caracterizó por un enfoque reflexivo y participativo surgido del análisis temático de las cartografías sociales, económicas, productivas y educativas de la vereda. Desde esta perspectiva, se abordó específicamente el tema de los bioresiduos del café y su potencial en la creación no solo de bioproductos, sino también de proyectos escolares que integraran la naturaleza como sujeto de derechos.

El enfoque temático se enriqueció aún más mediante la aplicación de una línea de salida que tuvo como objetivo explorar la comprensión de los docentes acerca de las competencias del siglo XXI, así como de los objetivos de desarrollo sostenible 4, 6, 12 y 13. Estos encuentros-laboratorios se diseñaron de manera cooperativa, en estrecha relación mancomunada con los maestros, lo que aseguró que las actividades y reflexiones fueran pertinentes y significativas para el contexto educativo de la institución.

Entre los diversos contenidos temáticos incluidos en los laboratorios se destacaron los emprendimientos escolares ecoturísticos, los usos del vástago de plátano y el diseño de proyectos centrados en la comunidad. Estas temáticas, cuidadosamente seleccionadas y referidas en la tabla 2, exploraron los marcos de circunstancias por los que atraviesa la comunidad.

Tabla 2. Colaboratorios en la Institución Educativa El Naranjal

Temática	Componente	Tiempo
El compostaje	Bioteología	Julio
Biofertilizantes	Bioteología	Julio
Deshidratación de alimentos y diseño de filtros de agua	Bioteología	Julio
Vástago de plátano y cáscara de café	Manejo de residuos	Agosto
Máquina de hilos de plástico	Manejo de residuos	Agosto
Biodigestores	Manejo de residuos	Septiembre
Producción de biofertilizantes	Bioeconomía	Septiembre
Emprendimiento ecoturístico	Bioeconomía	Octubre
Emprendimientos escolares	Bioeconomía	Octubre
Diseño centrado en comunidad educativa para propuestas de valor	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Noviembre
Emprendimientos solidarios	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Febrero
Comunicación asertiva para la transformación	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Marzo

Los laboratorios en la institución educativa El Naranjal se convirtieron en un espacio dinámico y enriquecedor en el que los maestros pudieron no solo compartir conocimientos y experiencias, sino también reflexionar y cocrear nuevas estrategias pedagógicas adaptadas a las necesidades y realidades de su comunidad educativa. Un ejemplo de ello fue el trabajo asociado y articulado con la institución educativa en torno a sus saberes particulares y el desarrollo de sus capacidades y conocimientos por medio del PRAES y sus distintos proyectos escolares, claves para configurar la línea temática; por lo tanto, se resalta la coconstrucción de ese y los demás laboratorios desde la metáfora de una mesa ambiental, lo que facilitó trabajar y pensar en nuevas formas de cultivar y realizar prácticas conjuntas, en suma, enseñar y aprender con la tierra.



**Figura 5.** Colaboratorios en la I.E El Naranjal.

Análogamente, los colaboratorios desarrollados en la institución educativa El Madroño se caracterizaron por un enfoque centrado en el debate sobre la gobernanza del agua, su cuidado y las diversas formas en que se puede canalizar, filtrar y reutilizar. Estos encuentros no solo abordaron aspectos técnicos y científicos relacionados con la potabilización del agua y la deshidratación de alimentos, sino que también exploraron dimensiones más amplias de la gestión sostenible de los recursos hídricos y alimentarios.



**Figura 6.** Colaboratorio de diseños centrados en comunidad para propuestas de valor, Chinchiná.

Dentro de este marco conceptual, se promovió un diálogo de saberes que integró conocimientos locales, científicos y prácticos, con lo cual se fomentó la comprensión holística y contextualizada de las problemáticas abordadas.

Entre los elementos destacados en estos espacios de colaboración se cuentan los ejercicios de corpografías, comprendidos como ejercicios poéticos para la imaginación científica con los cuales se establecieron conexiones entre el cuerpo humano y el territorio circundante. Estas prácticas permitieron explorar la relación íntima entre el individuo y su entorno revelando nuevas perspectivas sobre la interdependencia entre la salud humana y el ambiente.



**Figura 7.** Colaboratorios en la I.E El Madroño.

Asimismo, se adoptó una geopoética del territorio que propició la simbolización de los espacios a través de los sistemas corporales, enriqueciendo la comprensión del entorno desde una perspectiva emocional y estética. Esta aproximación multidisciplinaria y sensorial, que implicó una señalización del espacio a través de simbología anatómica, contribuyó a fortalecer el vínculo entre la comunidad educativa y su entorno, y promovió una mayor conciencia y compromiso hacia la protección y gestión sostenible de los recursos naturales, trasladando el cuerpo humano a las coordenadas del espacio. La descripción temática de todos los laboratorios se relaciona en la tabla 3.

**Tabla 3.** Colaboratorios en la Institución Educativa El Madroño

<b>Temática</b>	<b>Componente</b>	<b>Tiempo</b>
Sistemas de riego y ley del agua	Biotechnología	Julio
El territorio-acuatorio	Biotechnología	Agosto
Deshidratación de alimentos y diseño	Biotechnología	Agosto
Diseño de filtros de agua		Septiembre
Recolección de aguas lluvias	Manejo de residuos	Septiembre
Potabilización del agua	Manejo de residuos	Octubre
Filtros lentos de agua	Manejo de residuos	Noviembre
Filtros de agua	Bioeconomía	Febrero
Emprendimiento ecoturístico	Bioeconomía	Marzo
Emprendimientos escolares	Bioeconomía	Abril
Diseño centrado en comunidad educativa para propuestas de valor	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Abril
Resignificaciones étnicas del territorio	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Mayo
Comunicación asertiva para la igualdad	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Mayo

Los laboratorios se llevaron a cabo utilizando una metodología híbrida que integró la mediación tecnológica como parte fundamental del proceso. Esta aproximación permitió combinar elementos presenciales y virtuales, facilitando la participación activa de los diversos actores involucrados y posibilitando la transferencia de saberes de manera eficaz y dinámica. La utilización de tecnologías adaptativas durante estos encuentros no solo le cambió el rostro a la experiencia de aprendizaje, sino que también contribuyó a la creación de espacios inclusivos y accesibles promotores de la interacción y la colaboración entre los participantes.



**Figura 8.** Colaboratorio sobre resignificaciones étnicas del territorio, Belalcázar.

Esta segunda territorialización de las estrategias pedagógica y de comunicación para la apropiación, que pasó de lecturas de contexto al diseño e implementación de 12 laboratorios por cada institución educativa, se desarrolló de manera paralela en Manizales, aunque con una temporalidad algo diferente. Así las cosas, se trabajó en colaboración con el megacolegio San Sebastián (véase la tabla 4), centrándose en el fomento de la investigación biotecnológica en la primera infancia. Este enfoque buscó despertar la curiosidad científica desde una edad temprana sin perjuicio de la naturaleza, así como potenciar el interés por la tecnología sustentable.



**Figura 9.** Colaboratorios en el Megacolegio San Sebastián.

En Manizales, los avances se extendieron a instituciones como el Instituto para la Ciencia y el Seminario Redentorista, donde se socializó el proyecto, así como la Misión de Sabios por Caldas, en procura de un impacto más amplio en la comunidad educativa. Con el megacolegio, los laboratorios de formación-creación tuvieron la siguiente distribución temática-temporal.

**Tabla 4.** Institución educativa megacolegio San Sebastián

<b>Temática</b>	<b>Componente</b>	<b>Tiempo</b>
Fomento de la investigación	Biotechnología	Septiembre
Educación ambiental	Biotechnología	Septiembre
Investigación en la primera infancia	Biotechnología	Octubre
Educación ambiental (EA) en la primera infancia	Biotechnología	Octubre
Lecturas ambientales	Manejo de residuos	Noviembre
Ornamentación de entornos con reciclaje	Manejo de residuos	Febrero
Pintura ecológica	Bioeconomía	Marzo
Investigación basada en artes	Bioeconomía	Marzo
Emprendimientos escolares	Bioeconomía	Abril
Las niñas y niños como coinvestigadores	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Mayo
Emprendimientos solidarios	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Junio
Comunicación asertiva para la transformación	Empoderamiento, subjetividades y gobernanza	Junio

Hasta este punto, la propuesta de la estrategia pedagógica y de comunicación se edificó a partir del reconocimiento del trabajo colaborativo y participativo de cada institución educativa, como medios para descentralizar el conocimiento científico. Este enfoque, basado en metodologías participativas que tienen capacidad para producir saberes situados, experimentados y que parten de una reflexión colectiva permitió que tanto maestros y maestras como directivos y grupos comunitarios resignificaran sus respectivos papeles en el relato de los territorios y, además, en ese mismo sentido, a que la educación se piense políticamente, de modo que conlleve a transformaciones significativas en su realidad. Estas metodologías fomentaron la apertura y la equidad en el intercambio de conocimientos, experiencias y perspectivas, brindando así una visión multifacética del objeto de estudio.

Al culminar la fase de talleres con la promoción de la investigación en primera infancia, se destaca el papel fundamental de los enfoques participativos en la investigación, especialmente en el ámbito infantil (Coeli et al., 2021; Di Caudo y Milstein, 2019; Hall et al., 2021; Meo et al., 2018). Dichas autopistas de posibilidades van más allá de simplemente reconocer a los niños, niñas y jóvenes como interlocutores válidos en la construcción de conocimiento, sino que los consideran sujetos de derechos en un genuino proceso de politización. Un proceso que, por lo demás, implica no solo dar voz a la niñez, sino también reconocer y respetar las múltiples formas en que se experimenta la infancia.

En este orden de sentido, la democratización del conocimiento y la participación del estudiantado y los maestros se convierten en pilares fundamentales para desarrollar una sociedad inclusiva y justa. El cierre de la fase de talleres-colaboratorios, iniciada en julio del 2022 y finalizada en julio del 2023, marcó el inicio de la siguiente etapa del proyecto, centrada en la implementación de los proyectos escolares que surgieron, bioinspirados, en los encuentros que suscitó la estrategia.

Desde agosto del 2023 hasta abril del 2024, estos proyectos abordaron —y siguen haciéndolo— diversas temáticas relacionadas con la biorregeneración, el cuidado del agua, la sensibilización ambiental y la ética científica. En consonancia con los aprendizajes y reflexiones desarrollados en los talleres, los proyectos buscarán promover prácticas sostenibles y acciones concretas en los ámbitos escolar y comunitario.





A través del compostaje y el manejo de biorresiduos, el cuidado del agua y su gobernanza, la sensibilización ambiental a través de la literatura y el arte, así como el diálogo con la ética científica, estos proyectos escolares nacieron con el compromiso de contribuir a la construcción de un entorno de bienestar para la naturaleza y las comunidades. En otras palabras, se trata de propuestas de agenciamiento escolar en bisagra con una pedagogía comunitaria para consolidar micropolíticas éticas de afecto sostenible y sustentable.



# CAPÌ TULO 4



# Los proyectos escolares

**E**l programa Biofábricas, en su capítulo de apropiación social, asumió de manera constante que el proyecto de gobernanza de la bioeconomía era en sí mismo el camino hacia el aprendizaje situado. Por eso, la adopción del aprendizaje basado en proyectos (ABP) por parte de los maestros participantes en la estrategia pedagógica y de comunicación refleja su compromiso con la innovación educativa y la mejora continua. Justamente, este apartado pretende retratar la ruta por la que los proyectos productivos ideados por los equipos de trabajo de cada institución educativa se consolidaron.

En la actualidad, los proyectos se han consolidado como piezas clave en la mecánica educativa, ya que no solo promueven el desarrollo de sensibilidades y competencias en los estudiantes, sino que contribuyen significativamente a la calidad educativa en clave contemporánea (Goldman et al., 2020). En la estrategia, los proyectos pedagógicos propuestos por los maestros abrieron ventanas de comprensión sobre el desarrollo profesional del profesorado, la inclusión de la diversidad en el aula, el trabajo cooperativo, la ruptura de la rutina y la monotonía magistral, así como el desarrollo de prácticas democráticas (Pozuelos y Rodríguez, 2008).

En este sentido, la importancia de estos proyectos radica en la disposición y capacidad de los docentes para asumir una perspectiva abierta de la educación, integrándola de manera efectiva en su práctica pedagógica y adaptando sus propias concepciones sobre pedagogía a las necesidades y características específicas de sus estudiantes y contextos educativos.

## Proyectos del colegiado de maestros y de maestras

Curiosamente, en la línea de tiempo, los primeros proyectos que se diseñaron y ejecutaron fueron los del megacolegio San Sebastián. Como se ha dicho, aquí se trabajó con maestros y maestras de primera infancia, quienes llevaron sus propuestas a sus estudiantes, situándolos en el contexto de la participación infantil. Esto constituyó un compromiso no solo metodológico sino —y sobre todo— ético y político, lo que implicó relaciones complejas y, en ocasiones, contrapuestas (Aitken y Millar, 2002; Alderson y Morrow, 2004; James, 2007; Liebel y Markowska-Manista, 2021).

Los primeros proyectos concebidos por los maestros de la institución educativa San Sebastián surgieron en mayo del 2023 durante el taller centrado en las niñas y los niños como coinvestigadores, desarrollado en el contexto del componente “Empoderamiento, subjetividades y gobernanza” de la estrategia pedagógica y de comunicación. En este punto, se hace políticamente relevante metaforizar el nombre de los maestros y las maestras, reconociéndolos sujetos políticos dentro de la colectividad que conforman como institución.

Así, la maestra Claudia y el maestro Mauricio concibieron el proyecto Lecturas compartidas, que estableció un vínculo entre estudiantes de transición (24 estudiantes) y los de cuarto de primaria (36 estudiantes). En la iniciativa, los estudiantes de cuarto de primaria pronunciaron lecturas en voz alta y fungieron como padrinos y madrinas de cada estudiante de transición, guiándolos en el cuidado de la naturaleza desde la sensibilidad literaria.



**Figura 10.** Proyecto *Lecturas compartidas*

El proyecto, enraizado en el plan lector del colegio, fue fortalecido por Biofábricas mediante la adquisición de un bibliobanco con textos de temáticas medioambientales, genealógicas y mitológicas, en las cuales la naturaleza, los animales y sus emociones son motivos y fundamentos para construir conocimiento, sabiduría y respeto. Además, Lecturas compartidas buscó resignificar la ciudad a través del mapeo de coordenadas bibliotecarias de Manizales, visitando bibliotecas y reconociendo los lugares donde estas se encuentran.



**Figura 11.** Toma de ciudad en el marco del proyecto *Lecturas compartidas*

En última instancia, el proyecto se diseñó para acompañar los procesos de lectoescritura a través de narrativas ambientales, relatos naturales e incluso sobrenaturales, que transformaron el paisaje en algo más que simplemente un paisaje.

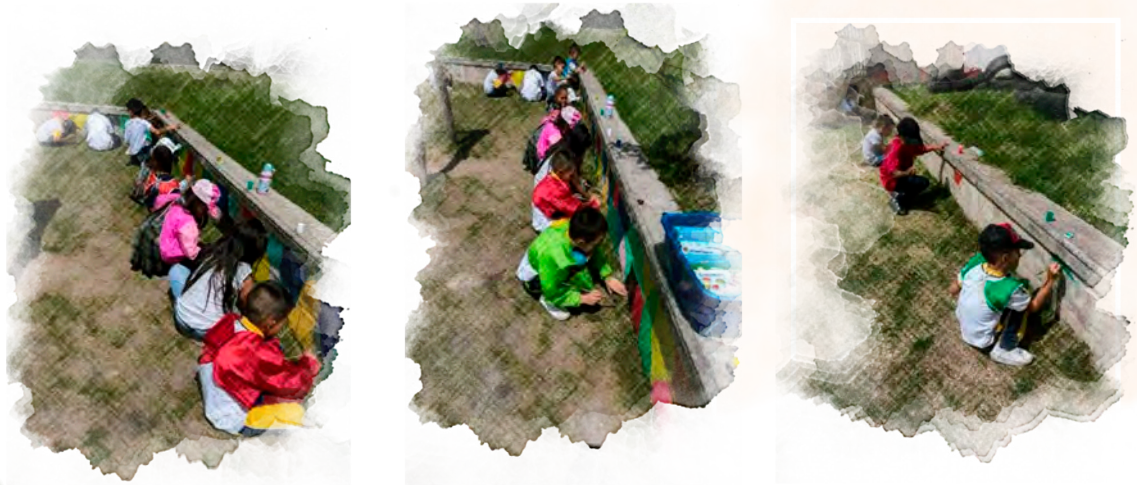
El segundo proyecto enmarcado en la estrategia fue *Pequeños transformando entornos*, concebido por las maestras Daniela, Claudia y Carolina. La propuesta surge como una respuesta contextualizada a las necesidades identificadas en la institución educativa San Sebastián, y se enfoca en los grados de transición, primero y quinto, que cuentan con 24, 25 y 39 estudiantes respectivamente.

En ambos grados, se desarrolló un taller de reconocimiento de potencias creativas que consistió en cuatro actividades dedicadas a la creatividad, la innovación, la espacialidad y la ética. En la primera, se instaló un paisaje sonoro en los salones con dispositivos escondidos, que reproducían sonidos naturales, como cantos de pájaros y el discurrir de un río, para que niños y niñas dibujaran lo que el sonido les evocaba. La segunda actividad se dedicó a la innovación: consistió en pensar el mejor modo para cuidar animales en la ciudad, por medio del tópico generativo: ¿cómo podemos cuidar a los animales que viven en la ciudad?

La tercera actividad implicó el dibujo de la propia casa, del colegio y de la cuadra, para identificar las zonas de juego, las zonas seguras y las zonas exclusivas de la naturaleza. Finalmente, para efectos de desarrollar un pensamiento ético, se leyeron relatos de comunidades indígenas, recopiladas

por Nicolás Buenaventura (2018). Por medio de esta secuencia didáctica, se reconocieron fortalezas en los niños y las niñas, como son el hecho de que son activos, participativos y afectuosos, además de creativos, aunque con prediseños a la hora de imaginar formas; y con una buena relación con los docentes y asistencia regular a la escuela.

En el plano del diagnóstico institucional, sin embargo, se identificaron problemas en relación con el manejo de residuos y el cuidado del entorno y su conservación, lo que destaca la importancia de abordar estos asuntos de manera integral en la estrategia.



**Figura 12.** Proyecto Pequeños transformando entornos.

El proyecto incluyó la exploración del medio como una actividad rectora del proceso educativo, mediante la cual se promueven el asombro, la búsqueda, la indagación y la experimentación por parte de los niños y las niñas. A través de esta exploración, se busca que los estudiantes se relacionen con su entorno de manera activa y reflexiva, lo que promueve experiencias significativas que pueden replicarse desde la literatura y la escritura.



**Figura 13.** Siembra de plántulas para transformar el espacio.

Por otra parte, además, se fomentó la manipulación, la observación, la experimentación y las expresiones verbal y artística como procesos claves en el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes. En este sentido, el proyecto *Pequeños transformando entornos* buscó no solo transformar el entorno físico de la comunidad, sino también empoderar a los niños y las niñas como agentes de cambio y promotores del cuidado ambiental y la sostenibilidad en su contexto.

En cuanto a la institución educativa El Naranjal, la estrategia educomunicativa acompañó el diseño y la implementación de varios proyectos con enfoque innovador. Uno de los más destacados fue la compostera veredal, iniciativa ambiciosa que tenía como objetivo recopilar los residuos orgánicos de toda la vereda Alto El Naranjal para su posterior tra-

tamiento en la institución. Los estudiantes se involucraron activamente en este proyecto desplegando campañas puerta a puerta y recibiendo los residuos para clasificarlos y luego llevar a cabo el proceso de compostaje. Este proyecto integraba diferentes áreas curriculares, como ciencias sociales, español, matemáticas y agronomía, lo que favoreció una experiencia de aprendizaje interdisciplinaria y significativa para los estudiantes.



**Figura 14.** Proyecto Compostera.

Además de la compostera veredal, se acompañaron otros proyectos con igual potencia, como uno de elaboración de mermelada de café que utiliza café cultivado en la propia institución, así como otro de creación de platos biodegradables elaborados con aserrín de café y yuca. Estos proyectos recibieron asistencia técnica y fueron visualizados a través de diversas piezas comunicativas, lo que permitió una mayor difusión y resonancia de las acciones emprendidas por los estudiantes.



**Figura 15.** Proyecto emprendimientos escolares: Platos biodegradables.

Los proyectos escolares no solo representaron una oportunidad para trabajar la tierra en el colegio, sino que también fueron una manera de valorarla como un patrimonio en lugar de verla simplemente como un recurso. Al comprometer a los estudiantes en actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles, se fomentó una conexión más profunda con la tierra y se cultivó un sentido de responsabilidad hacia su preservación y cuidado. De hecho, el compostaje que se produce en la institución abonó la tierra de una huerta escolar, adyacente al biodigestor biofábricas, que cuenta con sembrados de yuca, cebolla, y tomate.



**Figura 16.** Huerta escolar.

Además, se enmarcaron como parte de una propuesta educomunicativa más amplia, que culminó en una feria científica. En el evento, los estudiantes tuvieron la oportunidad de mostrar y compartir sus proyectos con la comunidad escolar y local, destacando los resultados de su trabajo y los aprendizajes obtenidos a partir de la utilización de biorresiduos y del trabajo colaborativo. Sirvió además para descentralizar las prácticas pedagógicas y convocar a la comunidad a un acto académico con características educativas de puertas abiertas.

Ahora bien, la implementación de los proyectos en la institución educativa El Naranjal en Chinchiná fue un pilar fundamental en nuestro enfoque de transferencia de saberes, basado en la idea de un despliegue

simultáneo en los tres municipios: Manizales, Chinchiná y Belalcázar. Este enfoque triangular buscaba trascender la tradicional transferencia de conocimiento entre la universidad y las instituciones educativas, promoviendo una interacción más rica y bidireccional. De esta manera, los aprendizajes y metodologías desarrollados en un municipio podían adaptarse y aplicarse en otro, enriqueciendo la experiencia educativa en cada territorio y fortaleciendo el tejido educativo regional.

Fue así como la transición hacia los proyectos en la institución educativa El Madroño en Belalcázar no fue simplemente un cambio de escenario, sino una extensión natural de esta estrategia triangular. Los viajes y el intercambio de experiencias permitieron leer el departamento de manera holística, reconociendo y valorando las idiosincrasias y similitudes entre los diferentes municipios y veredas.

Las metodologías innovadoras y las buenas prácticas implementadas en Chinchiná se llevaron a Belalcázar, donde se adaptaron, lo que evidenció un flujo continuo de conocimiento. Además, estos desplazamientos no solo facilitaron la implementación técnica de los proyectos, sino que también ayudaron a comprender y compartir las formas de entender y pensar la tierra, que son comunes en estas comunidades, creando un sentido de unidad y propósito compartido en la metodología educativa.

Quizá fue esta la razón de que la estrategia se haya centrado en la conciencia ambiental desde el cuidado del agua y la gobernanza del territorio, entendiendo que los territorios son en realidad acuatorios, debido a la abundancia del elemento hídrico. De ahí que se asumiera el agua como patrimonio y no como recurso.

Con este propósito, los talleres y el proyecto se enfocaron en cómo conservar el agua dentro de la institución y unir a toda la comunidad alrededor del propósito de recoger las aguas lluvias para evitar que se acumulen en la estructura de la institución.



**Figura 17.** Proyecto recuperación del suelo para captación de agua en la I.E El Madroño

**Figura 18.** Jornada de limpieza en la I.E liderada por la maestra Bonnie.



La iniciativa también incluyó la señalización del agua en la institución, su recolección y filtración en clases y la socialización de su importancia como patrimonio. Este esfuerzo compartido subrayó la interconexión entre los diferentes territorios, destacando los valores comunes y las formas compartidas de amar y proteger la tierra. Aunque el proyecto de potabilización del agua y recolección de aguas lluvias no pudo concretarse con la institución educativa debido a inconvenientes para adquirir los materiales adecuados para su desarrollo, se pudieron identificar condiciones civiles y presupuestales en los territorios, como adecuaciones locativas pendientes y riesgos de deslizamiento, que dificultan el posicionamiento de prácticas agroecológicas sustentables y procesos de economías circulares.

Para finalizar el capítulo, es pertinente decir que después de los proyectos productivos en las instituciones educativas El Naranjal, El Madroño y San Sebastián, el despliegue de los talleres permitió consolidar una metodología de trabajo por proyectos e investigación que propició un intercambio más horizontal entre los actores involucrados. Maestros y estudiantes compartieron roles de manera más equitativa, mientras que los investigadores asumieron una postura de acompañamiento, promoviendo un diálogo constante y constructivo entre todos.

Este enfoque validó un espacio en el que la creación de conocimiento no solo circuló de manera unidireccional, sino nutrida por el contexto y las experiencias de los participantes. La democratización del conocimiento se manifestó en la posibilidad de adaptar los proyectos a las realidades territoriales y a las condiciones de conectividad, y valorizó tanto los espacios presenciales como los digitales ya existentes. En particular, el uso de herramientas accesibles, como WhatsApp, le imprimió continuidad a la colaboración entre las comunidades educativas, superando las barreras geográficas y tecnológicas con los investigadores.

El proceso fue capital para enfrentar los desafíos de acceso a la información, ya que facilitó la fluidez comunicativa sobre las distintas fases de los proyectos. Este flujo impulsó el éxito de las iniciativas en términos educativos y permitió que el conocimiento producido pudiera divulgarse y utilizarse eficazmente. Así, el enfoque horizontal y la integración digital facilitaron la circulación del aprendizaje y fomentaron una participación más informada y activa tanto en los procesos pedagógicos como en los contextos de gobernanza comunitaria.



# CAPÌ TULO 5

An aerial photograph of a rural landscape. The scene is dominated by numerous rectangular plots of land, many of which are planted with crops, likely corn, showing a distinct grid-like pattern. A central feature is a large, irregularly shaped pond with a light brownish-yellow water surface. To the left of the pond, there are a few buildings with red roofs. The overall color palette is a mix of vibrant greens, earthy browns, and the red of the roofs. The text is overlaid on the bottom right portion of the image.

**La salida,  
contar el trabajo,  
narrar el camino**

Bueno, yo lo que entiendo, ¡y vivo!, es que de hace unos años para acá sí hay unos cambios en el medio ambiente, cambios que digamos uno los siente. Por ejemplo, las olas de calor, los inviernos tan fuertes o tan impredecibles [...]. Hoy en día hay muy buena información de todo lado del planeta, entonces, se da cuenta que eso ha cambiado mucho, no había tanto desastre natural fuerte, digámoslo así, y uno sabe que son provocados por las personas. (Docente de matemáticas, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2022)

Decir “salida” es plantearles a las subregiones, los municipios, veredas y comunidades una metáfora para explicar tan solo la fase última de un plan operativo, de un programa que, por tener cronología fija, no niega lo cíclico de un proceso que inyectó visiones, imaginarios y experiencias que harán resonancia, independientes del objeto que las emita. Así, la construcción de una estrategia pedagógica y comunicativa para la apropiación de las biofábricas, la implementación de talleres *acuaterritorializados* y el diseño y acompañamiento de proyectos pedagógicos constituyen las tres cadenas de este ADN endémico.

Decimos “salida” porque ingresan otros componentes, otras formas de hacer apropiación, ahora desde una conciencia de *epistecomunidad*; es decir, una apropiación a la inversa, puesto que no se apropia lo que ya es propio. De ahí que el movimiento de reapropiar los saberes, las costumbres y las prácticas en función de una racionalidad biocéntrica sustentada en la educación ambiental llevó a instalar, en el sentido más artístico del término, una memoria, un

archivo, un dispositivo de saber que permitiera resemantizar los conceptos claves para la sostenibilidad y la sustentabilidad.

Como se dijo en páginas anteriores, este giro de lenguaje permitió no solo configurar nuevas imágenes semióticas y sociales alrededor de los conceptos claves del programa, sino también formular una crítica a la naturalización que ha surgido en algunos conceptos, como los de *apropiación*, *recursos* y *desarrollo*. En otras palabras, llevar la perspectiva de una economía extractiva hacia una bioeconomía; desde una geografía disputada y rayada de fronteras a una biogeografía; desde una tecnología que se va en contra de lo natural, a una biotecnología desde una educación neoliberal, a prácticas pedagógicas bioinspiradas.

A lo largo de estos tres años, la ruta para la apropiación social de los ecosaberes, que inició con la construcción y puesta en marcha de la estrategia educomunicativa, se ha consolidado en la práctica con los laboratorios y, en los territorios, a través de los proyectos escolares. En los 30 meses de despliegue espaciotemporal del proyecto se han visibilizado formas de agenciamiento otras, que han rebatido naturalizaciones culturales de actos humanos, centrados en el utilitarismo y el antropocentrismo, para permitir la emergencia de las voces naturales y de las voces de la comunidad.

Durante este tiempo, se consolidaron cadenas de diálogo entre los docentes para construir estrategias pedagógicas y didácticas más cercanas a la realidad educativa en la que se encuentran, especialmente en relación con los conflictos ambientales de sus territorios, sobre los cuales pudieron reflexionar desde una óptica que concretó acciones más favorables desde el ámbito educativo, no solo para la formación de los estudiantes, sino también para fortalecer una visión investigativa, reflexiva y propositiva frente a las realidades que los circundan.

## Reflexiones desde el retrovisor

La disputa por la responsabilidad de las acciones futuras para conservar el planeta recae con el mismo peso tanto en la educación como en las políticas públicas de las naciones. Por eso, la relación entre educación y ambiente, entre prácticas pedagógicas y conocimiento situado resulta ineludible. Desde ahí, la escuela como territorio constituye un campo simbiótico en el que la educación para el desarrollo sostenible (EDS) y la educación ambiental (EA) (Martín Cortés, 2021) viabilizan epistémica y ontológicamente una reflexión y agencia frente a la crisis cultural-civilizatoria contemporánea (De Alba, 2007) y el colapso ecológico (Svampa y Viale, 2020). Aunque las dos, la educación ambiental

y la educación para el desarrollo sostenible, cuestionan el antropocentrismo y reconocen los conflictos ambientales de índole mundial, como son el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la escasez y el acceso al agua potable, la deforestación, el exceso de residuos plásticos y peligrosos y la crisis alimentaria y energética, las diferencias radican en las manifestaciones de dichos conflictos como muestras del agotamiento de un modelo de desarrollo y de una forma de racionalidad sobre el mundo que puede o no reconocer la historia de las regiones (Enríquez Sandoval, 2023), los saberes locales ancestrales y la participación ciudadana.

En un orden más general, los valores y los sustentos éticos y estéticos sobre la condición humana y su relación con lo ambiental y los efectos del conocimiento sobre el mundo, que ha producido una severa dislocación en la relación seres humanos-sociedad-naturaleza, se encuentran más alineados con la educación ambiental, dado que captura una reflexión tanto técnica como ética. En ese sentido, la crisis ambiental global tiene en la educación ambiental la oportunidad para restablecer las relaciones humano-sociedad-naturaleza, de manera armónica o equilibrada, comprendiendo la dependencia de los seres vivos entre sí como especies en el flujo energético de la vida en el planeta, en lo cual la armonía/equilibrio no se comprende como algo fijo, sino como consecuencia del constante devenir de las relaciones entre los seres vivos y su entorno.

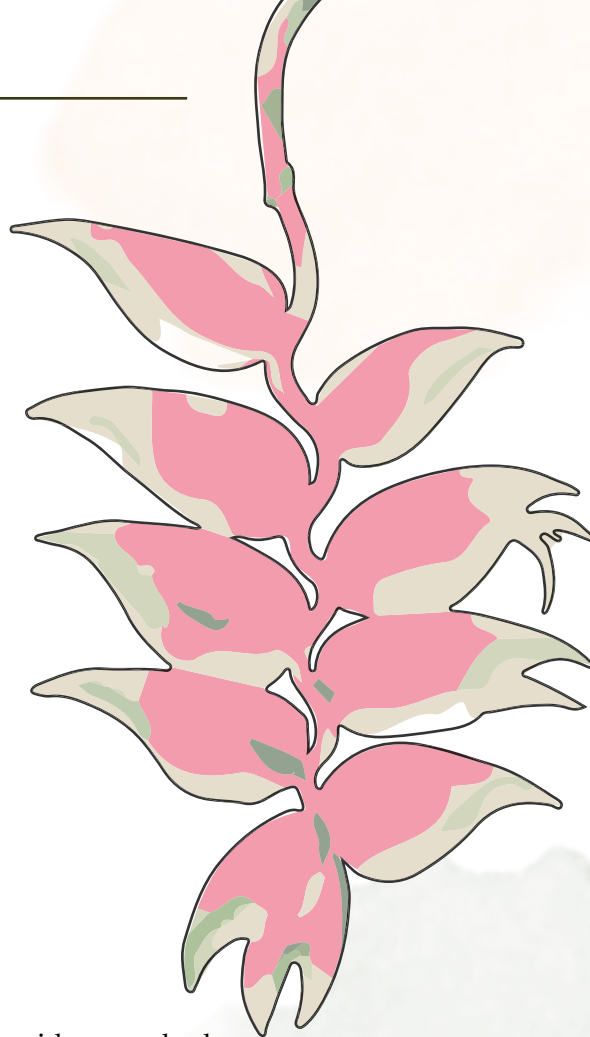
La educación como dispositivo estratégico actúa como factor fundamental para expandir ideologías, legitima cierto tipo de conocimientos y reproduce relaciones de poder y estilos de vida; por tanto, es urgente actuar desde el punto de vista pedagógico, pues la escuela constituye un espacio privilegiado para la educación de valores ambientales, los cuales se constituyen en la base de nuevas sensibilidades, actitudes y comportamientos ambientales responsables, y en ello el posicionamiento de la crisis ambiental en las ciencias sociales y las humanidades resulta clave (González, 2021)

Así, en los espacios de educación básica y media de las instituciones educativas vinculadas se implementaron propuestas de educación ambiental educocomunicativa con el fin de servir como referentes para que los estudiantes, investigadores y docentes identificaran los problemas ambientales en los espacios donde están ubicados, con el objetivo de promover la protección y conservación del ambiente por medio de proyectos escolares. La idea de fortalecer la participación ciudadana y la toma de conciencia en la relación hombre-naturaleza (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación, 2002) se materializó en acciones concretas educocomunicativas para la reapropiación social del ambiente.

En lo práctico, fue importante abordar lo ambiental como eje transversal de la estrategia, y comprender cómo la educación ambiental aporta elementos que profundizan en los contenidos relacionados con la naturaleza, pero no solo los vinculados al área de ciencias naturales —como suele asumirse dentro de las instituciones educativas—, sino también los que deben enseñarse según los requerimientos educativos.

### **Resignificaciones del camino**

Debe partirse de que la idea de ambiente, usualmente asumido a modo de “un sistema conjunto entre los recursos naturales y humanos y sus interacciones” (Serrano Bernardo et al., 2012, p. 26), se asumió durante el camino compartido de manera distinta a partir de sus prácticas cotidianas: desde lo educativo, como aulas de clase, espacio de trabajo y lugares compartidos; desde lo comunitario-fenomenológico, como ámbito de tranquilidad, armonía, y ocio, y desde lo ambiental, como patrimonio derivado en sujeto de derechos.



Desde esa base, tanto el momento del mapeo territorial de la estrategia como aquel dedicado a los talleres-colaboratorios y, finalmente, el correspondiente a la implementación y acompañamiento de las propuestas educativas se desarrollaron bajo el supuesto de la *polisemia ambiental*; esto es, admitir que el discurso ambiental posee una capacidad performativa para *bioregenerar* los sentidos que se le han atribuido a la naturaleza. Lo anterior permitió a la estrategia educomunicativa profundizar en prácticas que condujeran a reflexionar en torno a las subjetividades ambientales que circulan en el territorio y al mejor modo de llevarlas al escenario pedagógico.

Así, no solo se resignificaron concepciones relacionadas con la naturaleza, sino con los quehaceres propios de los y las maestras que, en las tres instituciones educativas, participaron en el programa Biofábricas en su proyecto gobernanza. En este proceso, el ambiente, la educación, las prácticas pedagógicas y el currículo se examinaron desde la propia voz de los y las maestras, como una suerte de mapeo experiencial de lo que ha sido el trabajo de concienciar ambientalmente a partir de la escuela, antes y después de la implementación del proyecto. De modo simultáneo, se iniciaron correlatos con los planes de aula complementándolos con los discursos institucionales expresados en los documentos del PRAE, el manual de convivencia y los planes de desarrollo.

Estas narrativas validan el hecho de relatar la experiencia como acto propiciador de nuevas imaginaciones políticas tendientes a recuperar la autonomía del sentido, sin entenderla como lugar de enunciación en sí mismo, ni como metáfora, ni como discurso entrópico, desprovisto de sujeto. Se trata de activar cadenas comunicativas para que también constituyan un ecosaber la “capacidad de pensar por sí mismo, sin desconocer al otro, y reconocer, crear, disponer en la práctica los principios que orientan la vida” (Cubides, 2004, p. 124).

En efecto, durante los meses de marzo, abril y mayo del 2022, los y las docentes empezaron con sus propias definiciones acerca del ambiente desde la bioeconomía, la biotecnología y la biodiversidad. Partiendo de la socialización del proyecto y de un círculo de la palabra propuesto (se les preguntó en él sobre las prácticas pedagógicas desarrolladas alrededor de las categorías vinculadas con el proyecto), y otras abordadas en sus clases de manera independiente, en las tres instituciones educativas el equipo docente vinculó estas categorías con la educación ambiental, y las relacionaron con los proyectos institucionales que consideran asociados a dichos ámbitos.

Se encontró una concepción del ambiente como objeto, algo que se explota y además se conserva; en otras palabras, ambiente como naturaleza y como hombre que lo significa. Para todos ellos, el ambiente se ha construido desde el discurso institucional como un espacio de interacción para resolver problemas. Desde los planes de aula, el ambiente es ambientación escolar; es decir, la disposición de los elementos distribuidos en el espacio.

El concepto de *medio*, por su parte, construye una analogía con el entorno o comunidad educativa; en otras palabras, no hay una relación con el ambiente entendido como proceso, recurso, paisaje, entre otros. En el caso de la institución educativa megacolegio San Sebastián, la primera relación conceptual con *ambiente* descrita en el plan de aula es el cuidado: un ambiente frágil que hay que conservar, pero también un espacio al que el niño y la niña deben acceder con precaución. Desde lo que significaron los docentes de esta institución factible de denominar como línea de entrada, aparece la relacionada a continuación:

[p]ara mí es como concientizar, algo con que convivimos que es nuestro medio ambiente, todo lo que nos rodea. Entonces, en algún momento todos hemos sentido los beneficios de tener un árbol al lado, pues trae sus ventajas y a veces desventajas, pero digamos que la mayor ventaja, hoy en día con tanto calor, es que sentimos la frescura, sentimos la calidad del oxígeno junto a un árbol, nos relaja. Es como concientizar a la gente de la importancia del medio ambiente, sobre todo el medio ambiente natural, y poderlo llevar al plano escolar para generar esa conciencia en los niños y niñas. Por eso me parece importante que en la primera infancia estos proyectos ayuden a que los niños exploren su entorno. (Maestra Claudia, transición 1, 2022)

Para mí, los conceptos de biodiversidad, bioeconomía, biotecnología hacen referencia a todo lo relacionado con el entorno, el medio ambiente, en el cual habitan los seres humanos y los demás seres vivos y cómo estos interactúan entre sí. A través de esta educación ambiental, pienso yo, lo que se quiere es mejorar, preservar y proteger la vida en sus diferentes manifestaciones a través de la escuela, ¿cierto? ¿Y cuál sería el papel de la educación allí? Pues de entrada, generar conciencia, formar en valores ambientales; eso que se llama competencias ciudadanas. (Maestra Marleny, primer grado, 2022)

Sobre lo anterior, vale la pena mencionar que, según Eschenhagen (2007), concebir el ambiente como espacio de interacción para resolver necesidades humanas, en lo cual los demás seres vivos pueden estar ahí y los componentes no vivos son recursos, es retomarlo desde una visión ecologista que se impuso y reforzó la idea utilitarista posicionando la necesidad de conocer para intervenir. Posteriormente, se incorporó la noción de preservar, en tanto se deben cuidar los recursos y servicios disponibles en la naturaleza, en cuanto es un capital que necesita administrarse.

Desde la práctica propia, los docentes Mary y Héctor de la institución educativa El Madroño mencionan que en los proyectos transversales han podido

desarrollar ciertas situaciones que comprometen el ejercicio ambiental, pero hasta el momento muchas iniciativas no se han podido desplegar en las clases, debido a la falta de recursos, pero también a distancias metodológicas con la investigación.

Desde el área, hemos trabajado la movilidad segura. Tiene que ver con lo ambiental porque toca ver es cómo yo me comporto en las vías. También tiene que ver yo cómo apporto positiva o negativamente en contaminación para mi entorno [...]. Se generaron una serie de actividades para recorrer en ese caso la sede y también hacer un registro de los entornos en los que ellos se mueven alrededor de la seguridad y la movilidad. [...] son espacios que hay que trabajarlos desde la conciencia del estudiante, despertar la conciencia del estudiante de la movilidad segura; es decir, yo cómo me muevo de manera segura en esos espacios. Trabajamos de manera colaborativa en la sede en que estoy. Por ejemplo, también está el uso de papel reciclable en caminatas que hemos hecho por aquí en la vereda. (Maestra Mary, multigrado, 2022)

Cuando yo trabajo con ellos, por ejemplo, una de las formas de cuidar el medio ambiente y fomentar su cuidado es el día a día; por lo menos, el asunto de las basuras, cuando se refiere a que no boten el refrigerio a la basura, que lo recojan. Es que a veces juegan con ello cuando no les gusta. Nosotros, cuando salimos, en una de las sedes que salimos a la cancha de afuera, está rodeada de árboles y allá hay veces encontramos iguanas y algunos pájaros; entonces a ellos les da curiosidad, y uno que otro que de pronto le da por cogerlas o tirarles piedras. Ahí interviene uno y les trata de concientizar de que hay que cuidarlo [...]. Al comienzo del año hago una especie de evaluación o un diagnóstico del estado de salud. Si alguno tiene alguna enfermedad, ha tenido alguna operación o tiene una enfermedad hereditaria; si toma medicamentos, porque para mi clase yo debo tener cuidado que el joven o la niña que haga la actividad física no tenga un problema de salud porque lo puedo antes lastimar más. (Maestro Héctor, cuarto grado, 2022)

Estas concepciones que navegan entre la corriente conservacionista/recursista y la naturalista (Sauvé, 2005) suponen que proyectos ambientales, educación ambiental y acción por el planeta son agencias pensadas desde el cuidado; esto es, conservar tanto la calidad como la cantidad de la naturaleza-recurso, y demandar de la escuela una promoción de comportamientos individuales y colectivos que insistan en la importancia de considerar la naturaleza como un medio que permite la existencia humana.

Frente a lo encontrado en la línea de entrada de la institución educativa El Naranjal, se cuenta con una concepción sistémica del ambiente como conjunto de relaciones físicas, biológicas, sociales y culturales entre los seres humanos, los demás seres vivos y los elementos del medio en donde interactúan. El maestro Ómar refiere:

Me atrevo a decir que la gente confunde ambiente con naturaleza, o por lo menos con bosques y selvas, ríos [...], pero si ya nosotros decimos que el ambiente puede ser precisamente usted y el entorno inmediato en el que se encuentra [...], por lo menos tengo desde mi formación. Es el pensamiento de Ángel Maya; él explicaba que el ambiente comprende por lo menos cinco grandes componentes, que es lo biológico, lo físico, lo cultural, lo económico y lo político. (Maestro Ómar, maestro de agricultura, 2022)

A partir de lo señalado por el maestro, en la práctica de la educación ambiental y su plan de aula se puede entrever la corriente desde la dimensión científica, en tanto la perspectiva es comprender para orientar mejor la acción, en lo cual el seguimiento de secuencias y el fomento de los conocimientos y habilidades son relativos a las ciencias biofísicas. (Sauvé, 2005)

Otra de las voces, la del maestro Daladier:

Bueno, para ser sincero, cuando uno utiliza el término bioeconomía y educación ambiental, el significado en sí puede ser tan amplio o la expresión se queda tan ambigua que prácticamente cualquier cosita que vos utilizás, cualquier detallito que vos fomentés o planifiquéis te dice que estás cumpliendo con la ejecución de educación ambiental, y que cualquier emprendimiento de los muchachos es bioeconomía. Yo, realmente, lo primero que trato es explicar a los chicos que comprendan estos conocimientos que vinculan el ambiente como tal, que eso ya lo hace por sí el currículo. El currículo te da unos ejes temáticos y vos simplemente los contextualizás; esto ocurre en el medio ambiente. Es decir, explicar: “Esto ocurre cuando está en interacción con él, esto le afecta de tal manera y lo que usted hace afecta de tal manera en el ambiente”. Entonces yo explico mis contenidos, por decirlo así, pero los contextualizo. En otras palabras, no explicó el concepto, sino el contexto. Desde el contexto, digamos que estoy haciendo educación ambiental, aunque no directamente, pero la estoy ejecutando. Lo de bioeconomía, no sé por qué se dejó para esas clases de emprendimiento cuando debería ser una manera de construir una oferta propia alternativa en estos colegios tan pobres. (Maestro Daladier, técnico agropecuario, 2022)

Lo dicho por los maestros muestra, en primer lugar, un posicionamiento en parte distinto al de los maestros de otras instituciones, cuya voz revela una percepción crítica y reflexiva sobre la implementación de la bioeconomía y la educación ambiental. Manifiestan preocupación por la ambigüedad inherente a los términos, señalando que su amplio alcance puede llevar a considerar casi cualquier actividad relacionada con el medio ambiente como parte de estas iniciativas. La reflexión destaca la necesidad de definir con claridad y precisión los conceptos, así como los criterios específicos para evaluar su aplicación.

Por la misma vía, el maestro enfatiza la importancia de contextualizar los contenidos educativos con el medio ambiente. En lugar de simplemente transmitir conceptos abstractos, aboga por explicar la relación de los conceptos con el entorno real de los estudiantes. Dicha aproximación pedagógica permite una comprensión más profunda y significativa de los temas ambientales y su relevancia en la vida cotidiana, algo que, por lo demás, empezó a mostrar que el proyecto Biofábricas y la estrategia educativa tenían concordancia con los compromisos individuales de los docentes, y no únicamente con la normativa ministerial y las expectativas institucionales en términos de captar proyectos para fortalecer iniciativas pedagógicas.

Finalmente, la falta de integración de la bioeconomía en el currículo educativo es un elemento explícito durante el primer año, pero también sigue vigente. La cuestión por la cual el tema de la bioeconomía se limita a clases de emprendimiento o de ámbitos especializados, en lugar de formar parte integral del plan de estudios, surgió como una revelación que abrió camino entre la trocha. Se transformó así en la ventaja justificadora en gran medida de la presencia del proyecto en las instituciones educativas. A partir de ahí, sugerir la bioeconomía como oportunidad para desarrollar una oferta propia alternativa en entornos escolares con recursos limitados implicó construir una expectativa centrada en desarrollo de proyectos escolares, sostenibles y sustentables.

Con respecto a los documentos institucionales como el PRAE y el manual de convivencia, se encontró que la concepción de ambiente simplemente va más allá de la naturaleza y el entorno físico. En los PRAE, se refiere a un ambiente más amplio que incluye aspectos sociales, ecológicos y emocionales. Aquí, el término *ambiente* se utiliza para describir los entornos físicos y sociales en las sedes donde se desarrolla el proyecto, pero también se enfoca en la creación de un ambiente propicio para la interacción positiva entre las personas de la comunidad, sobre todo padres y madres de familia.

En los manuales de convivencia, la categoría *ambiente* aparece en promedio 13 veces en cada uno. Al principio, su mención se relaciona con el entorno inmediato de la institución. A continuación, el manual de convivencia configura las políticas ambientales y la concepción se amplía a medio ambiente como entorno de convivencia, desarrollo sostenible, uso racional y eficiente del agua, seguridad escolar y espacio fraterno y solidario. Luego, en el aspecto de las TIC, la categoría se asocia con el aprendizaje, para luego transformarse en espacio de paz y, por último, espacio de convivencia.

En el manual de convivencia del megacolegio San Sebastián, el ambiente se considera un espacio en el que se promueve la sana convivencia y la reducción de la agresividad y el maltrato en diferentes niveles (personal, familiar, ambiental y social). Además, como un factor que busca fomentar la creatividad, la innovación y el desarrollo de competencias ciudadanas.

Con respecto a la concepción de educación ambiental en el currículo, el *Proyecto ambiental escolar* proporciona una plataforma para integrar la educación ambiental de manera interdisciplinaria. A través del PRAE —o al menos desde su concepción textual—, el estudiante puede aprender sobre cuestiones ambientales de manera contextualizada y relevante para su entorno, enriqueciendo su comprensión de conceptos académicos y desarrollando habilidades prácticas y valores relacionados con la responsabilidad ambiental. Además, este proyecto fomenta la conciencia ambiental y la participación activa del estudiante, inspirándolo a tomar medidas concretas para proteger y preservar el medio ambiente; así se alinea con los objetivos de la educación para la sustentabilidad. El documento conduce a cierta homogeneidad en las instituciones educativas, dado que constituye una hoja de ruta fundamental para desarrollar el PEI.

De modo general, como lo señalan Sauvé (2005) y De Alba (2018), las concepciones de ambiente condicionan los procesos de educación ambiental en la escuela; es decir, los docentes llevan a cabo su práctica pedagógica a partir de tres factores: lo que ellos mismos conciben o entienden por “ambiente”, las características que le dan como lugar de enunciación y los dispositivos que asocian con él; por ejemplo, el observador del alumno para el ambiente de clase o los depósitos de basura para el medio ambiente.

Desde el plano individual, responde a las formas iniciales con las que cada docente fue inscrito o sembrado en la naturaleza, por lo que resulta importante que los docentes asuman reflexiones críticas sobre su propia experiencia, que sean conscientes de ello y que, así, puedan desarrollar prácticas pedagógicas diversas, contextualizadas y articuladas con la educación ambiental.

Sauvé (2005) resalta que caracterizar las concepciones de ambiente y educación ambiental permite identificar la corriente de la educación ambiental en la que se inscribe cada docente. Eso permite reflexionar sobre las posibilidades de cambio en la práctica pedagógica, al tener en cuenta sus contextos de intervención, experienciales o analíticos, para que puedan convocarse la sensibilidad afectiva, lo sensorial y la creatividad, además de estar en condiciones de comprender e intervenir mejor las realidades ambientales en el aula.

Teniendo en cuenta esta línea de entrada, la identificación de sus concepciones fueron llevadas al plano de la estrategia y los colaboratorios, y se pudieron explorar otras formas de asumir el ambiente, la educación ambiental y sus contextos de intervención. Para comprender el modo en el que el proyecto Biofábricas impactó en sus concepciones, se planteó una línea de salida, con la misma estructura de la línea de entrada, para componer un paisaje más completo de la experiencia.

En línea de tiempo, en marzo del 2024 se propuso un nuevo círculo de la palabra con el objetivo de evocar y resignificar el camino. En este círculo, el diseño curricular, la práctica curricular y la educación ambiental se asumieron de modo distinto, con una raíz de diferente árbol. Durante los encuentros, el ambiente se pensó en la forma en que fuimos sembrados en la naturaleza; es decir, como las relaciones persona-naturaleza-sociedad-naturaleza que se nos compartieron en las etapas iniciales de la formación. Esto se refiere a todo el sistema de sentidos, significados y sensibilidades que posicionaron las condiciones y las posibilidades de la mirada en la naturaleza que florecerían después. En palabras de la maestra Natalia:

Así que, a pesar de que se pueda tener mucha información sobre la naturaleza, el ambiente, la crisis ambiental, las actividades y acciones en el plano personal serán limitadas y, por ende, también lo serán en el plano profesional. En esto, la capacitación docente juega un papel fundamental; y estos talleres, asesorías, conversaciones y visitas que han hecho, junto con el trabajo que ya se estaba haciendo en la escuela, lo que hicieron fue removernos de nuestras zonas de confort, pero también demostrarle al proyecto que, con asistencia técnica, los maestros podemos hacer mucho por la comunidad (Maestra Natalia, séptimo grado, 2024).

Asimismo, en el ejercicio de pensar nuevamente lo que se da por sentado, naturalizado en la cotidianidad y banalizado, los maestros reconocen que, si bien existe el currículo prescrito, el trabajo por proyectos y, sobre todo, la enseñanza desde la investigación y la investigación basada en artes amplían el escenario educativo otorgándole simbologías distintas a la relación enseñanza-aprendizaje. Para la maestra Claudia, por ejemplo, el sentido de ambiente como aula de clase limpia, pulcra y silenciosa se resignificó en espacios diversos de interacción anímica entre los seres vivos y el planeta. En sus palabras:

Trabajar en un colegio desde la investigación y la formulación de proyectos, aunque no es nuevo, sí permite cada tanto entender cómo estamos enseñando. Con Biofábricas, lo que pasó fue que había un propósito de sacar adelante un proyecto que visibilizara un proceso, más que un producto. En mi caso, lo que más comprendí fue que los espacios urbanos y rurales se pueden vivir en razón de las necesidades del sujeto y las disposiciones del aprendizaje que se requieran. (Maestra Claudia, transición, 2024)

Investigar desde la sustentabilidad y el fomento a la bioeconomía, permite ampliar el horizonte del aula, y relacionar los conocimientos y saberes de los estudiantes y docentes con otros de la comunidad en general. Movilizando los aprendizajes, las experiencias y las sensaciones hacia una conciencia ambiental, basada en sus dinámicas internas, los agenciamientos escolares se tornan en iniciativas socioeconómicas sostenibles bajo la materialidad de lo colectivo.

Por supuesto, en medio de la crisis ambiental existe una crisis del conocimiento que ha desdibujado el propósito de la escuela y el sentido atribuido por las juventudes a la permanencia escolar.

Yo veo a los muchachos muy difíciles, porque si algo podemos decir es que la escuela cada vez tiene menos sentido y cada vez tenemos menos impacto en los muchachos; y es precisamente porque han sido captados, absorbidos por esta cultura del consumo. Yo veo a los muchachos totalmente absortos en eso, incluso en la forma del conocimiento: van ahí (toma el celular), tal pregunta, cien respuestas, copiar, pegar y ya respondí. Hay una relación mercantilista con el conocimiento: compro el conocimiento y ya, solucionado el problema. El conocimiento no me altera, no me inquieta; el conocimiento no me constriñe, no vuelve cuadritos mi mundo, no me cuestiona, las cosas rápidas y prácticas; me califica y ya, problema solucionado. (Maestro Silvio, octavo grado, 2024).

Se trata de una circunstancia de la estrategia que llevó no solo a resemantizar categorías, sentidos y prácticas relacionadas con la educación ambiental y la gobernanza, sino a procurar la inclusión de reposicionamientos pedagógicos del *ser en el mundo* en su relación con el saber; es decir, repensar los deseos disfrazados de necesidades creadas por el modelo capitalista o, en palabras del maestro Silvio,

repensarse la teoría de necesidades básicas que al día de hoy aparecen como centrales para satisfacer las demandas de la población de sectores altos que permea a los sectores populares, y que por medio de la televisión y las redes sociales se posicionan como referentes para el éxito personal (Maestro Silvio, octavo grado, 2024).

El movimiento telúrico-simbólico del discurso en las instituciones educativas enriqueció la ejecución de los proyectos, al permitir que docentes y estudiantes cuestionaran su aporte o resistencia a la crisis ambiental. En la práctica pedagógica irrumpieron los alcances y fines hoy imperantes en la educación ambiental escolar, para trascender la idea de que añadir contenidos sobre medio ambiente o desarrollar actividades en ciertas fechas es suficiente para incentivar nuevas actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente.

Porque de eso nunca se trató. El proyecto de gobernanza y la subsiguiente estrategia educocomunicativa, al centrarse desde una perspectiva crítica del ambiente, de la economía y de la apropiación social, se diferencia de los proyectos que procuran instalar capacidades o capacitar maestros; en otras palabras, que se centran desde lo sistémico, puesto que buscaron de manera permanente un posicionamiento del sujeto a través del análisis surgido desde el diálogo de saberes, el reconocimiento de actores en el conflicto y su historicidad.

Al tratar de responder a las preguntas ¿qué tipo de educación es pertinente para este tiempo de crisis ambiental? o ¿cómo se impulsa una economía circular desde las prácticas pedagógicas?, la estrategia se configuró como una propuesta viable, alternativa y acuaterritorializada que permite pensar otros mundos con otros horizontes. Al relacionar a docentes y estudiantes desde diversas experiencias y escenarios con personas y comunidades que están haciendo cosas para cambiar realidades; que viven, dan sentidos, construyen saberes y tienen otras formas de comprensión del mundo, la estrategia no termina, tan solo perfila un rumbo para transitar mejor.

En la práctica, se produjo un aprendizaje mestizo que trascendió los encuentros formativos y conectó el proyecto con la comunidad más allá de las instituciones educativas. Al visibilizar el valor de los saberes epistecomunitarios, las prácticas y formas de los jóvenes, los maestros, las maestras y los directivos, se promovió el reconocimiento mutuo de formas distintas de narrar la realidad circundante, dando paso a una forma de representar la subjetividad comunitaria a partir de sus experiencias enmarcadas en el espacio de lo cotidiano, lo emocional, lo social y lo comunitario.

# CAPÌ TULO 6





**El final,  
que es el principio**

Varias voces que resuenan por los tiempos y las cosas han formado parte de este texto hasta el momento: las de las maestras y maestros que contaron su proceso; la de los documentos que dan línea, forma y rostro a los currículos y contenidos; la de la tierra que se dejó dibujar; la de estudiantes, quizá la más sonora; la de los proyectos; la de la propia investigación, a veces grave, a veces líquida.

Para el proceso de sistematización, constituyó una pieza clave leer con ávido interés lo que escribieron, reportar lo que realizaron, recordar lo que dijeron. El ejercicio de redactar unas líneas que tradujeran esa polifonía derivó en que muchas palabras, ideas y argumentos presentes en este escrito no fueran inéditos o producidos en el marco de una oficina, sino apropiados en el mismo campo, personificados en la reflexión narrativa y enriquecidos en la ampliación de los paisajes relatados.

En otras palabras, para evitar que “las personas se olviden de la necesidad de reflexionar críticamente lo que se les propone, eligen y hacen, llegando al extremo de creer que eso es lo normal, racional, digno y ético” (Ghiso, 2011, p. 5), la estrategia educ comunicativa quiso “cuestionar las diferentes exclusiones y desigualdades mantenidas y producidas por el modelo” (Ghiso, 2011, p. 5), por medio de agenciamientos de formas de consolidación de conocimientos que confrontaran las lógicas de la racionalidad utilitarista que se imponen en proyectos, organizaciones e instituciones para materializar propuestas inspiradas en taxonomías verdes y sustentabilidad.

Para ello, la sistematización se dio en clave del reconocimiento de las comunidades y sus experiencias, de reconsiderar y recrear los fundamentos éticos y políticos que están en la base de los contextos y, sobre todo, de pensar que la disciplina de ordenar las prácticas y los discursos que, en ellas y sobre ellas, se generan, dando cuenta de contextos y desarrollos, así como de las características de los sujetos que las agencian; solo se puede dar si se entrega el lápiz.

Aquí solo quedan bocetos, aproximaciones, pinceladas de un asunto que se va dibujando en el devenir y que escapa a la parametrización, en tanto se quieren subrayar las potencias, dificultades, obstáculos, ventajas, atajos y baches de un camino que se construye en colectivo.

## **Sistematizar para gestar y gestionar el conocimiento**

Si el conocimiento es creencia justificada (Nonaka, 1994) y, además, es personal, dinámico y esperanzador porque es búsqueda de verdad en el mundo, la construcción de cadenas de sentido tiene que darse con las personas, en sus lugares y bajo coordenadas de cooperación (Olko, 2021). Esto significa que sistematizar una experiencia es seguir de cerca a quienes la proponen, planean, implementan y evalúan; es relato del tejido que se hace en vivo, del mismo quehacer cotidiano y de las mismas palabras y silencios que hacen de las comunidades.

—Si me lo pregunta desde lo pedagógico, la sistematización es recolectar información para evidenciar el proceso, ¿sí ve? Y para eso, uno se sirve de las notas, del observador del estudiante, de los planes de aula, para que se vea la trazabilidad y el trabajo.

—¿Y si se lo pregunto en el sentido de memoria?

—¡Ah!, pues es distinto, porque ahí la sistematización sirve para hacer memoria y de pronto conservar cosas que hayan servido del pasado; por ejemplo, las bases de datos son como eso, como sistematizaciones de información.

—¿Y si lo que se sistematiza son experiencias?

—Yo creo que ahí uno puede reflejar los procesos, las dificultades del camino, porque a veces lo que queda sistematizado es lo que funciona, lo que muestra un flujo de procedimientos, pero así no son las cosas. Si a uno le permitieran sistematizar sus experiencias en las escuelas como evidencia —más que a través de plataformas, notas, estándares—, se podría ver mejor lo que funcionó y lo que no. A veces las evaluaciones o los talleres reflejan una manera de enseñar, de medir resultados, pero se alejan de la posibilidad que se tiene de pensar que en clase muchas veces surgen ideas que transforman el conocimiento, y que, con el debate, las preguntas, incluso la recocha o la indisciplina, se vuelve un saber compartido, de pronto en unos más afianzado que en otros, pero aparece, ahí está. (conversación con el rector César Bustamante, Megacolegio San Sebastián)

El comentario del rector resalta una dimensión clave de la enseñanza que a menudo se pasa por alto en las evaluaciones formales: el carácter emergente y transformador del conocimiento en el aula. Las ideas que surgen espontáneamente durante el debate, las preguntas y hasta en momentos de indisciplina o “recocha” generan un saber compartido que no siempre se refleja en las métricas tradicionales de evaluación. Este saber, aunque más afianzado en algunos estudiantes que en otros, es un testimonio de cómo el aprendizaje ocurre de manera dinámica y colectiva.

Sistematizar experiencias, bajo esta sombrilla del pensar, implica reconocer que el conocimiento no solo se mide por resultados predefinidos, más bien emerge de los procesos de interacción y diálogo en el aula. La sistematización debería, por tanto, capturar estos momentos de construcción compartida, integrando las dinámicas reales que transforman la enseñanza y permiten una apropiación más significativa del conocimiento.

Al finalizar el proyecto y el despliegue de la estrategia educomunicativa, se les propuso a los y las maestras, estudiantes y directivos que relataran el proceso a través de conversaciones, entrevistas y charlas informales. De todo ello surgió un *collage* de palabras que, como un tríptico, responde a los tres años del proyecto, a las tres cadenas del ADN del programa y al triángulo lúdico materializado en la estrategia. Los nombres se han modificado aquí de acuerdo con las particularidades de gestos, expresiones y alteraciones nominales que formaron parte del paisaje narrativo de los territorios.

Este álbum de voces, de retazos verbales que interpelan concepciones, lógicas y procedimientos de eficacia, eficiencia y resultados, son la mejor referencia que se puede brindar del proceso de sistematización de la experiencia, pero también la más icónica imagen del camino que nos llevó y trajo de vuelta. De la misma manera, es un llamado ontológico para reaprender el conocimiento desde lo colectivo y resignificar las ideas como potencias subjetivas, puesto que la interacción devenida en intersubjetividad potencia la gestación de conocimiento organizativo, comunitario y sustentable.

## Collage

### El año de la activación

¿Y qué es Biofábricas?

(Maricita, estudiante de cuarto de primaria, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2022)



Bueno, buenos días. La institución educativa está enfocada en desarrollar proyectos educativos que salgan del contexto, que los estudiantes se vinculen y se apropien de ellos para que haya una mejor integración de todos los procesos académicos. Con Biofábricas —¿así se llama?—, queremos que el trabajo empiece en la educación básica y extenderlo de pronto el año que viene, si Dios quiere, hacia la educación media. (Orientador, coordinador pedagógico encargado, institución educativa El Madroño, 2022)

---

Para mí, hay que cuidar el medio ambiente, porque hay que cuidarlo porque si no se vuelve como feo, y a mí me gusta que sea brillante. (Saray, estudiante de segundo de primaria, institución educativa El Naranjal, sede Simón Bolívar, 2022)

---

¿Ustedes son los de la universidad? ¿Los de la charla? (Pipe, estudiante de octavo de bachillerato, megacolegio San Sebastián, Manizales, 2022)

---

¡Cómo suena de bacano ese pajarito, mirá! (Jhonathan, equipo de comunicaciones, Cinde, 2022)

---

¡Organícense, pues, para que los ingenieros puedan presentar el proyecto! Profesor, colabóreme ahí con los que no se han sentado. (Rectora Rocío, rectora de la institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2022)

---

¿Sienten que sus conocimientos los están aplicando en cosas que realmente le ven importancia en su vida diaria? ¿Qué es lo que queremos lograr con este trabajo colectivo? (Manuela, coordinadora de comunicaciones, Cinde, 2022)

Nosotros queremos que la institución educativa y la comunidad en general se apropien de su institución educativa. Por ejemplo, uno de los proyectos que queremos que nos acompañen es el mural, porque cuando vean el mural sientan que están allí, y vean reflejada la esencia y la identidad de la comuna y de la institución educativa que los acoge, para que sean y que tengan una mejor calidad de vida. (Rector César, megacolegio San Sebastián, Manizales, 2022)

---

Los chicos, como te digo, como estamos en el conductismo, están tan conductuados con estos métodos tradicionales; eso del premio, de sanciones y castigos ha empobrecido mucho al chico, más esa relación del consumo, consumo, consumo, lo inmediato; todo eso llega a la escuela. Otras formas de abordar como docentes estas formas ideales, que sería entender el problema, comprenderlo, sensibilizar, sentir y entender que esos incendios son terribles, por qué pasan, la causalidad, generar una postura ética es sentirnos afectados por eso, que nos duela. Después de eso, generar propuestas de solución, propuestas de tipo social, económico; propuestas de tipo artístico, pero eso no se está haciendo, todo eso es un ejercicio mecánico, donde yo averigüe las causas en Google: “aquí, profe, en el Google dicen las causas”, “¿cuánto me vas a colocar: 4,3 o 4, 2?”; es una relación muy pobre. La escuela está pasando por una crisis que tiene sus causas internas y de fenómenos externos, pero ahí uno está, batallando, ojalá el proyecto funcione y no saque información y se vaya. (Profe Silvio, institución educativa El Maдрoño, Belalcázar, 2022)

Y la otra es la falta de recursos, porque pues sí se proyecta esto de biofábricas muy bonito y todo, pero cuando ya necesita recursos económicos no hay, entonces toca; tienes que ir a buscar o sacar de tu bolsillo como docente o utilizar cosas recicladas, que no es que sea malo, sino que, pues, es más desgaste, es más trabajo y los procesos pueden ser más lentos. Entonces, se vuelve, digamos, una carga más para el docente, que no debería ser así. Y tratar de juntar una cantidad de docentes en una sola línea es más difícil a veces, cuando se unen máximo tres asignaturas, digamos, que se colocan a trabajar juntos es más fácil [...]. (Profe Carlos, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2022)

---

Yo nunca había oído hablar de biofábricas, de bioeconomía. De biodiversidad, sí, obvio, pero eso de *bio* acá y allá no lo había escuchado. Pero nosotros trabajamos acá con pura economía de trueque, de intercambio de productos y de semillas; eso es de lo que usted habla. (Doña Martha, vecina de la vereda Quiebra El Naranjal, Chinchiná, 2022)

---

Por ahí había un antiguo paso de a pie, hoy sellado por dos oxidadas cuerdas de alambres de púas a medio poner entre el manteco y el jiquimillo. Era un pedazo verde, un prado, mejor dicho; cercado no solamente por el portón y por los alambres de púas, sino también por matorrales, por mantecos que hacen las veces de linderos, por un broche al fondo que comunica con el antiguo paso y un secadero que corta la mirada de una planta de plátano. (Conversación escuchada en la vereda El Madroño, Belalcázar, 2022)

Se arranca la mata que tiene una cepa (nabo), se lava, se raspa y se ralla a mano con un rallador hecho de una tapa o lámina. ¡Lo raro es que, para ser almidón blanco, mientras se ralla contra la lámina, las manos le quedan a uno negras! Después la ralladura se echa en un tonel grande. Una vez rallada, se coloca encima de un trapo que hace las veces de colador, con abundante agua, luego el afrecho que va saliendo se deja para abono. Lo que queda en el fondo del tonel es el almidón, con la misma agua se deja toda la noche que se asiente. Al día siguiente se le bota esa agua oscura; luego se remueve el almidón con un mecedor y más agua. (Fragmento de conversación en el Willis, camino a El Naranjal, 2022)

---

¿Entonces biofábricas son como fábricas verdes? (Profe Víctor, megacolegio San Sebastián, 2022)

---

Eso que dijo ahorita, de que los testimonios de nosotros son lenguaje de palabras y lenguaje de gestos, me gustó. Lo de espacio-tiempo en la narración del territorio sí como raro a veces. (Melissa, estudiante de noveno grado, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2022)

---

—Profe, ¿quién dijo eso de la narración?

—Ricoeur (1996).

—¿Y qué dijo?

—Que narrar es decir quién ha hecho qué, por qué y cómo, desplegando en el tiempo la conexión entre estos puntos de vista.

—Mmm... ¿y eso cómo se relaciona con el ambiente? (Conversación con estudiante, megacolegio San Sebastián)

A la izquierda, un reciente secadero de café en forma de túnel, levantado a guadua, yaripa, plástico y tablones, que soportan el cisco de arroz expandido por toda la superficie, recubierto con polisombra, en el que no simplemente se orea el café en grano cuando hay cosecha, sino también el frijol el maíz, y rara vez el cacao; viandas típicas, ¿sí ve? (Don Leonardo, vecino de la institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2022)

---

Cuando usted me habla de gobernanza, yo pienso en gobierno, pero ya viendo lo que ustedes dicen, parece que la intención es que nosotros seamos la gobernanza; ¿es así? Para que las decisiones tengan en cuenta la población, pero también que la población haga parte de las decisiones. (Martha, secretaria del megacolegio San Sebastián, 2022)

### *El año del despliegue*

Estos momentos se pueden replicar fácilmente en otros espacios educativos y en otros espacios comunitarios, donde, a partir de un diagnóstico, se pueden empezar unas acciones muy puntuales para determinar las problemáticas ambientales y atenderlas satisfactoriamente, de manera que se puedan resolver de manera que se pueda lograr un impacto positivo constructivo, y se pueda llegar a un proceso de concientización y de culturización de cuidado del medio ambiente. (Rectora Rocío, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2023)

---

Estos talleres son puro aprendizaje invertido. Porque estos contenidos casi siempre están fuera del aula, y le corresponde al estudiante abordarlos con metodologías activas y contar con el docente en momentos precisos para fortalecer aspectos. ¿Ustedes dejan estos talleres, cierto? (Profe Ómar, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2023)



¿Pero cómo se construye gobernanza en todos los espacios educativos, en todas las instituciones, en todas las juntas de acción comunal, organizaciones e instituciones? Hay que hacer alianzas, me imagino yo, y que tengan la mentalidad del cuidado del medio ambiente; que sientan esa atracción y esos deseos de cuidar todos los recursos que nos rodean. (Profe Claudia, megacolegio San Sebastián).

El mico sabe a qué palo trepa, mijo. (El fontanero de la institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2024)

La corpografía me encantó porque yo nunca había escrito poesía. Me gustó relacionar mi cuerpo con el territorio —bueno, “acusatorio” — [risas]. (Rocío, estudiante de octavo grado, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2023)

---

Para mí, el corazón de la institución son la biblioteca y el parque, pues están cercanas ambas. Los pulmones son los árboles, o sea, como el sendero peatonal y las palmeras. El cerebro es la parte administrativa y los brazos y piernas yo creo que somos nosotros, los profesores; también las familias y la comunidad, porque aquí generalmente las actividades que se hacen en la institución son para toda las sedes y la vereda. (Profe Sara, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2023)

---

En el otro colegio, como en el 2021, traíamos una dinámica de trabajar ABP, y en este cuento de ABP no nos dieron una capacitación mínima, porque en esencia, el docente de la institución está acostumbrado ya por tradición, por años y años, a trabajar por temas, y de un momento a otro vamos a trabajar en ABP; y la única socialización que se nos da en ese momento es un video de YouTube, que hasta desenfocado estaba. Entonces, el docente tiene una magia si le dicen “vamos a trabajar en eso”, pues se hace el mejor esfuerzo posible; entonces las áreas nos montamos en el cuento. Pero digamos, ahora con ustedes, y los talleres, y esas actividades que relacionan la ética con el medio ambiente, creo que los proyectos pueden vincular a más áreas, sin importar que sean ciencias duras o no. (Profe Fernando, megacolegio San Sebastián)

---

Yo he estado en muchos colegios, por eso de la provisionalidad. Igual, por el conflicto armado: hace 23 años salí con mi familia del Huila. ¿Que qué tal Caldas? ¡Ah, no, una delicia! Acá se trabaja muy bueno, mucha di-

versidad de aves, de fauna. Me encanta trabajar con tranquilidad en la zona rural. Yo soy de los que pienso que el saber está es en la gente; por eso lo importante es preguntar. Empezar con las preguntas sobre direcciones y ubicaciones para generar confianza y poder entablar redes con las personas mayores, con la gente que sabe dónde están las cosas, dónde estaban antes, y así. (Profe Danilo, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2023)

---

La comunidad dijo que este tipo de experiencia pedagógica que involucra los sentidos, que los lleva a reaccionar y hasta a llorar, a escribir los lleva a recorrer caminos del recuerdo. Una señora ahora me comentó que había pensado en la finca donde nació y en su abuela cuando le preparaba aguapanela (Profe Silvio, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2023)

En ese instante pensamos en Halbwachs (2004) y en el modo en que las sensaciones cambian la imagen del espacio; a veces, para traducirlo a vocación, a veces, para trastocarlo en alucinación. (Nota al pie del cuaderno de notas, 2023)

---

La bioeconomía la hacemos nosotros con los proyectos productivos pedagógicos, muchas veces vendemos los productos en la plaza del pueblo o los llevamos a exposiciones en Manizales. (Profe Javier, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2023)



Según yo le vengo entendiendo, la idea es que escojamos alguno de los temas de los talleres y lo hagamos en clase, ¿no? ¿Y entonces cómo es, pues? (Profe Liliana institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2023)

Me gusta cuando vienen porque los profes nos dejan libres. (Comentario escuchado en una de las sesiones de trabajo en el megacolegio San Sebastián, 2023)

Bueno, y dentro de un ideal donde las salidas pedagógicas no sean un impedimento, una de las actividades que me gustaría sería generar salidas exploratorias para conocer la vereda —porque yo soy de Bogotá—, para saber realmente a primera mano cuáles son las problemáticas que vive la comuna, desde una visión más de la observación, de indagar. ¿Qué es lo que está pasando? (Profe Bibi, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2023)

---

Si con este proyecto de Minciencias tuviera la oportunidad de salir más constantemente con ellos, sería mucho mejor mi plan de aula, me sentiría más a gusto; y se presta porque mi materia tiene que ver con la capacidad física, el cuerpo. Por ejemplo, siempre que hacemos las medidas físicas del cuerpo, les encanta: medirse uno al otro, tomarse el peso, la talla, medir el brazo, la cintura, la cadera. Ahí manejan la parte de la convivencia y la parte social porque está interactuando con sus pares, con sus compañeros, desde el respeto al otro; van siendo conscientes de su crecimiento y desarrollo. (Profe Carlos, megacolegio San Sebastián, 2023)

---

¡Ah!, o sea que el propósito es hacerle diagnóstico al territorio, pues acá a la vereda; hacer unos talleres para entender mejor los conceptos y de ahí pasar a definir unos proyectos para trabajarlos con los chicos, ¿es correcto? (Profe Liliana, institución educativa El Naranjal, Chinchiná)

### *El año de la evaluación*

También tenemos que tener en cuenta que, transformando los espacios, volviéndolos vivos, volviéndolos reales, los estudiantes se sienten más como en casa. Nuestra institución educativa pretende siempre ser un espacio acogedor, que tenga presente que es su segundo hogar, y que los muchachos se sientan allí y que vivan la educación de una manera diferente y más hogareña. ¿Podríamos decirlo así? (Rector César, megacolegio San Sebastián, 2024)



Escucha aquí



Las voces de la comunidad

Los logros de este —digamos— matrimonio entre el proyecto Biofábricas de la Universidad de Manizales y la institución educativa El Naranjal, de Chinchiná, ha sido totalmente completo, pertinente, efectivo. Y muy relevante porque está atendiendo unas necesidades muy puntuales en cuanto a cuidado y conservación del medio ambiente. Los logros son de carácter metodológico, pedagógico; sobre todo muy institucional y, sobre todo, muy social. (Rectora Rocío, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2024)

Los estudiantes, desde la primera infancia, son protagonistas, son coautores, son propositivos. En cuanto a lo que tiene que ver con todo el cuidado del medio ambiente, los estudiantes desde los primeros años escolares se deben ver involucrados para que ellos vayan generando ese cuidado y ese hábito por el medio ambiente. Ellos son, como lo decía en un principio, los protagonistas; ellos son los que tienen que liderar estos procesos porque llevan el mensaje a sus hogares, llevan el mensaje a sus núcleos familiares, y se genera una conciencia del cuidado de todos los recursos hídricos, forestales y de todo el manejo de todo lo que tiene que ver con ecología ya. (Profe Mary, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

Escucha aquí



Las voces de la comunidad



Mi nombre es Melissa Hurtado Giraldo. Nosotros con el profe hacemos una campaña puerta a puerta con la comunidad de todas las veredas, de la vereda de La Estrella, La Floresta, La Quiebra, el Alto de la Mina y varias veredas que nos rodean. Nosotros queremos con esas campañas sensibilizar a las personas no solamente con preguntas básicas, sino también incluirlos en nuestro proyecto, que es cultura, agua, que ellos lo vean de una manera recreativa. También que ellos entiendan que no solamente se lleven la misma teoría que tienen siempre sobre el cuadro del medio ambiente, sino que aprendan más a fondo cómo se debe cuidar. Lo que nosotros queremos es también que las personas de la comunidad se integren al proyecto y puedan ayudarnos en ese transcurso que es el cuidado del medio ambiente. Y también, pues lo del cuidado del agua, de las casas de ellos, el juego de las basuras; todo lo que tenga que ver con el medio ambiente y su cuidado, muy buena. Las personas nos han estado ayudando. No es obligación que ellos estén con nosotros, sino que lo hacen voluntariamente porque les llama la atención (Melissa, estudiante de quinto de primaria, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2024)

---

Con el proyecto de *Pequeños transformando entornos* queremos es que ellos sensibilicen, aprendan y se den cuenta del daño que estamos causando (David, estudiante de tercero de primaria, megacolegio San Sebastián, 2024)

Muchas gracias por el apoyo, por acompañar los proyectos. Al final, es como que el proyecto de ustedes era acompañar nuestros proyectos, ¿cierto?; muy chévere. Yo me sentí muy incluida yendo a la Universidad de Manizales, a la Autónoma, que ustedes vinieran acá y nos brindaran apoyo en la feria, en los eventos; me gustó. No entendí qué era biofábricas (risas), pero entendí que hay que aprovechar la biodiversidad de la comunidad para emprender económicamente sin desperdiciar, explotar y abusar del medio ambiente. (Profe María, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

---

Me queda sonando eso de medio ambiente... ¿Medio para qué y de quién? (Profe Silvio, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

Escucha aquí



Las voces de la comunidad

Mi invitación es que pensemos en el futuro, en los daños que hemos causado y que hagamos conciencia y que procuremos por recuperar ese medio ambiente tan lindo que teníamos antes. (Victoria, estudiante de séptimo grado, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

---

¿Listo? La idea no es específicamente, sino con actividades que podemos ayudarnos con ellas, con juegos, con documentos; en lo que ellas puedan leer, donde puedan ver interactuar con estos mecanismos para poder mejorar. Eso jugamos de, por ejemplo, el baloto con las loterías

Escucha aquí



Las voces de la comunidad

—perdón, con el medio ambiente—. Entonces, cuando destapamos una, tiene un consejo o una forma de cómo reducir este gasto de agua, y a través de ciertos mensajes de ciertas moralejas para que se queden en su cabeza y puedan multiplicarlo en sus hogares también. Pensamos que impulsar la conciencia ambiental es hacer biofábricas, ¿no? (Juan Esteban Castañeda, estudiante de undécimo grado, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2024)

---

[...] No, jamás, jamás, porque tras de que yo a estoy acá en el proyecto de cultura agua, que Biofábricas acompaña, también soy una persona con conciencia y con conciencia ambiental, y siento de que, como decíamos ahorita, nosotros somos parte del problema y parte de la solución; y eso no solo abarca la institución, sino también afuera, entonces en donde sea, si no esté acá, en otro país, en otra ciudad; mi conciencia va a ser la misma. (Yesid, estudiante de undécimo grado, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

---

Agua que no has de beber —me decía mi mamá—, cuidala. (Cecilia, ayudante de cocina, institución educativa El Naranjal, Chinchiná, 2024)

Ante todo, me voy con una postura ética, una ética ambiental, una ética con el medio ambiente; somos destructivos y no nos importa, no hay una postura moral, estamos haciendo mucho daño y buuu [levanta los hombros] por nuestros niveles de inconsciencia, por las ausencias de educación ambiental entre nosotros. Por no ver patrimonio en eso que llamamos recursos. (Profe Francisco, institución educativa El Madroño, Belalcázar, 2024)

---

El conocimiento, ese que está profundamente enraizado en la acción, el cuidado mutuo y la participación en un contexto específico, en el que los modelos mentales son cuestionados para percibir y definir el mundo desde una colectividad, es el conocimiento que cambiará las rutas de existencia por las que navegarán las fragatas de un mejor estar y ser en el mundo.

La apropiación social del conocimiento en clave de un *buen vivir* no es un destino, es una ruta que se va trazando con el tiempo a través del diálogo constante y la reflexión crítica. La sistematización, en este sentido, deja de ser un fin en sí misma para convertirse en una herramienta con la cual las comunidades educativas puedan comprender mejor su realidad, transformar su contexto y proyectar nuevas posibilidades para el futuro.

Escucha aquí



Las voces de la comunidad

Este proceso fortalece los lazos comunitarios y abre caminos para que los ecosaberes locales y científicos dialoguen, creando así un ecosistema educativo dinámico y autopoético que contribuye a la vida y bienestar de las personas en su territorio. Que sea entonces una ventana abierta a la formulación de políticas e iniciativas integradoras de la innovación, la educación ambiental, el pensamiento ambiental, la equidad social, la sostenibilidad ambiental y las economías locales como catalejos que encuentren en el horizonte un futuro más prometedor y sustentable.

An aerial photograph of a vast agricultural landscape, showing a grid of rectangular fields separated by narrow paths or roads. The fields are filled with crops, and the overall scene is captured in a dark green, monochromatic color scheme. The text 'REFE RENCIAS' is overlaid in the lower-left quadrant in a bold, white, sans-serif font.

# REFE RENCIAS



Aitken, S., y Millar, S. (2002). *Are we listening? Book 1 of Listening to children with communication support needs*. University of Edinburgh Call Centre.

Alderson, P., y Morrow, V. (2004). *Ethics, social research and consulting with children and young people*. Barnardo's.

Barbas Coslado, Á. (2012). Educomunicación: Desarrollo, enfoques y desafíos en un mundo interconectado. *Foro de Educación*, 10(14), 157-175.

Buenaventura, N. (2018). *La dicha de la palabra dicha*. Norma.

Caldas cómo vamos (2023). Informe de Calidad de vida.

Carrascosa Piqueras, M., y Felipe Cortés, A. V. (2012). *Ecosaberes de las poblaciones del parque Natural de la Sierra de Espadán* [Trabajo final de carrera, Universitat Politècnica de València]. <http://hdl.handle.net/10251/17818>

Castaño-Aguirre, C. A., Baracaldo-Silva, P., Bravo-Arcos, Á. M., Arbeláez-Caro, J.-S., Ocampo-Fernández, J., y Pineda-López, O.-L. (2021). Territorio y territorialización: Una mirada al vínculo emocional con el lugar habitado a través de las cartografías sociales. *Revista Guillermo de Ockham*, 19(2), 201-217.

Coeli, R., Dantas-Whitney, M., Clemente, A., Guerrero, A., y Milstein, D. (2021). *Dos momentos inesperados e interesses surpreendentes: (Re)invenção e (re)descoberta na etnografia colaborativa com crianças e jovens*. Pedro y João.

Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias). (2021). *Resolución 0643 del 2021: Política pública de apropiación social del conocimiento en el marco de la ciencia, tecnología e innovación*. [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica\\_publica\\_de\\_apropiacion\\_social\\_del\\_conocimiento.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_publica_de_apropiacion_social_del_conocimiento.pdf)

Cubides, H. (2004). Formación del sujeto político: Escuela, medios y nuevas tecnologías de la comunicación y la información. En M. Laverde (Ed.), *Debates sobre el sujeto. Perspectivas contemporáneas*. Universidad Central, DIUC, Siglo del Hombre. <https://doi.org/10.4000/books.sdh.299>

De Alba, A. (2007). *Curriculum-sociedad: El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (UNAM)/Plaza y Valdés.

De Alba, A. (2018). *Construir un Nosotros con la tierra: Horizonte ontológico semiótico*. Universidad de ciencias y artes de Chiapas.

Di Caudo, D., y Milstein, D. (2019). Etnografías colaborativas con niños, niñas y jóvenes en América Latina: Temas, problemas y hallazgos. *Tramas/Maepova*, 7(2), 147-152.

Dueñas, D. (2022). Apropiación social del conocimiento en Colombia: Una interpretación desde la política pública (1990-2021). *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 17(2), 523-553.

Duque, G. (2023). *Boletín ambiental. Cumanday: ¿el león dormido?* Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), sede Manizales. [https://idea.manizales.unal.edu.co/publicaciones/boletines\\_ambientales/boletin\\_202.pdf](https://idea.manizales.unal.edu.co/publicaciones/boletines_ambientales/boletin_202.pdf)

Eschenhagen, M. L. (2007). Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental. *Oasis*, 12, 39-76.

Fals Borda, O. (1987). La ciencia y el pueblo: Nuevas reflexiones. En Salazar, C. (Ed.), *La investigación-acción-participativa. Inicios y desarrollo*. Consejo de Educación de Adultos de América Latina. Universidad Nacional de Colombia.

Fenoglio, V., y Peyloubet, P. (2021). La co-construcción del conocimiento: Una propuesta para la resignificación simbólica del hábitat. *Estudios*

del hábitat, *Universidad de La Rioja*, 19(2). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/152620>

Freire, P. (1985). *Pedagogía del oprimido*. Tierra Nueva. Siglo XXI.

Ghiso, A. (2011). Sistematización: Un pensar el hacer, que se resiste a perder su autonomía. *Decisio. Saberes para la acción en educación de adultos*, 8(1), 3-8.

Goldman, J., Kuper, A., Baker, G. R., Bulmer, B., Coffey, M., Jeffs, L., Shea, C., Whitehead, C., Shojania, K. G., y Wong, B. (2020). Experimental learning in project based quality improvement education: Questioning assumptions and identifying future directions. *Academic Medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 95(11), 1745-1754.

González, E. (2021). *Conversatorio «La educación ambiental latinoamericana como campo»*. Seminario de educación ambiental desde la pedagogía del conflicto ambiental. CLACSO [Notas de clase].

Griffiths, M. (2010). Research and the self. En H. Biggs, M. y Karlsson (Ed.), *The Routledge companion to research in the arts* (pp. 167-185). Routledge.

Halbwachs, M. (2004). *La memoria colectiva*. Prensas Universitarias de Zaragoza.

Hall, J., Gaved, M., y Sargent, J. (2021). Participatory research approaches in times of Covid-19: A narrative literature review. *International Journal of Qualitative Methods*, 20. <https://doi.org/10.1177/16094069211010087>

James, A. (2007). *Giving voice to children's voice: Practices, problems, pitfalls, and potentials*. 2(109), 261-272.

Jaramillo, L. (2003). ¿Qué es epistemología? *Cinta moebio* 18, 18, 174-178.

Liebel, M., y Markowska-Manista, U. (2021). Presentación: Cuestiones étic-

cas y epistemológicas en la investigación con niños. *Sociedad e Infancias*, 5 (especial), 1-4.

Lucero, G. (2018). Biogeografía humana: Principios y aplicaciones en el estudio del pasado humano. *Boletín de Estudios Geográficos*, 110, 9-35.

Manizales cómo vamos, (2023). Informe de Calidad de Vida.

Mannay, D. (2017). *Métodos visuales, narrativos y creativos en investigación cualitativa*. Narcea.

Martín Cortés, L. (2021). *El reto de integrar la educación ambiental en la práctica docente escolar: Experiencias y posibles factores que inciden en el proceso, desde la perspectiva de profesores de colegios de Bogotá* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. <http://hdl.handle.net/1992/57363>

Martín-Barbero, J. (1997). Los mapas diurnos y nocturnos. *Nómadas*, 7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105118909012>

Martín-Barbero, J. (2012). *Lo sagrado y lo global: Deslocalizaciones de lo sagrado y reencantamiento del mundo*. Seminario Internacional lo Sagrado y los Medios de Comunicación.

Martín-Barbero, J., y Corona, S. (2018). *Ver con los otros: Comunicación intercultural* (Fondo de Cultura).

Martín-Serrano, M. (1977). *La mediación social*. Akal.

Mazzucato, M. (2018). *La misión de la economía: Descubrir la economía en el corazón del cambio social*. Taurus.

Mèlich, J. (2011). *Filosofía de la finitud*. Herder. <https://doi.org/10.2307/j.ctvt7x7d8>

Meo, A. L., Fernández, S., Jaramillo, J., Milstein, D., Carrera, C., Tammarazio, A., Andrada, C., Menezes de Oliveira, R., Machado e Silva, R. C., Monteiro Borges, A., Dantas-Whitney, M., Guerrero, A. L., Bejarano, D., Bertoli, A., Camargo-Abello, M., Carreño, C., Marín, M., Peña, I., Muñoz, A., ... Solórzano, M. F. (2018). *Panorama sobre etnografía con niños, niñas, adolescentes y jóvenes en Argentina, Brasil, Colombia y Ecuador, 1995-2016* (D. Milstein, A. Tammarazio, J. Jaramillo, y S. Fernández, Eds.). Red Internacional de Etnografía con Niños, Niñas y Jóvenes.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental (SINA)*. [https://unica.edu.co/descargas/Politicasy/politica\\_educacion\\_ambiental\\_2002.pdf](https://unica.edu.co/descargas/Politicasy/politica_educacion_ambiental_2002.pdf)

Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.

Olko, J. (2021). Indigenous agency, historians' agendas, and imagination in history writing. *Latin American Research Review*, 56(2), 500-511.

Pozuelos, F., y Rodríguez, F. (2008). Trabajando por proyectos en el aula: Aportaciones de una investigación colaborativa. *Investigación en la escuela*, 66(1), 5-27.

Rekalde Rodríguez, I., y Mendiá Urrutia, A. (2020). La mentoría en el impacto académico del profesorado novel de la UPV/EHU. *Estudios pedagógicos*, 46(2), 191-213.

Rincón, O. (2019). Ensayo en forma de tuits: Sentidos y relatos de Martín-Barbero. *Intexto*, 43, 223-236.

Sánchez Escudero, A. (2020). La resemantización como lugar de enunciación: Una posibilidad de construir biografías colectivas. [Resumen]. En J.

M. Pereira (Ed.), *Comunicación, información y lenguajes de la memoria: XXV Cátedra Unesco de Comunicación* (pp. 200-201). Editorial Pontificia Universidad Javeriana. [https://www.javeriana.edu.co/unesco/pdf/Libro\\_Informacion\\_comunicacion\\_lenguajes\\_memoria\\_2020.pdf](https://www.javeriana.edu.co/unesco/pdf/Libro_Informacion_comunicacion_lenguajes_memoria_2020.pdf)

Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das corrientes em educação ambiental. *Educação ambiental. Pesquisa e desafios*, 17-46.

Serrano Bernardo, F., Bruzzi, L., y Toscano, E. (2012). Introducción al estado del ambiente. En F. Serrano Bernardo y L. Bruzzi (Eds.), *Gestión sostenible del ambiente: Principios, contexto y métodos* (pp. 21-44). Universidad de Granada.

Svampa, M., y Viale, E. (2020). *El colapso ecológico ya llegó: Una brújula para salir del (mal)desarrollo*. Siglo XXI.



ISBN: 978-958-5150-45-4



# BIO FÁBRICAS

UNA OPORTUNIDAD DE DESARROLLO BIOECONÓMICO PARA CALDAS A TRAVÉS DE LA BIOTECNOLOGÍA

