

**HISTORIA  
PROGRAMA**  
*Ondas*  
CALDAS 2021





**Historia Programa Ondas Caldas 2021.**

© Programa Ondas Caldas.

Manizales, 2022.

Gobernación de Caldas

**Luis Carlos Velásquez Cardona**

Secretaría de Desarrollo, empleo e innovación.

**Paula Toro Santana**

**John Emil Muñoz Zapata**

Profesional especializado ICyT

Secretaría de Educación

**Fabio Hernando Arias Orozco**

**Diana Marcela Osorno Duque**

Profesional Universitario de Evaluación Educativa  
Supervisora del Proyecto

**Claudia María Agudelo Vélez**

Coordinadora

Programa Ondas Caldas

Fundación para el Desarrollo Educativo de Caldas –  
FUNDECA

**Erika Andreina López Rudas**

Coordinadora pedagógica

Programa Ondas Caldas

Diseño e ilustración

**Sebastián López Ubaque**

Matiz Taller Editorial

Corrección de estilo

**Jorge Ivan Escobar Castro**

Impresión

**Matiz Taller Editorial**

**ISSN: 2805-6027**

Perfiles de los autores

**Claudia María Agudelo Vélez.** Coordinadora del Programa Ondas Caldas. Gerente de la Fundación para el Desarrollo Educativo de Caldas – Fundeca. Magíster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

**Erika Andreina López Rudas.** Coordinadora pedagógica del Programa Ondas Caldas, Magíster en Historia e Investigación. Estudiante de Doctorado en Ciencias Cognitivas de la Universidad Autónoma de Manizales.

# HISTORIA PROGRAMA *Ondas* CALDAS 2021





## *Introducción* 11

<b>1. ARTICULACIÓN CON LA CONVOCATORIA DEL AÑO 2021</b>	<b>12</b>
<b>2. AVANCES FRENTE A LOS COMPROMISOS</b>	<b>13</b>
Producto 1	14
Producto 2	19
Producto 3	20
Otros	24

## *Capítulo 1.* **RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA ONDAS CALDAS 2021** 27

<b>ONDAS ESTÁ EN LOS 27 MUNICIPIOS DE CALDAS</b>	<b>28</b>
<b>RESULTADOS DEPARTAMENTALES DE LA CONVOCATORIA</b>	<b>33</b>
<b>RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA POR SUBREGIONES</b>	<b>34</b>
Magdalena caldense	34
Alto Oriente	36
Occidente próspero	38
Alto Occidente	40
Norte	42
Centro Sur	44

## *Capítulo 2.* **PROYECTOS DESTACADOS EN EL ENCUENTRO DEPARTAMENTAL, INFANTIL Y JUVENIL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN,**

## **CALDAS 2021** 49

<b>PROYECTOS DESTACADOS</b>	<b>54</b>
Defensores del medio ambiente	54
Amigos Diversos	61
Potencia Piodocina	67
Soluciones Energéticas	72
Matracate	80
BIOTIC	87

## *Capítulo 3.* **VOCES DE MAESTROS Y ASESORES EN LA ONDA DE LA INVESTIGACIÓN** 99

<b>VOCES DE MAESTRAS Y MAESTROS CO-INVESTIGADORES</b>	<b>100</b>
Ayudemos a nuestro planeta utilizando los biopreparados para controlar plagas en la huerta	102
La expresión equilibrada de las emociones es un súper poder: el tiempo se mide en horas, la vida se mide en emociones.	104
Huellas en el tiempo	108
Solución energética	111
Desarrollo de las habilidades científicas y el pensamiento computacional en la escuela	113
Matracate: extrayendo lo mejor del aguacate	116
<b>LAS VOCES DE LOS ASESORES DE LÍNEA DE ONDAS EN CALDAS</b>	<b>119</b>
Co construir una forma de ser asesor Ondas	120
La Ciencia transformadora de sociedades	125
La estrategia Ondas una excusa para incentivar al pensamiento crítico.	127

El segundo viaje de un asesor	130
Cambios en el desarrollo educativo	134
El asesor ondas, experiencias, retos y desafíos	136
Ondas Caldas	138
La ruralidad. realidad distante, compleja y hermosa	142
Aprendizajes y retos Programa Ondas Caldas 2021. entre la virtualidad, la alternancia y la presencialidad	146
Miradas de un asesor metodológico sobre la educación rural en el año de la pandemia Covid-9, Programa Ondas Caldas	149
Retos Ondas Caldas	153
El desarrollo humano. una apuesta en la investigación	155
Investigación en el aula. un reto lleno de aprendizajes	159

## Capítulo 4.

### **ESPACIOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO ONDAS CALDAS** 165

<b>FORMACIÓN MAESTROS CO-INVESTIGADORES ONDAS</b>	<b>167</b>
<b>PARTICIPACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN ESPACIOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL ORDEN REGIONAL</b>	<b>169</b>
<b>PARTICIPACIÓN ENCUENTROS EN CTeI INTERNACIONALES</b>	<b>174</b>
<b>ALIANZA CORPOCALDAS Y FUNDECA</b>	<b>176</b>
El Programa Ondas caldas	176
Evaluación de impacto	179
Información segundo año de trabajo	180
<b>RETOS ONDAS CALDAS</b>	<b>139</b>
Concursos	182

## Capítulo 5.

### **ESPECIAL 20 AÑOS DEL PROGRAMA ONDAS, CALDAS. UN RECORRIDO POR LAS EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS Y LA HISTORIA DEL PROGRAMA ONDAS** 195

<b>NASA, ESTADOS UNIDOS - "ASTROBIOLOGÍA, IMAGINACIÓN, CURIOSIDAD Y CREATIVIDAD CIENTÍFICA".</b>	<b>198</b>
<b>TOKIO, JAPÓN - "PROGRAMA DE INTERCAMBIO EN CIENCIA, SAKURA" 2017 Y 2018</b>	<b>208</b>
<b>CHILE - "EXPOCIENCIA NACIONAL, CHILE 2021" EVENTO VIRTUAL</b>	<b>216</b>
<b>FINAL</b>	<b>221</b>

## Capítulo 6.

### **CONCLUSIONES** 223

<b>REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA</b>	<b>224</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>227</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Indicadores de la subregión Magdalena caldense	35
Tabla 2. Indicadores de la subregión Alto Oriente	37
Tabla 3. Indicadores de la subregión Occidente próspero	39
Tabla 4. Indicadores de la subregión Alto Occidente	41
Tabla 5. Indicadores de la subregión Norte	43
Tabla 6. Indicadores de la subregión Centro Sur	45
Tabla 7. Indicadores consolidados Programa Ondas año 2021	46
Tabla 8. Grupos destacados en el Encuentro Departamental de CTel	52
Tabla 9. Rango de calificación	63
Tabla 10. Proyectos Corpocaldas-Fundeca	177
Tabla 11. Ganadores del concurso enseña por Caldas	190

## Índice de Gráficas

Gráfica 1. Indicadores de la subregión Magdalena caldense	17
Gráfica 2. Indicadores de la subregión Magdalena caldense	32

# PRESENTACIÓN

## PUBLICACIÓN PROGRAMA ONDAS CALDAS 2021

Para el Programa Ondas Caldas ha sido de importancia resaltar la labor docente como aquella vocación capaz de impactar y cambiar las vidas de niños, niñas y jóvenes ansiosos por aprender, descubrir y aportar sus ideas a los grandes cambios que requiere la humanidad. En el transcurrir de 20 años de trabajo ininterrumpido, hemos sido testigos de grandiosas ideas, que se han ido transformando en proyectos y no solo plasmados en papel, sino que han llegado a ejecutarse y ser aplicados en las realidades inmediatas de los estudiantes gracias al esfuerzo, compromiso y dedicación de maestros y maestras que llevan su profesión a un nivel superior, desde el querer hacer ciencia en la vida cotidiana.

Es por este motivo que buscamos crear un medio como la publicación anual del Programa Ondas Caldas, para dejar plasmados los proyectos que se destacan cada año y las actividades transversales realizadas que permiten indagar por diferentes propuestas que nos acerquen a la comunidad educativa. Además, se encontrarán un apartado que destaca la labor de 20 años de compromiso con nuestros niños, niñas, adolescentes, jóvenes y maestros. Cabe considerar también, que, en esta publicación, están las voces de los docentes quienes comparten sus experiencias y aprendizajes como actores del Programa Ondas Caldas desde la ejecución de los proyectos de investigación.

Este producto final llega a todos ustedes con la finalidad de que puedan conocer como es

el trabajo en el programa Ondas, nuestros indicadores, la ruta metodológica y por supuesto los productos finales del año laborado y queriendo hacer público los resultados que nos llenan de orgullo al tener logros en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Dentro de este orden de ideas, y hablando como la Coordinadora del Programa Ondas Caldas recuerdo con orgullo cada uno de los momentos que nos han permitido crecer como Programa, y formar en CTeI a 4.849 docentes, 83.128 estudiantes y 3.281 proyectos de investigación lo que demuestra que logramos impactar las vocaciones científicas del Departamento de Caldas. De esta manera, visualizo los años venideros con diversas experiencias y participación de nuestros docentes, niños, niñas y jóvenes en espacios de divulgación que atraviesen fronteras y donde podamos decir que Caldas está presente.

Mis agradecimientos a todas las personas que permiten la realización de este ejemplar. A la Coordinación Pedagógica del Programa Ondas y los asesores metodológicos por ser el puente entre el Programa y las Instituciones Educativas y de manera muy especial un agradecimiento a la Gobernación de Caldas y a las Secretarías de Desarrollo, Empleo e Innovación y Secretaría de Educación departamental, BIOS, CORPOCALDAS, SENA, TECNOACADEMIA, universidad Autónoma de Manizales y a las entidades aliadas al Programa Ondas Caldas que hacen posible la ciencia en el departamento.

*Claudia María Agudelo Vélez*  
*Coordinadora del Programa Ondas Caldas*

Ondas





# INTRODUCCIÓN



Onidas | 20 años

Encuentro Departamental  
Ciencia, Tecnología e Innovación 2021

**EXPOSITOR**

Nombre: Santiago Alarcón

Municipio:

INTRODUCCIÓN

# 1. ARTICULACIÓN CON LA CONVOCATORIA DEL AÑO 2021

*Ondas,  
presente en los  
27 municipios del  
departamento de  
Caldas.*

El programa Ondas en el año 2021 contó con la presencia de 225 grupos de investigación, 168 instituciones educativas, 304 docentes e investigadores y 7.066 niños, niñas y jóvenes investigadores. Si buscamos establecer una relación con los logros obtenidos en el año 2020, que fue el primer año del trabajo propuesto con el SGR, podemos mencionar que se cumplieron indicadores muy similares, que se desglosarán en los apartados siguientes.

Ahora bien, en lo que tiene que ver con las estrategias puestas en marcha en 2021, mencionaremos las más relevantes para ejecutar a cabalidad cada uno de los compromisos adquiridos en el Proyecto Tipo.

Empezamos por destacar el trabajo realizado en la convocatoria, en la cual se recibieron 362 bitácoras con la estructura del proyecto de investigación. Se mantuvo el compromiso constante de integrar un mayor número de instituciones educativas haciendo énfasis en las zonas rurales. El proceso de formación para maestros y estudiantes se dio mediante la realización de talleres conceptuales y metodológicos sobre investigación, a partir de las líneas de investigación de manera que se lograra atender los temas de interés de los estudiantes. Hemos venido trabajando en el fortalecimiento de las alianzas interinstitucionales con organizaciones gubernamentales y privadas de diversos sectores que permiten un apadrinamiento a los proyectos según necesidades internas. El programa se destaca por implementar estrategias pedagógicas que permitan el fortalecimiento del trabajo en equipo con los asesores metodológicos o de línea desde aspectos conceptuales y metodológicos relacionados con la puesta en marcha del Programa Ondas en Caldas.

## 2. AVANCES FRENTE A LOS COMPROMISOS

A CONTINUACIÓN, PRESENTAMOS LOS AVANCES POR CADA UNO DE LOS 3 PRODUCTOS SELECCIONADOS PARA MONITOREAR Y EVALUAR EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS DE MINCIENCIAS DURANTE LA VIGENCIA 2020-2022. EN ESTE CASO, MENCIONAMOS LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL AÑO 2021; AL FINAL, LOS COMPARAMOS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL AÑO 2020, PRIMER AÑO CON LOS RECURSOS DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS.

### *Producto 1*

servicio de apoyo para el fomento de las vocaciones científicas en CTel.

### *Producto 2*

servicio para el fortalecimiento de capacidades institucionales para el fomento de las vocaciones científicas.

### *Producto 3*

servicio para fortalecer la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación.

*Estos  
productos están  
conformados por  
actividades que  
mencionaremos a  
continuación:*

# PRODUCTO

# 1

## 1. Realizar la planeación operativa, pedagógica y metodológica del proyecto

La planeación pedagógica del Programa Ondas tiene los lineamientos metodológicos que son orientados desde Minciencias, y que se han modificado a lo largo de los años. De igual manera, cada departamento busca establecer lineamientos internos para dar cumplimiento a los indicadores.

La ruta metodológica que planteamos se encuentra dividida en tres fases que permiten desarrollar el proyecto de investigación en paralelo a un año escolar. Estas fases y etapas de trabajo las podemos presentar de la siguiente manera:

# Ruta Metodológica del PROGRAMA ONDAS MINCIENCIAS



## PROCESOS TRANSVERSALES Y PERMANENTES

COMUNICACIÓN DE LOS AVANCES

SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO

CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

Esta ruta metodológica es la que permite dirigir el programa a lo largo del año y cumplir el objetivo de promover en los niños, niñas, jóvenes y maestros del departamento de Caldas el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel), como objetivo general del Programa Ondas de Minciencias.

## 2. Realizar selección y capacitación del equipo de asesores de línea.

La selección y conformación del grupo de asesores de línea es guiada por una convocatoria inicial a partir de la descripción del perfil requerido para el Programa Ondas Caldas.

Unido a la convocatoria, se seleccionan los asesores y se da paso a la conformación del grupo de trabajo, quienes pasan por un proceso de inducción (en los meses de enero y febrero) y de formación a lo largo del año.

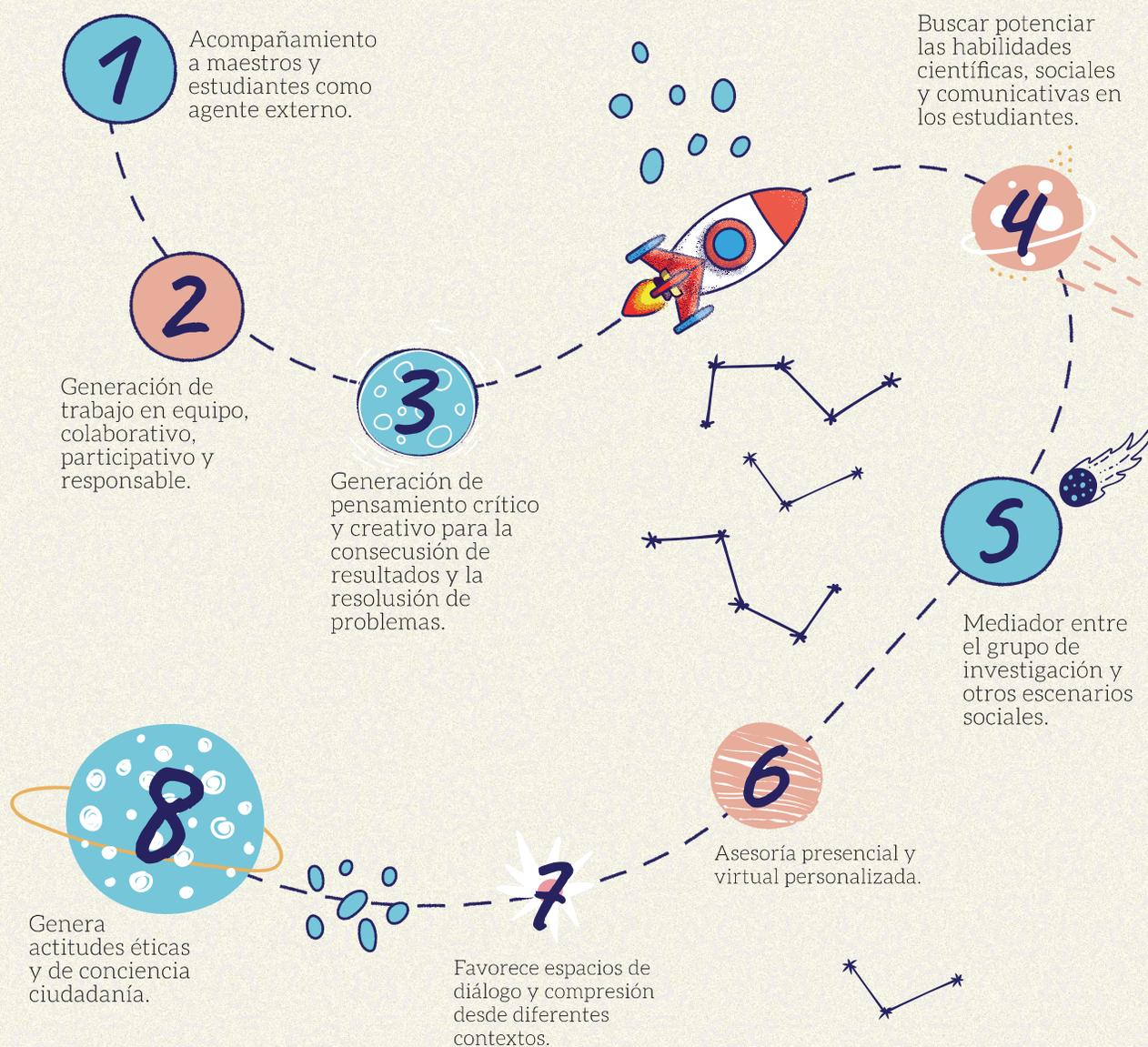
Los temas más relevantes trabajados en el proceso de formación son:

- Historia del Programa Ondas
- El Programa Ondas en el departamento de Caldas
- Lineamientos del Programa Ondas
- Lineamientos para los grupos de investigación
- Lineamientos para los asesores
- Tipos de proyectos de investigación
- Formulación de las preguntas
- Líneas de investigación
- Creatividad e innovación
- Sistema de gestión documental del Programa Ondas Caldas
- Evaluación de impacto
- Plataforma Héroes Ondas

Estos temas, a su vez cuentan con una serie de subtemas que permiten ir direccionando al grupo de trabajo según las necesidades reales del contexto en el que se encuentran desde sus municipios e instituciones educativas.

Con el siguiente gráfico, queremos presentar de manera resumida las funciones que adquieren los asesores de línea y los compromisos que permiten que los grupos de investigación Ondas, desarrollen el proyecto de investigación durante el año escolar.

# Gráfica 1. Lineamientos asesores de línea Programa Ondas



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

### 3. Realizar la convocatoria

Esta actividad busca invitar a las instituciones educativas, rectores, maestros y estudiantes a participar en el Programa Ondas Caldas. La convocatoria se realiza de manera presencial y buscaremos describir con más detalle las cifras de la convocatoria 2021 en el Capítulo 1 de esta publicación.

### 4. Realizar el acompañamiento, seguimiento y formación de los grupos Ondas

En el año 2021, participaron 7.344 niños, niñas y jóvenes. Para ser parte del programa es requisito que estén matriculados en instituciones educativas de los municipios del departamento.

### 5. Entregar apoyo económico a los grupos de investigación

El recurso económico que se designa a los grupos de investigación, viene articulado de lo que cada proyecto deja plasmado en los insumos que se requieren para desarrollar el proyecto.

*Para lograr cumplir con la entrega de los insumos, fue oportuno continuar con la estrategia empleada en el año 2020, la que permitió llegar a cada uno de los grupos independientemente de que fueran urbanos o rurales. La entrega de los insumos se desarrolló durante los meses de junio a septiembre.*

# PRODUCTO

# 2

## 1. Diseñar el proceso de formación a maestros coinvestigadores que participan en el Programa:

### Formación maestros co-investigadores

Los procesos de formación desde las temáticas que se trabajan en el Programa Ondas son una necesidad constante para la coordinación, pues se busca contribuir a la formación investigativa de los docentes y fortalecer el trabajo colaborativo. Para la vigencia 2021, fueron programados diferentes talleres con temáticas como manejo de emociones durante la pandemia, actividad física y deporte, ciudadanía crítica, desarrollo sostenible, el acto educativo es, ante todo un acto comunicativo, plantas medicinales y aromáticas, y prototipos robóticos y su aplicación en el medio, escritura para publicar (orientado por la coordinadora pedagógica y por Luisa Fernanda Buitrago, directora de la revista *La Araña que Teje*, información que se ampliará en el capítulo IV), entre otras.

# PRODUCTO

# 3

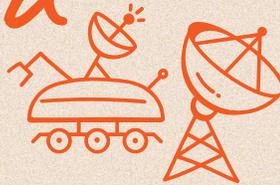
## 1. Organizar y poner en marcha los espacios o encuentros de CTeI:

El primer filtro de los encuentros de Ciencia, Tecnología e Innovación corresponde a los municipales y en el 2021 se realizaron 27 encuentros CTeI municipales. Unido a ello, y dando continuidad al circuito de encuentros, se dio paso a los subregionales donde se programaron 6 desde las diferentes subregiones del departamento. Los encuentros municipales se realizaron de manera virtual y los subregionales de manera presencial.



# Cronograma

## DE ENCUENTROS MUNICIPALES CTeI

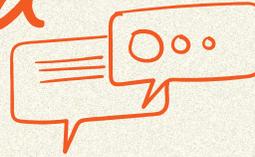


FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

De los encuentros municipales donde participaron los 225 grupos de investigación se seleccionaron los 60 grupos que participarán en los encuentros subregionales.

# Cronograma

## DE ENCUENTROS SUBREGIONALES CTeI



**3 de Noviembre**  
**la Dorada y**  
**Marquetalia**

Sub región

- Oriente sede Marquetalia
- Magdalena caldense sede la Dorada

La Dorada	Marquetalia
Norcasia	Samaná
Victoria	Pensilvania
Manzanares	

**5 de Noviembre**  
**Aranzazu y**  
**Villamaría**

Sub región

- Centro sur Aranzazu sede 1
- Villamaría sede 2

Manizales	Filadelfia
Chinchiná	Villamaría
Palestina	Anserma
Neira	

**9 de Noviembre**  
**Pácora**

Sub región

- Norte Sede Pácora

Aguadas	Marulanda
Pácora	Aranzazu
Salamina	La Merced

**10 y 11 de**  
**Noviembre**  
**Riosucio y Viterbo**

Sub región

- Alto occidente sede Riosucio
- Bajo occidente sede Viterbo

Viterbo	Belalcázar
Marmato	San José
Riosucio	Risaralda
Supía	

FUENTE: PROGRAMA  
ONDAS CALDAS

Los grupos finalistas de los encuentros subregionales fueron los que obtuvieron un cupo para participar en el encuentro departamental en la ciudad de Manizales.

## 2. Organizar y poner en marcha los espacios de CTeI departamentales

Se realizó un encuentro departamental de manera presencial. En este se seleccionaron los 6 grupos que representarán al departamento de Caldas en el Encuentro Regional Nacional 2022 (organizado por Minciencias). En el informe de 2023 profundizaremos sobre la participación en este evento. El encuentro departamental se realizó los días 17 y 18 de noviembre y en estas fechas se dio la celebración de los 20 años del Programa. Esta información se dará de manera general en el capítulo I.

## 3. Promover la participación de grupos de investigación en espacios de apropiación social del orden regional

Estos espacios son organizados por Minciencias y para el año 2021 el departamento de Caldas fue sede del

encuentro regional donde se tuvo la participación de las delegaciones de Antioquia, Arauca, Caldas, Choco, Sucre, CEMID (Bogotá, Cundinamarca y Santander) y Caldas. En el mes de noviembre los 6 grupos ganadores del encuentro departamental del año 2020 y 2021 participaron en el encuentro nacional en la ciudad de Barranquilla como se ilustra en el capítulo IV.

## 4. Promover la participación de grupos de investigación en espacios internacionales

Estos espacios son organizados por Minciencias, y como Programa tuvimos la participación en eventos en México, Chile y Ecuador.

# Otros

## 1. Realizar la evaluación de impacto de la implementación del Programa Ondas

Esta actividad hace parte de la contrapartida en especie que debe realizar la Universidad Autónoma de Manizales y se explica en el capítulo IV.

## 2. Estrategias de comunicación y apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en los gobiernos locales

En el año 2021 continuamos con la estrategia de los boletines y comunicados que les enviamos a los directivos de las instituciones educativas en aras de ampliar información del Programa; adicionalmente, mediante esta estrategia, propiciamos escenarios de reflexión en torno a los logros alcanzados con los proyectos de investigación. Finalmente, la segunda estrategia fue la información que brindamos en las redes sociales, los programas radiales y los programas de televisión local y regional de los municipios.

# Comparativo resultados obtenidos años 2020-2021

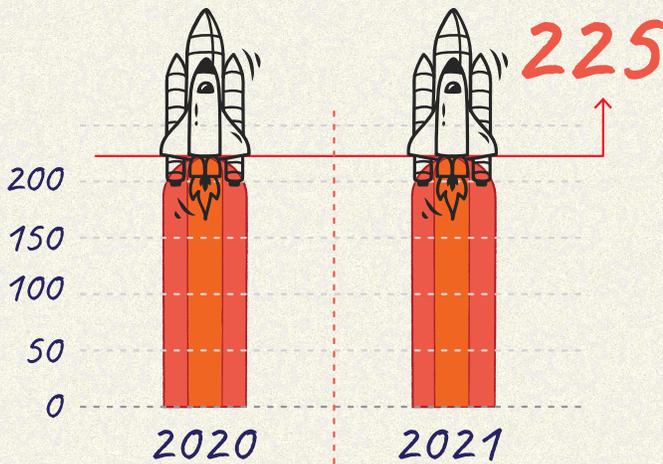
PRESENCIA DEL PROGRAMA EN MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS



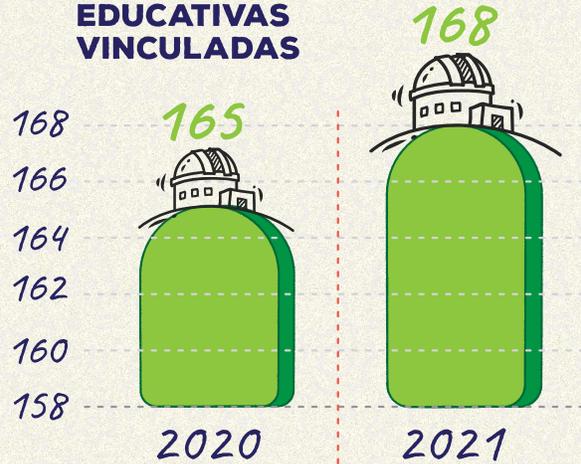
# 27

MUNICIPIOS en 2020 y 2021

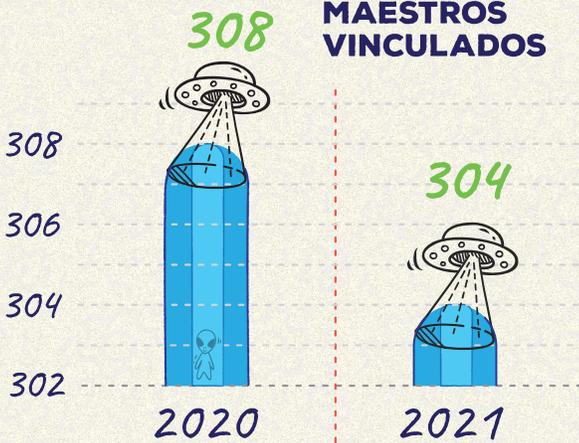
NÚMERO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



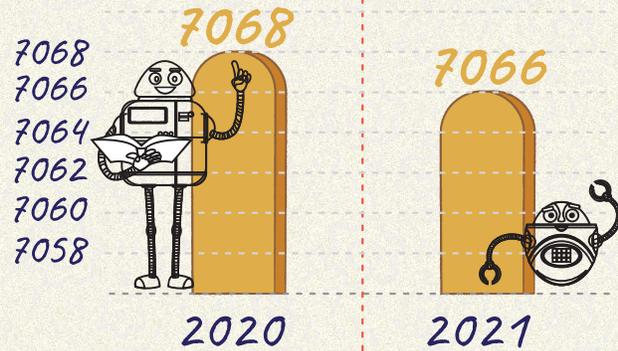
NÚMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS VINCULADAS



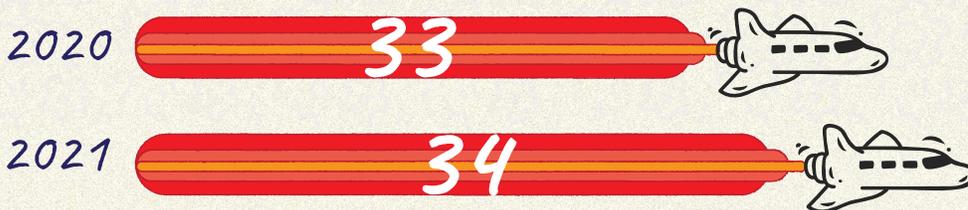
NÚMERO DE MAESTROS VINCULADOS



NÚMERO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES



NÚMERO DE ENCUENTROS CTeI





1 STOR A DE ONDAS EN 2021

CAPÍTULO 1

# RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA

# Ondas

CALDAS  
2021



*Este capítulo tiene como objetivo divulgar los resultados del Programa, el número de proyectos por municipio y su clasificación por líneas de investigación; además, el número de instituciones educativas participantes y la ubicación de los proyectos (urbano o rural).*

# Ondas

## ESTÁ EN LOS 27 MUNICIPIOS DE CALDAS

Para el 2021 el equipo de Ondas estuvo integrado por 22 personas distribuidas de la siguiente manera: 15 asesores metodológicos o de línea, cada uno de los cuales acompañaba el proceso de investigación en uno o dos municipios, un profesional de seguimiento; un comunicador social, que se encarga de la difusión de los diferentes momentos que se viven en las 3 fases; una asistente administrativa, que facilitaba la gestión de todos los recursos económicos y logísticos, una coordinadora pedagógica, un coordinador operativo, un coordinador de línea de investigación (contrapartida en especie de la Universidad Autónoma de Manizales), un asistente operativo, un director de proyecto y para la evaluación de impacto del Programa un investigador

principal y un investigador de apoyo (parte de la contrapartida en especie de la UAM). Para este equipo el acompañamiento a los proyectos de investigación Ondas implica:

- Comprender que formular preguntas y pequeños proyectos de investigación es una práctica permanente y, en Ondas, la expectativa es que surjan del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos (estudiantes, docentes y comunidad educativa).

- Asumir que la investigación produce diversos beneficios a niñas, niños, jóvenes y maestros: unos en relación con la construcción de conocimientos escolares (algunos catalogables como verdaderos aportes de CTel); otros, en relación con el desarrollo de habilidades, disposiciones, hábitos, aprendizajes disciplinares y formas de interacción entre los participantes y su entorno.

- Construir ambientes de aprendizaje para niñas, niños, jóvenes y maestros, a través de estrategias pedagógicas y didácticas que los vinculen como actores centrales del proceso.

- Potenciar, desde temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales con niñas, niños y maestros, mediante la exploración del mundo científico y tecnológico que les propone Ondas para favorecer la construcción de sentido en sus vidas cotidianas actuales y futuras.

En el 2021 los intereses investigativos de los grupos están ubicados en las 5 líneas de investigación y los 4 proyectos pre-estructurados nacionales que son formulados por la Dirección Nacional del Programa en Minciencias (Nacho Derecho en la Onda de los Derechos, Expedición Ondas Bio, Jóvenes en acción ante el Cambio Climático y Navegantes de las fuentes hídricas).



## Descripción de las líneas de investigación:

---

### *Ciencias Naturales.*

En esta línea se ubican los proyectos de investigación cuyo problema se aborda con estudios en los siguientes campos: matemáticas, ciencias físicas, ciencias químicas, ciencias de la tierra y medioambientales, ciencias biológicas, entre otras.

### *Ciencias Agrícolas*

Esta línea temática incluye aquellos proyectos de investigación cuyo problema implica estudios en los campos de agricultura, silvicultura y psicicultura, apicultura, ciencias animales y lechería, ciencias veterinarias, biotecnología agrícola, entre otras ciencias agrícolas.

### *Ciencias Médicas y de la salud*

En esta línea se incluyen los proyectos en los que el problema de investigación implica estudios de campos de medicina: básica, clínica, ciencias de la salud, biotecnología en salud, entre otras ciencias médicas.

### *Ingeniería y Tecnología*

Esta línea contempla los proyectos de investigación en los que el problema planteado se aborda con estudios en campos de ingeniería, computación y ciencias de la información civil, eléctrica, electrónica e informática, mecánica, química de materiales, industrial, ambiental, biotecnología, nanotecnología, entre otras.

### *Ciencias Sociales y humanas*

En esta se inscriben proyectos de investigación cuyo problema se aborda en los campos de ciencias políticas, derecho, economía y negocios, geografía social, geografía económica, periodismo y comunicaciones, psicología, sociología, arte, historia, arqueología, idiomas y literatura, entre otras ciencias sociales y humanas.

## *Proyectos Pre estructurados*

---

### *Nacho Derecho*

Conocer las percepciones, ideas y conocimientos que tienen los niños, niñas y jóvenes en edad escolar sobre sus propios derechos y los organismos encargados de su defensa, promoción y garantía, a través de su activa participación en una propuesta de investigación de orden nacional.

### *Expedición Ondas Bio*

Este proyecto invita al grupo de investigación a recorrer su zona o territorio y hacer una observación general de la flora y fauna, diagnosticando el estado en que se encuentra.

### *Jóvenes en Acción ante el Cambio Climático*

Proyecto que busca crear conciencia colectiva sobre la responsabilidad y acciones que debemos asumir ante la problemática de la deforestación, bosques nativos y uso adecuado del agua.

### *Navegantes de las fuentes hídricas.*

El proyecto busca descubrir las soluciones que pueden dar la infancia y la juventud a las problemáticas ambientales de la fuente hídrica, y con ellas desarrollar una agenda que influya en el mejoramiento de las condiciones ambientales de la cuenta hidrográfica.

*La gráfica siguiente muestra los proyectos distribuidos por líneas temáticas y por proyectos pre-estructurados.*

## Gráfica 2. Proyectos por líneas temáticas de investigación 2021



FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS.

# Resultados DEPARTAMENTALES DE LA CONVOCATORIA

Los resultados obtenidos durante la convocatoria del año 2021 evidencian que el Programa Ondas es un programa aceptado en las instituciones educativas y que al beneficiar al 8 % de la población escolar, permite cerrar un poco la brecha en los temas de CTel.

## Proyectos de investigación:

los proyectos aprobados en 2021 fueron **225**.

## Instituciones educativas:

el número de instituciones educativas participantes en Ondas, durante 2021 fue **168**.

## Maestros:

el número de maestros participantes en el 2021 fue de **304**.

## Estudiantes participantes:

el número de estudiantes vinculados en el 2021 fue **7.066**.

## Encuentros:

los encuentros CTel del Programa Ondas realizados en el 2021 fueron **34**.

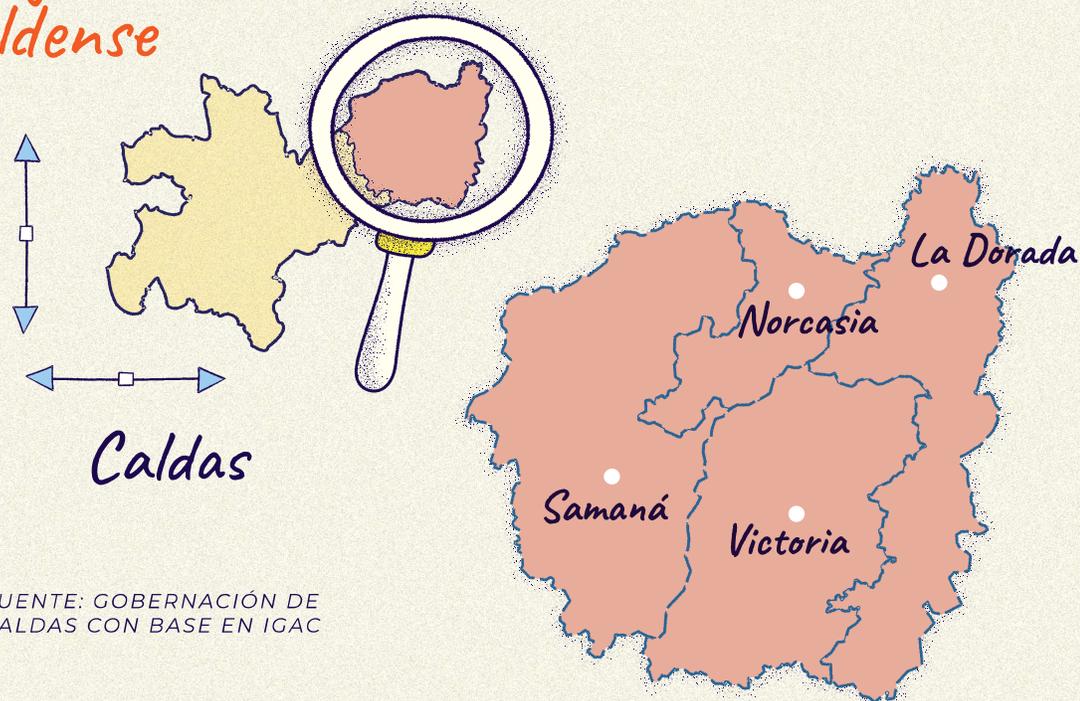
## Municipios:

el número de municipios participantes en Ondas Caldas en el año 2021 fueron los **27**.

# Resultados DE LA CONVOCATORIA POR SUBREGIONES

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN MUESTRA EL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES DEL PROGRAMA POR CADA UNA DE LAS SUBREGIONES Y LOS TOTALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS.

## Magdalena caldense

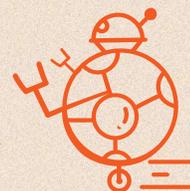


FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC

Esta subregión está conformada por los municipios de La Dorada, Norcasia, Samaná y Victoria (ver tabla 4). En total ejecutamos **33** proyectos, participaron **27** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **1.072** estudiantes y **43** maestros.

# Tabla 1

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN MAGDALENA CALDENSE



Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
La Dorada	5	10	14	18	560
Norcasia	0	1	1	1	19
Samaná	5	1	5	7	284
Victoria	11	0	7	17	209
<b>Totales</b>	<b>33</b>		<b>27</b>	<b>43</b>	<b>1.072</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS.

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Las líneas temáticas privilegiadas en esta subregión se inscriben en las siguientes temáticas y problemáticas: Construir una cultura ambiental y del buen vivir, mundo de la vida y ciencias naturales, ciencias sociales y del comportamiento, educación y pedagogía. Las dos líneas de proyectos predominantes se refieren a la descripción de la situación actual de fuentes hídricas, de la flora y fauna de los entornos cercanos a las instituciones educativas y la preocupación por conocer los impactos ambientales, sociales, económicos y culturales de la región.

# Alto Oriente

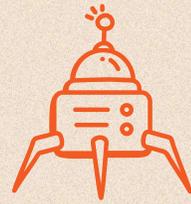


FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC

Esta subregión está conformada por los municipios de Manzanares, Marquetalia, Marulanda y Pensilvania (ver tabla 5). En total ejecutamos **30** proyectos, participaron **26** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **1.093** estudiantes y **48** maestros.

# Tabla 2

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN ALTO ORIENTE



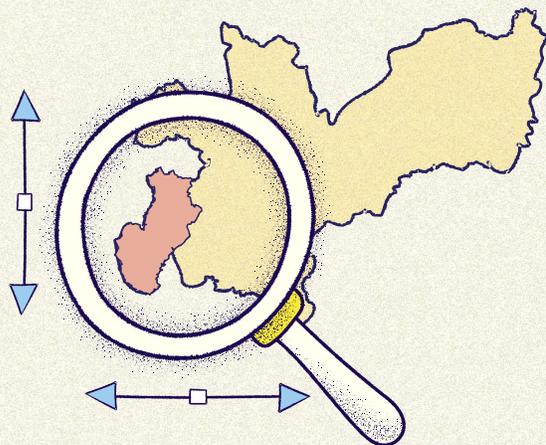
Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Marulanda	1	1	2	4	39
Manzanares	2	2	4	6	74
Marquetalia	5	4	8	14	431
Pensilvania	10	5	12	24	549
<b>Totales</b>	<b>30</b>		<b>26</b>	<b>48</b>	<b>1.093</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Los principales motivos de preocupación de los grupos participantes de esta subregión tenían que ver con su entorno ecosistémico, particularmente las problemáticas relacionadas con sus fuentes hídricas y la contaminación ambiental. También desarrollaron proyectos que se inscriben en las líneas sobre cultura democrática y derechos; en estos proyectos se buscó involucrar a la comunidad educativa en general.

# Occidente próspero



## Caldas

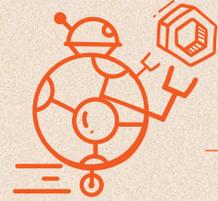
FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC



Esta subregión está conformada por los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo (ver tabla 6). En total ejecutamos **40** proyectos, entre proyectos abiertos y pre estructurados, participaron **29** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **1.472** estudiantes y **63** maestros.

# Tabla 3

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN OCCIDENTE PRÓSPERO



Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Anserma	5	3	8	15	198
Belalcázar	7	3	5	14	483
Risaralda	5	2	5	13	268
Viterbo	2	8	7	15	329
San José	4	1	4	6	194
<b>Totales</b>	<b>40</b>		<b>29</b>	<b>63</b>	<b>1.472</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Estos grupos ejecutaron proyectos sobre procesos históricos y sociales, desde la línea de Ciencias Sociales. De otro lado, proyectos con un carácter ambiental relacionados con la conservación de las fuentes hídricas y la flora y la fauna asociadas. Por último, algunos proyectos sobre programación y robótica.

# Alto Occidente



## Caldas

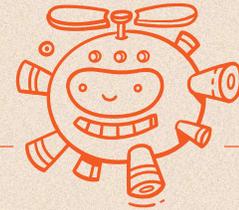


FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC

Esta subregión está conformada por los municipios de Filadelfia, La Merced, Marmato, Riosucio y Supía (ver tabla 7). En total ejecutamos **45** proyectos, participaron **34** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **1.352** estudiantes y **51** maestros.

# Tabla 4

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN ALTO OCCIDENTE



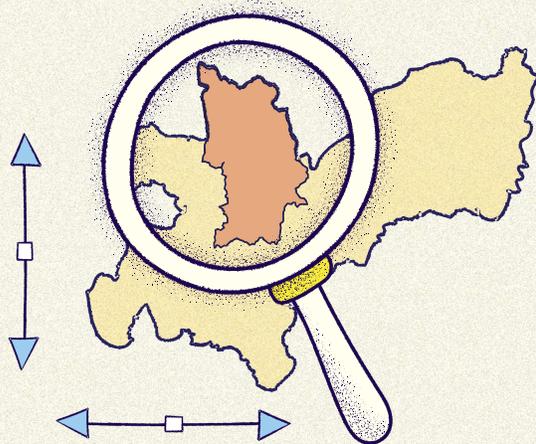
Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Filadelfia	3	1	4	4	127
La Merced	4	2	4	7	302
Marmato	3	2	4	5	81
Riosucio	10	5	12	19	513
Supía	8	7	10	16	329
<b>Totales</b>	<b>45</b>		<b>34</b>	<b>51</b>	<b>1.352</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Los principales intereses investigativos o de intervención social se relacionaron con: construir una cultura ambiental y del buen vivir. En este sentido, fue evidente su preocupación por el manejo de los residuos sólidos en sus municipios, así como el de la formación en prácticas de reciclaje y acciones para mitigar el cambio climático. Igualmente, fueron preocupaciones compartidas aquellas que se inscriben en la línea de las ciencias sociales y humanidades sobre conocimiento, y saberes culturales y ancestrales.

# Norte



## Caldas

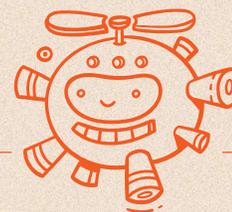
FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC



Esta subregión está conformada por los municipios de Aguadas, Aránzazu, Pácora y Salamina (ver tabla 8). En total ejecutamos **41** proyectos, entre proyectos abiertos y pre estructurados, participaron **26** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **870** estudiantes y **51** maestros.

# Tabla 5

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN NORTE



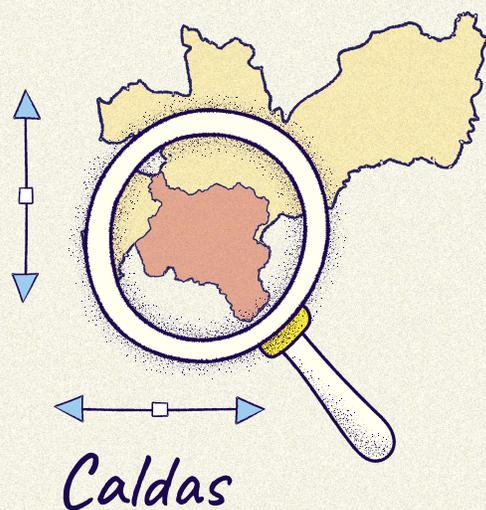
Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Aguadas	4	4	7	11	163
Aranzazu	5	6	9	12	265
Salamina	4	9	6	16	232
Pácora	3	6	4	12	210
<b>Totales</b>	<b>41</b>		<b>26</b>	<b>51</b>	<b>870</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Ingeniería y Ciencias Naturales fueron las líneas temáticas que privilegiaron los grupos de investigación de esta subregión. Destacamos la preocupación compartida por el cambio climático y el monocultivo, y desde la línea de ingeniería y tecnología buscaron formar a los estudiantes en conocimiento de nuevas tecnologías, programación y robótica.

# Centro sur

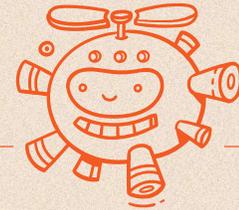


FUENTE: GOBERNACIÓN DE CALDAS CON BASE EN IGAC

Esta subregión está conformada por los municipios de Chinchiná, Manizales, Neira, Palestina y Villamaría (ver tabla 9). En total ejecutamos **36** proyectos, participaron **26** instituciones educativas y los grupos de investigación estuvieron constituidos por **1.207** estudiantes y **48** maestros.

# Tabla 6

## INDICADORES DE LA SUBREGIÓN CENTRO SUR



Municipio	Proyectos rurales	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Chinchiná	3	1	3	6	76
Manizales	5	5	9	17	342
Neira	3	1	4	4	87
Villamaría	4	7	6	12	560
Palestina	7	0	4	9	142
<b>Totales</b>	<b>36</b>		<b>26</b>	<b>48</b>	<b>1.207</b>

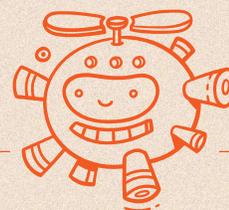
FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Naturaleza de los proyectos: temáticas, problemáticas y objetivos

Las líneas temáticas que inscriben los proyectos de esta subregión fueron: Ciencias sociales y del comportamiento, educación y pedagogía y construir una cultura ambiental y del buen vivir. Las preocupaciones de los grupos de investigación se centraron en el diseño de estrategias educativas que ayuden a los estudiantes al desarrollo de competencias educativas y sociales. Proyectos enfocados al avistamiento de aves y a la clasificación de fauna y flora.

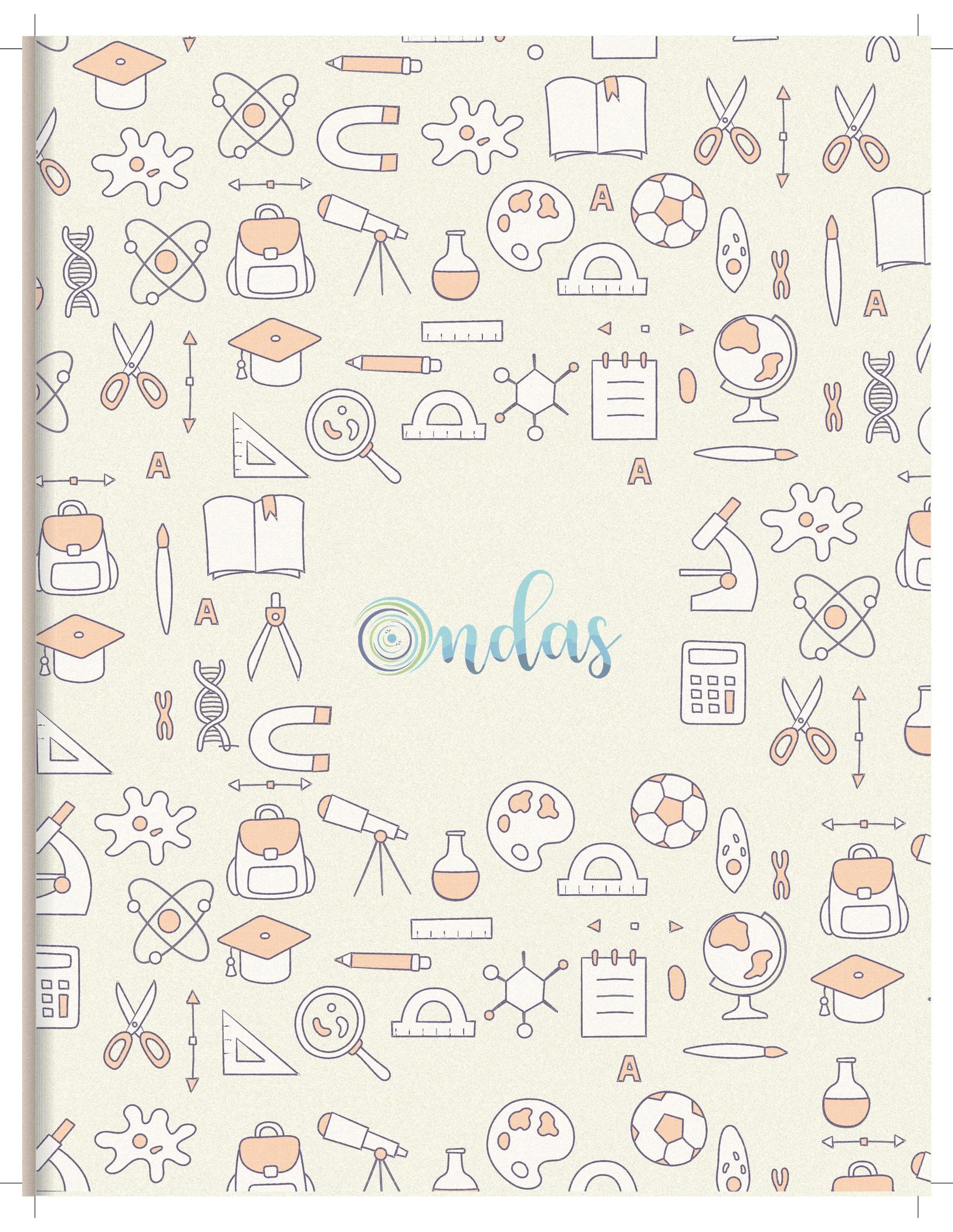
# Tabla 7

## INDICADORES CONSOLIDADOS PROGRAMA ONDAS AÑO 2021



Municipio	Proyectos urbanos	Instituciones	Maestros	Estudiantes
Magdalena Caldense	33	27	43	1.072
Alto Oriente	30	26	48	1.093
Occidente próspero	40	29	63	1.472
Alto occidente	45	34	51	1.352
Norte	41	26	51	870
Centro sur	36	26	48	1.207
<b>Totales año 2021</b>	<b>225</b>	<b>168</b>	<b>304</b>	<b>7.066</b>

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS



ondas



CAPÍTULO 2

# PROYECTOS

**DESTACADOS EN  
EL ENCUENTRO  
DEPARTAMENTAL,  
INFANTIL Y JUVENIL, DE  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN, CALDAS  
2021**



La ruta metodológica que guía el Programa Ondas está dividida en 3 fases y 9 etapas. Esta ruta es la que permite enfocarnos en la apropiación social del conocimiento, la formación de una cultura ciudadana en CT+I y la alfabetización en ciencia y tecnología para los actores del Programa. Es una estrategia de intercambio cultural y académico donde los niños, niñas, jóvenes y maestros están inmersos y buscan aprender cada día más.

# RUTA METODOLÓGICA DEL PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Ruta Metodológica del PROGRAMA ONDAS MINCIENCIAS



Conformación del grupo de investigación

Formulación de la pregunta

Establecer el camino



Diseño de instrumentos

Recolección de información

Organizar y sistematizar

Interpretación de la información

Compartir la solución

Difusión de los resultados

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

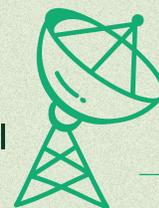
Después de conocer cómo se desarrolla el proceso de investigación en Ondas, llegamos a los encuentros de CTeI. En este circuito se comienza con los municipales, subregionales y departamental. Para esta selección los grupos son evaluados por un mínimo de tres jurados que utilizan unos formatos ya establecidos por Minciencias, en los que cada ítem muestra una parte del proceso trabajado y además se le da una calificación a la sustentación oral.

A continuación, damos paso a mencionar los grupos destacados en el 2021 y describiremos textualmente su proceso, presentando los informes de investigación de los 6 grupos destacados en los circuitos de encuentros Ondas Caldas 2021, no sin antes mencionar que estos encuentros se realizaron de manera presencial, lo que motivó aún más a los estudiantes y maestros.

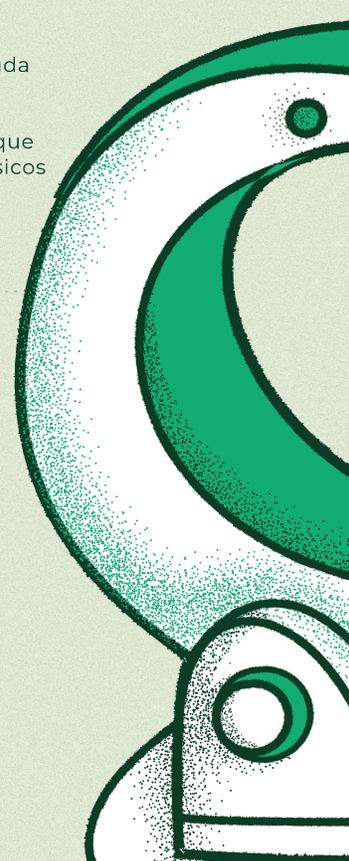
*Nota: Los siguientes textos contienen la transcripción de las preguntas de investigación e informes trabajados por los maestros co-investigadores y los asesores durante la vigencia 2021. Para conservar la autenticidad de cada uno de los documentos, estos no son modificados ni sometidos a procesos editoriales.*

# Tabla 8

## GRUPOS DESTACADOS EN EL ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE CTeI



<i>Código</i>	<i>Municipio</i>	<i>Institución educativa</i>	<i>Pregunta de investigación</i>
<i>AN2</i>	<i>Anserma</i>	<i>Occidente</i>	¿De qué forma podemos evidenciar la eficacia de los biopreparados y las prácticas de la alelopatía en el control de plagas en las huertas caseras de los estudiantes de la IE de Occidente, sede César Agudelo?
<i>RIO4</i>	<i>Riosucio</i>	<i>Fundadores</i>	¿Qué estrategias utilizar para el desarrollo de habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de las TIC?
<i>SAL8</i>	<i>Salamina</i>	<i>Pio XII</i>	¿Qué tecnologías se pueden aplicar en el sector salud y con ayuda de los estudiantes de grado octavo para elaborar dispositivos que midan los aspectos físicos de los colores y su incidencia en el ojo humano?
<i>SAJ3</i>	<i>San José</i>	<i>Santa Teresita</i>	¿Cómo a partir de la tecnología fotovoltaica los estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita pueden crear puntos de carga para celulares?



# Tabla 8

## GRUPOS DESTACADOS EN EL ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE CTeI



<i>Código</i>	<i>Municipio</i>	<i>Institución educativa</i>	<i>Pregunta de investigación</i>
<i>PAC5</i>	<i>Pácora</i>	<i>Elías Mejía Ángel</i>	¿Cómo a partir de la elaboración de subproductos a base del aguacate, se potencian las habilidades científicas en los estudiantes de la IE Elías Mejía Ángel?
<i>PAC1</i>	<i>Pácora</i>	<i>Elías Mejía Ángel</i>	¿Cómo se potencian las habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes de la Institución Educativa Elías Mejía Ángel, del municipio de Pácora Caldas, a partir de la elaboración de un prototipo electrónico que será usado en sus huertas caseras?

FUENTE: BASES DE DATOS PROGRAMA ONDAS CALDAS



# PROYECTOS DESTACADOS<sup>1</sup>

HISTORIA DE ONDAS EN CALDAS 2021 - DEFENSORES DEL MEDIO AMBIENTE



## Defensores del medio ambiente

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

AN2  
CÓDIGO

Anserma,  
Caldas

DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

De Occidente

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

25 estudiantes

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

1. Las descripciones de estos proyectos surgen de los informes que presentaron los grupos de investigación. Sus contenidos se presentan como fueron elaborados por estudiantes y docentes, con mínimos cambios de edición. Este criterio nos permite identificar fortalezas y debilidades en la producción textual de los participantes.

*Nancy Estella Rendón Ortiz*

MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

*Valeria Ramírez Quintero  
Juan Felipe Grajales Vargas.*

ESTUDIANTES EXPOSITORES:

*Derlly Carolina Quintero*

ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

*Título de la investigación*

Los biopreparados como experiencia significativa de aprendizaje

*Pregunta de investigación:*

¿De qué forma podemos evidenciar la eficacia de los biopreparados y las prácticas de la alelopatía en el control de plagas de la huerta escolar de los estudiantes de grado 5 de la escuela César Agudelo, en Anserma Caldas?

## Problema

En nuestra sede se ha aprovechado la amplia zona verde que tenemos para disponer de un lote para plantar la huerta escolar, pero cada año se observaba que las hortalizas que allí se producían salían dañadas a causa de las plagas, los insectos y en ocasiones hongos, entonces decidimos como grupo investigador buscar una estrategia eficaz para producir hortalizas de buena calidad, sin necesidad de utilizar productos químicos y contribuir a la preservación y cuidado del medio ambiente. Fue así como surgió nuestro interés por investigar sobre los biopreparados y su efectividad en el control de plagas.

## Objetivo general:

Mostrar la efectividad que generan los biopreparados y la práctica alelopática en el control de plagas y enfermedades de las plantas de la huerta en casa.

## Objetivos específicos:

1. Identificar los efectos de los biopreparados en las plagas presentes en las plantas de la huerta casera.
2. Identificar las plantas que se asocian para crear una estrategia de defensa ante las plagas presentes en una huerta.

## Metodología:

Siendo coherentes con la metodología del Programa Ondas, se comenzó a el proyecto en el mes de marzo con la primera fase o planeación del proyecto de investigación, se conformó el grupo de 25 estudiantes investigadores y haciendo un cronograma de actividades a desarrollar durante todo el año escolar. Inicialmente se presentó inicialmente la asesora metodológica al grupo y se inició con ellos la definición del enfoque, estando este bajo un enfoque cualitativo, siendo los investigadores quienes comienzan a examinar los hechos a partir del fenómeno observado, generando las hipótesis durante el proceso, también comienza una búsqueda de bibliografía que ayudó a dar validez a nuestra propuesta. Paralelamente se comienza adecuóar el terreno de la huerta y con los insumos recibidos se realizó la siembra del cilantro, lechuga, espinaca, fresa, zanahoria y, alrededor de ellas, se siembran plantas con efecto alelopático como ruda, ajeno, romero y albahaca. Dando paso a la segunda fase de investigación.

## Fases o etapas de la investigación

Esta fase de investigación consta de 4 etapas que van ayudando a consolidar nuestra trayectoria definida, comenzamos inicialmente con:

## *Diseño de instrumentos:*

Como es sabido en una trayectoria investigativa es importante definir cómo se va a recolectar la información, para esto se precisa la elección y diseño de un instrumento investigativo.

Como primer diseño se realizó una ficha de observación, ya que esta es demasiado importante para recolectar la información del fenómeno alelopático presentado en la huerta (anexo 1).

Como segundo instrumento aplicado y de gran importancia, se definió el encuentro con los expertos de Bios para dotar a los investigadores de información importante sobre los tipos de alelopáticas que existen, y del tipo de biopreparados que se realizaron para aplicar a nuestras plantas y ayudar a que el control de plagas sea más efectivo, evidenciando así un control de plagas más efectivo. (anexo 2).

## *Recolección de información:*

Al aplicar los instrumentos, inicialmente el primer instrumento aplicado fue la ficha de observación: se realizó durante varios días, los estudiantes registraban día por día los efectos observados en las plantas al aplicar los preparados naturales en la bitácora y formato de ficha de observación entregado.

Para la recolección de la información del encuentro con el experto, los estudiantes investigadores iban registrando la información recibida en la bitácora Ondas, en ella escogieron los biopreparados a aplicar.

## *Organización de la información:*

A partir de la información recolectada en las bitácoras con el grupo, se empezó a organizar la información importante y eliminar la que no servía para aportar a las conclusiones del trabajo y lo que fue más significativo en él. La información se organizó por fecha de observación considerando las observaciones más importantes al aplicar los biopreparados.

Al recolectar la información brindada por los expertos, los estudiantes junto con la docente, tomaron nota de lo más importante junto con la docente y se socializaron en el grupo esa información, escogiendo lo que sirve para consolidar el camino investigativo, como los diferentes efectos alelopáticos y el empleo de biopreparados como controlador de plagas, biofungicidas, biorepelentes, biofertilizantes. (Foundation, 2010)

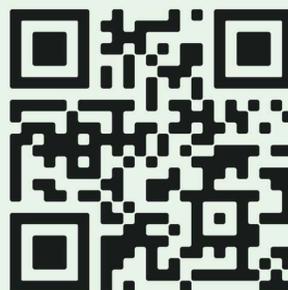
## *Interpretación y análisis de la información recolectada*

La ficha de observación es uno de los instrumentos más utilizados por los investigadores, en ella pretendemos recolectar información de primera mano y buscamos como grupo comprender el efecto alelopático y de los biopreparados en las plagas que atacan las plantas sembradas en la huerta. Se observaron los siguientes resultados en cada una de las fichas.e observación teniendo como resultado uno de los siguientes.

Al entrar de nuevo a la institución educativa se empezó a adecuar el terreno para la

construcción de la huerta, en el mes de junio y en el mes de agosto se seleccionaron las plantas a sembrar, al finalizar agosto se realizó la primera observación de las plantas y de las plagas que se acercaban a ellas como hormigas, mojoyes, mariposas blancas o polillas, gusanos, etc. Al crecer las plantas alelopáticas, se empezó a observar que algunas de esas plagas como las hormigas y los gusanos se alejaban, evitando que las plantas fueran dañadas. Esta observación se completó con la aplicación de los biopreparados que ayudaron a alejar de forma definitiva las plagas, dejando que otros animales como los mojoyes que en algún momento consideramos plagas se conservaran, ya que descubrimos que ellos ayudan a darle nutrientes al terreno.

*En el anexo 3 se presentan las fichas de observación diligenciadas por los estudiantes.*



<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Forma de aplicar los biopreparados</i>	<i>Hora de aplicación de los biopreparados</i>	<i>Observaciones</i>
01 de septiembre	Cilantro	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida.	8:00 a.m.	Antes de aplicar el biopreparado se pudo observar que había presencia de grillos y mariposas. Una semana después de aplicado, estas no volvieron a estar cerca de las plantas.
06 de septiembre	Zanahoria	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida	8:00 a.m.	Inicialmente se identificaron unos hongos en las hojas de las plantas, estas fueron desapareciendo después de ser aplicados los biopreparados.
09 de septiembre	Cilantro	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida	8:00 a.m.	Antes de aplicar este bioinsecticida, algunas plagas e insectos que se estaban acercando cuando fue aplicado comenzaron a volar.
24 de septiembre	Lechuga	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida	8:00 a.m.	Pudimos observar que cada vez menos se acercaban menos las plagas a las plantas y cuando lo hacían y sentían el olor salían volando.
07 de octubre.	Zanahoria y cilantro.	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida	8:00 a.m.	Ya las plantas se ven demasiado grandes y sanas para empezar a recolectar y se observó que no había plagas.
08 de octubre.	Zanahoria, lechuga y cilantro	Se aplica con un dispensador con esprit de forma directa sobre la planta. Bioinsecticida	8:00 a.m.	Se empezaron a recolectar los cultivos. El cilantro se ve sano y grande, la lechuga presentó algunas hojas malas a causa del invierno. La zanahoria aún no se ha recolectado, pero se observa sana y ha disminuido la presencia de plagas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## Resultados y respuesta a su problema

Este año en la segunda etapa y a partir de la semi-presencialidad, se pudo evidenciar que los estudiantes tuvieron una comprensión más significativa de los efectos alelopáticos de forma más significativa, pues la compañía de trabajo con sus compañeros sirvió para que ellos comprendieran y se apropiaran del fenómeno estudiado.

Al aplicar los biopreparados con la ayuda del asesor experto ayudó a comprender y observar que las plantas presentes en las huertas se pueden cuidar de una forma amigable, tenemos la ayuda de la naturaleza y lo mejor de todo es que los investigadores aprendieron sobre cómo controlar hongos, insectos, repeler y estimular las plantas, llevando a tener una idea de la siguiente etapa de la investigación.

## Conclusiones

Se puede concluir que con el desarrollo del proyecto obtuvimos resultados observados por los estudiantes, donde pudieron comprobar la efectividad de los biopreparados para controlar y repeler las plagas, al observar los efectos en las plantas.

- Los estudiantes aprendieron a identificar las plagas presentes y realizaron la diferencia con organismos, mojoyes y arañas que en vez de hacerle daño a la planta, aportan de alguna manera un beneficio, dejándoles claro que no todos son plagas.

- El proyecto no solo permitió conocimientos en horticultura, sino que además permitió conocer las habilidades socioemocionales de los estudiantes, compartir tiempo ameno y diferente al de las clases en el que se expresaron, divirtieron y aprendieron a medir entre otros.

- Se comprendió que la alelopatía y los biopreparados son una forma sostenible de cuidar el medio ambiente.

- El proyecto fue una experiencia muy significativa para los educandos y para mi labor como docente.

## Recomendaciones y proyecciones

- Se recomienda para próximas investigaciones que estos efectos alelopáticos y de biopreparados se den a conocer a las personas de la comunidad para que comiencen a aplicar apliquen estas medidas y hagan del uso de este fenómeno una forma de cuidar el medio ambiente. Además, es recomendable empezar la construcción de la huerta antes para obtener las cosechas con más prontitud, y se puedan aplicar más biopreparados.
- Se pretende en próximas investigaciones reconocer mayor cantidad de plagas, identificarlas y conocer el efecto que tiene cada biopreparado en ellas, de manera que se pueda aplicar con exactitud el preparado natural para atacar la plaga correcta.
- Se recomienda sembrar otras plantas alelopáticas para mayor efectividad en los cultivos.

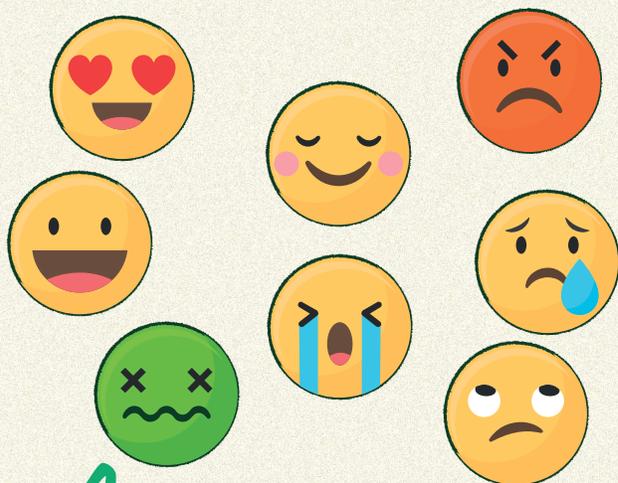
## Referencias

Oliveros-Bastida, A. D. J. (2008). El fenómeno alelopático. El concepto, las estrategias de estudio y su aplicación en la búsqueda de herbicidas naturales. *Química viva*, 7(1), 2-34.

Padovani, M. S. C. S. M. (2015). *Efecto alelopático de malezas leñosas invasoras sobre la germinación de hierbas pratenses* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE).

Video ¿Qué es alelopatía y aleloquímica? ¿Cuáles son sus aplicaciones? Biología aplicada. [https://www.youtube.com/watch?v=p\\_GZZH82LqQ&t=29s](https://www.youtube.com/watch?v=p_GZZH82LqQ&t=29s).

Ruaf foundation, 2010, biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana



# Amigos diversos

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

RIO4

CÓDIGO

Riosucio,  
Caldas

DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

Fundadores

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

33 estudiantes

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Magdalena Arce Vallejo

MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

Alison Reyes Trejos

Mariana Rodríguez Castillo

ESTUDIANTES EXPOSITORES:

Lucelly Giraldo Sierra

ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

Título de la investigación

Habilidades emocionales

Pregunta de  
investigación:

¿Qué estrategias utilizar para el desarrollo de habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de las TIC?

Problema:

Los estudiantes del grado cuarto necesitan estrategias para desarrollar mejor sus habilidades emocionales para así superar las dificultades académicas y disciplinarias.

## Objetivo general:

Desarrollar habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de herramientas TIC.

## Objetivos específicos:

1. Identificar las representaciones sociales que tienen los padres de familia sobre las habilidades emocionales.
2. Diseñar estrategias para el fortalecimiento de habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto mediadas por TIC.
3. Evaluar el impacto de las estrategias implementadas en el desarrollo de las habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de herramientas TIC.

## Metodología:

La investigación se inscribe teniendo en cuenta el tipo de investigación (IAP)

La metodología está basada en tres momentos

1. Fase de orientación
2. Fase de diseño
3. Fase de aplicación e impacto

Se planteó además un trabajo de retroalimentación donde se desarrollaron guías con temáticas relacionadas con el desarrollo de habilidades emocionales. En la fase de diseño se integró el área de artística y tecnología con el manejo de aplicaciones y producción audiovisual para los videos.

En la fase de aplicación e impacto, el canal *Había una vez una emoción*, llegó a padres, estudiantes, docentes y el libro interactivo apoyó el trabajo de los guías de manera interactiva.

## Fases o etapas de la investigación:

### Diseño de instrumentos:

Se trabajaron 2 instrumentos para la recolección de la información uno dirigido a padres y otro dirigido a estudiantes.

### Instrumento de padres

1. Técnica: asociación libre
- Instrumento: cartas asociativas de ABRIC

Las cartas asociativas de ABRIC son un conjunto de palabras asociadas que representan un concepto o palabra raíz, se trabajan con ideas principales y secundarias y se construye un concepto colectivo que dé cuenta de lo que piensa el grupo, en este caso se pretende definir cuál es la representación

social que tienen los padres de grado cuarto sobre la afectividad.

## Instrumento de estudiantes

2. Test de reconocimiento de emociones (formulario de Google Forms)

Con este formulario se pretendió conocer a través de la escala Likert las apreciaciones de los estudiantes de cara a algunas situaciones emocionales.

## Recolección de información y organización de la información

# Tabla 9

## Rango de calificación

S= siempre  
 CS= Casi Siempre  
 AV= Algunas Veces  
 CN= Casi Nunca  
 N= Nunca

**ONDAS**  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS FUNDADORES  
 PROYECTO: AMIGOS DIVERSOS  
 RIO4

Somos el grupo de Investigación "Amigos Diverso" de la I.E. los Fundadores y estamos realizando nuestro proyecto de investigación Ondas, en donde, nos preguntamos ¿Qué estrategias utilizar para el desarrollo de habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de las TIC?, es por eso que realizaremos este test por medio del siguiente formulario y así conocer un poco más nuestras emociones.

**Puedes pedirle ayuda y hacerlo con tus padres de familia, animate a conocer tus emociones, ¡No dejes ninguna pregunta sin responder!!**

Nombres y Apellidos : \_\_\_\_\_  
 Fechas : \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Edad : \_\_\_\_\_

En este cuestionario encontrarás afirmaciones sobre maneras de sentir, pensar y actuar. Lee cada una con atención y marca tu respuesta con una X según corresponda.

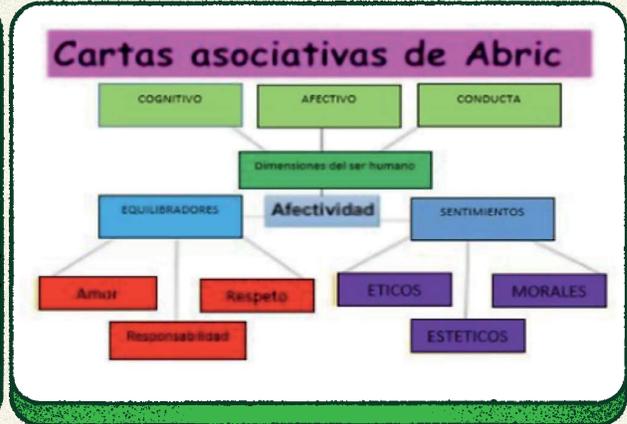
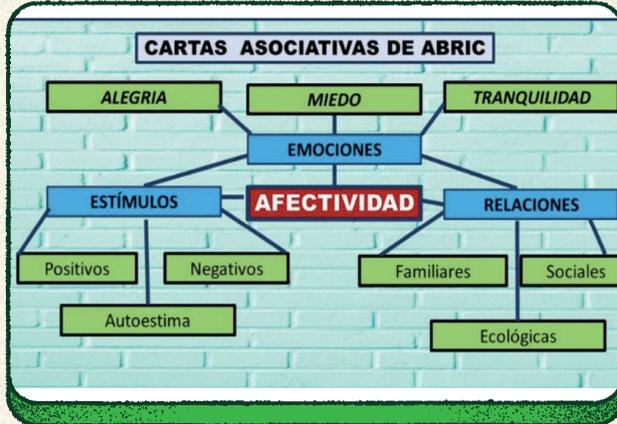
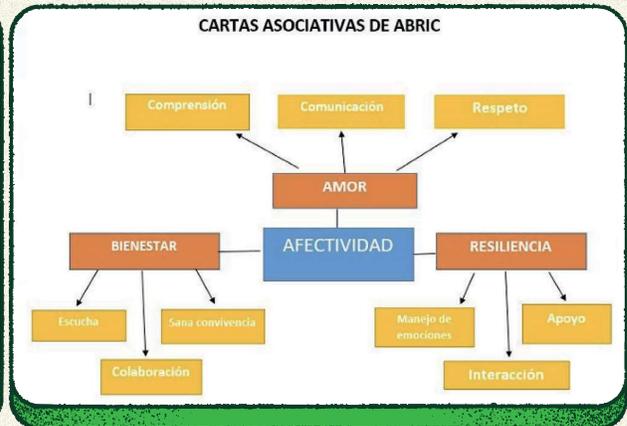
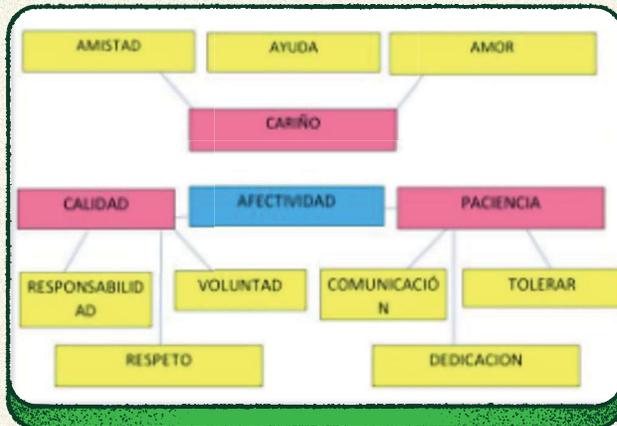
N°	S	CS	AV	CN	N
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

**ONDAS**  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS FUNDADORES  
 PROYECTO: AMIGOS DIVERSOS  
 RIO4

16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
36.					
37.					
38.					
39.					
40.					

**¡Muchas gracias por participar!**

# Cartas asociativas de ABRIC - DIAGRAMA



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

# Formulario Google Forms

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS FUNDADORES  
PROYECTO: AMIGOS DIVERSOS  
RSD4

Pregunta de investigación: ¿Qué estrategias utilizar para el desarrollo de habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de las TIC?

## MI DIARIO DE LAS EMOCIONES

Objetivo: Desarrollar habilidades emocionales en los estudiantes del grado cuarto a partir del uso de MI DIARIO.

¿Sabes cómo hacer un diario de emociones?

Bueno manos a la obra, lo vamos a construir, para eso debes tener a la mano tu diario de campo y ¡Manos a las emociones!

¿Qué es un diario emocional?

Consiste en **agrupar pensamientos, acciones, conductas, situaciones**, etc. que van ocurriendo en el día a día. De esa forma, puede uno entender cómo actúa, por qué y qué es lo que sería necesario cambiar primero. El diario emocional sería un tipo de autoregistro el cual nos proporcionaría la información acerca de cómo nos sentimos, la causa de dichos sentimientos, y la conducta que hacemos al sentirnos de determinada manera. En algunos casos, también se pueden anotar los distintos pensamientos que se tienen ya que pueden suponer la razón del malstar de una persona.

INSTRUCCIONES: En tu diario vas a realizar una tabla con tres o 4 columnas

- En la primera columna pondremos "situación".
- En la segunda columna (es opcional) pondríamos "pensamiento".
- En la tercera pondríamos "emoción".
- Y en la cuarta "conducta".

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS FUNDADORES  
PROYECTO: AMIGOS DIVERSOS  
RSD4

### ¿Cómo empezar un diario de emociones?

Debes buscar un momento en el día en el que puedas estar tranquilo/a para poder rellenarlo. Esto puede ser antes de dormir, por ejemplo. En ese momento, debes hacer un repaso a los distintos sucesos en el día y proceder a rellenar la tabla. Otra opción es anotar en el momento en el que ocurre. Para ello puedes llevar contigo el diario. Como te sea más práctico. Puedes utilizar la plantilla como la que dejamos a continuación o aprovecha el momento para poner a prueba tu imaginación, dibujo y creatividad.

SITUACION	PENSAMIENTO	EMOCION	CONDUCTA

- En la columna de **SITUACION**, se trataría de anotar el contexto. Ejemplos de ello pueden ser: "discuti con mis padres", "con mis compañeros"...
- En la segunda columna, **PENSAMIENTO** anotarías lo que piensas en ese momento: "mi manita sigue ser", "me van a echar por llegar tarde", "soy una inútil..."
- En la tercera columna **EMOCION**, debes de tratar de poner nombre a lo que sientes. ¿Te sientes enojado/a? ¿Frustrado/a? ¿Triste? Te puedes ayudar de una **lista de emociones** con sus respectivas definiciones.
- En la última columna **CONDUCTA**, pondríamos lo que hacemos como reacción a lo que ha ocurrido y a lo que sentimos. Quizá empiezas a gritar o dar un portazo. Quizá intentas respirar o te vas a dar una vuelta.

GRACIAS.

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Interpretación y análisis de la información recolectada

Las cartas asociativas de ABRIC fueron construidas por cada padre teniendo en cuenta su contexto familiar y luego descritas a través de un audio al docente, aprovechando la educación virtual. Dichos audios fueron traducidos y condensados en una red semántica que sirvió de insumo para diagnosticar al grupo.

## Conclusiones

- Las emociones son individuales y colectivas, deben equilibrarse para que exista armonía y convivencia.
- Si existe reconocimiento de las habilidades emocionales, estas pueden potenciarse para contrarrestar las emociones más difíciles y así mejorar el rendimiento escolar y la disciplina.
- La tecnología puede ser una estrategia para resolver dificultades y demostrar habilidades audiovisuales.
- Integrar a compañeros docentes, padres y estudiantes en una propuesta común con responsabilidades compartidas.
- Manejar diferentes aplicaciones digitales.

- Transversalizar con algunas áreas del conocimiento.
- Impactar la comunidad educativa y general con una propuesta sencilla que apunta al desarrollo de estrategias para fortalecer habilidades emocionales.

## Recomendaciones y proyecciones:

- Para una próxima oportunidad tenemos pensado implementar para una próxima oportunidad una mesa de conciliación escolar propia del salón donde se integren algunos padres.
- El libro electrónico multimedial se debe seguir enriqueciendo.
- Para el canal queremos darle un giro más por el lado artístico. Se pretende dar un enfoque artístico al canal.

## Referencias

Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. Coyoacán: wEdiciones Coyoacán, S. A. de C. V.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10).

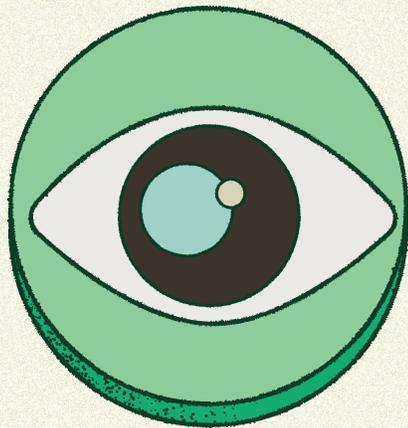
B. Chadwick, C. (1991). Una revolución verde en la educación: Las estrategias de aprendizaje. Mayo 15 de 2019. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/3790/3767>

Hassan, Y., & Martín, F. J. (2003). Más Allá De La Usabilidad: Interfaces Afectivas'. No Solo Usabilidad, (2). Mayo 31 de 2020. Recuperado de: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces\\_afectivas.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces_afectivas.htm)

HERNÁNDEZ, J. P. (2017). El desarrollo afectivo según Jean Piaget. Recuperado de: [http://vinculando.org/psicologia\\_psicoterapia/desarrollo-afectivo-jean-piaget.html?highlight=El%20desarrollo%20afectivo%20seg%C3%BAAn%20Jean%20Piaget/feed](http://vinculando.org/psicologia_psicoterapia/desarrollo-afectivo-jean-piaget.html?highlight=El%20desarrollo%20afectivo%20seg%C3%BAAn%20Jean%20Piaget/feed)

Hernandez, M. (2011) La socioafectividad en la educación desde la complejidad. Abril 23 de 2020. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/revista/educacion-y-humanismo/articulo/la-socioafectividad-en-la-educacion-desde-la-complejidad>





# Potencia Piodocina

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

SAL8

CÓDIGO

Salamina,  
Caldas

DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

Pio XII

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

17 estudiantes

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Héctor Fabio Álvarez

MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

Laura Sofía Arcilla Soto

Juan Fernando Franco Bedoya

ESTUDIANTES EXPOSITORES:

Oswaldo Suárez de la Torre

ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

### Titulo de la investigación

Ventanitas de Salamina

### Pregunta de investigación:

¿Qué tecnologías se pueden aplicar para elaborar un visor para un invidente?

### Problema:

¿Qué tecnologías se pueden aplicar en el sector salud y con ayuda de los estudiantes de grado octavo para elaborar dispositivos que midan los aspectos físicos de los colores y su incidencia en el ojo humano?

## Objetivo general:

Construir un dispositivo que permita medir aspectos físicos de los colores y su incidencia en la retina.

## Objetivos específicos:

1. Identificar las tecnologías existentes que permitan medir aspectos físicos de los colores.
2. Seleccionar la tecnología que mejor se adecúe para medir aspectos físicos de los colores.
3. Analizar el espectro electromagnético visible, el efecto fotoeléctrico, frecuencias, longitudes de onda, voltajes y su incidencia en la retina y nervio óptico.

4. Elaborar el dispositivo con la tecnología seleccionada, articulando los resultados del análisis de los distintos aspectos físicos de los colores.

## Metodología

### Fases o etapas de la investigación

### Diseño de instrumentos

Encuesta realizada a 30 personas en el municipio de Salamina, sobre el conocimiento del ojo humano, los colores rojo, verde y azul y sus frecuencias.

Encuesta realizada a 30 personas del municipio de Salamina. Equipo investigador Potencia Piodocina.

## Tema: visor para un invidente

Persona encuestada: \_\_\_\_\_

1. ¿Conoce usted los colores que identifica el ojo humano?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2. ¿Sabe usted cuál es la frecuencia de vibración de los colores (rojo, verde y azul)?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

3. ¿Sabe usted cómo reconoce los colores (rojo, verde y azul) el ojo humano?

SÍ\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

4. ¿Le gustaría adquirir un dispositivo que permita distinguir los colores y su frecuencia (rojo, verde y azul) de una imagen?

SÍ\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

5. ¿Le gustaría que además dicho dispositivo le permita analizar las imágenes, su frecuencia y la nitidez con que llega al cerebro?

SÍ\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

6. ¿Sabe usted el proceso que realiza el ojo sobre los colores y su frecuencia (rojo, verde y azul) después que la imagen llega a la retina para comunicarse con el cerebro?

SÍ\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

## Recolección de información

### Estadística descriptiva encuesta

### Interpretación y análisis de la información recolectada

Se analizaron las frecuencias de los colores rojo, verde y azul, determinando que el color azul tiene una frecuencia comprendida entre 631 a 668 Terahertz, téngase en cuenta que un Terahertz es igual a un billón de oscilaciones por segundo, o sea que el color azul está entre 631 billones de

oscilaciones por segundo a 668 billones de oscilaciones por segundo; el color verde está comprendido entre 526 billones de oscilaciones por segundo a 606 billones de oscilaciones por segundo, y el color rojo está comprendido entre 400 billones de oscilaciones por segundo a 484 billones de oscilaciones por segundo.

Mediante la fórmula

$$\lambda = V / F, \text{ de } \lambda = \text{longitud de onda}$$

donde

$$F = V / \lambda \quad V = \text{velocidad de la luz}$$

F = frecuencia

## Resultados y respuesta a su problema

1. Si logramos generar frecuencias para los colores rojo, verde y azul, con su respectiva longitud de onda, podremos estimular los fotorreceptores de los conos y bastones ubicados en la mácula de la retina para que estimulen el nervio óptico y lo conduzcan al centro óptico del cerebro.
2. Se construye un dispositivo electrónico integrado por raspberry, cámara y pantalla táctil, para detectar los colores rojo, verde y azul.
3. La investigación anterior sobre la interfaz controlada por impulsos nerviosos sirve como puente para estimular el nervio óptico con las frecuencias, longitudes de onda y voltajes dentro de los rangos que exige el cerebro humano para el reconocimiento de las imágenes que llegan a la retina.

## Conclusiones

- Concluimos que hay desconocimiento del funcionamiento del ojo humano. El Programa Ondas de Minciencias brinda la oportunidad a los jóvenes de expresar sus pensamientos, sentimientos, trabajo en equipo, desarrollo de competencias, estimulación de la curiosidad, imaginación y la creatividad e innovación.
- Cuando la ciencia, tecnología, la técnica y la innovación convergen, se generan nuevos conocimientos, emprendimientos y unidades de negocio como resultado del trabajo planificado, ordenado y orientado a resolver problemáticas sociales que aquejan a la comunidad.
- En todos los actos de la vida se deben cultivar los valores como eje principal en la formación del ser humano de modo que se puedan formar personas respetuosas, solidarias, disciplinadas y amantes de las buenas relaciones, en las que el diálogo se convierte en herramienta fundamental para la toma de decisiones tanto en la formación personal como en la elaboración del proyecto de investigación.
- El equipo Potencia Piodocina investiga sobre el verdadero impacto de la tecnología en nuestras comunidades y decide estudiar la forma de integrar la ciencia y la tecnología en un solo dispositivo que llamaremos ventanitas de Salamina, visor para un invidente en beneficio de todos.
- Encontramos que dentro del análisis para la interpretación de los colores por parte del ojo humano y especialmente de la retina, se presentan reacciones físicas como el voltaje, longitud de onda y frecuencia, y químicas, presentadas por los conos

y los bastones, además del enlace que se establece con el nervio óptico.

## Recomendaciones y proyecciones:

- Promover la programación desde la escuela, herramienta necesaria para articular los datos de un problema en forma lógica y que nos dé los resultados que necesitamos.
- Fortalecer el aprendizaje del inglés.
- En lo posible promover la investigación en toda la institución educativa.
- Hacer seguimiento a los proyectos de investigación.
- Construir el visor para invidentes empleando la energía solar.
- Después de la identificación y el estudio de las diferentes problemáticas causadas por el bajo acceso a herramientas tecnológicas, el equipo Potencia Piodocina llega a la conclusión de desarrollar un dispositivo electrónico y alimentado con energía solar para beneficio de los invidentes.
- El dispositivo Visor para un ciego, ventanitas de Salamina lo puede manejar cualquier persona.

## Referencias

Berman, E. R. (1991). *Biochemistry of the Eye*. Springer Science & Business Media.

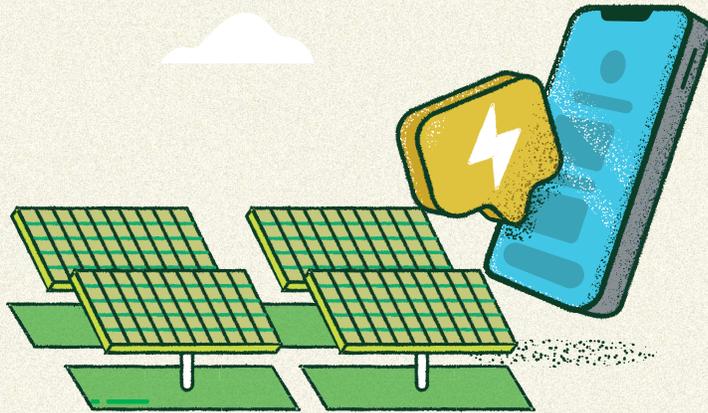
De Hidalgo, M. D. S. N. (1997). 23. Garcés Mario y Rodríguez María Angélica. *Lo que se teje en La Legua*.

Lagnado, L., & Schmitz, F. (2015). Ribbon synapses and visual processing in the retina. *Annual review of vision science*, 1, 235-262.

Marks, W. B., Dobbelle, W. H., & MacNichol Jr, E. F. (1964). Visual pigments of single primate cones. *Science*, 143(3611), 1181-1183.

Romero, V. M. A. (2000). *Estructura y función del sistema nervioso: recepción sensorial y estados del organismo*. Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias.





# Soluciones energéticas

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

SAJ3  
CÓDIGO

San José,  
Caldas

DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

Santa Teresita

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

20 estudiantes

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Rubén Darío Duque Vanegas

MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

Miguel Ángel Sánchez Monar  
y Daniel Stevens Valencia

ESTUDIANTES EXPOSITORES:

John David López Ceballos

ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

### Título de la investigación

Solución energética

### Pregunta de investigación:

¿Cómo a partir de la tecnología fotovoltaica los estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita pueden crear puntos de carga para celulares?

### Problema:

El proyecto intentará aportar algunas soluciones a diferentes problemas con los que cuenta no solo nuestra institución, sino también nuestro planeta, así: el cambio climático ya no es solo una noticia, sino que se ha evidenciado en los estados climáticos con los que se cuenta hoy,

temperaturas extremas, cambios bruscos de temperatura, pasando de días muy fríos a días exageradamente calientes, aumento de la temperatura en el municipio de San José, los altos costos de la energía eléctrica en los hogares y en las instituciones del municipio de San José, así como desconocimiento por parte de los estudiantes de la institución educativa sobre las nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

### *Objetivo general:*

Desarrollar estrategias metodológicas que permitan aprender sobre energía solar fotovoltaica y aprovecharla para crear puntos de recarga para celulares.

### *Objetivos específicos:*

1. Orientar a los estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita sobre el uso y aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.
2. Diseñar e instalar prototipos de carga solar para celulares en la Institución Educativa Santa Teresita.

## *Metodología*

Para desarrollar de este trabajo de investigación se tuvo en cuenta la ruta metodológica del Programa Ondas a través de sus tres fases.

### *I Fase: planeación del proyecto*

Se inició con la conformación del grupo de investigación, asignación de roles y elección del tema a trabajar, posteriormente se desarrolló la planeación del proyecto, dentro de esta etapa el grupo trabajó en el diseño de la bitácora 1, en la que quedaron plasmadas la pregunta de investigación, los objetivos y el cronograma de actividades.

Se abordó el reconocimiento de la bibliografía que posibilitó tanto la comprensión de las conexiones, así como del uso de la energía solar.

### *II Fase: desarrollo de la investigación*

En esta fase de la investigación se desarrollaron diferentes actividades, entre ellas:

- Se realizó una revisión bibliográfica y de videos en la web para el reconocimiento de los componentes que se deben incluir en el circuito para la elaboración del punto de carga de energía solar, reconociendo las características del panel solar a utilizar en el circuito, el controlador de carga y la batería, de tal manera que este pueda ser usado en cualquier momento del día, se cuente o no con la luz del sol.
- En esta fase, y usando WhatsApp como medio de comunicación, se generó el

instrumento de investigación o encuesta, y se permitió a la comunidad educativa reconocer lo que conocían sobre energías renovables y el impacto que estas puedan tener en la institución y la sociedad. La encuesta se aplicó utilizando la herramienta tecnológica de formularios de Google, lo que permitió aplicar 56 encuestas entre estudiantes, docentes y padres de familia, como muestra para el desarrollo de la investigación.

- Después de aplicadas las encuestas, se procede a tabular los resultados, para lo cual se generó una hoja de cálculo en la cual se encontraba toda la información que se generó en Google. Con esta información en Excel se procedió a tabular asignando preguntas a cada estudiante para que la tabulación fuera más sencilla, luego se reunió toda la información y se generó un informe con los resultados obtenidos y el análisis de los mismos.
- En el desarrollo de este proceso es importante anotar que se contó con una conferencia orientada por el profesor Robinson Giraldo sobre energía solar, en la que se aclararon conceptos claves sobre el uso de la energía solar y su implantación, ya fuera como energía solar fotovoltaica o térmica.
- Finalmente, se procede a realizar el montaje del circuito para el punto de carga. Para este momento tan importante se contó con la participación de todos los integrantes del grupo, quienes aportaron

ideas a la elaboración del punto de carga y con la ayuda del asesor metodológico se realizó el montaje, además se verificó su utilidad en la carga de un celular.

- Es importante aclarar que la sede principal del colegio actualmente se encuentra en construcción y se espera que para finales de este año se pueda hacer uso de las nuevas instalaciones y realizar la instalación final del prototipo en el lugar donde quedará definitivamente.

### *III Fase: comunicación de los resultados*

Se pretende realizar un video del grupo a través del cual se muestren los resultados obtenidos en la encuesta, así como el punto de carga elaborado y el uso que se le dará en la institución para compartirlo con la comunidad educativa y hacerlos partícipes del inicio de un cambio de energía dentro de la institución.

Finalmente, esperamos seguir mostrando los resultados obtenidos en los encuentros realizados por el Programa Ondas.

### *Fases o etapas de la investigación:*

**Diseño de instrumentos:** se diseña una encuesta que permita conocer el nivel de apropiación que tiene la comunidad educativa sobre las energías renovables y su

percepción respecto al uso de una de ellas, específicamente la energía solar dentro de la institución.

**Recolección de información:** para recoger la información, se utilizó una aplicación de Google denominada formatos, que permitió generar un enlace para desarrollar la encuesta en línea de tal manera que pudiera ser diligenciada por la comunidad educativa. Este enlace se compartió en los diferentes grupos de WhatsApp de los grados noveno, décimo y undécimo, así como de padres de familia y de docentes de la institución, logrando el diligenciamiento de 56 encuestas.

**Interpretación y análisis de la información recolectada:** la encuesta fue dirigida a la comunidad educativa en general (estudiantes, docentes y padres de familia); de este direccionamiento se obtuvieron 56 encuestas que conformaron la muestra, de las cuales:

- 30 encuestas fueron diligenciadas por estudiantes, lo que corresponde a un 54 % de la muestra.
- 10 encuestas fueron diligenciadas por docentes de la institución, lo que corresponde a un 18 % de la muestra.
- 16 encuestas fueron diligenciadas por acudientes, lo que corresponde a un 29 % de la muestra.
- Se revisó la distribución de los encuestados por género, y se encontraron los

siguientes resultados: de las 56 personas encuestadas se encontró que 27 de ellas corresponden al género femenino lo que equivale al 48 % de la muestra, mientras que 29 encuestados corresponden al género masculino con una equivalencia del 52 %.

- En los encuestados se logró establecer el rango de edades en los que se encuentran y observamos que la mayoría de los encuestados corresponde al rango de 10 a 20 años, mientras la menor cantidad de encuestados se encuentra en los rangos de 20 a 30 y 60 a 70 años, esto es coherente con la distribución de la muestra, ya que la mayoría de encuestados son estudiantes y por lo tanto es normal que estén en el rango de 10 a 20 años, mientras que el resto se ubica entre 20 y 70 años, lo que corresponde a las edades de 20 a 70 años.
- Dentro de los resultados se logra visibilizar que el concepto de energías renovables es de dominio de la comunidad educativa en general y que a la hora de indagar sobre sus conocimientos sobre energías renovables y no renovables se obtiene:

### *Energías renovables:*

- La mayoría de los encuestados, el 44 % de los encuestados dice que este tipo de energía se obtiene de fuentes naturales.
- Mientras que el 22 % de ellos hace referencia a una energía que se obtiene

de fuentes inagotables y que por lo tanto son ilimitadas.

- El 82 % dice que se trata de energías que no contaminan, que son amigables con el medio ambiente y que no producen gases de efecto invernadero.
- Con porcentajes iguales, se encontró que el 80 % de los encuestados dice:
- Que se trata de energías que se pueden reutilizar.
- Se trata de energías limpias.
- Que corresponden a las que se generan con paneles solares.

## *Energías no renovables:*

- El 29 % de los encuestados dice que este tipo de energía usa elementos limitados de la naturaleza.
- El 17 % de los encuestados piensa que este tipo de energía se agota y no es reutilizable.
- El 28 % dice que este tipo de energía produce daños al ambiente.
- El 7 % asegura que este tipo de energía procede del petróleo.
- En los porcentajes y respuestas encontrada es posible observar que los encuestados

realizan una mejor descripción y tienen una mayor percepción de lo que significan las energías renovables, mientras que las energías no renovables no fueron descritas en toda la muestra.

- Dentro de las descripciones que realizaron los encuestados, muchos hacen referencia a las fuentes de tipo natural de las que provienen las energías renovables, nombrando de manera continua y con mayor frecuencia el sol y el aire.
- La mayoría de los encuestados reconoce la energía solar y la energía eólica como energías renovables, muy seguida de la energía hidroeléctrica; pero en menores proporciones se reconoce la biomasa, la mareomotriz y la geotérmica. Una de las novedades se encontró en 1 encuestado que consideró la energía nuclear dentro de las renovables.
- Los encuestados también consideran que la institución puede hacer uso de la energía solar de la siguiente manera:
- El 32 % coincide en su utilización en aulas que consuman mucha energía como salas de sistemas.
- El 32 % de los encuestados afirma que se puede usar para cargar celulares y equipos electrónicos.
- El 25 % afirma que se puede usar para dar iluminación a las aulas y oficinas de

la institución, así como para alimentar algunas tomas de energía.

- El 19 % de los encuestados afirma que se podría dotar el colegio de paneles solares.
- El 8 % no responde nada.
- El 35 % afirma que se podría usar para disminuir el consumo de energía eléctrica y bajar el costo de las facturas.
- La comunidad educativa en general considera que usaría el punto de carga solar, y en sus imaginario lo harían por las siguientes razones:
  - El 64 % de los encuestados considera que lo usaría, ya que con esto estaría ayudando al medio ambiente y evitando contaminación.
  - El 27 % considera que lo usaría, porque contribuiría a disminuir los consumos de energía eléctrica en la institución.
  - El 12 % de los encuestados considera de manera conjunta las dos respuestas anteriores.
  - El 13 % considera que lo usaría, pues es de beneficio para todos.
- Las demás respuestas fueron de tipo individual, dentro de estas contamos con:
  - Por ser un punto de energía natural.

- Lo usaría porque no se cuenta con tomas cercanos al lugar de trabajo.
- Por tratarse de energías renovables.
- Porque cargaría más rápido su equipo.
- Para tener la experiencia.
- Porque es gratis.
- No responde.

## *Resultados y respuesta a su problema.*

En general la aplicación de la encuesta como instrumento de investigación evidenció que la comunidad educativa tiene una gran apropiación del concepto de energías renovables, y que este concepto es más claro que el de energía no renovable. También se evidencia que a la hora de hablar de energías renovables, las más reconocidas son la solar y la eólica; y aunque la hidroeléctrica no tiene tanta resonancia, aun así logra ser identificada por una buena cantidad de personas como energía renovable.

El 88 % de la muestra reconoce el concepto de punto de carga de energía solar, lo que demuestra que es un tema de dominio público debido a la necesidad de implementar energías alternativas para lograr el equilibrio entre desarrollo tecnológico y cuidado del medio ambiente. De la misma manera, se considera que el uso de esta energía debería

aprovecharse para la iluminación de salones y pasillos, funcionamientos de las aulas de sistemas y para el funcionamiento de equipos eléctricos que necesite la institución.

Todos los encuestados estarían dispuestos a usar el punto de carga de energía solar, ya que con esto consideran están aportando al cuidado del medio ambiente.

El montaje del punto de carga solar requiere de elementos asequibles y es además de fácil implementación y manipulación, lo que podría ayudar a que se generen muchos puntos de carga, no solo en la institución sino dentro del municipio, con el objetivo de empezar a generar conciencia respecto al uso de energía renovable y cómo esta pueda ser de gran impacto para el mejoramiento de nuestro medio ambiente al usar los recursos renovables con los que contamos en nuestros ecosistemas.

## Conclusiones

El uso de energía renovable es una necesidad para nuestra sociedad actual y las futuras generaciones, dado que los recursos usados hasta la actualidad para la generación de energía se están agotando y debemos aprovechar otros recursos que nos entrega el planeta.

Los estudiantes se animan al estudio y desarrollo de cualquier investigación cuando esta lleva una dosis de práctica, el desarrollo de modelos o prototipos genera

en ellos motivaciones distintas que les permiten no solo movilizarse en torno a un tema, sino también generar aprendizajes más significativos.

Los paneles solares son una opción viable para empezar a captar y producir energía de manera responsable, que permite también bajar los costos de las facturas generadas por las hidroeléctricas.

Los puntos de energía solar funcionan como estrategia metodológica, no solo para el aprendizaje básico de circuitos, sino también para el reconocimiento y uso de las energías renovables como una posibilidad al alcance de todos y amigable con el planeta.

Poder sacar este proceso adelante a pesar de todos los contratiempos es un gran logro para el grupo y todo gracias al apoyo constante del asesor metodológico y al Programa Ondas.

## Recomendaciones y proyecciones:

Hasta el momento se ha realizado la conexión del punto de carga solar y la verificación de su funcionamiento. Está pendiente su adaptación para que pueda ser ubicado en la institución y el desarrollo de los otros dos prototipos; también la instalación de estos dentro de la institución y la verificación del uso que le pueda dar la comunidad educativa.

A partir de estos resultados es importante empezar a pensar en la implementación de

circuitos más complejos para la conexión de electrodomésticos de uso institucional como lo son ventiladores y televisores.

## Referencias

MALEBRAN, U. (2013) Energías Renovables: conceptos, aspectos prácticos y aplicaciones en establecimientos educacionales. Centro de energías Renovables, Ministerio de Energía de Chile.

ARIAS AVILA, N., TRICIO GOMEZ, V. (2014) Energías Renovables: una propuesta para su enseñanza. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 8, N° 3.

Solar, E. (2016). Renovables. Ene.

Betancur, J. S. R., Pavas, E. F. C., Rojas, J. A. R., Cardona, D. A. M., Mesa, L. C. S., Gómez, G. E. O., & González, A. M. S. (2015). Sistema Eléctrico Para Estación De Carga De Baterías De Celulares Mediante El Aprovechamiento De Energías Alternativas Usando Paneles Solares. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería.

Buitrago Mesa, D. A., & Rubio Puerto, C. J. (2015). Diseño De Un Quiosco Solar Para Recargar Dispositivos Electrónicos Como Alternativa De Ahorro De Consumo De Energía En La Universidad Libre, Sede Bosque Popular.

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/42140.pdf>

[https://www.ecotec.edu.ec/documentacion/investigaciones/docentes\\_y\\_directivos/articulos/5462\\_TRECALDE\\_00105.pdf](https://www.ecotec.edu.ec/documentacion/investigaciones/docentes_y_directivos/articulos/5462_TRECALDE_00105.pdf)

<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pd>





# Matracate

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

**PAC3**  
CÓDIGO

**Pácora,  
Caldas**

DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

**Elías Mejía Ángel**

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

**22 estudiantes**

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

**Mónica Natalia Obando**

MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

**Mariana Henao Hurtado**

**Laura Aránzazu**

ESTUDIANTES EXPOSITORES:

**Juan Pablo Trejos**

ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

### Título de la investigación

Matracate: extrayendo lo mejor del aguacate

### Pregunta de investigación:

¿Cómo a partir de la elaboración de subproductos a base del aguacate, se potencian las habilidades científicas en los estudiantes de la IE Elías Mejía Ángel?

### Problema:

Desde hace algunos años en el municipio de Pácora hace algunos años ha tomado fuerza una industria que es nueva para esta zona del departamento, es el caso del aguacate. Predominantemente en esta región se ha producido café y se ha explotado la ganadería, y han sido fuente de ingresos

para las familias. Sin embargo, la industria aguacatera comenzó a abrirse campo entre los cultivos para convertirse en una de las principales fuentes, tanto de trabajo como de sostenimiento en el municipio; así ha llegado a empresas de otros lugares de Colombia y de Latinoamérica, además de empresas que gracias a su pujanza y emprendimiento abrieron campo localmente, compitiendo en los mercados tanto nacionales como internacionales. Estas empresas, a lo largo de su proceso de producción, generan un subproducto que en la mayoría de los casos es descartado o desechado. Con esto se generó en los estudiantes y docentes de la institución la necesidad de indagar e investigar cómo se puede aprovechar este subproducto de la producción en prácticas sostenibles y amigables con el ambiente.

La institución educativa Elías Mejía Ángel es pionera en el municipio en el campo del emprendimiento y de las prácticas que permitan generar en los estudiantes ideas de las cuales se pueda crear negocio, por eso hace algunos años se viene trabajando y participando en programas que nos acerquen más a esta realidad dictando cátedra de emprendimiento a nuestros estudiantes. De allí han resultado proyectos reconocidos a nivel municipal y departamental.

Partiendode las anteriores premisas quisimos unir la experiencia que tiene la institución en el campo del emprendimiento con un nuevo tipo de este que involucre la parte ambiental desde diferentes puntos de vista como lo son el ámbito económico, ambiental,

social y local. Este tipo de emprendimiento y proyecto de investigación pretende generar a partir de la fruta del aguacate productos de cuidado personal que se comercialicen y que aparte de esto se produzcan de manera amigable y sostenible con el ambiente.

### *Objetivo general:*

Despertar en los estudiantes del grado octavo la necesidad de adquirir un conocimiento científico a través de la transformación de la fruta del aguacate en productos de cuidado personal.

### *Objetivos específicos:*

1. Investigar las principales características del aguacate y sus propiedades, además de conocer la industria de este en el municipio y generar así relaciones estrechas con estas.
2. Obtener a partir del subproducto de la transformación del aguacate productos de cuidado personal.

## *Metodología*

### *Fases o etapas de la investigación:*

#### *Diseño de instrumentos*

Para el desarrollo de la investigación se realizaron 3 etapas que fueron:

1. La revisión bibliográfica que nos permitió acercarnos al contexto del aguacate: ¿Cuál es su origen?, ¿cuáles son sus diferentes nombres a nivel mundial?, ¿dónde se produce?, ¿cuáles son sus famosos beneficios?
2. La elaboración y aplicación de encuestas que nos permitieron conocer un poco de la percepción de las personas del municipio; a partir de esta se determinó que el producto a realizar es un producto para el cabello.
3. La parte práctica, la cual se presentó de dos maneras. La primera, con la salida pedagógica a la empresa productora de aguacate y la segunda en el laboratorio en la extracción del aguacate.

## Recolección de información

La información se recolectó a partir de las actividades realizadas durante el proceso de realización del proyecto.

La encuesta se realizó de manera virtual a 100 personas potenciales clientes de los productos a realizar, esta información se socializó a los estudiantes y se analizó con ellos.

Para la extracción se realizó la práctica de laboratorio con el acompañamiento de la bióloga del centro de Bioinformática BIOS de Manizales.

## Organización de la información:

La información fue sintetizada por los estudiantes durante las clases de Ciencias Naturales, como se menciona anteriormente las clases se sincronizan con los temas relacionados en la investigación.

La encuesta se le aplicó a un número de 100 personas en la cual se indagó acerca de sus gustos por los productos que utilizan para cuidar de su piel y cabello y qué componentes específicamente buscan para estos fines.

## Interpretación y análisis de la información recolectada

Para la interpretación de resultados y análisis se tomaron las gráficas obtenidas de las encuestas y así realizar su respectivo análisis, se encontró que los pacoreños tienen un gran gusto por los productos a base de aguacate y que son potenciales clientes y consumidores del producto a realizar.

También a partir de la práctica de laboratorio realizada se ajustaron algunos puntos del protocolo para que estos fueran más efectivos a la hora de realizar la extracción y así poder obtener mejores rendimientos del aceite.

Los estudiantes lograron desarrollar competencias que les permitirán conocer e interesarse un poco más en el ambiente investigativo.

## Resultados y respuesta al problema.

Como resultado se da la obtención positiva del aceite de aguacate y el cumplimiento de los objetivos propuestos, además de que a pesar de la situación de pandemia que se vivió a comienzo del año y de la no presencialidad se cumplió con todos los ítems del cronograma de actividades.

De acuerdo con lo anterior lo anteriormente comentado se mostrarán algunos resultados de acuerdo al cronograma de actividades:

**A.** En la revisión bibliográfica se encontraron las generalidades del aguacate y se transversalizó el contenido del área de Ciencias Naturales, de manera que los estudiantes desarrollaran el proyecto de investigación a medida que iban adquiriendo sus competencias básicas, también fueron desarrollando el proyecto de investigación.

**B.** Registro fotográfico



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

C. Para la elaboración de los protocolos de laboratorio, como se mencionó anteriormente, se revisaron diferentes artículos científicos y trabajos de grado realizados en distintas áreas, esto con el fin de que se pudieran ajustar las condiciones a la realidad, que en muchos trabajos utiliza aparatos sofisticados para

el prensado de la pulpa del aguacate. Sin embargo, se ajustó el protocolo y se obtuvo el aceite deseado.

D. Se elaboró una encuesta en la que se indaga acerca de la percepción de las personas acerca de los productos elaborados a base de aguacate y de la fruta misma.



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

Dicha encuesta indagó acerca de los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Le gusta consumir aguacate?
2. ¿Compraría usted productos que son a base de aguacate?
3. ¿Por qué?
4. ¿Sabe cuáles son las propiedades que tiene el aguacate?
5. ¿Cuáles conoce?
6. ¿Utiliza usted en su vida cotidiana productos que contienen aguacate?
7. ¿Cuáles?
8. ¿Cuánto tiempo lleva usando estos productos?
9. ¿Cuánto gasta normalmente en productos de belleza?
10. ¿Qué productos cree que se podrían elaborar a partir del aguacate?

11. ¿Recomendaría usar productos a base de aguacate?
12. ¿Compraría productos a base de aguacate?
13. ¿Por qué?
14. ¿Considera importante cuidar su cabello y su piel con productos cosméticos a base de elementos naturales?
15. ¿Le gustaría escuchar información acerca de un nuevo producto cosmético a base de aguacate?
16. ¿Qué características quisiera que tuviera el producto?
17. ¿Cuántas veces se podría utilizar este producto a la semana?
18. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un producto natural que le ayude a mejorar su cabello y piel?

## Resultados de la encuesta

- El aguacate actualmente es la principal actividad económica del municipio, por lo tanto, se debe aprovechar las ventajas que trae la explotación de este ya que la cantidad de aguacate de desecho es grande.
- Se afianzó el conocimiento científico en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa al encontrar

en sus temáticas de ciencias naturales actividades relacionadas con el proyecto.

- Se logró realizar una alianza con la empresa Agroindustria A.M, la cual se comprometió con el apoyo a futuros proyectos relacionados con la fruta.
- Se participa en el programa de emprendimiento, alianza CHEC, Grupo EPM y Fundeca con los que se afianzó la idea de proyecto y de emprendimiento, se capacitaron estudiantes y los docentes participantes de este.

## Recomendaciones y proyecciones

Se recomienda seguir realizando protocolos de extracción de aceite de aguacate y elaborar más productos cosméticos ya que es muy versátil y en el mercado cosmético son muchos los productos que se ofertan con este componente.

## Referencias

Alvizouri, M., & Rodríguez, Á. (Septiembre- Octubre de 2009). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx). Obtenido de [www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx)

ANALDEX - Asociación Nacional de Comercio Exterior. (2017). Mercado del Aguacate 2017. Bogotá, Colombia.

Ángeles, D. (20 de 11 de 2018). (S. Leguizamón, Entrevistador)

Bernal, L. (20 de 01 de 2019). Negociación de envío aguacate HAss. (S. Leguizamón, Entrevistador)

Biofase. (s.f.). biofase.com.mx. Recuperado el 06 de 03 de 2019

Bressani, R. (19 de Noviembre de 2006). Obtenido de <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.02.pdf>

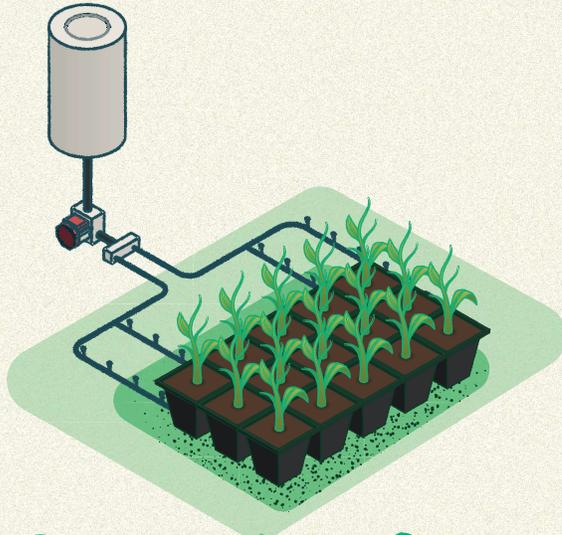
California Avocado Commission. (2019). californiaavocado.com. Recuperado el 10 de abril de 2019, de <https://www.californiaavocado.com/avocado101/the-californiadifference/avocado-history>

Camero Gómez , J. F. (01 de Noviembre de 2017). Una mirada a la comercialización y agroindustria de aguacate Hass en Colombia. Armenia, Quindío, Colombia.

Carranza, J., Alvizouri, M., Herrera, J., & Chávez, F. (2008). Efectos del aguacate como fuente de ácidos grasos monoinsaturados en lípidos séricos, metabolismo de la glucosa y reología en pacientes con diabetes tipo II. Medicina Interna de México, 267-272.

Comercio y Aduanas Mexico. (s.f.). [comercioyaduana.com.mx](http://comercioyaduana.com.mx). Recuperado el 11 de 02 de 2019, de <http://www.comercioyaduana.com.mx/incoterms/incoterms2011/nuevos-incoterms2011/Corpoica>. (2014). Actualización t





# BIOTIC

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

*PAC1*  
CÓDIGO

*Pácora,  
Caldas*  
DEPARTAMENTO (CAPITAL  
Y/O MUNICIPIO)

*Eliás Mejía Ángel*  
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

*21 estudiantes*

NÚMERO DE INTEGRANTES DEL  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN

*Sandra Milena Tobón Arcila*  
MAESTRO(A) COINVESTIGADOR(A):

*Juan Diego Montoya  
Ana Sofía Gómez Giraldo*  
ESTUDIANTES EXPOSITORES:

*Juan Pablo Trejos*  
ASESOR(A) DE LÍNEA

## Desarrollo

### Título de la investigación

BIO -TIC

“Elaboración de un prototipo electrónico para el monitoreo de un cultivo en una huerta casera”.

### Pregunta de investigación:

¿Cómo se potencian las habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes de la institución educativa Eliás Mejía Ángel, del municipio de Pácora Caldas, a partir de la elaboración de un prototipo electrónico que será usado en sus huertas caseras?

### Problema:

La emergencia ocasionada por el coronavirus en Colombia y el mundo demanda que diferentes sectores de la sociedad se

reinventen. Las ciencias agroalimentarias no escapan de esta realidad, pues urge una propuesta de contención para impedir el desabastecimiento de alimentos. Según un reciente informe presentado por el Programa Mundial de Alimentos (PMA) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el mundo se enfrenta a “hambrunas de proporciones bíblicas”. Se calcula que la falta de alimentos podría afectar hasta a 265 millones de personas y que más de 30 países en vía de desarrollo podrían sufrir por esta hambruna generalizada.

Pácora tiene la ventaja de ser un territorio de clima templado y esto permite que se pueda producir y cultivar alimentos durante todo el año. En momentos de crisis, como la que se está viviendo, se reafirma la necesidad de que una nación produzca sus propios alimentos para así no depender tanto de las importaciones.

Una medida inmediata que se puede poner en práctica para cuidar el bienestar de los hogares es el autoabastecimiento de alimentos. Este se define como la capacidad de producir la mayoría de los alimentos que precisa, de manera que se puedan satisfacer las necesidades alimentarias con productos frescos, como frutas y verduras.

El autoabastecimiento permite crear una forma de autonomía, ya sea personal o colectiva de los alimentos propios. Claro está que Colombia, al ser un país con vocación agrícola, no se encuentra en una situación tan grave como otras naciones.

## Objetivo general:

Desarrollar habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes de la institución educativa Elías Mejía Ángel, del municipio de Pácora Caldas, a partir de la elaboración de un prototipo electrónico que será usado en sus huertas caseras.

## Objetivos específicos:

- Conocer las huertas, sus cultivos y necesidades de tal manera que se puedan optimizar y buscar soluciones tecnológicas para su mantenimiento.
- Seleccionar códigos de programación con Arduino para el prototipo electrónico que será implementado en las huertas.
- Crear un prototipo electrónico que permita controlar y monitorear los cultivos en una huerta casera.

## Metodología

Según Bastida, “la agricultura urbana es un sistema de producción de alimentos y plantas aromáticas, medicinales u ornamentales que se realiza en el interior y alrededores de un centro poblado” (Bastida O 2017). En la actualidad ha aumentado considerablemente debido a la oportunidad que brinda a las personas de tener alimentos frescos para su propio consumo y

comercialización desde su hogar generando así la cultura del autoabastecimiento.

## *Tipo de estudio*

La investigación corresponde a un estudio cuantitativo experimental que pretende buscar información no muy amplia a través de los estados del arte, y por medio del ensayo y error generar un proceso investigativo. Tiene como objetivo crear un dispositivo de riego y control para los cultivos de una huerta casera.

Para el estudio, diseño e implementación del sistema de riego fue necesaria la consulta de diferentes fuentes de información como se describe a continuación:

Primarias: libros y sitios web que contienen toda la información técnica de los dispositivos electrónicos a utilizar y la correcta forma de interconexión para que cumplan la función propuesta.

Secundarias: trabajos de investigación y artículos de prototipos realizados que cumplen con la misma función del propuesto en el presente proyecto con el fin de evaluar las alternativas más utilizadas.

## *Fases o etapas de la investigación*

### *Fase 1. Planeación del proyecto*

Mediante una lluvia de ideas se identificó el problema, para de esta manera continuar con la evolución del proyecto. Así mismo se redactó la pregunta de investigación.

### *Fase 2. Desarrollo de la investigación*

En esta fase se diseñó una encuesta, la cual fue aplicada a la comunidad educativa. Posteriormente, se realizó un análisis de la información recolectada para identificar y diseñar el prototipo y automatizar el dispositivo de riego automático para el cultivo de una huerta casera.

De acuerdo con lo anterior se implementó un cronograma de actividades para realizar:

- Búsquedas web: se realizó el rastreo de diferentes referentes teóricos que pudieran apoyar el desarrollo del proyecto.
- Taller sobre el método científico: esta actividad fue clave para la ejecución del prototipo, dado que les permitía a los estudiantes conocer los pasos para llegar a desarrollar una idea de investigación usando este eficaz método.

- Asesoramientos con diferentes personas expertas en el tema: para llevar a cabo el proyecto fue necesaria la asesoría de diferentes expertos, entre ellos un ingeniero mecatrónico, y dos profesionales de BIOS con quienes se tuvo la oportunidad de dialogar y orientar para la ejecución de la idea de investigación planteada.
- Aplicación de una encuesta: la encuesta se aplicó a 19 familias que fueron seleccionadas de forma aleatoria y fue aplicada de forma virtual haciendo uso de la herramienta de Google Forms, para identificar qué tan pertinente era ejecutar el proyecto.
- Sistematización y análisis del instrumento: para la sistematización de las respuestas de la encuesta se utilizaron gráficas con porcentajes haciendo uso de los recursos digitales ofrecidos por la aplicación.
- Verificación teórica sobre establecimiento de huertos y cultivos urbanos: fue necesario conocer un poco sobre el establecimiento de algunos cultivos para aprovechar los espacios en los hogares, para ello se estableció contacto con la UMATA para la gestión de semillas, las cuales fueron repartidas entre las familias de los estudiantes participantes del proyecto.
- Identificación de sitios para construir huertas caseras: después de conocer los resultados de la encuesta, se identificaron las familias que contaban con huerto y se les proporcionó las semillas para iniciar con el aprovechamiento de los terrenos. La mayoría de estudiantes que no contaban con huerta, realizaron pequeños cultivos verticales usando recipientes.
- Puesta en marcha de las huertas: las familias construyeron sus huertas aplicando los conceptos aprendidos por los estudiantes.
- Capacitaciones y aprendizaje de programación en Arduino: se contó con la asesoría y acompañamiento respecto al aprendizaje de Arduino.
- Construcción de software y hardware del prototipo: diseño, ensamble del dispositivo y creación del código fuente con Arduino.
- Creación del dispositivo *pruebas en campo* para verificar el adecuado funcionamiento: Puesta en marcha del proyecto, corrección de fallas y realización de mejoras.
- Puesta a punto del prototipo: presentación del prototipo en correcto funcionamiento.

### *Fase 3. Comunicación de los resultados*

Para la socialización de los resultados se llevó a cabo la presentación del proyecto en la feria escolar de ciencia y tecnología de la institución, con la participación de estudiantes, padres de familia, directivos y docentes. También se articuló la investigación al proyecto ambiental escolar, por lo cual se presentó a nivel municipal en la feria de PRAES, siendo reconocida como la mejor experiencia. Además, en la participación de circuitos de Ferias infantiles y Juveniles de Ondas.

### *Diseño de instrumentos:*

El instrumento diseñado e implementado para la investigación fue una encuesta (ver anexo.1).

### *Recolección de información:*

Se realizó la aplicación de la encuesta a través de Google Forms a diferentes miembros de la comunidad escolar para identificar la población, caracterizar y determinar la necesidad del proyecto.

### *Organización de la información:*

En total se aplicaron 19 encuestas a las familias de los estudiantes involucrados en el proyecto de investigación de la IEEMA.

### *Interpretación y análisis de la información recolectada:*

De la encuesta se realizó el análisis a cada una de las preguntas para determinar la importancia del consumo de verduras y hortalizas y por consiguiente de la creación del prototipo de riego con Arduino (anexo 2).

El análisis e interpretación de la información recolectada se realizó mediante gráficas que muestran los resultados de las encuestas.

Observamos que era muy importante el proyecto no solo para la Institución Educativa Elías Mejía Ángel, sino también para las familias, dado que permite el autoabastecimiento de algunos alimentos y la utilización del dispositivo de riego.

### *Resultados y respuesta a su problema*

Analizando la realidad de los hogares pacoreños, se plantea un proyecto de investigación para llevar a cabo con los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Elías Mejía Ángel, en el que se

pretende articular el área de Tecnología e Informática y Ciencias Naturales con el apoyo del Programa Ondas. Esta trayectoria investigativa se hace novedosa, puesto que permite a los estudiantes conocer sobre huertas y cultivos para aprovechar los espacios que tienen en las casas, con el valor agregado de que usen la tecnología para optimizar los procesos y brindar soluciones que seguramente mejorarán las prácticas agrícolas.

Por lo tanto, esta propuesta está diseñada, además, como estrategia pedagógica para potenciar las habilidades científicas y el pensamiento computacional en los estudiantes, a través de la elaboración de un prototipo electrónico que será usado en sus huertas, de tal forma que se fomente el interés investigativo con el ánimo de transformar la realidad educativa y social al trazar como objetivo el fomento del interés investigativo y la curiosidad con el apoyo en las Tecnologías de la Información y Comunicación.

La implementación del prototipo permite medir de forma automática las variables de humedad y temperatura del suelo, de esta manera se facilita la administración de un cultivo y se aumenta la calidad del mismo con base en la precisión de los sensores y los actuadores, junto con el constante monitoreo que permite a este sistema ser bastante autónomo. Así mismo, visualizar en tiempo real el estado siembra, y controlar o tomar decisiones sobre el manejo del cultivo. Por otro lado, el proyecto cuenta con una

aplicación móvil en la que se puede activar o desactivar la bomba de riego de agua, de tal forma que se optimice este recurso para que no haya desperdicio. Esta aplicación móvil se desarrolló en una página web de acceso gratuito llamada APP Inventor, basada en programación por bloques.

Este prototipo se considera un sistema de automatización de cultivos de bajo costo y de fácil manejo para personas de bajos recursos que, además, disponen de poco tiempo. De este modo se pretende mejorar la calidad de vida de las personas al permitir que estas puedan dedicar más tiempo a otras actividades, bien sea laborales o familiares, que les garanticen bienestar, teniendo siempre la vigilancia y control de su cultivo vía remota.

Por otro lado, es importante resaltar el aprovechamiento de los espacios de la casa y de las huertas caseras como estrategia pedagógica que busca mejorar la calidad de vida de las familias participantes, toda vez que los hábitos alimenticios saludables mejoran el desarrollo cognitivo también. Lo cual promueve una participación más activa, creativa y dinámica por parte de los estudiantes al momento de participar en la adquisición de aprendizajes significativos durante el proceso educativo escolar.

Este proyecto fue significativo para la institución porque contribuyó a rescatar la conciencia ambiental en la comunidad educativa y a desarrollar diversas competencias en transversalidad de

las diferentes áreas del conocimiento consideradas en este trabajo. Es relevante debido a que la educación ambiental es pilar fundamental para la adquisición de una cultura de protección y preservación de nuestro ecosistema y es mediante ella que se gestan procesos de sensibilización y compromiso con el ambiente.

## *Descripción del prototipo*

Un dispositivo que permita medir la humedad y la temperatura del espacio en el que va a estar ubicada la maqueta de simulación de una huerta, lo mismo que la humedad del suelo de los cultivos a medir. Está controlado con una tarjeta Arduino mega a la que se conectan diferentes sensores con los que se pueden medir estas variables, humedad, temperatura y humedad del suelo.

El prototipo muestra en una pantalla LED humedad y temperatura del ambiente en el que está la caja, también muestra la hora y la fecha en tiempo real, además determina si el suelo está húmedo o seco.

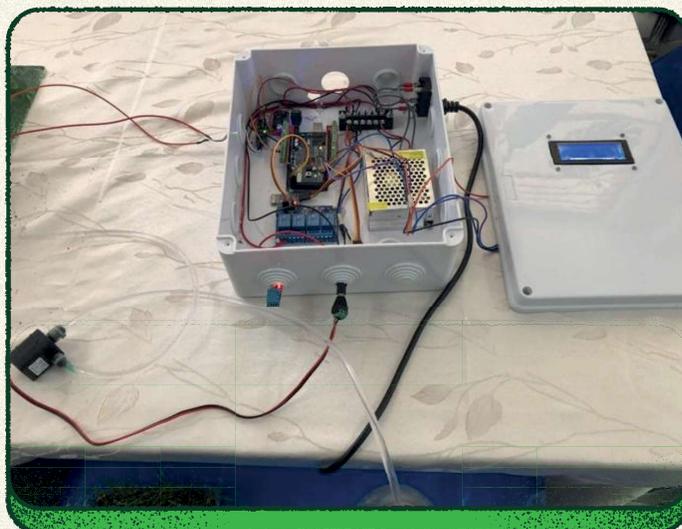
Con un sensor de humedad de suelos lo que hace es medir la humedad del suelo en el que está enterrado el dispositivo, midiendo la humedad de las plantas que se encuentran sembradas en la maqueta y de las cuales se pretende hacer control. Cuando la planta del suelo tiene una humedad muy baja, es decir que se encuentra casi seca, lo que hace es que automáticamente el dispositivo enciende una bomba que saca agua de un recipiente

y la lleva hasta el cultivo regándolo, hasta que el sensor identifique que el suelo tiene la humedad necesaria para que la planta esté bien.

Cuando la humedad pasa de cierto nivel, lo que hace el dispositivo es parar la activación de la bomba para que no se gaste más agua, lo que permite que automáticamente se detecte esta pérdida de humedad en el suelo y se active la bomba. Además, el proyecto cuenta con una aplicación móvil en la que se observa en tiempo real la temperatura del espacio donde está ubicado y con la cual podemos activar o desactivar la bomba de riego de agua, de tal forma que se pueda optimizar este recurso y que no haya desperdicio.

Esta aplicación móvil se llama APP Inventor, es una página en la que se puede desarrollar aplicaciones móviles muy sencillas basadas en programación por bloques. En este caso nuestra aplicación cuenta con cuatro botones y vamos a mostrar la temperatura que está midiendo el dispositivo en el espacio donde está, mientras permite tener el control de encendido y apagado de la bomba.

*Prototipo  
de riego  
automático  
con arduino*



## Conclusiones

- La implementación del invernadero tiene como propósito principal la automatización del sistema de riego para mejorar la calidad del cultivo y evitar la propagación de plagas y demás afectaciones generadas por la exposición a condiciones climáticas extremas y el riego de forma manual.
- Al automatizar el riego del cultivo y tener un control de las variables principales que influyen directamente en el desarrollo de la siembra, se optimizó el consumo de agua, ya que así se garantiza la cantidad necesaria y exacta requerida por el tipo de cultivo.
- El sistema diseñado e implementado evidenció el cumplimiento de los requerimientos necesarios para monitorear en tiempo real las variables ambientales y para un riego controlado a partir de la humedad del suelo de los cultivos.
- Con la aplicación de la propuesta se fomentó en los niños y niñas de la Institución Educativa Elías Mejía Ángel conocimientos, destrezas, habilidades cognitivas y sociales estableciendo los diferentes mecanismos de participación, exploración en un ambiente natural vivo.
- La huerta familiar es un excelente recurso para convertir los espacios en lugares que posibiliten a los estudiantes del sector urbano múltiples experiencias acerca de su entorno natural, entender las relaciones

y dependencias que tienen con él y poner en práctica actitudes, hábitos de cuidado y responsabilidad ambiental.

- En el ámbito social se fortaleció el trabajo en equipo entre estudiantes y familia, teniendo en cuenta la relación entre el conocimiento y la acción.

## Recomendaciones y proyecciones

Se pretende continuar con otra fase del proyecto para hacerle mejoras al prototipo.

## Referencias

- Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. Coyoacán: Ediciones Coyoacán, S. A. de C. V.
- Arias-Avila, N. y Gómez, V. (2014). Energías Renovables: una propuesta para su enseñanza. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, 8(3).
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10).
- Bastida, O. (2020, 5 de octubre). *La agricultura urbana [en línea]*. México: Olmo Axayacat. <https://blogagricultura.com/la-agricultura-urbana/>
- Biología aplicada. (2022). ¿Qué es alelopatía y aleloquímica? ¿Cuáles son

- sus aplicaciones? [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=p\\_GZZH82LqQ&t=29s](https://www.youtube.com/watch?v=p_GZZH82LqQ&t=29s)
- Chadwick, C. (1991). Una revolución verde en la educación: las estrategias de aprendizaje. *Psicología*, IX(1). <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/3790/3767>
- Gómez, R., Ávila, R., Rodríguez, M., Zafara, P. y Gutiérrez, N. (2010). *Manual de riego para agricultores. Módulo 1: fundamentos del riego*. Sevilla: Signatura Ediciones de Andalucía.
- González, L. y Torres, L. (2019). *Prototipo agrónico para la automatización del riego por goteo en la finca el sendero vereda guchipas del municipio de pasca*. Cundinamarca: Universidad de Cundinamarca.
- Hassan, Y., y Martín, F. J. (2003). más allá de la usabilidad: interfaces' afectivas'. *No Solo usabilidad*, (2). [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces\\_afectivas.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces_afectivas.htm)
- Hernández, J. P. (2017). El desarrollo afectivo según Jean Piaget. *Revista Vinculado*. [https://vinculando.org/psicologia\\_psicoterapia/desarrollo-afectivo-jean-piaget.html](https://vinculando.org/psicologia_psicoterapia/desarrollo-afectivo-jean-piaget.html)
- Jagüey, J. G., Gándara, M. P., Vivas, E. R., y Medina, J. V. (2012). *Sistema de riego automatizado*. La Paz: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Malebrán, U. (2013). *Energías renovables: conceptos, aspectos prácticos y aplicaciones en establecimientos educacionales*. Ministerio de Energía de Chile: Centro de energías renovables,
- Mesa, D. A., y Rubio-Puerto, C. J. (2015). *Diseño de un quiosco solar para recargar dispositivos electrónicos como alternativa de ahorro de consumo de energía en la Universidad Libre, sede Bosque Popular (tesis de pregrado)*. Bogotá: Universidad Libre.
- Moore, A. (2010). Valor y uso de las huertas caseras: agricultura sostenible. Grand Valley State University. [https://www.gvsu.edu/cms4/asset/1B720723-B3DE-4861-0CF794BF85CC2A06/nuestros\\_ensayos\\_-\\_las\\_huertas\\_caseras.pdf](https://www.gvsu.edu/cms4/asset/1B720723-B3DE-4861-0CF794BF85CC2A06/nuestros_ensayos_-_las_huertas_caseras.pdf)
- Oliveros-Bastida, A. D. J. (2008). El fenómeno alelopático. El concepto, las estrategias de estudio y su aplicación en la búsqueda de herbicidas naturales. *Química viva*, 7(1), 2-34.
- Padovani, M. S. C. (2015). *Efecto alelopático de malezas leñosas invasoras sobre la germinación de hierbas pratenses* (doctoral dissertation). Universidad Austral de Chile.
- Restrepo-Betancur, J. S. (2015). *Sistema eléctrico para estación de carga de baterías de celulares mediante el aprovechamiento de energías alternativas usando paneles solares*. EIEI, ACOFI.

Ruaf foundation. (2010) Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. <https://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf>





CAPÍTULO 3

# Voces

## DE MAESTROS Y ASESORES EN LA ONDA DE LA INVESTIGACIÓN



*Nota: Los siguientes textos contienen la transcripción de las ponencias trabajadas por los maestros co-investigadores y las reflexiones de los asesores durante la vigencia 2021. Para conservar la autenticidad de cada uno de los documentos, estos no son modificados ni sometidos a procesos editoriales.*

En este capítulo se ofrece a la comunidad científica, educativa y a la sociedad en general, un análisis de los aportes y aprendizajes de los asesores del Programa Ondas, además de las reflexiones de los docentes que participaron en la convocatoria del año 2020, como producto de sus ponencias.,

# Voces DE MAESTRAS Y MAESTROS CO-INVESTIGADORES

Para entender mejor la ponencia en el Programa Ondas, se argumenta que es un mecanismo de comunicación, de extensión y transferencia del conocimiento pedagógico, científico y tecnológico que permite la integración de contextos locales y sociales específicos para contribuir a su desarrollo. Las ponencias que realizaron los maestros

se presentaron en las ferias de CTeI y como propósitos para el Programa Ondas tenían:

- Favorecer el desarrollo de la comunicación reflexiva y contextualizada para la comprensión, el diálogo, la negociación y la formación de opinión

sobre las relaciones ciencia-tecnología-innovación-sociedad.

- Incentivar el desarrollo de mecanismos de formación y medición para construir conocimientos acerca de las diferentes formas en que los diversos grupos e individuos que componen la sociedad colombiana se apropian del conocimiento científico-tecnológico.
- Desarrollar un ejercicio con sentido crítico en que los objetivos, contenidos y niveles de participación de los diferentes actores se orienten en consonancia con sus propósitos de formación. (Colciencias, Programa Ondas 2012).

Con las ponencias, los maestros se reconocieron como productores de saber y conocimiento, y a la vez construyeron desde las particularidades de su quehacer un bien público para sus contextos, en tanto ponían en juego nuevas expresiones de ciudadanía y democracia. Este se dio también como un espacio donde los maestros compartieron, debatieron y recibieron sugerencias de otros maestros coinvestigadores, de miembros de la comunidad académica inmediata, de las familias, de compañeros y de las autoridades locales. Cada uno de los ámbitos definió sus propios espacios, en cuanto estos representaban el lugar donde el proceso de apropiación tomaría forma práctica (Colciencias. Programa Ondas., 2012).

Con esta introducción, este apartado presenta maestras y maestros que participaron en la convocatoria del año 2020, representados en 6 ponencias de los municipios de: Villamaría, Aránzazu, Riosucio, Manizales, Risaralda y Manzanares por ser los destacados del encuentro departamental. A continuación, presentamos las ponencias de maestras y maestros en la onda de la investigación<sup>2</sup>.

---

2. Estas reflexiones de maestras y maestros se transcriben como fueron enviadas por sus autores, con mínimas intervenciones de edición. Con ello, buscamos presentar sus aportes tal y como fueron elaborados. Además, si bien tenían un criterio común (evidente en una orientación escrita), en sus producciones se mantienen distintos tipos de diferencias, relacionadas con las estructuras macro, meso y microtextuales, los objetivos que pretenden lograr, las situaciones de su producción, los desarrollos temáticos de sus párrafos y las formas gramaticales de su redacción. Estas diferencias las mantenemos para ilustrar las características de la producción textual de los docentes participantes en Caldas.

# AYUDEMOS A NUESTRO PLANETA UTILIZANDO LOS BIOPREPARADOS PARA CONTROLAR PLAGAS EN LA HUERTA

*Anserma*

MUNICIPIO

*Occidente*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

*Nancy Stella  
Rendón Ortiz<sup>3</sup>*

AUTOR DE LA PONENCIA

El proyecto de investigación surgió hace dos años con la necesidad de controlar plagas en la huerta escolar, ya que las hortalizas que allí se producían eran atacadas por plagas como mariposas, trozadores, grillos, hormigas arrieras, pulgones, entre otras.

Los estudiantes se proponían buscar formas amigables con el medio ambiente para combatir dichas plagas, y es así como iniciamos nuestro proyecto, encontrando en los biopreparados y en especial en los

biorepelentes una forma de lograr que las plagas no atacaran nuestra huerta.

Con el apoyo de Ondas, que facilitó los insumos, se dio inicio al proyecto desde la virtualidad en el año 2020. Cada estudiante sembró semillas, especialmente de cilantro y zanahoria en la huerta casera y allí se aplicaron 2 biopreparados que fueron elaborados en casa con la asesoría de la docente, luego, al regresar a la alternancia con presencialidad, se inició la siembra de la huerta escolar y plantas aromáticas (ruda, albahaca, romero, ajenjo) como una forma de observar el manejo de la alelopatía. Se hicieron 3 biorepelentes a base de plantas aromáticas y ajo que fueron aplicados durante 4 semanas consecutivas. Después de observar presencia de plagas en la huerta, los estudiantes a través de la ficha de observación hicieron anotaciones de lo que ocurría semana a semana en la huerta en el momento de aplicar los biorepelentes a través de la ficha de observación.

3. Docente del Programa Ondas desde el año 2021. Normalista Superior.

Se trabajaron guías de instrucción para que los estudiantes conservaran la información de la elaboración de cada biopreparado.

El proyecto permitió, además del aprendizaje significativo de los biopreparados, el fortalecimiento de habilidades socioemocionales, trabajo colaborativo, competencias comunicativas y producción de textos. En el área de Matemáticas se transversalizó con Geometría y medición del terreno en aspectos como: cantidad de semillas sembradas, tiempo de germinación, cantidad de hortalizas producidas, cantidad de ingredientes en los biopreparados; y en la asignatura de Ética se observó la importancia de los insectos en el planeta, así como valorar la vida de plantas e insectos.

Las familias también interactuaron, ya que la mayoría tenían cultivos de café y hortalizas en sus fincas y aprendieron que hay otras posibilidades de controlar las plagas.

## *El proyecto obtuvo resultados satisfactorios*

A pesar de que el tiempo fue corto, en la presencialidad obtuvimos mejores resultados, porque el trabajo fue apoyado por la experta que nos orientó de manera adecuada, recibimos capacitación y acompañamiento permanente de la asesora y, sobre todo, compartimos el mismo espacio conservando las medidas de bioseguridad

necesarias para cultivar las hortalizas, elaborar y aplicar los biopreparados y registrar las observaciones.

Es muy importante resaltar que como grupo de investigadores comprendimos en este proceso que los insectos son seres vivos que no debemos matar, sino más bien buscar un equilibrio y lo encontramos con los biorepelentes, con los cuales entendimos que el control de plagas consiste en alejarlos para que no depositen sus huevos en las hortalizas y no puedan dañarlas.

Los estudiantes pudieron conocer insectos considerados plagas como los tejedores, los barrenadores, los trozadores, los pulgones y las hormigas. Y observar la eficacia de los biorepelentes para crear una barrera de protección mientras se producen las hortalizas.

También aprendieron a relacionar muchos temas de biología, matemáticas y valores como la responsabilidad en el cuidado de la huerta, responsabilidad con el medio ambiente, la empatía entre docente y estudiantes y este espacio también permitió conocer ideas y pensamientos de los estudiantes y fortalecer el trabajo cooperativo.

Considero como reflexión docente que este proyecto fue un aprendizaje muy significativo para la vida de los estudiantes,

y el logro más significativo es que supieron elaborar los biopreparados (repelentes,

fertilizantes y biofungicidas) que podrían aprovechar en las fincas o en los lotes donde sus padres y abuelos cultivaban.

Como reflexión para mi labor docente: continuar buscando estrategias que favorezcan los aprendizajes significativos

para los estudiantes desde la implementación de la huerta escolar urbana y la implementación de las plantas aromáticas y medicinales, aprovechando la amplia zona verde que posee la sede Cesar Agudelo de la institución educativa de Occidente.

## LA EXPRESIÓN EQUILIBRADA DE LAS EMOCIONES ES UN SÚPER PODER.

EL TIEMPO SE MIDE EN HORAS, LA VIDA SE MIDE EN EMOCIONES.

*Riosucio*  
MUNICIPIO

*Los Fundadores*  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA

*Magdalena Arce Vallejo*<sup>4</sup>  
AUTOR DE LA PONENCIA

Hoy más que nunca cobra vigencia esta premisa, porque hay aspectos de la existencia que son tan mutables como la

esencia emocional que caracteriza a todos los seres humanos, unos en menor o mayor cuantía, pero cambiantes al fin y al cabo, con un quiebre interno que nos impulsa, motiva y por otro lado enceguece y trastorna.

Hablar de *emociones* en el escenario de la escuela, es descifrar un proceso binario donde la cognición y la emoción van juntas. Tiempo atrás, cuando la neurociencia no estaba tan avanzada, se pensaba que aprender dependía de la corteza cerebral, hoy por hoy se evidencia que las emociones tienen mucha relevancia no solo en el que aprende sino también en el que enseña, por la gran carga de representaciones sociales

4. Docente del Programa Ondas desde el año 2020. Magister en Informática.

y afectivas. En este contexto de ideas, las emociones alimentan la memoria, de tal suerte que en una colección de recuerdos, esta selecciona los que más dejaron huella en su ser, bien sea desde el punto de vista del crecimiento personal o aquellos que causaron tristeza o sufrimiento.

En el grado cuarto, se indagó por la manera como los estudiantes percibían ciertos estímulos y sensaciones, a través de la observación constante y la aplicación de un test en el que se propusieron situaciones reales para evidenciar sus actuaciones o pensamientos a la hora de tomar una decisión o expresar un punto de vista, teniendo en cuenta sus habilidades emocionales.

Se escudriñó además el contexto familiar, allí los padres fueron constructores de significado a partir de la implementación de un instrumento validado por ABRIC, cuya técnica se denomina asociación libre. Aquí se trabajaron las cartas asociativas y se planteó una estructura semántica con la que los acudientes escribieron cuál es la representación social que poseen sobre la afectividad y los valores o emociones que le subyacen, categorizados en ideas primarias y secundarias.

Es comprensible que muchas de las emociones con que los docentes reciben a los estudiantes se generan en casa, aspecto que se tuvo en cuenta para realizar la radiografía del grupo, empezar a fortalecer los sentimientos positivos y contrarrestar las negativas a fin de encontrar un equilibrio

que les permitiera mostrar todo su potencial, y no solo ser reconocidos por la indisciplina y por bajo rendimiento.

Deducir las condiciones emocionales de un grupo de estudiantes y desentramar todo el tejido social que los rodea, no es una tarea fácil ni inmediateista, pero sí el primer paso para entender cómo la disciplina y los altibajos en el aprendizaje se originan a partir de situaciones que afectan la concentración, el ánimo y la atención.

Según la psicóloga Begoña Ibarrola: “hay emociones que limitan o promueven el aprendizaje, emociones como la curiosidad que viene acompañada del interés, que en últimas es la atención continua lo que permite que el estudiante indague, establezca acuerdos consigo mismo para buscar información de algo que le gusta, le impacta y le provoca conocer más”.

Es necesario entender que en un salón de clase hay micro mundos dispuestos a mostrarse o reprimirse, según la lectura que se realice del contexto, y que el miedo, la ansiedad, el temor al fracaso, sumado al estrés producen dificultades académicas. En el caso del grado cuarto, objeto de nuestra investigación, se había generalizado un alto índice de indisciplina, conducta motivada por la falta de estrategias para fortalecer las habilidades emocionales.

Los niveles de estrés y ansiedad están disparando el fracaso escolar, estudiantes y maestros ingresan a un remolino de

pensamientos y sentimientos donde el *no puedo* o *no vale la pena* afloran, generando desencanto y, por lo tanto, falta de equilibrio o inteligencia emocional.

Con nuestro proyecto, entendimos que las emociones positivas y negativas son como un sube y baja, relativamente proporcionales; si aumenta la confianza disminuye el miedo, si aumenta la curiosidad disminuye el aburrimiento, si mejora la atención disminuye la indisciplina, por tal motivo, decidimos implementar estrategias para fortalecer las habilidades emocionales, entre las que se encuentran: la autorregulación, autonomía, habilidades sociales y para la vida, y la conciencia emocional, que nos define y posibilita el encuentro consigo mismo y con los demás.

Fruto de nuestro análisis y del aprovechamiento de la educación virtual, se estableció que uno de los gustos e intereses del grupo esera el uso de herramientas tecnológicas, algunas sugeridas por el mismo ambiente pedagógico y otras que ya los estudiantes traían internalizadas, aspecto que se aprovechó ampliamente para fortalecer el proyecto teniendo en cuenta el manejo de las TIC.

Y continúa la aventura, entre las actividades se incluyó la creación de un canal de YouTube en el que se diseñaron pequeñas cápsulas sobre cómo enfrentar algunas situaciones que afectan las emociones, estrategias que inicialmente se pensaron para el grupo, pero, que al hacerse públicas, aumentaron

el nivel de proyección a la comunidad y se convirtieron también en insumo pedagógico para los compañeros docentes, ya que cada video venía acompañado de un taller para desarrollar con otros grupos de la institución.

Se implementó una mesa de diseño en la que se editaron videos, se identificaron diferentes aplicaciones y se establecieron roles. Esto fue un gran acierto, porque todos desde las habilidades demostradas aportaron en cada actividad, comentando sus experiencias, tratando de no repetir situaciones y aprendiendo de aquellas que ayudan a fortalecerse. A partir de estrategias se logró un enfoque en actividades positivas, además de integrar a la familia como eje primordial y co ayudante de la propuesta.

El canal *Había una vez una emoción*, se convirtió en una de las estrategias más fuertes, un diálogo colectivo, la unión de fuerzas para encontrar caminos distintos a la intolerancia, la rabia, la tristeza. Con los días el trabajo audiovisual fue evolucionando, transformándose en un sitio de encuentro donde se observó el empoderamiento de estudiantes y padres, impactando a la comunidad con experiencias sencillas a través una red vital que cada semana se reinventaba y enriquecía con otras actividades de la propuesta investigativa.

Aprendimos que para conocernos hay que escudriñar, auscultar, investigar y despojarnos de todo lo que nos esté haciendo daño, por tanto, se diseñó a la par del canal, un libro electrónico multimedia

el cual llamamos *Emocionalidad* donde pudimos desestresarnos, jugar, compartir en grupo y competir sanamente. *Emocionalidad* complementó el trabajo y le dio un aire de frescura y entretenimiento a la experiencia.

Finalmente, concluimos que las emociones son un ingrediente necesario que nos diferencia de las máquinas, porque es la evidencia de sensibilidad. Identificar cómo equilibrarlas es el poder que todos llevamos dentro, una facultad que se adquiere con la experiencia, el afecto, auto reflexión y equilibrio situando cada emoción en el lugar indicado, sin perder nuestra esencia ni causar problemas internos y colectivos, tal como afirma José María toro, “de que sirve que un niño sepa colocar Neptuno en el universo si no sabe dónde poner su tristeza y su rabia”.

No consideramos agotada la reflexión, entender la red de sentimientos y sensaciones del ser humano es un gran misterio, pero empezar a controlarnos a nosotros mismos desde niños, es un súper poder.

GRACIAS

# HUELLAS EN EL TIEMPO

*Salamina*

MUNICIPIO

*Pio XII*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

*Héctor Fabio  
Alvarez Loaiza<sup>5</sup>*

AUTOR DE LA PONENCIA

*Huellas en el tiempo* se refiere a los 20 años que cumple Ondas Caldas y su desempeño y liderazgo en procesos de investigación, rompiendo paradigmas frente al orden establecido en la adquisición de conocimientos. Los alumnos que han participado en dicho programa se destacan como excelentes expositores e investigadores, y un buen número de ellos son profesionales sobresalientes que en sus universidades lideran procesos de investigación. Gracias a Ondas Caldas, por aportar a las jóvenes herramientas que permiten ser artífices de su propia formación, generando confianza y convirtiéndose en profesionales exitosos.

El programa de Ondas Caldas, con su proyecto de investigación, motiva y enciende la llama de la creatividad, imaginación

5. Docente del Programa Ondas desde el año 2019. Especialista en Educación especial.

e innovación con el fin de resolver problemáticas que aquejan a la comunidad y su entorno, además, le brinda a los alumnos y docentes herramientas para realizar sus investigaciones en forma ordenada y con proyección futura.

La investigación propuesta por Minciencias y Ondas Caldas tiene como objetivo la adquisición de conocimientos nuevos, aplicando una metodología de investigación que contribuye con la formación integral de las personas, y que nos proporciona el camino para desarrollar la invención o la innovación

Crear algo que no existe y que contribuya con la calidad de vida, es algo excepcional y en general recibe el nombre de *invención*.

Estudiar y seguir los pasos sistemáticos de la investigación sobre una situación particular para mejorarlo se denomina *innovación*.

Como coinvestigador constantemente evalué mi propio trabajo, la relación con los estudiantes y con el área de enseñanza, lo cual ha logrado dar un paso importante en la Institución Educativa Pio XII con las aulas especializadas, las cuales nos dan la oportunidad de tener verdaderos laboratorios del conocimiento.

La creación de los centros de interés nos brinda la flexibilidad curricular y la oportunidad de tener libertad en la elección de los temas que vamos a tratar en la investigación; una tarea importante es motivar e interesar a los estudiantes por descubrir algo nuevo, novedoso y que aporte al desarrollo personal y de la comunidad, la pedagogía de la pregunta es un camino que proporciona a estudiantes inquietudes y retos por dar soluciones y alcanzar las metas deseadas.

La relación maestro alumno mejoró, puesto que la participación es más abierta al diálogo y a la confrontación de saberes, los alumnos se sienten más comprometidos con su propio aprendizaje y la responsabilidad de resolver los retos propuestos, lo motivan a explorar y descubrir nuevos aprendizajes, además comprende que no hay limitaciones para avanzar y expresar con claridad lo aprendido.

Al participar en el proceso de investigación, apropió en forma ordenada y sistemática los pasos propuestos por el programa de Ondas Caldas, además de las actividades complementarias para fortalecer la atención y el desarrollo del pensamiento creativo.

Como docente coinvestigador, acompañé y orienté a los estudiantes fortaleciendo sus aptitudes, potencialidades y los motivé a estructurar un pensamiento crítico y reflexivo que ayudó a definir su vocación y su proyecto de vida, buscando detectar situaciones problemáticas que afectan su

entorno y la comunidad mundial, esto nos hace partícipes de aplicar los principios de la investigación para dar soluciones y contribuir con el bienestar y calidad de vida.

Después de motivar al equipo investigador para detectar alguna situación problemática, se presentaron varias propuestas y de común acuerdo se eligió una para estudiarla y luego iniciar el camino de la investigación.

Se definió un problema específico que fue aprobado por Ondas caldas y se estructuró una pregunta de investigación que nos permitió estudiar una variable, además se elaboró un objetivo general y unos objetivos específicos que nos demarcaron en forma lógica el camino a seguir.

Con los alumnos se tuvo la oportunidad de hacer de la pregunta de investigación una aventura del conocimiento, siguiendo un camino ordenado, donde primó la curiosidad, creatividad e innovación de conocer cosas nuevas y de trabajar juntos en la construcción de soluciones en torno al problema planteado.

El equipo investigador elaboró un cronograma de actividades con su respectiva descripción, fecha y responsables de las diferentes actividades.

Se registraron datos de los participantes: nombres completos, edad, números de celular y otros datos para tener una información completa de entorno familiar y educativo, se realizó una reunión con el

equipo donde se aprobó un nombre para el grupo investigador, llamándolo “Potencia Piodocina”, dándole de igual forma un soporte en valores, liderazgo, proyección, respeto y compromiso.

Se desarrolló la investigación con capacitaciones afines sobre temas concernientes a la pregunta de investigación, se diseñó el prototipo y se recolectaron los materiales necesarios aportados por Ondas Caldas.

En la trayectoria de la investigación, se eligió con el grupo investigador una variable de estudio que nos permitió desarrollar la investigación con un marco teórico estructurado, y el diseño de unos instrumentos estadísticos como encuestas con sus respectivos análisis, para determinar la veracidad e importancia de lo investigado.

En la reflexión de la onda se eligieron otros temas de capacitación para fortalecer los conocimientos adquiridos y mostrar el camino para descubrir nuevos saberes. Fue necesario partir de actividades intencionadas y significativas que le permitan al estudiante acercarse a la ciencia y la tecnología, confrontar los saberes propios y capacitarse en procesos enriquecedores en torno a temas que tienen que ver con el problema.

Los resultados obtenidos se dieron a conocer a la comunidad a través de la plataforma y redes sociales propuestas por Minciencias y Ondas Caldas.

Se elaboró una bibliografía soporte de la investigación, que aportó conocimientos y nos puso en contexto con los saberes respecto al tema tratado.

El informe final consistió en un compendio de todo lo realizado, siguiendo los pasos propuestos por Ondas Caldas, además el SENA y Ondas Caldas nos brindaron asesorías; también se elaboró una bitácora donde se registraron de forma cronológica todas las actividades realizadas por el equipo investigador.

Si brindamos la oportunidad a los niños, niñas y jóvenes de descubrir sus potencialidades, de estimular la creatividad, fortalecer los valores y expresar sus ideas mediante una educación fundamentada en la investigación, lograremos formar personas con un pensamiento crítico, creativo e innovador que contribuyan con el crecimiento personal, el bienestar de los demás y el desarrollo del país.

# SOLUCIÓN ENERGÉTICA

---

*San José*

MUNICIPIO

---

*Santa Teresita*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

---

*Rubén Darío  
Duque Vanegas<sup>6</sup>*

AUTOR DE LA PONENCIA

Mi interés por las nuevas tecnologías y la implementación de las mismas, siempre me ha llevado a reflexionar sobre ¿Es posible adelantar proyectos que impacten, mejoren y faciliten la vida de nuestra comunidad educativa?, ¿existe la posibilidad de vincular entes departamentales en proyectos para satisfacer las necesidades de los establecimientos educativos?, ¿habrá disponibilidad de recursos y asesoría para implementar “paneles solares” en la nueva Institución Educativa Santa Teresita? Siempre he creído que mi rol de maestro implica proyectos dinamizadores y pedagógicos de aula, por ello me llamó la atención desarrollar este proyecto con los estudiantes del grado 10a de la Institución Educativa Santa Teresita.

---

6. Docente del Programa Ondas desde el año 2021. Ingeniero de Sistemas.

Conociendo esta necesidad, me entrevisté en el mes de febrero con el asesor, el señor Jhon David López Ceballos, quien me brindó la información pertinente acerca de los posibles proyectos a desarrollar en los diversos colegios del departamento de Caldas, tomando como opción los “paneles solares” e iniciando el proceso de inscripción de los estudiantes investigadores, con el beneplácito de los directivos del plantel, la coordinadora y el rector Hernán Muñoz Bedoya. Paso seguido se estableció el cronograma, los estudiantes crearon el logo. Después el asesor Jhon David envía la ficha bibliográfica, la bitácora y demás información de suma importancia para nuestros investigadores del grado 10a.

En este periodo recibimos de parte del asesor bastante colaboración, invitación a charlas vía chat, exposición al grupo por parte de un tutor del SENA sobre las bondades de las energías renovables, en especial la solar y su incidencia y beneficio para todos los seres humanos si aprovechamos de una manera responsable su invaluable energía.

En este proyecto hemos encontrado debilidades en el conocimiento acerca de las energías renovables por parte de los moradores de nuestra bella región, ello se evidenció en la encuesta realizada

a los familiares, amigos y docentes de la comunidad educativa de San José. Esto nos abrió las puertas brindándonos oportunidades para involucrar a padres de familia y dar a conocer la importancia y relevancia de las energías limpias, que pueden tener en sus casas o fincas con unos costos bajos. Además, fortalecer estos conocimientos a través de los estudiantes, ya que son multiplicadores de lo aprendido en las aulas de clase.

Se utilizaron diferentes estrategias pedagógicas para llevar a buen término el proyecto, como la video conferencia con nuestro asesor, la exposición de temas relacionados con los tipos de energías renovables (eólica, mareomotriz, geotérmica etc.) por parte de los estudiantes del grado donde estamos realizando el proyecto, videos relacionados con los contenidos que queremos desarrollar y que sirvan de guía en el propósito final uso de la energía solar.

Es de anotar que hasta el momento la acogida del proyecto por parte de la comunidad educativa ha sido de suma importancia, ya que se ha vinculado con recursos económicos el señor rector de la institución, al brindarnos la ayuda con la mesa y soporte de los paneles solares, las baterías y demás accesorios que lo componen, al igual que los docentes en las diversas áreas y los estudiantes que conocen algo de lo que queremos llevar a cabo en la nueva sede “recargar sus celulares”, haciendo uso de la energía proporcionada del astro rey, sin ningún costo y con sus conocidos beneficios,

Las inquietudes de los estudiantes sobre las energías limpias y renovables, tras una serie de preguntas y consultas quedaron resueltas, generando un ambiente de enseñanza-aprendizaje donde se notó una interacción, se compartieron experiencias y conocimientos, invitándolos y motivándolos para que continúen investigando y aprendiendo sobre estas formas de obtener energía para beneficio de los hogares, tanto de las zonas urbanas como rurales.

Como maestro acompañante en este proceso me sentí motivado, muy bien asesorado por parte del funcionario, brindándome un constante acompañamiento y siendo dinamizador permanente del proyecto, dotándome de las herramientas y ayudas posibles, llegando a las pretensiones que se establecen por parte de la secretaría de educación con el Programa Ondas. Se logró motivar a los estudiantes del grado 10a para que se conviertan en investigadores, y así cambiar las practicas hasta el momento existentes en la producción y generación de energía, observando su aceptación y aprendizaje de los temas, todo para llegar al propósito final “construir un panel solar” para cargar los celulares y así beneficiar los 450 estudiantes de nuestra institución educativa.

Como docente considero que logré inquietar a los alumnos que intervinieron en el proyecto, para que sean ellos quienes en un futuro sirvan de apoyo a sus familias y enseñen las buenas prácticas, haciendo buen uso de las energías renovables y por consiguiente la energía solar.

# DESARROLLO DE LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA ESCUELA

---

*Pacora*

MUNICIPIO

---

*Eliás Mejía Ángel*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

---

*Sandra Milena Tobón Arcila<sup>7</sup>*

AUTOR DE LA PONENCIA

La época actual registra un cambio en las expectativas de los niños, niñas y jóvenes siendo más inquietos por descubrir, explorar el conocimiento y experimentar situaciones nuevas en las cuales son movidos por la tecnología y la globalización; por tanto, los docentes no somos ajenos a la época que les corresponde vivir y es nuestro compromiso estar a la vanguardia de la modernidad

---

7. Docente del Programa Ondas desde el año 2019. Magister en educación desde la diversidad.

y las expectativas de ellos. Es así como el Programa Ondas de Colciencias apoya y adelanta proyectos para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación en las aulas de clase donde los estudiantes, con su interés, creatividad y motivación son participantes y protagonistas de sus descubrimientos y avances. La formación del espíritu investigativo que se genera en el Programa Ondas pretende alejar la escuela de las prácticas tradicionales, aproximando a los estudiantes al pensamiento crítico a través de la pregunta y la reflexión, empoderándolos del conocimiento, la lectura del contexto, en búsqueda de la formación de mejores ciudadanos que actúen en forma proactiva frente a las diferentes situaciones del diario vivir. De esta manera, pertenecer a este programa desde hace siete años me permite como docente cambiar realidades, construir conocimientos y hacer uso de la innovación para la transformación social, tecnológica y

ambiental; pretendiendo visualizar el cambio de las condiciones a través de la investigación en el aula y de esta manera contribuir a la formación en innovación de los niños, niñas y jóvenes, cambiando paradigmas de enseñanza que limitan la creatividad e ingenio de los estudiantes.

Lo anterior nos presenta como realidad que la educación está en proceso de cambio permanente, que es necesario actualizarse y fortalecer las habilidades digitales de tal forma que se pueda proporcionar a los estudiantes puentes y vínculos entre la tecnología y los procesos de formación. La tecnología está fusionado el mundo físico, digital y biológico con el propósito de mejorar la vida y construir un mundo más equitativo, por eso se debe aprovechar el poder de esta para proponer soluciones a situaciones del mundo real, a través de prototipos y sistemas interactivos que promuevan el aprendizaje explorando la programación como el pretexto para fortalecer el pensamiento lógico y computacional. Según el Parlamento Europeo:

Una Competencia Digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet. (Zavala, D., Muñoz, K., y Lozano, E., 2016)

De esta manera, es prioritario preparar a los estudiantes para desarrollar el pensamiento computacional que será la clave para fortalecer la capacidad de análisis, descomposición y abstracción, el diseño de algoritmos, la codificación y depuración de programas, y la validación de soluciones computacionales. Todo esto nos reafirma que en el tema educativo es necesario generar un proceso de transformación, para impulsar y fundamentar el aprendizaje continuo que generará oportunidades de desarrollo personal y profesional para el mundo actual.

Teniendo en cuenta el principio de utilizar la tecnología como recurso para buscar propuestas innovadoras, se plantea un proyecto de investigación para llevar a cabo con los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Elías Mejía Ángel del municipio de Pácora, Caldas, donde se pretende tomar como referente el componente ambiental y la seguridad alimentaria, con el apoyo del “Programa Ondas”. Esta trayectoria investigativa se hace novedosa dado que permite a los estudiantes conocer sobre huertas y cultivos para aprovechar los espacios que tienen en las casas, con el valor agregado de que usen la programación para optimizar los procesos y brindar soluciones que seguramente mejorarán las prácticas agrícolas.

Por lo tanto, esta propuesta está diseñada además, como estrategia pedagógica para potenciar las habilidades científicas y el pensamiento computacional en los

estudiantes, a través de la elaboración de un prototipo electrónico que será usado en sus huertas, de tal forma que se fomente el interés investigativo con el ánimo de transformar la realidad educativa y social, trazando como objetivo el fomentar el interés investigativo y la curiosidad con el apoyo en las tecnologías de la información y comunicación.

La implementación del prototipo permite medir de forma automática las variables de humedad y temperatura del suelo, facilitando de esta manera la administración de un cultivo, aumentando la calidad de este con base en la precisión de los sensores y los actuadores junto con el constante monitoreo que permite a este sistema ser bastante autónomo. Así mismo, visualizar en tiempo real el estado de la siembra y controlar o tomar decisiones sobre el manejo del cultivo. Por otro lado, el proyecto cuenta con una aplicación móvil en la que se puede activar o desactivar la bomba de riego de agua, de tal forma que se optimice este recurso para que no haya desperdicio. Esta aplicación móvil se desarrolló en una página web de acceso gratuito llamada APP INVENTOR, basada en programación por bloques. Este prototipo se considera un sistema de automatización de cultivos de bajo costo y de fácil manejo para personas de bajos recursos que disponen de poco tiempo. De este modo, se pretende mejorar la calidad de vida de las personas al permitir que estas puedan dedicar más tiempo a otras actividades, bien sea laborales o familiares que les garanticen bienestar,

teniendo siempre la vigilancia y control de su cultivo vía remota.

En conclusión, el proceso investigativo de trayectoria de la onda propició la búsqueda de estrategias que permitieron mejorar, aprender y superarse desde la interacción, intercambio de ideas y de mutua comprensión, donde la comunicación y la enseñanza se conjugaron armónicamente para dar sentido a los saberes previos, a la fundamentación teórica conceptual, a la apropiación disciplinar, al dominio curricular en constante diálogo con la ciencia, la cultura y la innovación, desde la investigación y la integración comunitaria. Por ello, conviene resaltar que es fundamental potencializar el uso de herramientas digitales que le permitan a los educandos apropiarse de los saberes desde la información, la comunicación, la colaboración, la convivencia digital y la tecnología, de esta manera se aportarán las oportunidades necesarias para que estos busquen, seleccionen, evalúen, creen nuevas ideas, intercambien y transmitan información, al igual que hacer uso adecuado de los recursos digitales disponibles, ligados al desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades científicas que les permitan crear soluciones tecnológicas que mejoren la calidad de vida de las personas.

## Referencias

Zavala, D., Muñoz, K., y Lozano, E. (2016). Un enfoque de las competencias digitales de los docentes. *Revista publicando*, 3(9), 330-340.

# MATRACATE. EXTRAYENDO LO MEJOR DEL AGUACATE

*Pácora*

MUNICIPIO

*Elias Mejía Ángel*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

*Mónica Natalia  
Obando<sup>8</sup>*

AUTOR DE LA PONENCIA

Durante la contingencia que estamos viviendo, que se agudizó hace algunos meses, tuvimos que dejar a nuestros estudiantes detrás de un computador y un celular donde esporádicamente nos veíamos, ya que la institución educativa donde trabajo no tiene los medios para asegurar la conectividad de todos. Siempre me embargó la duda y la preocupación acerca de cómo hacer que nuestros estudiantes después de tanto tiempo de estar en casa quisieran interesarse por el saber disciplinar, sabiendo que en sus casas vivían una vida de libre albedrío, con pocas normas y disciplina como lo podrían

8. Docente del Programa Ondas desde el año 2020. Licenciado en biología y química.

estar haciendo en el colegio. Sin embargo, al regresar a la presencialidad me encontré con un grupo lleno de ganas de trabajar, de descubrir y de conocer nuevas experiencias, esto me permitió abrirme a encontrar respuestas a las inquietudes que día a día mis estudiantes me llevaban a clase.

Cuando comenzamos con el proyecto de ondas, siempre tuvimos presente que queríamos investigar sobre el aguacate, ya que este representa un gran apoyo para la economía local, sin embargo, son muchas las informaciones tanto positivas como negativas sobre el cultivo, por lo que quisimos resaltar las cualidades positivas aprovechando los subproductos de la producción del aguacate, extrayendo su aceite que, de acuerdo con la bibliografía, contiene infinidad de beneficios como son vitaminas y grasas saludables para nuestro cuerpo y piel. De ahí que nuestro grupo de investigación comenzara a revisar e investigar qué productos favorecen más las cualidades que necesitábamos resaltar y cómo lo podíamos hacer. De esta forma decidimos introducir en las temáticas del contenido del grado octavo la investigación de nuestro

marco teórico para así poder transversalizar el área con nuestro proyecto. A medida que adelantamos los estudiantes estudiaron las partes de las plantas, los pisos térmicos, la circulación vegetal, características de la materia, siempre enfocada hacia el tema del aguacate.

Para lograr un mejor conocimiento de las temáticas siempre es importante partir de las experiencias, y fue allí donde los estudiantes se enamoraron de esta investigación, ya que al poder estar en la empresa productora de aguacate evidenciaron que no es fácil el proceso para tener un aguacate en sus casas, sino también que muchos de sus padres trabajan allí y vieron el esfuerzo y el empeño de estos. Fue muy significativo el poder realizar el proceso por ellos mismos de injertar un árbol de aguacate, arreglar las bolsas con tierra para la siembra, podar un árbol con sus propias manos, allí entendimos realmente lo que en el papel se plasma y se lee, pasando de los libros a la realidad y vivenciando el proceso que tantas veces vimos en videos y guías de trabajo dentro del aula de clases.

De dicha salida recibimos el respaldo de una importante empresa del municipio, la cual nos respaldó y proporcionó todo el material que usamos en nuestras prácticas de laboratorio, y nos puso a disposición sus instalaciones para futuros proyectos.

En este proceso recibimos gratificantes respaldos no solo de la empresa productora de aguacate, sino también del centro de

bioinformática BIOS quien nos brindó la maravillosa oportunidad de conocer una excelente funcionaria. Ella nos acompañó en el proceso tanto virtual como presencialmente durante una de las prácticas de laboratorio, aportándonos demasiadas experiencias y sugerencias a la hora de realizar los pasos del protocolo, ya que los estudiantes realmente no tienen mucha experiencia en el uso y manejo de instrumentos del laboratorio.

Realmente siento que logre mucho con el proyecto, no por los resultados obtenidos, pues en las investigaciones se tienen resultados positivos y negativos, sino porque se logró hacer una experiencia con todos y cada uno de los estudiantes del grado octavo, todos participaron en las actividades realizadas, todos ingresaron al laboratorio y con sus propias manos realizaron su propia extracción y obtuvieron su propio aceite; realmente ahí me di cuenta que la labor docente es muy gratificante cuando vemos en nuestros estudiantes aun la capacidad de asombro.

Se logró en ellos introducir conceptos de materia, propiedades de estas, materiales de laboratorio, normas de laboratorio, entre otros, articulándolos con el desarrollo de la investigación y sin tener que acudir a métodos tradicionales de enseñanza.

Lo anteriormente, me hace reflexionar acerca de cómo podemos convertir nuestra aula de clase en un lugar diferente de enseñanza, para llevar a los estudiantes a otros

escenarios donde el aprendizaje sea a partir de la experiencia y la investigación, durante nuestro proceso encontramos dificultades con respecto a algunos materiales que no teníamos en el laboratorio, sin embargo, entre todos los estudiantes y con ayuda de los padres de familia, se logró superar dichos inconvenientes, llegando a la reflexión de que si en nuestra mente poseemos una idea, seguramente la podremos desarrollar.

En la mente de jóvenes del grupo quedó el pensamiento de que la investigación no es la que se encuentra en los libros ni en los videos de internet o en las revistas científicas, sino que podemos hacer investigación de lo que nos encontramos en el día a día, y que todos tenemos las mismas capacidades de desempeñarnos en lo que deseemos, solo nos hace falta tener la voluntad.

La experiencia fue muy gratificante y solo me deja excelentes recuerdos de los momentos vividos y de los lazos creados con el grupo, quien respondió de la manera más positiva y propositiva, pues demostraron que vale la pena apuntarle a programas como este que nos permiten vivir experiencias de aula diferentes y enriquecedoras.

# Las voces DE LOS ASESORES DE LÍNEA DE ONDAS EN CALDAS<sup>9</sup>

Los asesores de línea son los encargados de orientar los procesos de investigación, los procesos formativos de los grupos y de sus maestros acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuesta por Ondas, los momentos pedagógicos y los componentes de la Investigación.

*A continuación, transcribimos los ensayos de los asesores que hicieron parte del grupo de trabajo en el año 2021.*

9. Estas reflexiones de los asesores metodológicos se transcriben como fueron enviadas por sus autores, con mínimas intervenciones de edición. Con ello buscamos presentar sus aportes tal y como fueron elaborados por ellos.

# CO-CONSTRUIR UNA FORMA DE SER ASESOR ONDAS

*Marquetalia y  
Samaná*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Ivonne Romero  
Rueda*

AUTOR DE LA PONENCIA

*“Siempre  
necesitaremos  
crear de la  
mano con otras  
personas”*

Este escrito busca describir grandes retos y co-construcciones presentadas en el transcurso del año 2021 a partir de un asesor del Programa Ondas, donde se tratará de evidenciar este andar por dos grandes municipios del departamento de Caldas, Marquetalia y Samaná.

Una gran convocatoria nos esperaba en un tiempo de pandemia, sin embargo, se albergaba una esperanza de poder regresar a una “normalidad”, expectativas muchas, deseos de dar a conocer nuestro objetivo “promover en niños, niñas y adolescentes a partir de la ciencia, la tecnología y la innovación”; siempre tratando de mantener a la investigación como nuestra mejor carta de presentación.

En esta travesía por el Oriente Ccaldense nuestra convocatoria se realizó de forma diferente, a partir de las redes sociales, correos y llamadas telefónicas a instituciones educativas y docentes, fue así como se pudieron iniciar los procesos de creación, aprendizaje y grandes retos para conformar nuestros grupos de investigación. Sin embargo, no todo fue fácil, ya que nuestros municipios a trabajar cuentan con la particularidad de ser en su mayoría población rural, donde el cubrimiento tecnológico no es muy amplio y su conectividad es muy baja por no decir que nula. Fue entonces donde jugó papel muy importante nuestra co-construcción, término que significa: “crear algo con otros, es el resultado de un auténtico trabajo en equipo

donde todos tienen espacio para aportar sus ideas; un proceso creativo social y activo.” Donde rectores, coordinadores, docentes y estudiantes trabajaron fuertemente para presentar y planear sus proyectos e iniciar nuestra aventura de la ruta de investigación en nuestra primera fase.

Marquetalia, municipio considerado la Villa del Sol, fue allí donde iniciamos el recorrido de proyectos que trabajamos para este año, El covid-19, protocolos de bioseguridad y pandemia fueron los primeros temas que se presentaron. La institución Antonio María Hincapié, le apostó a determinar si la formación musical de los estudiantes de la banda sinfónica, les aportaba elementos de responsabilidad y autonomía que se pudieran validar en el uso de los protocolos de bioseguridad establecidos en la alternancia escolar, y aquí se evidencio que con música, amor, pasión y estos valores pueden contribuir a tener mejores seres humanos. Luego surgió desde la escuela Normal Superior de la Candelaria, la necesidad de poder identificar si la medicina tradicional que era reconocida por los marquetones, aportaba a los síntomas del virus del covid-19 evidenciándose sus aportes desde la siembra, las formas de preparación en donde se tienen para todos los gustos y necesidades, además de cómo eran utilizados.

Ahora nos encontraremos con proyectos enfocados hacia la naturaleza, el medio ambiente, quienes la conforman y desean cuidarla, e iniciaremos el recorrido desde la

zona rural con la Institución Educativa Patio Bonito, donde están comprometidos con el avistamiento de aves, el reconocimiento de sus especies locales, el cuidado de su flora, con el propósito de generar conciencia ambiental dentro de su institución y a su vez a la comunidad. Luego vemos el interés que surge desde la Institución Educativa Juan XXIII con sus estudiantes por indagar en la contribución de la conservación de la biodiversidad existente en el municipio desde los inventarios forestales, donde era necesario saber cómo está su entorno para realizar una gestión forestal sostenible, y no podía faltar en nuestro recorrido los aportes que se dieron por parte de la Institución Educativa el Placer, sobre la conservación del medio ambiente y el manejo del cambio climático... Fue algo muy interesante para explorar, ya que nuestros estudiantes quisieron enseñar cómo es el proceso de reciclar y al mismo tiempo ayudar a generar conciencia sobre los usos que se le daba a este material, “no es solo reciclar por reciclar, o hacer cosas para exponer y luego se van a votar, debemos cambiar”... Miles de aprendizajes siguen llegando y esta misma institución, pero en sus sedes Chocó y el Aguacate, le apostaron a las huertas escolares cuyos protagonistas fueron las plantas medicinales, allí la comunidad educativa, los padres de familia y estudiantes vivieron y aprendieron sobre las propiedades y usos de estas plantas...

Es tiempo de explorar en otras áreas y aquí encontramos otro de los grupos de la Institución Educativa Juan XXIII quienes

indagaron sobre estrategias que se podían utilizar para formar a los participantes del grupo de investigación en escritura académica como científica, aquí la lúdica ayudó a conocer y reconocer mejores formas de escribir, luego pasamos a otro de los grupos de la Institución Educativa Normal Superior de la Candelaria en donde ya se tenía un proceso con los estudiantes y sus familias desde el año pasado, así que seguimos incentivando de una forma lúdico-pedagógica el fortalecimiento de las habilidades comunicativas y escriturales del idioma inglés en estos chicos. Evidenciamos que el miedo era menor y las ganas de aprender era cada vez más evidente, un segundo idioma nos esperaba; ahora la energía seguía hacia La Institución Educativa La Quebra en su segunda fase, donde seguimos trabajando el reconocimiento de nuestras tradiciones orales desde los mejores maestros “los abuelos”, pero ahora desde los agüeros, ayudándonos a que este saber continúe de generación a generación.

Iniciamos esta ruta con Samaná, un municipio en donde la ruralidad es la protagonista, debido a esto iniciaremos con los proyectos que se relacionan con este tema, el medio ambiente, su calidad de suelo, el compromiso por ayudar a conservar y cuidar nuestro planeta. El grupo de La institución Educativa El silencio nos ayudó a entender algo muy importante dentro de una zona rural, como lo es el poder determinar la afectación del suelo a través del reconocimiento de escarabajos coprófagos en la vereda Patio Bonito, y

en esa misma institución encontramos la propuesta de generar conciencia sobre el cuidado y preservación del medio ambiente y la calidad del aire, trabajando el proceso de reciclaje, reutilizando material para proyectos en casa e institución, además de incentivar la producción de bolsas ecológicas. Ahora iremos a una zona no tan cercana al municipio, estamos hablando de la Institución Educativa Berlín, allí pudimos aprender estrategias ambientales para ayudar a concientizar a la comunidad sobre la conservación del chupo de flor rosado (*gustavia romeroi*) que se encuentra en vía de extinción, el cual habita el sendero ecológico de la institución educativa

Ahora desde el área de las ciencias sociales y humanas, encontramos varios proyectos como es el caso en el corregimiento de San Diego, desde la Institución Educativa Félix Naranjo se generaron espacios culturales (radiales) para fortalecer las habilidades comunicativas de los estudiantes, luego llegamos a trabajar con los estudiantes de la iInstitución eEducativa rRancho lLargo en donde se pudo trabajar desde la expresión artística los imaginarios sociales que tienen los estudiantes de la zona rural, y como se hacen presentes en la forma de enfrentar la realidad. y ya Para cerrar este recorrido, llegamos a la iInstitución eEducativa sSan Agustín, en donde trabajamos con los estudiantes la promoción y protección de sus derechos, además de que ellos pudieran asumir sus deberes de una forma participativa, trabajo que vinculó a padres de familia y comunidad en general.

Estos fueron nuestros proyectos a trabajar, sin embargo, la pandemia hacía que nuestra forma de comunicarnos con los grupos fuera directamente con los docentes y en algunos casos con la creación de grupos de WhatsApp, que nos ayudaron a dar a conocer puntos importantes, avances del proyecto y retos que se trabajaron dentro del programa. Establecer reuniones cada ocho días con ellos ayudó a generar cooperación con un fin común, desarrollar una ruta de investigación donde el compromiso y el amor por el proyecto fuera nuestra prioridad, para que objetivos, metodología, aplicación de instrumentos y los resultados se pudieran dar a conocer al final del año. Era necesario colaborar, aunque en el diccionario es un sinónimo de cooperar, se puede entender también como “ayudar”. Cuando ayudamos a otro, nuestro papel es diferente, nuestro rol es ayudar a que sea el otro, en este caso los estudiantes, fueran siempre los que construyeran con el docente y de la mano del asesor.

Sin embargo, no podíamos dejar de lado la pandemia, las cosas seguían desde la virtualidad y era necesario motivar, como asesora seguía apoyando, apuntalando y aportando para contribuir a responder nuestras preguntas de investigación; allí se evidenció la importancia de un co-construir, ya que la dinámica del trabajar en equipo debía intensificarse. El espacio de comunicación durante el proceso fue propicio a la hora de escuchar, escucharse, preguntar y responder, lo que ayudó a que se fuera potencializando el conocimiento

y se aprendiera desde el hacer. Aunque no todo fue bueno, en algunos casos el covid-19 también tocó nuestras puertas, la zozobra de no poder hacer las cosas bien, hizo que nuestras investigaciones se convirtieran en un espacio de ensayo y error, afortunadamente todo lo que nos estaba sucediendo lo pudimos transformar en aprendizajes, minimizando los juicios y buscando nuevas soluciones, aquí se evidenció nuestro poder de querer siempre co-construir, no se perdió nuestra ruta y aunque en algunos casos debimos hacer cambios no previstos, pudimos dejar bases para otras construcciones futuras.

La confianza y la empatía son fundamentales en este proceso, en donde al reconocernos, cuando estuvimos en cada uno de estos lugares mágicos de los municipios del Oriente caldense, toda esta ruta de investigación fue más significativa. Es de tener en cuenta que la confianza se construye y la empatía nos permite ponernos en el lugar del otro y entender su posición. Aquí se pudo evidenciar que la empatía sola no alcanzaría para transmitir todo lo que se estaba trabajando en campo, sucedía y cuando ya se conoce el trabajo se puede entender mejor lo que realizó.

Agradezco a las instituciones educativas, a sus rectores, coordinadores, docentes y estudiantes por creer en el Programa Ondas, dar a conocer esta experiencia es parte de lo que se vivió en ese día a día del 2021, siempre he creído que lo que se hace con amor siempre sale bien.

Recuerden que: “co-construir o co-crear es desatar la energía creativa para transformar algo en la experiencia individual y colectiva. Es convertir una conversación en un proceso de creación conjunta “

## Referencias

JORGE AYALAAyala, J. (2019). *¿Qué significa co-crear y co-construir?* <https://www.ayalajorge.com/blog/que-significa-co-crear-y-co-construir/>

OLGA ESTEVE. EL DISCURSO INDAGADOR  
Esteve, O. (2009). *¿Cómo construir Conocimiento?* Universitat Pompeu Fabra. <https://es.slideshare.net/torrijosmix1/cmo-co-construir-conocimiento>

Planeación 50 más 50. (2021). *¿Qué es construcción y cómo nos involucra a todos?* Pontificia Universidad Javeriana. <https://www.javerianacali.edu.co/planeacion/50-mas-50/blogs/que-es-co-construccion-y-como-nos-involucra-todos>

# LA CIENCIA TRANSFORMADORA DE SOCIEDADES

*Riosucio*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Lucelly Giraldo Sierra*

AUTOR DE LA PONENCIA

A lo largo de este año escolar y sobre todo del año pasado, se han presentado bastantes situaciones a nivel mundial, nacional, regional y municipal, las cuales han afectado de una u otra manera el desarrollo de los procesos investigativos; sin embargo, con mucho agrado podemos decir que estas situaciones adversas sirvieron para ponernos a prueba, para mostrar cómo afrontábamos los retos de otro modo, mirar desde muchos ángulos las posibles soluciones. Durante el 2020, fueron muchas las estrategias que se implementaron para poder llegar a cada uno de los integrantes del Programa Ondas, pero todo ese camino recorrido fue muy valioso para el desarrollo de los proyectos de investigación durante este año 2021.

Fue muy importante retornar a las aulas, la presencialidad le da a los niños, niñas y jóvenes más oportunidades de alcanzar su máximo

potencial, se mejora el aprendizaje, esa interacción entre los estudiantes y docentes promueve el desarrollo de competencias socioemocionales, permite incrementar la actividad física regulando algunas rutinas que se habían adaptado en el año anterior, como la disminución del tiempo de exposición a las pantallas. Es importante resaltar que gracias a lo virtual también se dieron otros aprendizajes enfocados en el manejo de las diferentes herramientas tecnológicas, no todo fue negativo al asumir nuevos retos, conocer otras formas de interactuar con los demás, apreciar, expresar y asimilar por medio de la conectividad y cámaras digitales fue igual de valioso a la hora de desarrollar cada proyecto.

Durante nuestros encuentros con cada proyecto de investigación nos invadía la alegría de vernos, de compartir nuevas ideas, de crear nuevas formas de aprendizajes, durante este año fue muy gratificante poder ver y desarrollar cada actividad planeada; estos encuentros siempre se realizaban con los debidos protocolos de bioseguridad y se hacían de forma gradual, lo que nos llevó a unirnos mucho más, a reconocernos, ya que nos tomamos el tiempo para conocernos en profundidad,

conocimos nuestras fortalezas y logramos identificar nuestras oportunidades para mejorar; fue acá donde cada proyecto de investigación logra identificarlas superando esos obstáculos, lo que me lleva a pensar que cada paso en el desarrollo de la ruta metodológica perfecciona los proyectos de investigación si se hace de forma más consciente, desarrollando al mismo tiempo otras competencias importantes para la vida de los investigadores como es la empatía, es decir, la capacidad de pensar según la lógica del otro y de esta forma entender las reacciones que en él provocará el estímulo o la falta del mismo.

El modelo de alternancia nos brindó herramientas para superar limitaciones y reducir desigualdades, nos generó oportunidades para el entretenimiento, una gran participación por parte de los investigadores, algunas prácticas se realizaron desde casa, lo que hizo que se vincularan algunos padres de familia y, por último, la socialización no solo con todo el grupo de investigación, también se llevó a cabo el encuentro subregional de forma presencial, donde Riosucio contó con la participación de 6 proyectos de investigación, uno de ellos pasó al siguiente nivel y fue a representarnos en el encuentro departamental en la ciudad de Manizales, logrando otro cupo para el encuentro regional que se realizará en el año 2022.

Paralelo a estos encuentros se desarrolló el X Encuentro nacional en la ciudad de Barranquilla, con grandes aprendizajes;

todos sabemos que la ciencia ha sido el motor y el avance de la sociedad, la ciencia la tecnología y la innovación son ramas inseparables de la vida y el progreso, por esta razón y para concluir, es importante dejar de ver estas ramas tan alejadas; estas tienen una relación directa con la vida cotidiana, con nuestras culturas, con nuestros territorios, con nuestros ancestros, la ciencia no está solo en los laboratorios, se encuentra en todas partes, solo la curiosidad y el resultado de esa curiosidad generarían nuevos resultados basados en observaciones concretas con resultados verificables que se aplican a la solución de algunas problemáticas del contexto.

Para finalizar podríamos decir que la ciencia comprueba su efectividad en la búsqueda y el desarrollo de productos, servicios, herramientas que mejoren nuestra calidad de vida. Como consecuencia de todos estos procesos investigativos se logra demostrar que la ciencia puede transformar vidas; en este caso la de los jóvenes rurales del proyecto Agroindustria de la Institución Educativa Bonafont en el municipio de Riosucio - Caldas, logrando conquistar un cupo para exponer su proyecto en el encuentro internacional.

# LA ESTRATEGIA ONDAS UNA EXCUSA PARA INCENTIVAR AL PENSAMIENTO CRÍTICO.

*Anserma y  
Risaralda*  
MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Lucelly Giraldo  
Sierra*  
AUTOR DE LA PONENCIA

En nuestra sociedad colombiana es común que cuando hablamos de investigación las personas se asusten y perciban esa palabra como algo lejos de su realidad, es también cotidiano que en las instituciones educativas los estudiantes tengan una idea positivista de la ciencia, pues se imaginan a los científicos como personas grandiosas que están metidas dentro de un laboratorio, leyendo muchos libros, con bata blanca y gafas grandes.

La situación descrita anteriormente evidencia que siempre hemos tenido una enseñanza

de la ciencia muy tradicional, que solo llena a las personas de contenidos sin entender su verdadera importancia en el transcurso de la vida. Ahora es importante realizar un cambio de paradigma (Kuhn, 1971) de lo que realmente es ciencia, mostrando a las comunidades, que ella, es decir la ciencia, está al alcance de cualquier persona y se puede desarrollar en cualquier lugar simplemente la ciencia es de humanos.

Ese cambio en la enseñanza de la ciencia, cualquier ciencia, no solo las ciencias naturales, la está haciendo el Programa Ondas con su estrategia pedagógica y ayuda de sus maestros coinvestigadores y asesores, quienes unidos se han atrevido a mostrar esa nueva imagen de investigar, pues es algo de la cotidianidad que puede practicarse en las comunidades donde habitan cada uno de los estudiantes protagonistas de esta nueva experiencia, solo se necesita despertar la curiosidad y mostrar que en su mundo hay

cosas que pueden cambiar, con solo observar detenidamente qué se puede transformar de sus entornos, surgiendo así una cantidad de ideas que los sumerge en el mundo científico. A través de esta experiencia los estudiantes comienzan a cambiar su mirada hacia la vida, la escuela y la enseñanza, descubren en ellos una cantidad de habilidades que no habían descubierto y comienzan a disfrutar del aprendizaje de una forma genuina, podría decirse que cambian sus vidas para siempre.

Pues la estrategia pedagógica empleada para llevar ciencia, tecnología e innovación a todos los rincones del país y en este caso de Caldas, está permitiendo que se formen personas con un pensamiento crítico, necesario para enfrentarse a los nuevos desafíos que trae la sociedad, es decir, que tomen decisiones importantes teniendo en cuenta que las verdades son relativas y no a partir de la imposición de una verdad absoluta, que también pueden formar parte de las futuras decisiones que ayuden a la transformación del país, que no sean agentes pasivos ante los cambios que necesita la sociedad.

¿Cómo puede el Programa Ondas incentivar a ese pensamiento crítico? Dar respuesta a esta pregunta se va dando a medida que se aplica la metodología y se evidencia el trabajo realizado con los niños, y cómo ese trabajo transforma sus perspectivas del mundo, ya que se puede notar que comienzan a cuestionarse, opinar y proponer cosas nuevas, pues queda demostrado que no son un vaso vacío para llenar, son un vaso lleno que el programa ayuda a transformar, encajando

cada una de las piezas que están sueltas en sus mentes o cerebros.

El comienzo de la aplicación de la metodología Ondas en los investigadores, genera al principio un impacto, pues para ellos es un poco extraño trabajar en la escuela de forma diferente, pero poco a poco se adaptan y descubren que, a partir de la observación, el análisis, la inferencia y la reflexión, pueden aprender cosas nuevas, y lo mejor, ayudan a transformar su entorno, motivos por los cuales se sienten partícipes y comienzan a movilizar su pensamiento, acá queda preguntar ¿Será que pensar es hacerlo críticamente?

Pues al pensar las personas deben realizar un análisis a lo que experimentan y a las creencias que han adquirido confrontándolas con lo aprendido, desde esta postura las personas o en este caso los estudiantes, aprenden a tomar decisiones desde un punto neutral y así introducen la ciencia en sus vidas, comprobando no sé si de forma consciente que ellos son los científicos que el mundo mostró muy lejanos.

Desde esta postura es importante mantener estos investigadores y coinvestigadores en la onda de la investigación, generar consciencia y destacar la importancia de continuar procesos, ya que los resultados hablan solos. Hacerlos conscientes que seguir procesos fortalece el pensamiento crítico, a través del desarrollo de varias actividades intencionadas que van realizando los investigadores durante cada una de las etapas

de esos proyectos, aunque hacerlo con todos los investigadores que comenzó la primera etapa es difícil, la idea es realizarlo con la mayoría de ellos.

Lo que se busca con incentivar la ciencia y desarrollar el pensamiento crítico, es la realización de la persona como ser humano (Freire, 1973), seres humanos que hacen parte de una sociedad donde se les garantice todas las condiciones para una vida digna, vida que los investigadores pueden ir construyendo desde su formación en la escuela, y ese es el principal objetivo de la misma.

Ahora, al conservar en el tiempo esos grupos de investigación, el desafío es desarrollar una conciencia crítica (Freire, 1973), conciencia que podríamos desplegar a partir de reflexiones constantes e intercambio de opiniones y de la verdadera enseñanza de las ciencias, enseñanza que tiene muy claro el Programa Ondas, que lo ha hecho exitoso y que ha mostrado al país que aporta a que las instituciones junto con sus maestros coinvestigadores formen los científicos del país.

Para finalizar, queda por mencionar, que “el aprendizaje verdadero tiene que ver con descubrir la verdad y no con la imposición de una verdad oficial, pues esta última opción no conduce al desarrollo de un pensamiento crítico e independiente” (Chomsky, 2001 citado en Torrego, 2002, pag 2). La investigación ayuda a descubrir muchas verdades que son relativas, permitiendo así que las personas que están inmersas en ella

sean independientes y pensantes, lo que pretende la vida investigativa.

## Referencia

Torredo Egido, L. (2002). Diez olvidos educativos o por qué los universitarios Segovianos no conocen el principal problema de la humanidad. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado.

# EL SEGUNDO VIAJE DE UN ASESOR

*Aguadas y  
Palestina*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Juan Carlos  
Franco Valencia*

AUTOR DE LA PONENCIA

EL 2021 se presentaba como una nueva oportunidad y reto de llevar a cabo la estrategia Ondas en los municipios de Palestina, en la región centro sur del departamento y el municipio de Aguadas en la región norte de Caldas. Ya se tenía la experiencia de trabajo durante la pandemia, lo cual dejó una cantidad de aprendizajes, mayor conocimiento de los lineamientos, en general con una mayor apropiación del funcionamiento de la causa investigativa que busca fomentar el interés por la investigación y la ciencia, así como el desarrollo de actitudes y habilidades que les permita insertarse en el mundo de la investigación y la ciencia, la tecnología y la innovación. Este nuevo inicio era la oportunidad para poner a prueba el conocimiento adquirido durante el año 2020 y seguir aprendiendo y disfrutando de la labor de asesor de línea,

poniendo a prueba las habilidades para el trabajo social, habilidades comunicativas y lo más importante, las habilidades para trabajar con niños y jóvenes interesados en transformar sus contextos gracias a la investigación.

Se tuvieron a cargo proyectos en estos municipios, a continuación, contaré algunas experiencias que se dieron en algunos proyectos y que dan cuenta del maravilloso viaje realizado este año.

El primer proyecto trabajado con el grupo de investigación *Dejando huella para el futuro*, da un balance positivo en la realización de las actividades propuestas, con la intención de resolver el objetivo general y los objetivos específicos. Gracias a la alianza con BIOS se pudo dar una reorientación del proceso, comprender el aporte que nos podían realizar, teniendo en cuenta las pretensiones del grupo de investigación, las características geográficas y biológicas del territorio y, con esto, realizar actividades como una salida de campo y una observación nocturna que permitieron comprender la situación de los insectos polinizadores en el municipio, y así tener elementos de análisis que se puedan aplicar en el mariposario que se construido,

lo que permitió hacer seguimiento al ciclo biológico de algunos especímenes y determinar ciertos aspectos ambientales de la zona.

Con el grupo *Avispados* conformado por niños y niñas de los grados transición a segundo, se hizo una indagación por medio de la cual se pretendía determinar por qué las avispas se asentaban en la institución educativa y cómo realizar el proceso de traslado de las mismas, sin afectar su vida, ya que en ocasiones anteriores se le dio aviso a los bomberos quienes removieron los nidos sin tener precaución de la afectación que esto causaría. Después de llevar a cabo la entrevista con la bióloga Manuela López encontramos que este tipo de avispas que se hallaban en el espacio de la escuela, se conocen como avispas de papel, debido a que realizan unos nidos que parecen hechos de papel, también se pudo establecer cuál era su función dentro del ecosistema, conociendo que estas se encargan de controlar algunas plagas de insectos que llegan a los cultivos. En conclusión, es posible realizar el traslado de los insectos, pero este debe ser llevado a cabo por personas con conocimientos muy precisos ya que el traslado de los nidos requiere de ciertos cuidados para evitar dañarlos. Aunque la pretensión era el traslado a lo largo de la investigación con los niños durante el año, estos lograron empoderarse de la situación al punto que se convirtieron en guardianes de las avispas que se asientan en la institución educativa, logrando una convivencia con dichos

insectos, lo cual fue muy significativo para el trabajo realizado durante el año.

Con el grupo *Electronautas* este año se pretendía realizar un proyecto en el cual se dieran algunos aportes básicos en programación, con la intención de generar un sistema de riego para un cultivo. Debido a la situación de la pandemia, el paro, la situación de conectividad del municipio, se pudo realizar el acercamiento con el ingeniero Cesar López, quien ejecutó una serie de clases que fueron grabadas con la intención de que se replicase a los estudiantes teniendo en cuenta las dificultades anteriormente descritas. El proyecto no se pudo culminar teniendo en cuenta una serie de dificultades que en el párrafo anterior fueron descritas, puesto que el docente consideraba que no existían las condiciones para realizar un proceso adecuado.

El grupo de investigación *BIOPA* tuvo la intención de buscar una estrategia que permitiera contribuir al daño ambiental que se está causando actualmente debido al uso indiscriminado del plástico. En el municipio de Aguadas últimamente ha proliferado el cultivo del aguacate, donde se ha encontrado que con el almidón extraído de la pepa de este, es posible producir un producto similar al plástico y biodegradable. El ejercicio en el grupo fue muy argumentativo, reflexivo y demostró el gran pensamiento crítico que tienen los estudiantes, donde la discusión se centró en la problemática ambiental que se genera con el monocultivo del aguacate en el municipio, siendo conscientes de todo lo que

implica que el territorio pierda su vocación agrícola y se enfoque únicamente en el cultivo de aguacate, lo que tiene un impacto biológico en los diferentes ecosistemas que existían allí.

El proyecto *Mademáticas* surge como una idea de integrar la lúdica en las matemáticas al trabajo que se ha venido desarrollando en el taller “Corazón de Madera” en la Institución Educativa Monseñor Alfonso de los Ríos, en el municipio de Palestina, corregimiento de Arauca. Lo anterior con el fin de generar una iniciativa de emprendimiento a nivel institucional y que se proyecta a nivel municipal y departamental. De esta manera, estudiantes del grado octavo se reúnen en compañía de los docentes líderes del proyecto, semanalmente, con el fin de diseñar y elaborar los juegos lúdico-matemáticos (en la primera etapa Tangram, pero se proyectan otros juegos como cubo somas, regletas de cuis naire y multicubos); generándose espacios extracurriculares que favorecen el adecuado uso del tiempo libre de los estudiantes y a su vez se desarrollan habilidades y conocimientos propios del área de matemáticas, tecnología, proyectos artesanales y fundamentos empresariales. Es así como aprovechando la oportunidad que se tiene en la institución educativa, al contar con un taller de madera que ofrece a los estudiantes diversas capacitaciones en los últimos años de su formación académica; el grupo *Mademáticas* ha venido investigando las diferentes etapas del proceso de producción para la elaboración de piezas didácticas de madera, específicamente

el TAMGRAM; en las cuales se indagan aspectos como materiales y técnicas de pintura de manera, optimización de tiempos de producción con acabados de excelente calidad; integrando la investigación en el aula al desarrollo de un producto.

Todas estas experiencias dan cuenta de el maravilloso viaje que se pudo tener durante este año, donde se afianzaron conocimientos, hubo un mayor acercamiento al proceso de la ruta metodológica del programa, identificando a cada instante las falencias que se tenían, todo con la intención de buscar la manera de dar solución a cada limitante que se oponía a la materialización de las ideas de investigación.

El acercamiento que se logró tener después de cumplir los requisitos para visitar las instituciones donde se desarrollaban los proyectos, teniendo en cuenta que en el caso de Aguadas se retomaron las clases en modalidad de alternancia desde inicio del año, pero debido a que no teníamos la vacuna no podíamos visitar las instituciones, lo que nos llevó a buscar estrategias como transmitir la información que se quería enviar por medio de videos, imágenes, audios, etc. A pesar de la situación vivida por el covid-19, seguíamos buscando la manera de llevar a los chicos esta bonita estrategia y además, poder cumplir con el objetivo del mismo, generando como resultado un acercamiento a las prácticas y el conocimiento científico, por lo que mantuvimos contacto con actores sociales como investigadores, como el caso del encuentro que tuvimos con el

experto en mariposas Indiana Cristóbal Ríos Malaver, con universidades y centros de investigación, facilitando que los niños, niñas y jóvenes tengan una percepción favorable de la ciencia, de los científicos, comprometidos con el bienestar de la sociedad, viéndolos como personas comunes y corrientes que gracias a su dedicación, esfuerzo, sacrificio, trabajo y entrega siguen resolviendo las problemáticas más críticas de las sociedades, visualizándolos como vitales para enfrentar los diferentes desafíos a los cuales se enfrentan las sociedades actuales.

A manera de conclusión, quiero manifestar la satisfacción que se siente cuando se ve el resultado final de los procesos investigativos, las habilidades que se encuentran y potencian en los niños, niñas y adolescentes que también se preocupan por la transformación de sus entornos. A pesar de las dificultades que enfrentadas a lo largo del año, siempre se encontró la forma de llevar esta práctica científica a los colegios, donde debido a muchos factores no pueden implementar estrategias investigativas en pro de despertar de la curiosidad e interés de los actores vinculados, generando en ellos conocimientos que les permiten una reflexión permanente de las prácticas investigativas, además de conocer los alcances, limitaciones y aportes del mismo y poder emprender acciones colectivas para la solución de sus problemas cotidianos.

# CAMBIOS EN EL DESARROLLO EDUCATIVO

*La Dorada y  
Norcasia*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Mónica Saldaña  
Leopaldo*

AUTOR DE LA PONENCIA

El escrito que a continuación se presenta es producto del trabajo realizado durante el año 2021 con el Programa Ondas Caldas desde mi rol de asesora de línea.

El programa tiene como objetivo incentivar y/o motivar a los niños el interés por la investigación y también aportar en ellos habilidades y actitudes que les permitan insertarse en una cultura de ciencia, tecnología e innovación; teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, buscamos que los estudiantes desarrollen proyectos de investigación junto con los docentes co-investigadores quienes son los que los acompañaran y llevarán de la mano durante cada una de las fases de la ruta metodológica, con el fin de lograr un desarrollo exitoso.

La ciencia, tecnología e innovación son un factor clave e importante para formar los futuros profesionales del país, herramientas que nos permiten fortalecer el conocimiento científico con el fin de lograr esa transformación de la sociedad.

El 2020 fue un año particular que nos obligó a una educación totalmente virtual, afrontando retos y desafíos que con amor, dedicación y compromiso se pudieron superar, iniciamos esta vigencia 2021 con un sinnúmero de expectativas, cambios, aportes, etc., al mencionar la palabra cambio me refiero sinceramente al anhelado regreso a las aulas de clases, espacios que indudablemente son esenciales para la formación de un estudiante, ya que por medio de la interacción y socialización con sus docentes y compañeros fortalecen su conocimiento, y además, aportan al manejo de sus emociones, porque para nadie es un secreto que la educación virtual fue un aspecto negativo que tuvo como consecuencia un alto porcentaje de deserción académica, dicho lo anterior, para la presente vigencia contamos con mucha suerte, ya que pasados unos meses del calendario académico nos dieron la gran noticia que iniciaríamos con la modalidad

de alternancia, pensamos que volveríamos a la normalidad, pero personalmente ignoraba que no todos los padres de familia estarían de acuerdo, unos porque temían lo expuestos que estarían sus hijos, otros porque ya se habían acostumbrado a tener a sus hijos en casa, y otros porque veían el regreso como un gasto; esto lo menciono porque los docentes al comunicarse con los padres de familia estas opciones fueron las que primaron estas respuestas en esta tarea, los padres de familia que no autorizaron que sus niños regresaran de manera alterna y/o presencial, considero y con todo el respeto, pensaron en ellos únicamente sin tener en cuenta que estos espacios generan impactos positivos en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, el conocimiento es observado también como un proceso integrado que parte desde la curiosidad, asombro e interés, se construye a través de la investigación y crece en múltiples disciplinas científicas básicas y aplicadas, que innovan y avanzan hacia el desarrollo y bienestar social, cultural y económico, sin embargo se logró culminar la vigencia con una muy buena participación presencial y con excelentes resultados de cada una de las investigaciones realizadas por los docentes y estudiantes.

Me llevo muchos aprendizajes durante este año, año lleno de cambios respecto al anterior, lo menciono porque en esta vigencia tuve la oportunidad de asistir al Encuentro Regional, que disfrute desde el primer día, teniendo en cuenta que no solo se encontraba nuestro departamento, sino que se vincularon muchos más, muestra

de una gran diversidad de cultura que nos caracteriza, y es aquí donde me convido totalmente que los encuentros del programa no solo son para socializar los resultados de la investigación, sino el valor que le dan estos niños, niñas y jóvenes colombianos a esos pequeños detalles que para nosotros puede sonar raro, recuerdo mucho unas niñas de Antioquia que me abordaron en un traslado y me dijeron “Profe estamos felices de estar aquí, ¿sabes por qué?... Porque nunca había montado en un taxi y no conocía un hotel”.

Palabras que sencillamente quedaron guardadas en mis mejores recuerdos de Ondas 2021, y me llena de orgullo poder decir que hago parte de este equipo, cuyo único interés es sembrar en esos niños, niñas y jóvenes la semilla de la investigación y sobre todo encaminarlos en la ruta de la ciencia, la tecnología y la innovación, una vez puedo decir con mucha alegría “lo logramos profes”, “lo logramos chicos”.

*Gracias Programa Ondas Caldas.*

# EL ASESOR ONDAS, EXPERIENCIAS, RETOS Y DESAFÍOS

*Viterbo y  
San José*  
MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Jhon David López  
Ceballos*  
AUTOR DE LA PONENCIA

El presente escrito busca exponer las experiencias y aprendizajes personales como asesor del Programa Ondas 2021, así como identificar algunos retos a los que debe hacer frente el asesor para desarrollar de una mejor forma su labor.

Iniciaré este ensayo reorganizando múltiples emociones, reflexiones, experiencias y perspectivas acerca de la labor como asesor del Programa Ondas Caldas y de la investigación formativa como instrumento eficiente que aporta a una educación eficaz.

Par mí ha sido muy importante acompañar el ejercicio académico de los docentes que asumen el reto de trabajar con el Programa Ondas, pues considero que la tarea académica de los docentes no debe ser meramente catedrática, es decir, solo la transmisión de conocimientos científicos por medio de textos y clases magistrales basadas en currículos preestablecidos, por el contrario, debe ser investigativa, en la cual participen los estudiantes quienes de forma lineal aprenden.

Con la experiencia adquirida hoy en día como asesor de Programa Ondas Caldas, he entendido que es de suma importancia lograr que los estudiantes y el docente co-investigador se sientan siempre motivados, para ello es fundamental iniciar con la formulación de la investigación a partir de propuestas generadas por los estudiantes, surgidas de problemáticas de su entorno u oportunidades de exploración de lo desconocido que los reten y motiven a investigar. Así mismo, recomiendo como

mínimo una vez al mes una actividad de motivación-reflexión, puede ser al inicio de cada asesoría con los estudiantes en donde siempre recordemos ¿Por qué estamos investigando?, ¿de dónde surgió la pregunta de investigación? Es importante que recordemos esa problemática u oportunidad que nos motivó a iniciar la investigación y a cumplir esos objetivos que nos trazamos como grupo de investigación.

Con el paso de los días, he logrado percibir experiencias positivas con la iniciación de espacios de interacción entre estudiantes y docentes, donde la generación de nuevo conocimiento ha creado un efecto multiplicador de calidad académica, comunicativa y de la labor docente al interior del aula de clases.

El desarrollo de las actividades con el grupo de investigación propicia el trabajo en equipo, lo que conduce a un gran reto para el asesor Ondas, pues esto implica un compromiso con cada uno de los grupos de investigación, quienes esperan de ti no solo una guía metodológica, si no que asumas tu rol como un miembro más del grupo de investigación, y trabajes a la par con ellos y con los asesores disciplinares durante todas las fases de la investigación, indagando, probando y convirtiéndote casi que en un “experto” en la temática, la cual en la mayoría de las ocasiones es diferente a la de tu formación profesional, pero que representa grandes satisfacciones, pues cuando se plantean ideas de investigación, los estudiantes, el docente y el asesor Ondas

asumimos el reto de innovar desde temas de impacto social, ambiental, organizacional y con un modelo de enseñanza-aprendizaje a través de la investigación formativa. Gracias a mi experiencia como asesor del Programa Ondas Caldas, considero que las instituciones de educación deberían propiciar en los docentes la conformación de grupos de investigación, invitándolos para que hagan parte del Programa Ondas .

# ONDAS CALDAS

*Belalcázar y  
Marmato*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Juan David Zuleta  
López*

AUTOR DE LA PONENCIA

La experiencia personal con el Programa Ondas se remonta varios años atrás. Empezaré diciendo que lo vivido en este año tan atípico donde a principio de año se trabajó de forma virtual, y ya desde mayo se realizaron actividades en algunas instituciones, reflejó grandes oportunidades para cambiar el contexto que se veía desde el año pasado de aislamiento y de no trabajo con el grupo.

La experiencia obtenida al participar como jurado en varios encuentros y tener el privilegio de apoyar a varios proyectos como experto asesor en el municipio de Marmato. Gracias a estos acercamientos fui puliendo y mejorando mi trabajo como asesor metodológico durante estos años de procesos

Al momento de afrontar el trabajo de asesor metodológico en el mes de febrero, existía un fuerte deseo de volver a viajar

y conocer nuevas personas, docentes, directivos y compañeros, durante el mes de febrero desarrollamos la convocatoria de proyectos en los diferentes municipios, siendo seleccionado para los municipios de Belalcázar y Marmato, en esta actividad de convocatoria de forma semipresencial a pesar de que algunos docentes se encontraban en las instituciones, no se contaba con la presencia de estudiantes, se logró llegar a instituciones apartadas y verdales de este municipio y colegios dentro del casco urbano,

En algunas instituciones se recibió el programa con mucha expectativa como en la Institución Educativa de Marmato, donde el acceso es difícil, y por lo cual se percibe el Programa Ondas con muy buenas expectativas, ya que ha estado presente durante varios años consecutivos. Los rectores del Llano, Marmato y Cabras expresan tener gratitud con el programa por todo lo que otorga a los estudiantes y docentes, tanto en forma monetaria como educativa y de procesos.

En Belalcázar fue totalmente diferente la acogida del programa a comparación de años pasados, en este punto las visitas y convocatorias fueron aceptadas y divulgadas por coordinadores y docentes, se desarrollaron 15 bitácoras, un número

menor al año pasado, ya que se presentó una situación con el colegio San Isidro, donde los docentes tenían mucha incertidumbre a principio de año con respecto al trabajo presencial y por eso deciden no continuar con el proceso, pero se evidenciaron varias cosas: un número de estudiantes que demostró el interés por el programa, Institutos como el Águila, el Madroño, Cristo Rey sí tenían en su visión institucional fomentar la investigación en docentes y estudiantes, por estas razones se estimulan procesos continuos de búsqueda de programas que impulsen este fin.

Ya en este punto, la cantidad de proyectos y su gran variedad en temas y metodologías, evidencia un autoconocimiento y exploración de nuevas formas de enseñanzas y modelos de aprendizaje, como asesor la facilidad de pasar de una ciencia a otra se vuelve fundamental en la orientación acertada de las investigaciones.

Luego de desarrollar las bitácoras con los diferentes docentes y grupos seleccionados, actividad en donde la visita a las instituciones educativas se hacía por medio de plataformas digitales como Zoom y WhatsApp, en este caso personal, la gran mayoría de la convocatoria se realizó a través de redes sociales, enviando mensajes públicos, fotografías, infografías y por último, videos de invitación a participar. Todo esto llevó a asesores y coordinadores a realizar una comunicación más fluida, contando con el conocimiento de la dinámica que se

construyó el año pasado con el proceso de la virtualidad.

Como dinámica se pensó que durante el primer y segundo semestre se iba a trabajar de forma virtual, pero las situaciones particulares modificaron estas actividades de la virtualidad con los grupos, colegios como la Institución Educativa Marmato, El Águila y el Madroño empezaron a tener actividades presenciales desde el mes de mayo, gracias a esta situación se organizan y coordinan actividades con el grupo o estudiantes que asistieran al colegio el día de la actividad.

En las primeras instituciones que se logró realizar actividades fue en Marmato, tanto en la sede central como en la sede Maximiliano Grillo, en estas se realizaron encuentros con la banda musical, con el docente de joyería con el cual se hicieron trabajos en el taller del colegio, también ejercicios con los niños de transición sobre siembra y cultivos de plantas medicinales, se desarrollaron estas actividades todas con el mejor control de seguridad frente a la pandemia.

Junto con el colegio de Marmato en Belalcázar se empezaron a normalizar las actividades, en el colegio el Águila se empezó con salidas de campo en recolección de coleópteros con el grupo de investigación y visitas a diferentes sedes como Alto Bonito y la Salinera para aprender y enseñar sobre los derechos, para lo cual se contó con la visita de un experto para el tema de restitución de derechos de los niños y niñas.

Durante este proceso se adaptaron las actividades planteadas para ser ejecutadas tanto con el asesor, con el docente y desde casa para cada estudiante, así se llevaron a cabo la gran mayoría de actividades en el Águila y Marmato con ayuda de los coordinadores, quienes participaron activamente, paralelo a estos los grupos que continuaban desde la virtualidad ejecutaban actividades de investigación y fotografía, reuniones por plataformas como Zoom y WhatsApp aunque en ocasiones con muy poca presencia de estudiantes, obstáculo que estuvo presente durante este tramo de los proyectos debido a la virtualidad y al tiempo de acople que tuvieron los colegios a las nuevas normativas.

Después de mitad de año, donde los colegios ya tenían una normalidad más continua y se podían realizar más actividades con los grupos de investigación, se presenta la oportunidad de tener una o dos actividades mensuales con cada grupo, con algunos salida de campo y trabajo metodológico de sistematización de la información, en estos dos últimos semestres se avanzó considerablemente, sin embargo se presentaron retos como el difícil acceso a algunas instituciones debido al clima y a la precariedad de las vías, así y todo se logró llegar a todas las sedes que componían al grupo de trabajo del Programa Ondas 2021. Todos los grupos de investigaciones tuvieron un contacto con el asesor ondas y desarrollaron varias actividades paralelas al programa, como las observaciones nocturnas en el Madroño que, en coordinación entre

docente, asesor y directivos se pudo realizar una serie de tres observaciones durante estos semestres.

Otros retos como la elaboración de material didáctico, imágenes, fotografías, juegos, videos y planeación de salidas de campo fueron el mayor reto que se presentó durante este año, aún así, se logró llevar a flote estas actividades con prácticas como la impresión de pegatinas, juegos en línea de concéntrese y actividades lúdicas como la creación de una rama entomológica, todos estos ejercicios combinados con un clima cambiante y cambio de horarios repentinos por parte de los colegios y docentes debido a nuevos brotes de covid en la comunidad.

Para final de año y las ferias de CTeI que se desarrollaron, las primera municipales de forma virtual en la cuales los estudiantes y docentes se conectaron durante una mañana en la jornada de sustentación, donde delante de los jurados los estudiantes mostraban el desarrollo de las actividades, para esta se presentaron diversos retos que partían de la conectividad no adecuada que algunos colegios poseen al momento de ingresar a internet, mostrando un caso en particular, el del colegio el Madroño. Luego de esta primera feria se realizó un encuentro presencial en los municipios de Riosucio para los proyectos de Marmato y en Viterbo para los de Belalcázar.

Para este encuentro los grupos se debían trasladar hasta el municipio asignado, en este punto fue un poco complicado ya que los

seleccionados eran de sede de difícil acceso, entonces se tenía que coordinar la salida de la vereda y la llegada al municipio de destino, y de regreso en las horas de la tarde, algunos transportadores no contaban con la documentación y se complicó el pago de este rublo, sin embargo, se logró solucionar y todo terminó en buenos términos y sin ninguna novedad. Ya en el evento, preocupaciones como la forma de exponer de los estudiantes y la comodidad de ellos, hicieron parte de estas jornadas, pero todo se logró con éxito.

De las expectativas que se tiene para el próximo año, una es poder empezar desde febrero con visitas a los colegio y reuniones con los docentes y estudiantes, ya que así se puede garantizar un inicio exitoso y que los alumnos conozcan la investigación de primera mano y se elimine la virtualidad de años anteriores.

También un nuevo reto es la creación y organización de nuevas actividades pedagógicas para el desarrollo del proyecto, desde una prespecialidad más continua y con más estudiantes.

# LA RURALIDAD.

## REALIDAD DISTANTE, COMPLEJA Y HERMOSA

*Manizales y  
Villamaría*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Juan David  
Calinde*

AUTOR DE LA PONENCIA

Érase una vez un niño de ocho años que todos los días abría sus ojos entre la niebla, el frío y los hermosos paisajes cargados de esperanza y riqueza. Niños que se hacen llamar, “de caché, de cachetes colorados” (Vanessa estudiante de la I.E. Colombia, 2021), por la acción del frío y los fuertes vientos que son comunes en su territorio de alta montaña (3.200 m.s.n.m.).

En otro contexto distante, una niña de siete años se levanta en medio del calor sofocante, pájaros cantando y el sonido del río Cauca a las orillas. Un perro ladra por el sonido de los rieles ocasionado por el pasar del “Llevo”,

*“Tan solo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre. El hombre no es más que lo que la educación hace de él”.*

*Immanuel Kant*

un medio de transporte común en la zona, compuesto por una plataforma de madera arrastrada por una moto que permite la comunicación entre los lugareños con las minas cercanas a las riberas del río Cauca.

No muy lejos de la niña de siete años, hay un niño de cinco años que se despierta esperanzado y con ánimo de aprender mucho de su maestro y disfrutar del espacio escolar. Debe caminar 45 minutos para llegar a su escuela, la madre lo acompaña y regresa sola hasta la finca a cuidar de sus otros hijos, su esposo y los trabajadores quienes cogen

café en la finca del señor Luis, dueño de las tierras.

Aproximadamente a 60 kilómetros de Manizales, de los cuales 25 kilómetros son por carretera destapada, cruzando dos arroyos y dos quebradas que suelen crecerse por las lluvias, hay una joven de catorce años que recoge agua para el almuerzo directamente del nacimiento (afloramiento), gracias a la riqueza hídrica de su vereda.

A dos horas de Manizales vía Chinchiná, se encuentra una escuela que pertenece al territorio de Villamaría; allí hay una niña con su hermanita, ambas de cinco años, quienes caminan para llegar a su escuela entre largas subidas y bajadas pronunciadas debido al terreno irregular, escarpado y de difícil acceso.

Finalmente, niños y niñas que viven entre dos departamentos, no tienen claro si son de allí o de acá, en últimas cada familia tiene un nombre distinto para el mismo río, la misma montaña y el mismo lugar. Sin embargo, niños y niñas que viven entre montañas, ríos y carreteras de difícil acceso que van a la escuela con la esperanza de aprender, generar arraigo e identidad por su territorio.

Los niños, niñas y jóvenes mencionados pertenecen al Programa Ondas y propiciaron durante el año 2021, escenarios de participación, diálogo, transformación e interacción con sus territorios a través de sus proyectos de investigación, pero ¿Qué tienen en común? La ruralidad.

Hablar de ruralidad en Colombia es “entender lo rural como el territorio en donde se dan formas particulares de utilización del espacio y relaciones sociales determinadas por la interrelación con la naturaleza y la convivencia con los demás pobladores” (López, 2006), en esa interrelación se entretejen dinámicas sociales, culturales, educativas ricas en comunicación dialógica que implica la comprensión a profundidad por parte del maestro de la realidad que viven diariamente los habitantes; es convertirse en gestor de cambio, de transformación y sobre todo, implica que el maestro se apasione, se comprometa y se convierta en mediador.

Como asesor, transité los senderos montañosos de Villamaría y Neira buscando encontrarme con las montañas hermosas; con el paisajismo que tanto admiro; con los niños y niñas deseosos de aprender y conocer otros contextos a través del diálogo, el juego y la investigación. Trasegar estos caminos entretejió la urdimbre de pensamientos distantes y a veces ambiguos que transitan por mi mente con las ideas de transformación de los contextos educativos; me permitió comprender que hay otros espacios de interacción con el otro a través de la alteridad, esa alteridad que reconoce al otro como uno mismo en la diferencia a la que Levinas “atribuye [...] una esencia que consiste precisamente en ser exterioridad absoluta de lo Otro con respecto al Mismo, y que motiva que lo Otro se nos presente siempre como inagotable e inabarcable en su totalidad” (Fernández, 2015, p. 427), una totalidad expuesta en la montaña, en la

niebla, en la carretera destapada, los rieles y el “Llevo”.

Indudablemente el ejercicio rural de este año me mostró otras realidades bellas, hermosas y complejas por las cuales vale absolutamente toda la pena salir de la zona de confort y viajar por horas, para encontrarse con los niños deseosos de aprender e interactuar. Me mostró que la ruralidad es compleja, distante, abandonada por el gobierno; me mostró que los niños, niñas y jóvenes Ondas tienen pasión, amor, humildad, comprensión de lo natural y de sus contextos; desean investigar, aprender, interactuar con su comunidad y buscar soluciones por difíciles que parezcan, a sus problemas más inmediatos.

Indiscutible los planteamientos de una nueva ruralidad, de la emergencia de pensarnos en clave de transformación; de desarrollo rural tanto desde las miradas económicas, culturales, sociales, educativas y territoriales. Esto se logra dejándose permear con mensajes contundentes y potentes de los niños, niñas, jóvenes y maestros(as) Ondas: con los huevos de gallina feliz del proyecto “El Informativo La Golondrina” de la Institución Educativa Colombia sede Londoño Jaramillo (ruta del cóndor); con las emociones que despiertan los fenómenos naturales de la Institución Educativa Fortunato Gaviria Botero, vereda Los Cuervos; reconociendo los derechos y deberes de niños y niñas de primaria de la Institución Educativa San Luis de la vereda El Bohío; con jóvenes que buscan rescatar sus

fuentes hídricas a partir de la reforestación en la Institución Educativa. San Luis de la vereda Cuba; con niños que reciclan y cuidan sus afluentes en la Institución Educativa Colombia en la vereda Alto Castillo; con niños y niñas que desean rescatar la identidad y reconocer su territorio en la Institución Educativa Partidas en la vereda Partidas; con niños y niñas que aprenden a reciclar mientras desarrollan habilidades artísticas en la Institución Educativa Llano Grande en la vereda La Isla.

Estos ejercicios investigativos me permitieron comprender que hay que ahondar esfuerzos para rescatar la importancia de la ruralidad para nuestros territorios, comprendiendo que ellos están allá, entre las montañas, los ríos y valles, son ejes fundamentales de desarrollo económico en lo urbano y que “para promover cambios en las prácticas pedagógicas de la escuela rural, se debe empezar por tratar de entender los aspectos relacionados con las mismas” (Mendoza (169-178), 2004). Entre estos aspectos se requiere de maestros comprometidos con las transformaciones y comprensiones de sus vidas y de su cotidianidad; apoyados del gobierno para que estos niños tengan un transporte, un alimento y sus maestros puedan llevar sus enseñanzas a lugares cada vez más distantes, en otras palabras, garantías para que todos propendan por cambios estructurales a un problema de difícil abordaje. Además, se requieren miradas holísticas del problema, comprendiendo que son particularidades que solo habitan en los territorios rurales y que requieren que se

observen con ojos comprensivos, amorosos, amigables y transformadores.

Pensarnos la educación rural en los tiempos actuales es tan complejo y distante, pero a la vez tan hermoso y gratificante, que aquellos quienes pensamos que el desarrollo rural requiere acciones contundentes de los gobiernos, directivos, docentes y demás agentes transformadores, apremia el ejecutar acciones que promuevan el cambio estructural de la educación en los contextos. Es por ello que llevar la investigación a estos territorios convierte al Programa Ondas en una estrategia fundamental de cambio e interacción con las realidades de estos niños, niñas y jóvenes que buscan que sus miradas y voces se escuchen y retumben en todos lados. El Programa Ondas permite que, a pesar de la distancia (2, 3 y hasta 4 horas para llegar a una institución), se llegue a las instituciones a generar procesos de cambio, diversión, interacción con otras realidades, etc. Ondas es un programa contundente y fundamental que tiene un impacto positivo en los estudiantes y les permite aprender a dialogar con el otro, a entenderlo con sus particularidades, a aprender y mejorar cada vez más convirtiéndose en un constructo inacabado y, que en últimas, será quien gobierne, gestione, transforme, eduque e innove en la Colombia del futuro.

Gracias nuevamente al Programa Ondas por permitirme ser una mejor persona y llevarme a conocer mi territorio, mi hogar, mis montañas.

## Referencias.

- Fernández-Guerrero, O. (2015). Levinas y la alteridad: cinco planos. *BROCAR*, 39, 423-443.
- López-Ramírez, L. R. (2006). Ruralidad y educación rural. Referentes para un Programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista Colombiana de Educación*, (51),138-159. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635245006>
- Mendoza, B. C. C. (2004). Nueva ruralidad y educación: miradas alternativas. *Geoenseñanza*, 9(2),169-178.<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36090203>

# APRENDIZAJES Y RETOS PROGRAMA ONDAS CALDAS 2021. ENTRE LA VIRTUALIDAD, LA ALTERNANCIA Y LA PRESENCIALIDAD

*Pensilvania*  
MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Carlos Alberto  
Arenas*  
AUTOR DE LA PONENCIA

El presente ensayo contiene la reflexión de los procesos de investigación acompañados por un asesor metodológico durante la vigencia 2021 del Programa Ondas Caldas, el cual se constituye como la estrategia fundamental de la Dirección de Vocaciones y Formación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para promover en niños, niñas y jóvenes el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que le permitan insertarse activamente en una cultura de la Ciencia, Tecnología e Innovación

(CTeI) mediante procesos de investigación formativa que cuentan con una ruta metodológica establecida, la cual comprende tres fases y nueve etapas, que van desde la conformación del grupo hasta la difusión de los resultados.

El año 2021 ha sido un reto para la educación en Colombia, toda vez que inició en la incertidumbre del aislamiento y la virtualidad, paralelo a la pausada transición hacia la alternancia, dificultando el proceso de planeación de actividades a desarrollar durante el ciclo escolar. Sin embargo, y entendiendo que todos somos potenciales investigadores, en conjunto con los docentes participantes del Programa Ondas, haciendo uso de nuestro pensamiento flexible, encontramos un punto de partida en el camino de la investigación, que nos

permitiera alcanzar muchos aprendizajes, potenciar el espíritu de investigación y el pensamiento científico en los niños, niñas y jóvenes del departamento de Caldas, y reconocer y resignificar las problemáticas de su entorno.

Durante este año atípico, afectado por la emergencia sanitaria mundial a causa de la pandemia covid-19, con los escenarios virtuales de interacción en su mayor auge y la incertidumbre generada por la transición hacia la presencialidad, tuve la oportunidad de pertenecer al equipo del Programa Ondas Caldas, asesorando 10 proyectos abiertos de las líneas de ciencias naturales, agrónomas, sociales y humanas, y 6 pre-estructurados Jóvenes en acción ante el cambio climático, Nacho Derecho y Luna, y expedición Ondas Bio. Estos repartidos en la zona urbana y rural del municipio de Pensilvania, Caldas.

El camino hacia el desciframiento de la realidad inició de manera virtual, a partir de la formulación de la pregunta de investigación, la cual podía ser de carácter descriptivo, comprensivo, explicativo o propositivo, dependiendo del objeto de estudio y la identificación del problema.

Posteriormente, siempre de la mano del maestro coinvestigador, se confirmaron los estudiantes que contarán con la autorización y apoyo de sus padres, y que realmente deseaban participar en el programa y hacer parte de un grupo de investigación en específico. Se diligenció o perfeccionó de la bitácora 1, con los ajustes de objetivos

y actividades teniendo en cuenta siempre la situación generada por la contingencia y el corto tiempo para el desarrollo de la investigación.

Buscando combatir la desigualdad entre la zona urbana y rural, y debido a que en un principio los recursos tecnológicos no dieron abasto para garantizar la conectividad de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes, los asesores metodológicos iniciamos visitas presenciales a las instituciones educativas, llegando a los rincones de los municipios caldenses para contribuir en la reintegración de los estudiantes a los contenidos lúdicos y académicos para la ciencia y el aprendizaje.

Fue interesante encontrar un asunto de pobreza material, pero de riqueza humana, el recibimiento de los grupos de investigación fue acogedor, de resaltar, su interés y voluntad por comprender y apropiarse su investigación, el pensamiento creativo de estudiantes y maestros se hacía evidente a la hora de aplicar los diferentes instrumentos para recolección de información, realizar las actividades inherentes a la ruta metodológica, y profundizar en los temas de investigación. Diferentes valores y actividades sociales como el respeto a otros y sus ideas, el trabajo en equipo salía a flote durante nuestras asesorías, salidas y demás actividades.

No cabe duda que investigar es gratificante y empodera a los niños, niñas y jóvenes sobre la importancia de producir nuevo conocimiento para la transformación positiva de su contexto, y la solución de

sus más sentidas preocupaciones sobre el mundo. Además, la interacción con la ciencia les permite cuestionar el mundo físico, social e individual, construir respuestas propias a partir de la investigación, y crear modelos de vida basados en el reconocimiento de la actividad científica como una opción deseable. Pero, también causa un impacto positivo en las personas que cumplen el papel de asesores metodológicos, contagiado por la capacidad de sorpresa de los niños y niñas, y de hacer preguntas sin importar sus consecuencias, su manera especial de ver la realidad, su curiosidad, alegría, espontaneidad y otras características más que complementan su realidad, y dan sentido a la ardua tarea de planear y ejecutar las visitas presenciales a partir de información básica y la indagación sobre las diferentes formas y medios para desplazarse, costos, paradas, rutas, horarios y trayectos.

Durante el desarrollo de las actividades, el compromiso y entrega de la mayoría de los maestros líderes de grupo de investigación fue un detonante motivador ante largos trayectos de desplazamiento hacia las diferentes instituciones educativas. La participación de los estudiantes en los retos Ondas y su sana competencia por quien los resolvía de manera correcta y oportuna. El agradecimiento sincero por parte de los maestros y estudiantes, el compartir, presenciar las exposiciones de los diferentes grupos de investigación en los encuentros de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esto me hace entender que no fue simplemente un ejercicio laboral, académico e investigativo si

no que trasciende a lo emotivo, y me lleva a constatar que la educación es a largo plazo, el camino para lograr la transformación social, ambiental y científica de nuestro país.

Para terminar, la experiencia vivida y adquirida durante mi participación en el Programa Ondas Caldas fue enriquecedora y sorprendente, toda vez que deja en evidencia que la ciencia está hecha por personas comunes que tienen curiosidad, voluntad y buscan la manera de encontrar soluciones. El Programa Ondas brinda la oportunidad a los estudiantes y maestros de solucionar sus más sentidas preocupaciones sobre su región, municipio, comunidad o institución educativa, a la vez que participan en procesos pedagógicos basados en la investigación.

# MIRADAS DE UN ASESOR METODOLÓGICO SOBRE LA EDUCACIÓN RURAL EN EL AÑO DE LA PANDEMIA COVID-19, PROGRAMA ONDAS CALDAS

*Victoria y  
Manzanares*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Edward Zuleta*

AUTOR DE LA PONENCIA

El presente ensayo tiene la intención de brindar una postura desde el punto de vista de un asesor metodológico del Programa Ondas sobre el proceso vivido por las poblaciones rurales en el departamento de Caldas, Colombia. Por ello, es importante aclarar que el derecho a la educación debe

ser visto como un derecho de todos los seres humanos. De modo que este se convertiría en un bien público que permite a las personas ejercer otros derechos (Unesco, 2007).

El año 2021 ha sido un reto para la educación en Colombia dados los desafíos y las consecuencias de una pandemia producida por el covid-19, además que ha trasladado a la comunidad educativa de los salones de clase a sus casas. Por tal motivo, se expresan las principales problemáticas que enfrenta la educación rural, una de ellas es el desarrollo humano y sostenible en los estudiantes para alcanzar los objetivos y así superar

las desigualdades y fragmentaciones de la cultura colombiana.

En los años 2020-2021 Colombia sufrió un aislamiento de las aulas de clase, específicamente el estamento estudiantil fue el más comprometido, pues a estos no les llegaba sustento económico, como sí gozaron los docentes y administrativos. Esto llevó a que se mostrará una cara de la situación denominada desigualdad y enmarcada en la pobreza en los estudiantes de las zonas rurales. La revista Forbes basándose en el DANE menciona que, en el 2020, la pobreza en Colombia llegó al 42,5 % de la población (DANE, 2020).

Desde el Programa Ondas los asesores metodológicos empezamos a combatir esta desigualdad, intentando llegar a los rincones de los municipios caldenses para contribuir en la reintegración de los estudiantes a los contenidos lúdicos y académicos para la ciencia y el aprendizaje. En un principio los recursos tecnológicos no dieron abasto para garantizar la conectividad de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes, aunque el problema aún no ha sido resuelto. Sin embargo, se lograron conformar los grupos de investigación, los cuáles se encargarían en el transcurso de año escolar de dar desarrollo a las investigaciones que ellos mismos, y con ayuda de sus docentes plantearon.

De acuerdo a lo anterior, las características de las zonas rurales caldenses tampoco ayudaron a que los estudiantes pudiesen participar de algunas actividades propuestas

para sus proyectos de investigación y para el disfrute de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Por tal motivo, la comunidad educativa emprendió diversas estrategias como los videos, las videollamadas por *WhatsApp*, las guías, en otros, para generar nuevos espacios educativos, todo ello, con la idea de buscar alternativas educativas para la formación de estudiantes de básica primaria y secundaria.

A pesar de ello, se logró establecer la meta de pensar actividades que involucraran a los estudiantes en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como cultura que valora y gestiona el conocimiento, y como un instrumento de desarrollo cultural que permite solucionar problemas cotidianos, pero también escolares (Colciencias, 2017). Del mismo modo, el desafío empieza no solamente con la conformación del grupo de investigación y de la pregunta al problema, este se esboza al establecer el camino en el que se piensa, en cómo resolver el problema y en qué herramienta se necesita.

Bastante interesante me pareció encontrarme con un asunto de pobreza material, pero de riqueza humana. La exclusión no es solamente del bienestar económico y de las redes sociales, en la actualidad la sociedad fragmentada en que vivimos, también otorga un atractivo en los estudiantes caldenses, esta consiste en querer aprender más y ser mejores personas cada día. De forma que los proyectos se implementaron con los grupos de investigación ricos por su recurso humano, y con la intención de solucionar sus

problemáticas desde las ciencias naturales, las ciencias agrícolas y las ciencias sociales y humanas.

Los proyectos de investigación como propuestas educativas permiten abrir diversos panoramas a los estudiantes que continuamente crecen desde la parte afectiva y cognitiva. En primer lugar, la investigación formativa permite ayudar y superar los niveles de crecimiento educativo insuficientes en los años 2020 y 2021. Conforme a ello, el mejoramiento masivo en la formación de estas generaciones mediante la investigación formativa, les permitirá entrar a competir en los mercados laborales del futuro, que sus regiones avancen del rezago de un pasado cruel y violento.

En segundo lugar, los proyectos de investigación contribuyen a que los estudiantes adquieran diversas habilidades, estrategias y métodos para así reducir la desigualdad social. Conforme a lo anterior, estos talentos aprendidos promocionarán en gran medida el ingreso de esta generación a la educación superior, la cual promueve la lucha contra las desigualdades intergeneracionales para que se contribuya a una formación eficaz en las personas. Cabe resaltar que un desafío que queda por potenciar es la manera de hacer ciencia formativa, vista esta como la forma en la que la educación combate la ignorancia, la corrupción y la violencia.

Esta provocación de inclusión social e integración cultural permite en los estudiantes el desarrollo humano sostenible,

la expansión para la resolución de conflictos acudiendo a sus capacidades y opiniones sobre los problemas escolares y cotidianos. Así, esta generación que es el presente de Colombia podrá desarrollar estándares para vivir con dignidad, valorando la diversidad y respetando los derechos de todos los seres humanos (Unesco, 2007).

Para empezar a dar cierre a este ensayo sobre la desigualdad en la educación escolar de los municipios caldenses y la importancia de la inclusión social y cultural que logra el Programa Ondas Caldas, me permito hacer algunas observaciones sobre tres conceptos fundamentales para hacer investigación formativa. El primero hace referencia a que en la población rural se violenta no solamente con las problemáticas de los grupos armados y sus intereses particulares, también la violencia se da cuando los docentes no realizan la planeación y la transposición didáctica del saber sabio al saber enseñable. Lo anterior implica que necesitamos profesores comprometidos, respetuosos con el estamento estudiantil para que formen el presente de Colombia con muchas habilidades para resolver problemas y con desafíos presentes y siempre por alcanzar (Hernández-Sampieri, et al., 2014).

El segundo hace alusión a la inclusión social, la cual no implica solamente tener niños asistiendo a la escuela, también lo es en la medida en que los grupos de investigación son acompañados en su desarrollo metodológico y disciplinar, tal como lo hace el Programa Ondas Caldas, pues sus capacidades

cognitivas se amplían, no como opción sino como certeza de la participación social y cultural de ellos en la comunidad. Por último, el tercero menciona la integración cultural, esta fortaleza favorece a los estudiantes porque les posibilita el ejercicio de ampliar sus capacidades como personas y entender que la libertad se consolida en el entendimiento de la diversidad.

## Referencias

Colciencias. (2017). Proyectos oferta Colciencias: Programa Ondas. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias.

DANE, (2020). *Economía y finanzas*. Bogotá: Forbes.

Hernández-Sampieri, et al. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F: McGraw-Hill.

Unesco. (2007). El derecho a una educación de calidad para todos en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 5(3), 1-21. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55130502.pdf>

# RETOS ONDAS CALDAS

*Salamina y  
Marulanda*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Oswaldo Suarez  
de la Torre*

AUTOR DE LA PONENCIA

En este ensayo, se pretende mostrar la experiencia y el aprendizaje obtenidos a través del año escolar 2021 con el Programa Ondas Caldas. La expectativa en las instituciones educativas se observa en ascenso, las directivas, docentes, niños, niñas y jóvenes muestran gran interés por la convocatoria Ondas 2021, por ende, la presentación de proyectos y una aprobación de este para iniciar la ruta de investigación Ondas.

## *Principales aspectos*

Un nuevo año en el cual las plataformas virtuales fueron nuestro medio de comunicación, tanto para realizar la convocatoria como para darle inicio y

desarrollo a los proyectos de los municipios Salamina y Marulanda, engranando un trabajo significativo con mucho esmero por parte de docentes e integrantes. Florece la vida en mi ser al poder llegar a las instituciones educativas a partir del mes de julio, realizando nuevamente un trabajo personalizado que trasciende con gran entusiasmo e interés, lo cual genera un desarrollo acelerado pues el tiempo apremia en las actividades programadas. Esta presencialidad da la certeza de que los grupos con un trabajo coordinado generen ideas innovadoras, ya que los momentos grupales forjan y fomentan esa inspiración. Ha sido totalmente satisfactorio trabajar con 15 proyectos que realizan las diferentes tareas con una consigna clara, con ganas de aprender y resolver problemáticas de su vida y entorno, con unas aulas en el sector rural y en municipios alejados del entorno urbano que claman conocimiento de la vida y del mundo, para lo cual el Programa Ondas aporta un grano de arena grande en la formación pedagógica de futuros buenos seres humanos, como son estos niños, niñas y jóvenes pertenecientes a las comunidades caldense y colombiana. El proceso investigativo con el Programa Ondas a través de la experiencia vivida

se muestra fortalecido cada vez más, ya que la mentalidad de esta juventud está encaminada a buscar e investigar claves para un mejor vivir, siendo Ondas el mayor protagonista para la consecución de este desarrollo.

Un 2021 con situaciones personales difíciles, pero que termina el año escolar con una satisfacción grandiosa de poder a través del Programa Ondas, llegar a los municipios asignados a compartir conocimiento y obtener nuevas experiencias significativas para la vida.

# EL DESARROLLO HUMANO. UNA APUESTA EN LA INVESTIGACIÓN

*Supía*

MUNICIPIOS DE ASESORÍA

*Juan Guillermo Osorio*

AUTOR DE LA PONENCIA

El mundo de la investigación puede entenderse como un contexto de múltiples interacciones de sistemas y actores, que van configurando nuevas formas de construir conocimiento científico y social, conocimiento que no solo está dado por la experticia disciplinar de un área, sino por el saber humano y la propia experiencia de la vida cotidiana que, siendo un ejercicio del día a día y con una connotación desde lo anecdótico, se convierte en ese conocimiento genuino que sin lugar a duda, impulsa de manera intrínseca a los investigadores a construir conocimiento desde sus propios intereses y el deseo propio de reflexionar sobre construcciones propias de su realidad, de lo que observan, de lo que viven. En este lugar es donde la investigación cobra un sentido significativo, pues se convierte en un ejercicio

que nace desde el propio deseo y que, en ese orden de ideas, permite la generación de esa interacción necesaria entre el investigador y su espíritu motivacional para investigar.

La vida cotidiana es un escenario humano, dotado de sentido para cada individuo, es el espacio donde se construyen realidades. Kenneth Gergen, uno de los representantes más destacados de la corriente del llamado construccionismo social, nos invita a preguntarnos sobre nuestra visión de la realidad: “Aquello que denominamos ‘la realidad’ es una construcción que se hace mediante las relaciones que mantenemos unos con otros y a través de ellas: nuestras descripciones del mundo cobran forma en el interior mismo del lenguaje”. Gergen, K. (2006). Es preciso reconocer que la investigación como un ejercicio donde se construye realidad, debe por naturaleza, responder además a las necesidades propias de los contextos humanos y sus inquietudes.

Los contextos educativos, se reconocen como espacios de formación en donde se procura por el desarrollo integral del

individuo, por lo que estos escenarios educativos, no solo se visten de un tinte académico, sino también humano, donde claramente las construcciones individuales, sociales y de realidad que hacen los estudiantes, serán además apuestas importantes para aportar a su formación. Desde una perspectiva constructorista, la investigación en el aula de clase, es un ejercicio primordial que entrega nuevas herramientas a los estudiantes para favorecer sus construcciones de realidad, desde la generación de nuevos sentidos de vida a sus experiencias humanas, las cuales van además a impactar sobre competencias de orden mucho más disciplinar, cuando logran encontrar la relación entre la teoría y la experiencia, siendo este proceso clave en la estructuración del pensamiento investigativo.

El proceso desarrollado por Ondas, sin lugar a duda es un contexto que permite a los estudiantes comenzar a generar una noción de la investigación diferente, donde se validan todos los saberes y sentires, donde el estudiante sin importar su ciclo vital o el desarrollo de competencias propias cognitivas, que parecieran ser un eje primordial para la investigación tradicional, logra reconocerse como un actor que puede construir conocimiento e impactar realidades en su contexto educativo, o bien en su contexto comunitario o personal propio o de sus compañeros. Así, la experiencia en Ondas se convierte en un acto formativo humano que trasciende de igual forma el rol del educador, del asesor ondas y del

estudiante; todos desde sus experticias particulares aportan a un ejercicio co-constructivo, donde desde un proceso relacional bidireccional, todos aprenden de todos, y esa capacidad de reconocer al otro a partir sus recursos y propuestas, motiva a la configuración de conversaciones generativas y reflexivas, que resignifican el concepto de investigación, con una apuesta mucho más ajustada a los cambios del contexto y del pensamiento de los estudiantes y sus necesidades. Partiendo de esta perspectiva, la investigación comienza a ser un proceso mucho más amigable y va siendo parte de la vida cotidiana de los estudiantes, como una forma de relacionarse con el mundo, razón por la cual llegar a un escenario educativo diferente, con este tipo de procesos arraigados desde el preescolar, la básica primaria y la secundaria, no será una barrera para el proceso formativo del estudiante, sino parte inherente y natural de su formación.

El modelo ecológico de Bronfenbrenner (1987), hace alusión a la importancia de la relación entre sistemas y cómo estos se integran en la configuración de realidades de los sujetos, y el impacto de los mismos en los procesos evolutivos de cada individuo. Para entender el modelo ecológico, se habla de 4 sistemas: el *microsistema*, que se define como la relación íntima entre el individuo con él mismo; el *mesosistema*, entendido como la relación del individuo con su primer contexto de socialización primario que es la familia; el *exosistema* que se comprende como la relación del individuo con su comunidad y,

el *macrosistema*, que logra identificarse como el escenario de interacción donde prevalece el aspecto cultural o histórico evolutivo del contexto del individuo.

Cuando se reconoce la importancia de la investigación en la vida académica y personal del estudiante, y en relación con el modelo ecológico, se logra comprender que por cada sistema existen unos elementos integradores que hacen parte del desarrollo de las competencias investigativas dentro del aula de clase; en este orden de ideas, desde el proceso desarrollado en Ondas, se percibe como desde el *microsistema*, los estudiantes desde sus intereses particulares, muchos en torno a sus propias experiencias de vida, generaron sus preguntas de investigación; a partir el *mesosistema*, muchos construyeron sus preguntas orientadas a los procesos en torno a su vida en familia; desde el *exosistema*, algunos se preguntaron por problemáticas de su comunidad y cómo podía la investigación resolverlas; en cuanto al *microsistema*, otros estudiantes cuestionaron sus creencias culturales y aspectos propios de su región. Haciendo un análisis desde el sistema ecológico, se reafirma la idea de que la investigación integra diferentes actores que en interacción permiten la nueva construcción de conocimientos que pueden aportar de manera significativa a contextos sociales, comunitario y personales.

Al partir de una lógica mucho más personal en cuanto a la experiencia vivenciada en el proceso de Ondas, surgen algunas

ideas importantes: La creación de espacios educativos siempre será un reto oculto en un espacio de diversidad étnica y cultural, la investigación como mecanismo de enseñanza posibilita transformar el medio y resolver problemáticas que concurren en su entorno. Adaptarse, saber llegar y buscar métodos pedagógicos es una propuesta que como asesor construí poco a poco en la contextualización de la ruta metodológica del Programa Ondas.

La comunicación asertiva, la paciencia el convencimiento hacen parte de mi transformación como asesor, confirmando la idea que no solo se está impartiendo un conocimiento, sino que se está construyendo con el otro, es así como la reflexión constante de mi rol, como asesor, sobre mi proceder, mi manera de estar con el otro se convirtió en un ejercicio clave para fortalecer la relación con los otros actores. El Programa Ondas transforma vidas, permite generar procesos escalonados desde los grados escolares para incentivar la investigación y motivar el interés en los niveles superiores de educación.

Como asesor aprendí a esperar, apoyar y tolerar actitudes de los maestros, buscar soluciones a las dificultades generadas y claramente aprender de cada una de las especialidades científicas que en sus investigaciones desarrollaron. Con los compañeros de trabajo se crea un equipo que entrelaza conocimientos para apoyar y guiar procesos investigativos, este es el claro ejemplo de un grupo de investigación

que busca en las instituciones educativas guiar problemáticas de su contexto, partiendo siempre del recurso y no desde el déficit o la carencia. Los maestros entre sus múltiples obligaciones proporcionan sus conocimientos para transformar vidas, para dar al estudiante herramientas para crear imaginarios, desarrollar habilidades y potencializar la investigación.

Algo que genero fortaleza y cambio en este nuevo rol como asesor, es la combinación de actividades administrativas y operativas, donde la gestión la resolución de problemas, la generación de un cambio en el camino desarrolló habilidades en el crecimiento profesional, también recibir palabras de aliento y pero también palabras críticas constructivas, proporcionan herramientas para perfeccionar el rol como asesor o en otro ámbito laboral.

Observar, analizar e introducirme en el espacio de los estudiantes es la oportunidad como profesional asesor de conocer las estrategias, de llegar e incentivar al estudiante investigador para generar ideas y propuestas, así mismo ver la vulnerabilidad de los estudiantes en algunas veredas alejadas, su humildad, sencillez, su conocimiento del entorno, permite reflexionar en la responsabilidad social como asesor pedagógico en brindar sus conocimientos de una forma asertiva y consciente, en saber que es un niño joven que ve en uno un gran otro, un reflejo de saberes y que todo lo que se coloca sobre la mesa es lo que se le transmite e interiorizará

para su vida. Así, con estas reflexiones, se puede considerar que el Programa Ondas es, ante todo, un programa que propende por el desarrollo humano y la posibilidad de configurar escenarios de mundo diferentes para el futuro de nuestra sociedad, siendo así un programa que será siempre una estrategia de protección y de prevención, de prevalencia de factores de riesgo para los niños, las niñas, los adolescentes y los jóvenes.

## Referencias

- Gergen, K. (2006). *Construir La Realidad*. Barcelona: Paidós Ibérica
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. España: Paidós.

# INVESTIGACIÓN EN EL AULA.

## UN RETO LLENO DE APRENDIZAJES

---

*Aránzazu*  
MUNICIPIOS DE ASESORÍA

---

*Carolina Ramírez*  
AUTOR DE LA PONENCIA

El 2021 inicia con muchas expectativas después de haber trabajado el año anterior 2020 en plena pandemia desde casa, y asumiendo cada día como un nuevo reto al cual, finalizado el año, ya nos habíamos adaptado casi por completo. Los cambios se veían venir, la normalidad académica o una posible alternancia estaban cerca. Era un panorama que se tornaba algo desconocido porque no sabíamos que repercusiones podría traer a nivel de grupos en las aulas, pero con la mejor actitud y con mucho apoyo del grupo Ondas Caldas iniciamos la convocatoria de inicio de año. Hago un paréntesis: personalmente me siento bastante privilegiada al ser escogida de nuevo para una labor tan hermosa y gratificante como lo es ser asesora, pues

es un rol en el cual desaprendo y aprendo todos los días.

La convocatoria se realizó de manera virtual, reuniéndome con los docentes y directivos de las diferentes instituciones educativas para mostrarles los beneficios y bondades que se obtienen al formar parte de los grupos de investigación de Ondas, resaltando que los beneficios son para los docentes y los estudiantes que harían parte del grupo de investigación. Esto fue un proceso que tuvo muy buena acogida por parte de los docentes antiguos y también de los nuevos que con gran expectativa empiezan a hacer lo que más me gusta: preguntar.

Siempre esa sido mi reflexión, no cansarnos de preguntar, no detener o cerrar las preguntas de los estudiantes, niños, niñas y jóvenes... Quizás sea ese uno de los motivos más valiosos para que muchos niños estén dentro del programa, ya que allí pueden observar, preguntar sin miedo y sentir como la educación tiene diferentes facetas, diferentes momentos, diferentes espacios.

Me gusta que sepan que investigar donde estemos, es salirnos de los paradigmas, es aprender a adaptarnos y querer conseguir más de lo que se tiene ante nuestros ojos. Definitivamente, la investigación es el otro lado de la educación, el lado práctico, reflexivo, cero monótono, divertido, es el lado que muchos estudiantes aman y lo demuestran en cada actividad propuesta.

Considero que las oportunidades son retos y aceptarlos es parte de mi esencia como persona, no rendirme y no dejarme opacar por el miedo ante las cosas nuevas por más difíciles que puedan parecer. Es así como empiezo a conocer el nuevo municipio que me fue asignado: Filadelfia, Caldas, un lugar totalmente nuevo para mí, lleno de personas que me acogieron de la mejor manera, con docentes muy receptivos y motivados para iniciar la aventura de la investigación junto con sus estudiantes. Entonces iniciamos el proceso, se hizo desde casa inicialmente porque todavía estábamos en la coyuntura mundial que nos afectó en tantos aspectos y que aún sigue presente en nuestras vidas.

Los grupos de investigación se conformaron entre Aránzazu y Salamina, 11 en el primer municipio y 4 en el segundo. La mayoría de los docentes estaban convencidos que todo saldría bien, otros con temor de no poder sacar el proyecto adelante debido a la virtualidad, ya que es una situación desigual para muchos estudiantes que no cuentan con los recursos para una buena conexión desde la ruralidad. Es acá donde juega un papel fundamental mi rol como

asesora, hacer que el docente apoyado, que nunca se sienta solo en el proceso de principio a fin, acompañar, proponer y ayudar a buscar soluciones efectivas que convengan al docente que no se equivocó en querer entrar al programa, ya que es un espacio donde aprenderemos todos de todo y reforzaremos valores que nos servirán para la vida en general.

En este orden de ideas, a lo largo del año tuve la gran oportunidad de adquirir innumerables aprendizajes y vivir experiencias muy significativas al lado de todos los estudiantes que conformaban los grupos de investigación, a los cuales conocí inicialmente por fotos y videos, ya que en septiembre después de tener el cuadro completo de vacunación, pude empezar a desplazarme a todas las instituciones educativas y socializar el trabajo planteado en la bitácora 1 al iniciar el año. Allí pude evidenciar que lo que me mostraban en cámara era real, unos trabajos impecables, realizados con mucha dedicación desde casa y desde la escuela, aprovechando las horas que asistían en alternancia a la escuela. Ellos trabajaron muy fuerte en todas las actividades, participaron activamente en los retos enviados y asistieron a asesorías conmigo y con asesores disciplinares. Considero que tanto los docentes como los estudiantes han sido conscientes de poner empeño en este bonito proceso de investigación, pues es una oportunidad donde se puede explorar un sin número de conocimientos valiosos para su proceso formativo, esto es muy significativo para mí

como asesora de los diferentes proyectos, me enriquece ayudar y colaborar en todo lo que está a mi alcance para que todo este proceso durante el año 2021 haya sido nuevamente exitoso en todos los grupos de trabajo.

Ahora, el regreso a la presencialidad (alternancia) fue algo muy importante, porque se retomó la interacción y comunicación en las aulas de clase, lo cual tiene muchas ventajas dado que estimula la motivación de volver a compartir con los compañeros de clase en un ambiente diferente a los hogares, reduciendo así el estrés y la soledad en algunos casos. El regreso presencial fortaleció nuevamente los vínculos entre profesores, asesores y estudiantes, y permitió que la investigación tuviera mejores resultados.

El Programa Ondas es un clic en mi vida, tengo un antes y un después. El antes, lo tengo como la experiencia que viví al ser docente en un colegio público, allí adquirí muchos aprendizajes que, por supuesto, me hicieron crecer de manera profesional, ratifiqué lo que realmente me gusta hacer en la vida, y es aportar de manera positiva a la vida y aprendizaje de muchos estudiantes, por ello supe que estaba en el camino correcto. El después llegó en el 2019, cuando conocí este hermoso programa que me hizo, de alguna manera, desaprender muchas cosas que traía arraigadas del aula, como repensar la educación, verla con otra mirada, con unos ojos diferentes que me mostraban nuevas maneras de

enseñar y aprender, conocimientos que me permitieron crecer no solo a nivel profesional sino también personal. Fui docente en un lugar muy lejano, donde la monotonía a veces nos invadía y no sabíamos cómo combatirla y Ondas ha sido un nuevo despertar, pues aprendí a gestionar materiales y situaciones, a gestionarme a mí misma en diferentes aspectos, por ejemplo, en cuestión de organización y tiempo. Por este y muchos otros motivos siento que el programa ha sido un punto de partida para ser mejor en todo lo que hago en mi vida cotidiana; además me ha llevado a rodearme de personas muy valiosas que aportan a mi crecimiento, a conocer lugares hermosos, y lo que más puedo resaltar es que me ha enseñado a investigar investigando, un tema al que muchos temen, incluso yo le temía a la investigación, consideraba que solo la gente profesional en ciencias podrían lograr grandes procesos de investigación, y no es así. Lo he experimentado en carne propia.

Respecto a mis compañeros de trabajo, considero que fue un año muy fructífero ya que se destacó el trabajo en equipo y la comunicación asertiva, con el fin de lograr todos los objetivos y metas propuestas en el programa. En cuanto a la interacción con los maestros y estudiantes, fue un reto el poder contribuir con el desarrollo de todos los temas y proyectos de investigación. Estos fueron muy interesantes porque aportaron a diferentes temas sociales y ambientales que son el fuerte en los

dos municipios visitados. Sentir que las relaciones interpersonales hacen del ambiente laboral un espacio adecuado para el buen desarrollo de lo que queremos lograr es un punto demasiado positivo. Además, me llena de orgullo y es muy motivante para mí ver el avance diario, la dedicación y el compromiso adquirido por todos los grupos y docentes.

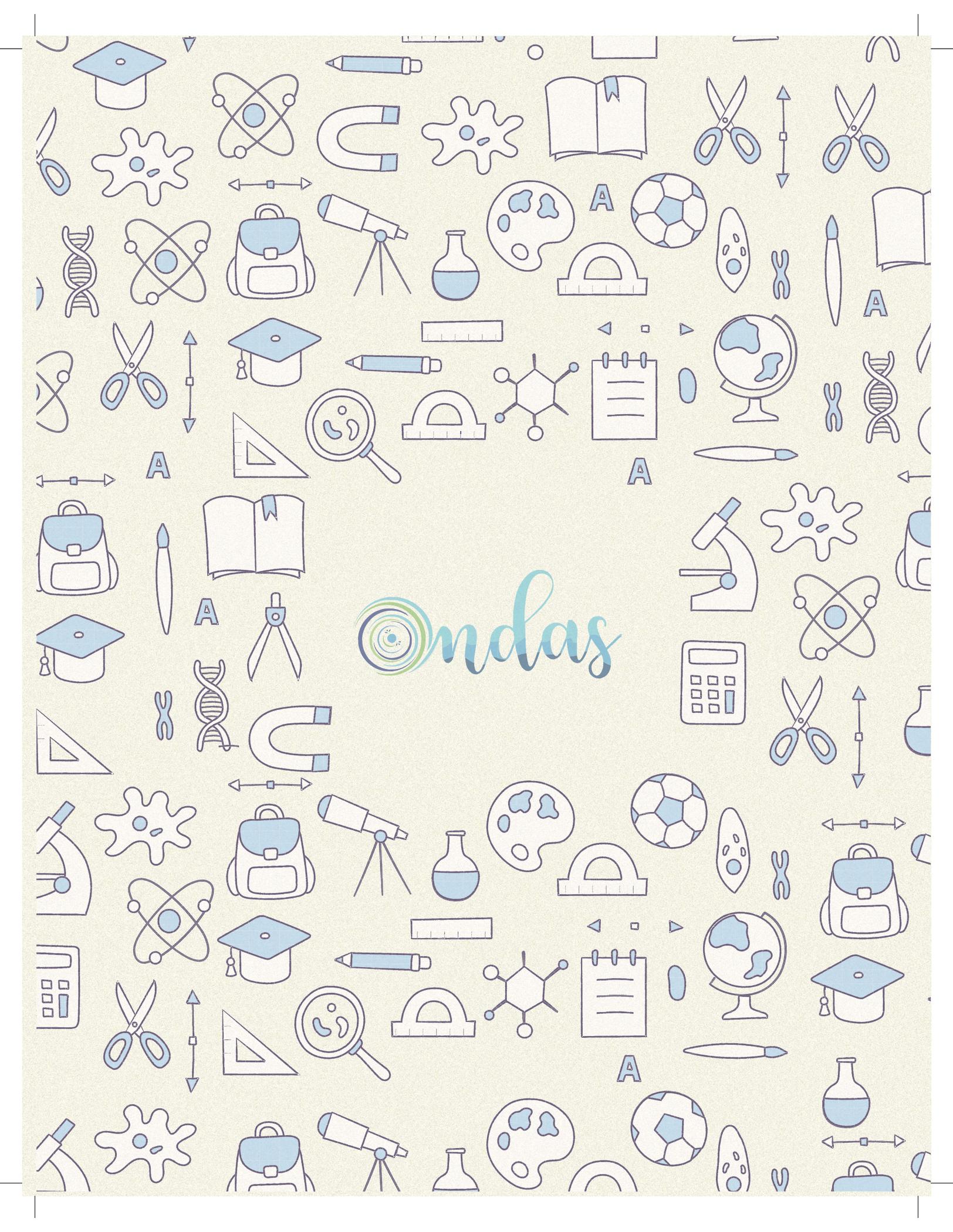
Como propuesta para la transformación de la investigación en el aula, considero apropiado mantener a la vanguardia con temas actuales que nos permitan crear discusiones en el salón de clase, donde los estudiantes den su punto de vista, fundamenten sus respuestas y tengan muchas preguntas por hacer.

Las preguntas son fundamentales si queremos iniciar un proceso de investigación, por eso el docente debe mantener la chispa de la curiosidad encendida entre los grupos, en sus clases y fuera de ellas.

A nivel general de la educación, cualquier persona que ejerza la docencia está en el deber de desempeñar un papel clave como investigador de su propia práctica, con el objetivo de mejorar su quehacer, su desempeño en el aula, escuela y comunidad en la búsqueda de un cambio que aporte de manera positiva hacia la transformación sociocultural. Así mismo sucede con los asesores de Ondas, debemos estar en constante reflexión y evaluación de nuestro quehacer para mejorar todos los

días nuestra labor, transmitir de la mejor manera a los grupos de investigación todos los conocimientos que vamos adquiriendo y potenciar más el proceso de enseñanza-aprendizaje con toda la comunidad educativa.

Para finalizar, es importante recordar que en estos procesos de investigación se fomentan, refuerzan y potencian muchos aspectos; uno fundamental que resalto en el rol de los asesores del Programa Ondas es que creemos en los grupos (por medio de muchas actividades) la necesidad de la lectura, ayudemos en el proceso de comprensión y acompañemos para que la escritura sea algo divertido para los estudiantes a quienes se les dificulta hacerlo. Por eso considero la investigación en el aula un reto diario, porque requiere desarrollar el gusto y la capacidad de observación en cada uno de los integrantes del grupo, agudizando los sentidos para ir registrando en el diario de campo cuidadosamente lo observado. Además, orientar las formas de aprendizaje que permiten aprender haciendo, comprobando y experimentado. Estimular en el estudiante: el ser exigente consigo mismo, no darse por vencido, intentar hasta lograrlo, ser seguro con lo que dice y hace. Esa es nuestra labor dentro y fuera del aula, porque en cualquier lugar que estemos podemos hacer ciencia.



# Ondas



CAPÍTULO 4

# Espacios

DE APROPIACIÓN

**SOCIAL**

**DEL CONOCIMIENTO**

ONDAS CALDAS



# EL PROGRAMA

# Ondas Caldas

se ha destacado por realizar actividades transversales que permiten apoyar los procesos investigativos de los estudiantes y maestros, pero que a la vez generan espacios académicos desde otras áreas del conocimiento, enfocadas en la ciencia, la tecnología y la innovación. El año 2021 permitió desarrollar actividades centrales enfocadas en los 20 años del programa, partiendo de las alianzas vigentes para fortalecerlo desde diferentes temáticas. Este fue el momento para consolidar el trabajo en proceso de escritura, complementando la formación de maestras y maestros.

Al seguir en época de pandemia, los desafíos seguían siendo grandes, ya que algunas instituciones educativas regresaron a la presencialidad y otras debieron seguir en alternancia o virtualidad. Por ello, el proceso de acompañamiento tuvo que replantearse en diferentes épocas del año, logrando garantizar el cumplimiento de la ruta metodológica. En este capítulo se quiere detallar las estrategias que se utilizaron para hacerle frente a la pandemia y trabajar de diferentes maneras con los grupos de investigación.

# Formación MAESTROS CO-INVESTIGADORES ONDAS

La estrategia de capacitación y formación estuvo dirigida a los maestros que acompañaban los grupos de investigación, rol que trasciende la coinvestigación en el marco de los procesos que realizaron los niños, adolescentes y jóvenes durante la implementación del Programa Ondas. Este proceso tuvo como objetivos:

- Fomentar una actitud científica entre maestros para que apropiaran la investigación y contribuyeran a consolidar una cultura de CTeI en la población infantil y juvenil.
- Permitir a maestros orientar su práctica como coinvestigadores.
- Incentivar la conformación de colectivos en líneas, redes de conocimiento y saber que permitieran el diálogo de maestros en su quehacer como coinvestigadores.
- Promover encuentros de formación, producción y visibilización de saber y conocimiento para reflexionar y compartir sus experiencias en el rol que

desempeñaban y los resultados de estos procesos.

- Proporcionar herramientas de investigación que permitieran a los maestros mejorar su práctica de coinvestigación, a la vez que fortalecían los procesos de formación permanente.

El Programa Ondas Caldas ha definido como estrategia de capacitación a maestros el desarrollo anual de talleres con temáticas relacionadas al proceso metodológico en Ondas.

*Para dar cumplimiento a este indicador, en el año 2021 se trabajaron los siguientes talleres:*

# Ciclo

## DE TALLERES MAESTROS- PROGRAMA

ONDAS  
CALDAS  
2021



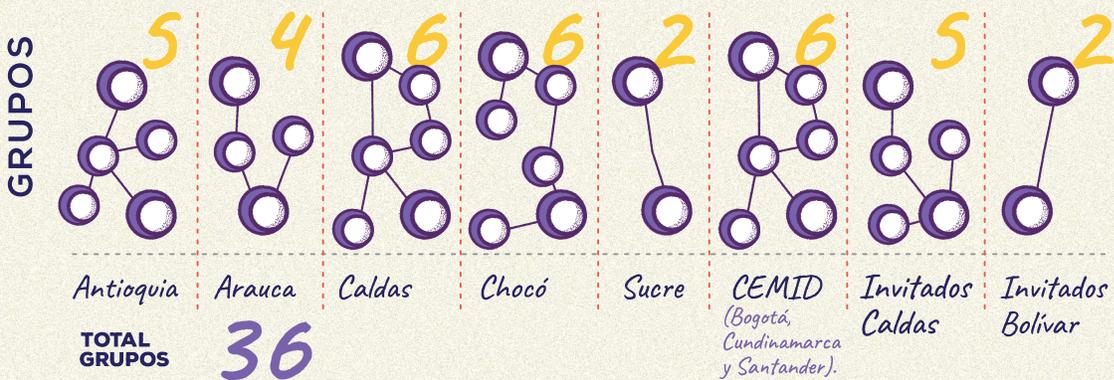
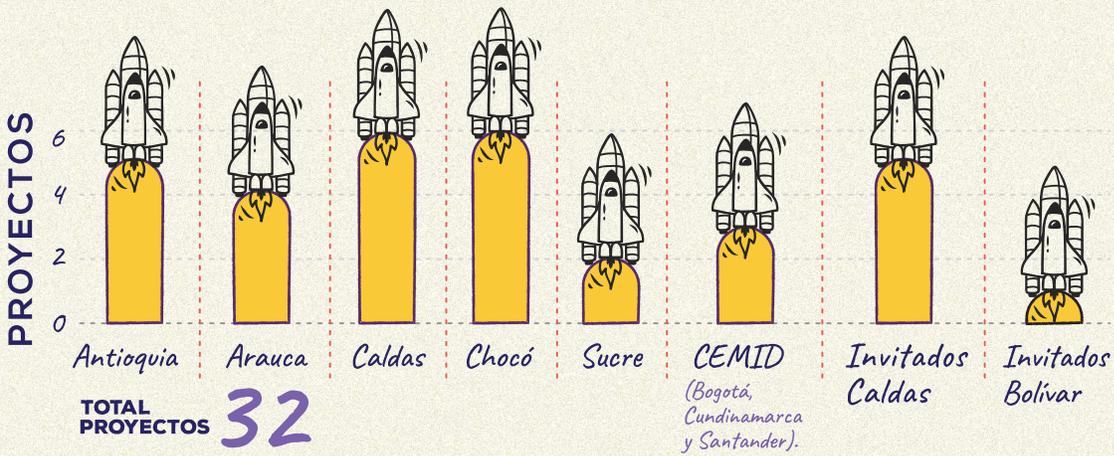
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con el fin de contribuir a la formación de los docentes en las anteriores temáticas mencionadas se buscó a partir de la metodología (taller) integrar la teoría y la práctica; y con ello mostrar al docente un abanico de posibilidades que puede incluir de forma sencilla en su quehacer docente.

# Participación **DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN ESPACIOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL ORDEN REGIONAL**

*El Programa Ondas Caldas fue sede del encuentro regional "Ciencia y Territorio" 2021 que se llevó a cabo del 22 al 25 de septiembre.*

# Participantes (expositores)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Desde hace 20 años el Programa Ondas, Minciencias promueve en niños, niñas, adolescentes y jóvenes el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CteI). Ondas desarrolló una propuesta pedagógica y metodológica que permitía a los estudiantes preguntar, experimentar, comprobar y abrir las puertas de sus instituciones educativas, logrando así comprender el mundo a través de la investigación, la mediación de sus maestros, la interacción con expertos de diferentes áreas del conocimiento y el diálogo constante con la comunidad.

La divulgación de CTeI fue transversal a la ruta de investigación del Programa Ondas, en cada una de las tres fases se llevaron a cabo procesos, acciones o actividades de comunicación, socialización y difusión de los avances y resultados de los proyectos de investigación.

Para la divulgación de los proyectos, se propuso un espacio de interacción entre los estudiantes investigadores: *Ondas con la ciudadanía*, que tenía como escenarios de mediación lugares de la ciudad convencionales y no convencionales dentro del imaginario de la ciencia, tales como: El Cable, La Plaza de Bolívar, la Gobernación, UAM (Zacatín), Centro comercial (Mall Plaza) y Universidad de Caldas (Facultad de Ciencias Sociales).



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

Antes del evento se conformaron los “**escuadrones de la ciencia**” que se tomaron la ciudad y estuvieron integrados por participantes de los grupos infantiles y juveniles Ondas). Para la conformación de estos escuadrones se tuvieron en cuenta los niveles de los proyectos y las líneas de investigación, de tal manera que los estuvieran balanceados en relación con los resultados de los proyectos.

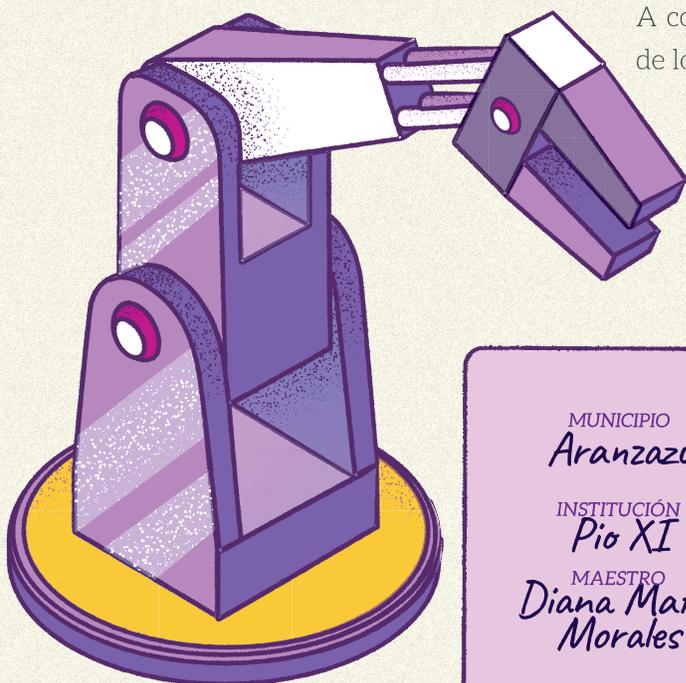


FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

# Grupos SELECCIONADOS

Para el encuentro nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Programa Ondas, Caldas participó con 5 grupos de investigación que fueron seleccionados en el encuentro departamental 2020.

A continuación, presentamos la información de los grupos seleccionados:



MUNICIPIO  
*Villamaría*  
INSTITUCIÓN  
*Gerardo Arias  
Ramírez*  
MAESTRO  
*Sergio Bermúdez  
Loaiza*

MUNICIPIO  
*Aranzazu*  
INSTITUCIÓN  
*Pío XI*  
MAESTRO  
*Diana María  
Morales*

MUNICIPIO  
*Villamaría*  
INSTITUCIÓN  
*Gerardo Arias  
Ramírez*  
MAESTRO  
*Alexander Quiceno*

MUNICIPIO  
*Aguadas*  
INSTITUCIÓN  
*Normal Superior  
Claudina Múnera*  
MAESTRO  
*German García*

MUNICIPIO  
*Risaralda*  
INSTITUCIÓN  
*María Inmaculada*  
MAESTRO  
*Harold Norbey  
Ibarra*

MUNICIPIO  
*Riosucio*  
INSTITUCIÓN  
*Bonafont*  
MAESTRO  
*León Darío Bañol*

FUENTE: ELABORACIÓN  
PROPIA

# Participación

## ENCUENTROS

### EN CTeI

### INTERNACIONALES

La divulgación y socialización de los proyectos hace parte del proceso de trabajo; por eso, para el programa representar las técnicas y métodos más que los resultados, ha sido una estrategia formativa, que además ha permitido que los estudiantes y docentes desarrollen una visión pedagógica. En esta etapa de divulgación podemos evidenciar en cada uno de los grupos habilidades comunicativas, construcción de ciudadanía, trabajo en equipo, liderazgo y una serie de valores que se potencializan cada día.

En esta misma línea, presentamos los eventos donde participamos con nuestros grupos de investigación y dimos a conocer el trabajo realizado desde el programa.



---

*ExpoCienicas*  
*México 2021*

NOMBRE DE LA FERIA INTERNACIONAL

---

*Proyecto Agroindustria*  
*como transformación de*  
*vida de los jóvenes rurales*

NOMBRE PROYECTO

---

*Institución Educativa*  
*Bonafont*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN

---

*Riosucio, Caldas*

MUNICIPIO



## *Encuentro de Investigación Lasallista 2021 - Ecuador*

NOMBRE DE LA FERIA INTERNACIONAL

## *Risas del viento*

NOMBRE PROYECTO

## *Institución Educativa María Inmaculada*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN

## *Risaralda, Caldas*

MUNICIPIO



## *ExpoCienicas Chile 2021*

NOMBRE DE LA FERIA INTERNACIONAL

## *Potencia Piodocina*

NOMBRE PROYECTO

## *Institución Educativa PIO XII*

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN

## *Salamina, Caldas*

MUNICIPIO

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

# Alianza CORPOCALDAS Y FUNDECA

## El Programa Ondas Caldas

Este proyecto es un reto que nace del trabajo previo realizado en la alianza Corpocaldas-Fundeca. El objetivo fundamental de las propuestas que se trabajaron era apoyar la implementación del Programa Ondas en instituciones educativas del departamento de Caldas que trabajaran por la línea temática de investigación en torno al medio ambiente y el trabajo unificado con los PRAE.

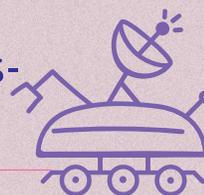
A partir de esta propuesta se trabajó en 10 instituciones educativas de 10 municipios del departamento. Las actividades se

visibilizaron a partir de capacitación y asesoría permanente en sus proyectos de investigación, con el fin de integrar y potenciar la educación ambiental y los PRAE. Buscamos crear conciencia y sentido de pertenencia en los niños, niñas y jóvenes sobre el desarrollo sostenible y el cuidado de los recursos, que son la base de la vida en la tierra. Por ello, estos proyectos que se trabajaron tenían como eje central los riesgos ambientales de los municipios, fuentes hídricas, cambio climático y recursos naturales.



# Tabla 10

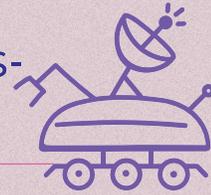
**PROYECTOS  
CORPOCALDAS-  
FUNDECA**



<i>Código</i>	<i>Municipio</i>	<i>Pregunta de investigación</i>
<i>AG5</i>	<i>Aguadas</i>	¿Cómo a partir de la historia oral, se pueden reconstruir los mitos que se tienen sobre el café como producto insignia de la región a partir de la historia oral?
<i>AN4</i>	<i>Anserma</i>	¿Cómo podemos desde las veredas de incidencia de la IE Gómez Fernández construir una comunidad sostenible que nos permita afrontar los desafíos y oportunidades del cambio climático a partir de las veredas de incidencia de la IE Gómez Fernández?
<i>CH1</i>	<i>Chinchiná</i>	¿Cómo el trabajo con los pensamientos positivos (ecológicos), los estudiantes pueden mejorar en los estudiantes el control de sus emociones?
<i>LAD13</i>	<i>La Dorada</i>	¿Cómo podemos construir una cultura del cuidado de nuestros recursos naturales desde los hogares de los estudiantes de la institución educativa Dorada, empezar a construir una cultura del cuidado de nuestros recursos naturales?
<i>MAZ7</i>	<i>Manizales</i>	¿Cómo emplear las propiedades de las plantas medicinales de la huerta escolar para mejorar molestias menores?
<i>MAN1</i>	<i>Manzanares</i>	¿Cuáles son las plantas etnobotánicas que han contribuido en el desarrollo sociocultural de Manzanares?

# Tabla 10

**PROYECTOS  
CORPOCALDAS-  
FUNDECA**



<i>Código</i>	<i>Municipio</i>	<i>Pregunta de investigación</i>
<i>PEN8</i>	<i>Pensilvania</i>	¿Cómo se puede, desde la educación ambiental construir una comunidad sostenible?
<i>RIO7</i>	<i>Riosucio</i>	¿Cómo determinar si existe alguna relación causal entre los agentes contaminantes generados por las empresas de la región y la pérdida de fuentes hídricas en el resguardo indígena de Cañamomo y Lomapieta?
<i>SUP9</i>	<i>Supia</i>	¿Cómo podemos medir la calidad del aire del municipio de Supía, con diferentes instrumentos?
<i>VIC1</i>	<i>Victoria</i>	¿De qué, a partir del reciclaje se puede enseñar a los niños de preescolar de la IE Cañaveral del municipio de Victoria Caldas, ¿prácticas en pro del cuidado del medio ambiente?

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El éxito de los proyectos en alianza con Corpocaldas radicaba en que los estudiantes transmitieran estos conocimientos y lograran sensibilizar a sus familias a partir de las temáticas ambientales. Con ello se pudo establecer que no solo la comunidad educativa, sino la comunidad en general se benefician de los diferentes procesos que llegan a los municipios.

## Evaluación de impacto

Esta investigación se centró en la evaluación de impacto del proyecto fortalecimiento de las vocaciones científicas en niños, adolescentes y jóvenes mediante la implementación del Programa Ondas en el Departamento de Caldas, que fue ajustado según los lineamientos nacionales al contexto del Departamento de Caldas y que se ha llevado a cabo desde el 2020, con proyección hacia el 2023. Esta se ha enfocado principalmente en evaluar el desarrollo de habilidades cognitivas y ciudadanas para el pensamiento científico de los niños, adolescentes y jóvenes que han participado del programa, además de dar cuenta de las percepciones de otros actores y presentar los resultados en torno a procesos, grupos y entidades partícipes en el mismo.

Para realizar la evaluación de impacto se utilizó una metodología mixta con el fin de medir tanto cantidades como cualidades a lo largo de la ejecución del proyecto y presentar resultados en torno al impacto generado con el programa. Asimismo, se pensó en realizar un diseño que permitiría medir temporalmente (año a año) el impacto alcanzado en cada uno de los indicadores previamente seleccionados y presentados.

De acuerdo con lo anterior, para el desarrollo de la evaluación de impacto se requirió tener en cuenta los siguientes elementos<sup>10</sup>:

- *Contacto*: acoplamiento de la intervención social a la realidad de la población objetivo, su característica principal es que a través de él comienza a modificarse dicha población.
- *Línea de base*: antes de la implementación del proyecto, se revisaron las características iniciales de la población objetivo, por medio de los indicadores, teniendo en cuenta que esta información era susceptible de ser confrontada con la línea de comparación.
- *Línea de comparación*: al finalizar la implementación del proyecto, se hizo un recuento de las características que demostró la población objetivo, teniendo en cuenta que esta información permitía comparar la evolución de las dimensiones e indicadores.
- *Grupo de control*: el grupo de control permite discriminar entre los efectos causados por la implementación del proyecto y variables originadas por otros factores.
- *Cambios o efectos*: diferencias entre las características finales respecto de las características iniciales.

---

10. Valdés, M. "La Evaluación de impacto de proyectos sociales". 2008 (PDF)

- *Resultados:* expresión o sumatoria de todos los cambios o efectos observados. La evaluación de impacto es esencialmente una actividad de cuantificación en la que el resultado es la diferencia entre los datos observados en la línea de base y los datos observados de la línea de comparación.

Entre los meses de julio y agosto se realizó la aplicación del instrumento, cuyo análisis se realizó posteriormente por parte de la universidad Autónoma de Manizales.

## Información segundo año de trabajo

Crear una cultura científica en la que los niños, niñas y jóvenes desarrollen habilidades para la ciencia y la ciudadanía no es tarea fácil; máxime cuando este proceso se debe llevar a cabo de manera virtual. La situación vivida en el año 2020, a causa de la pandemia, transformó los procesos para hacer ciencia en el aula. El Programa Ondas tuvo que adaptarse a las nuevas formas de hacer ciencia mediadas por TIC. Procesos que, dadas las condiciones del Departamento de Caldas y la situación de emergencia inesperada, no fueron preparados con antelación. Por esta razón, algunos de los proyectos sufrieron modificaciones, pero pese a las dificultades se logró finalizar con éxito el proceso del primer año.

Es importante destacar que esta evaluación de resultados también debió adecuarse. Los instrumentos que habían sido pensados para aplicarse de forma presencial, tuvieron que ser adaptados para ser presentados por los niños, maestros coinvestigadores y asesores de forma virtual. En este sentido, se aclara que los instrumentos, además de sufrir algunas variaciones al ser diseñados en pruebas virtuales, sufrieron algunos errores de programación; lo cual llevó a que algunos de ellos no pudiesen ser aplicados para medir las habilidades científicas como se esperaba.

El diseño de estos instrumentos para medir las habilidades científicas de los estudiantes Ondas y No Ondas varió a la hora de hacer la intervención a través de herramientas digitales, dado que algunas de las pruebas no podían ajustarse a lo esperado, por cuestiones de presupuesto o bien por no tener el conocimiento sobre el diseño requerido para adecuarlos a los medios digitales<sup>11</sup>.

---

11. El resultado final de la evaluación de impacto se tendrá finalizando el año 2022.

# Retos

## ONDAS CALDAS

El trabajo a partir de retos creativos, lo aplicamos como una estrategia metodológica inductiva, en la que les damos a los estudiantes un reto, mientras ellos buscan la manera más creativa de responderlo. Los retos han sido estructurados desde las diferentes líneas de investigación del programa, con ayuda de diferentes herramientas de agilidad mental, lógica matemática, conocimientos previos y memoria.

Así es que el trabajo por retos se suma a una forma de que los estudiantes descubran sus capacidades y habilidades, pues se pueden aplicar al contexto académico y a su vida cotidiana.

En el 2021 se trabajó con 33 retos a lo largo del año y se logró que a través del juego se utilizaran habilidades como la lógica, la destreza y el ingenio de una manera intencionada y que a su vez fuera divertida para el estudiante .

### Ejemplos de retos.

**Reto matemático**  
Ayúdanos a encontrar la respuesta correcta

	+		+		=	48	
	-		-		=	-4	
	+		-		=	16	
	-		÷		×		= ?

Logos: SGR, Eudeca, etc.

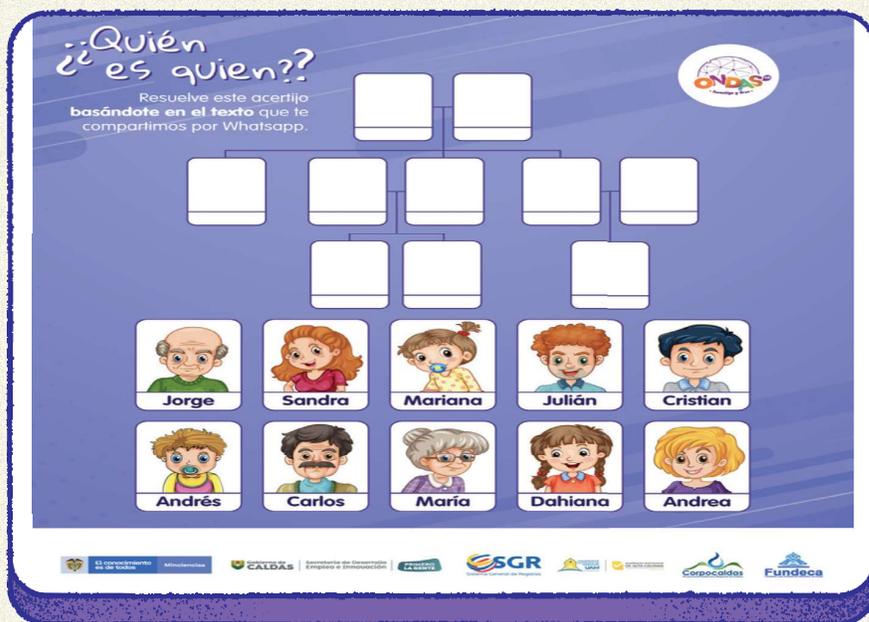
**ADIVINA ???  
ADIVINADOR**

■ MI ABUELA VIUDA TIENE TRES HIJOS. TODOS SE HAN CASADO Y TIENEN AL MENOS 1 HIJO. MI TÍA TIENE TRES SOBRINOS.

■ ¿CUÁNTAS SILLAS NECESITAMOS PARA LA CENA? ■

Logos: SGR, Eudeca, etc.

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Concursos

Siguiendo en la lógica de las estrategias alternas y según los intereses y gustos de los estudiantes, se les invitó a participar en diferentes concursos que nombraremos a continuación.

- Concurso mi primer herbario
- Mi cuento sobre la comunidad
- Mi primer robot con elementos del medio

A partir del mes de junio del año 2021 se dio inicio con esta estrategia que tuvo una excelente convocatoria entre maestros y estudiantes del Programa. A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los concursos y algunas cifras relevantes sobre la participación general.

### Concurso "Mi primer herbario" (Junio - Julio 2021)

Este primer concurso contó con la participación de 161 trabajos enviados por maestros y estudiantes en todos los municipios del departamento. El objetivo era crear un herbario con algunas plantas, hojas, raíces y flores originarias de cada municipio. Este concurso estaba dirigido a investigadores cuyo proyecto estuviera dentro de las líneas de Medio Ambiente y Ciencias Naturales.

## Categoría infantil

GANADORES  
"Mi primer  
herbario"

2<sup>o</sup>  
Leiny Yaslen  
Bolañas  
Quintero  
VITERBO



1<sup>o</sup>  
Eliana  
Tapasco Trejos  
ANSERMA

3<sup>o</sup>  
Angélica  
Cortés  
Hernández  
FILADELFIA

## Categoría juvenil

GANADORES  
"Mi primer  
herbario"



★  
Sebastián  
Díaz  
Salazar  
ANSERMA

Mariana  
Buitrago  
Valencia  
SUPÍA

Sara Isabel  
Zapata  
Cano  
RISARALDA



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Categoría maestros

GANADORES  
"Mi primer  
herbario"

1<sup>o</sup>

José Robinson  
Castaño Chiquiza

ANSERMA



2<sup>o</sup>

Maria del  
Carmen  
Soto

RISARALDA

3<sup>o</sup>

Luz Elena  
Giraldo

ARANZAZU

## Categoría familiar

GANADORES  
"Mi primer  
herbario"



Isabel  
Cárdenas  
Cárdenas

MANIZALES

Jefferson  
David Basto

NORCASIA

Daniel  
Felipe Largo  
Tapasco

RIOSUCIO

1<sup>o</sup>

2<sup>o</sup>

3<sup>o</sup>

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

Este concurso contó con la premiación de una categoría adicional a la cual la coordinación del Programa nombró “categoría familiar”. Aquí se premiaron los herbarios de estudiantes que tuvieron altas valoraciones y que no alcanzaron a estar dentro de los 3 primeros lugares de cada categoría. Los trabajos aquí mencionados daban muestra del trabajo conjunto con las familias, motivo por el cual este reconocimiento especial lleva este nombre.

### *Concurso “Mi robot con elementos del medio” (Agosto – septiembre 2021)*

Este concurso estaba dirigido a estudiantes y maestros que tuvieran proyectos de investigación enmarcados en la línea de Tecnología e Ingeniería. En total se inscribieron 185 participantes, de los cuales se recibieron 110 creaciones.

El objetivo de este concurso era crear un robot que cumpliera con alguna función básica y que estuviera construido con elementos del día a día. Los jurados tuvieron en cuenta aspectos como la estética, la funcionalidad y creatividad de cada trabajo.

*A continuación, se presentan los resultados por categoría.*

## Categoría infantil

1<sup>o</sup>

Julieta Vélez  
Duque

ANSERMA



GANADORES

"Mi robot con  
elementos del  
medio"

2<sup>o</sup>

Maria José  
Valencia  
Ramírez

ANSERMA



3<sup>o</sup>

Sara  
Malgarejo  
Cardona

PÁCORA

## Categoría juvenil

1<sup>o</sup>

Sebastián  
Díaz Salazar

ANSERMA



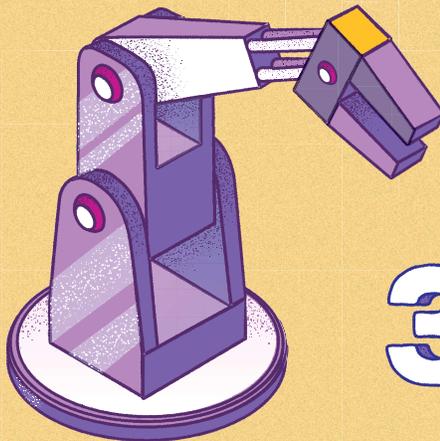
GANADORES

"Mi robot con  
elementos del  
medio"

2<sup>o</sup>

Kevin  
Alejandro  
Escobar

LA MERCED



3<sup>o</sup>

Juan Esteban  
Zuluaga  
Ramírez

PÁCORA

3<sup>o</sup>

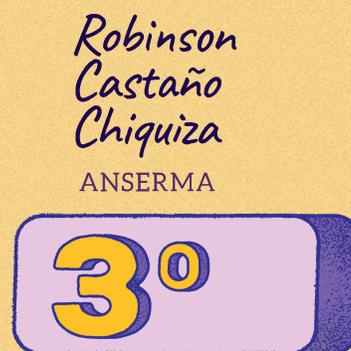
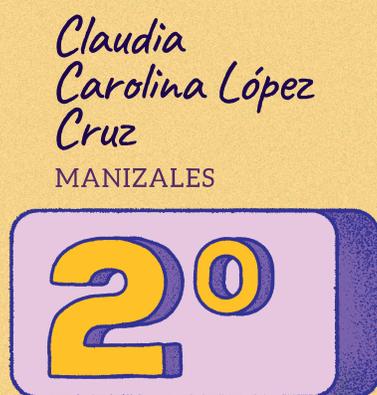
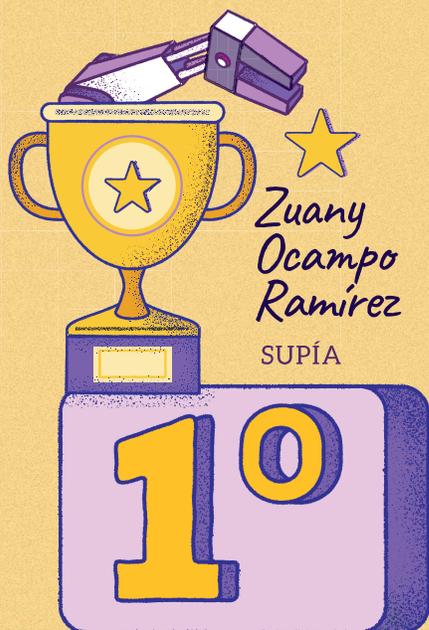
Miguel Ángel  
Sánchez  
Monar

SAN JOSÉ

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

# Categoría maestros

**GANADORES**  
"Mi robot con  
elementos del  
medio"



FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

## Concurso "Mi cuento sobre la comunidad" (Septiembre - octubre 2021)

Por último, se llevó a cabo el concurso de cuentos dirigido a estudiantes de las líneas de Ciencias Sociales y Humanidades, así como los distintos proyectos pre-estructurados. Fue el concurso que tuvo mejor convocatoria al contar con un total de 280 participantes y 163 cuentos enviados.

El objetivo de este concurso era relatar en un cuento corto alguna historia, anécdota o suceso que tuviera que ver con la comunidad donde cada participante habita. Para ello, se podía contar un cuento corto con extensión de 500 palabras o una historia breve con extensión de 1000 palabras.

# Categoría infantil

**1º**  
Gerónimo  
Díaz Gálvez  
★ VICTORIA

GANADORES  
"Mi cuento  
sobre la  
comunidad"

**2º**  
Mariana  
Ospina  
Gañán  
RIOSUCIO



**3º**  
Andrus  
Toro Ortiz  
BELALCÁZAR

MECIÓN ESPECIAL  
Deily Tatiana Haro  
LA DORADA

# Categoría Juvenil

**1º**  
Sofía  
Martínez  
★ VICTORIA

GANADORES  
"Mi cuento  
sobre la  
comunidad"

**2º**  
Stefanía  
Gonzales  
RIOSUCIO



**3º**  
Tomás  
Santiago  
García  
VICTORIA

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

# Categoría maestros

GANADORES  
"Mi cuento  
sobre la  
comunidad"



Victor  
Manuel  
Hernández

SUPÍA



Diana  
Lorena  
Ariza

PENSILVANIA



Jhon  
Harvy  
Tobón

LA DORADA

FUENTE: PROGRAMA ONDAS CALDAS

La coordinación del Programa Ondas, Caldas felicita y agradece a todos los participantes por haber hecho parte de esta estrategia, asimismo motiva a todos los maestros y estudiantes a que continúen soñando, imaginando y creando para acercarse cada día a sus proyectos de vida. Este año, sin duda alguna, representó muchos retos, los cuales se han alcanzado y logrado superar de manera satisfactoria. Hoy todos ustedes están más y mejor preparados para afrontar nuevos desafíos.

## Concurso Enseña por Caldas

Para concluir este capítulo, queremos darles a conocer que los maestros Ondas participaron por segunda ocasión en la convocatoria *Enseña por Caldas*, la cual fue promovida por la Secretaria de Educación del departamento y que buscaba fortalecer las prácticas pedagógicas y los procesos de enseñanza para así incentivar a los maestros en las áreas de Lenguaje, TIC y vocaciones científicas.

Este concurso premió a los maestros con un incentivo de 2 millones de pesos, los cuales deberían aprovecharse para seguir fortaleciendo los proyectos de investigación en el caso del Programa Ondas. Esta estrategia estuvo alineada al Plan de Desarrollo de Caldas, Territorio de Oportunidades, en el programa de Educación Pertinente e Incluyente.

Los docentes ganadores en la categoría *Fortalecimiento de las vocaciones científicas* con el Programa Ondas Caldas son:

### Tabla 11

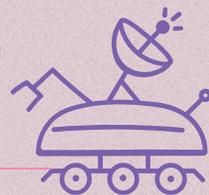
#### GANADORES DEL CONCURSO ENSEÑA POR CALDAS

<i>Municipio</i>	<i>Institución educativa</i>	<i>Nombre del docente</i>
<i>Aguadas</i>	<i>El Edén</i>	<i>Jorge Luis Buitrago Arias</i>
<i>Anserma</i>	<i>San Pedro</i>	<i>Johan Mauricio Piedrahita Hernández</i>
<i>Aranzazu</i>	<i>Pio XI</i>	<i>Luz Angélica López González</i>
<i>Belalcázar</i>	<i>Cristo Rey</i>	<i>Luis Alfredo Cuesta Moreno</i>



# Tabla 11

## GANADORES DEL CONCURSO ENSEÑA POR CALDAS

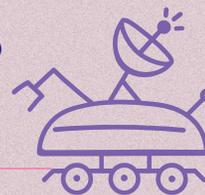


Chinchiná	El Naranjal	Olga Lucia Castrillón
Filadelfia	Crisanto Luque	Iveth Zulena Colorado León
La Dorada	Dorada, sede Policarpa Salavarrieta	Gloria Gallego Tique
La Merced	Monseñor Antonio José Giraldo Gómez	Natalia Sánchez Rincón
Manzanares	Manzanares	- Alejandra Giraldo Cárdenas - Juan David Gómez López
Marmato	Marmato	Emily Andrea Rengifo añasco
Marquetalia	Patio Bonito	Diego Armando Clavijo Ortiz
Neira	Llano Grande	Carlos Arturo Marin moreno
Pácora	Eliás Mejía Ángel	Sandra Milena Tobón Arcila
Palestina	Monseñor Alfonso de los Ríos	Luz Victoria Ospina Orozco



# Tabla 11

## GANADORES DEL CONCURSO ENSEÑA POR CALDAS



<i>Pensilvania</i>	<i>Pensilvania</i>	<i>Irma Yaneth Valencia Betancur</i>
<i>Riosucio</i>	<i>Quiebralomo</i>	<i>Sandra Marcela Cartagena</i>
<i>Risaralda</i>	<i>Gabriel García Márquez</i>	<i>- María del Carmen Soto - Martha Cecilia Heredia - Álvaro Andrés Murillo Ramírez</i>
<i>Salamina</i>	<i>San Feliz</i>	<i>Erika Johanna Arenas Molina</i>
<i>Samaná</i>	<i>Berlín</i>	<i>Jesús Armando Aguirre Rodríguez</i>
<i>Supía</i>	<i>Cañamomo y Lomaprieta</i>	<i>Diego Fernando Uchima Largo</i>
<i>Victoria</i>	<i>Cañaveral</i>	<i>Delcy Judith Vanegas Salcedo</i>
<i>Villamaría</i>	<i>Jaime Duque Grisales</i>	<i>Carlos Sergio Loaiza Bermúdez</i>
<i>Viterbo</i>	<i>La Milagrosa</i>	<i>Natalia Ríos Orozco</i>
<i>Viterbo</i>	<i>La Milagrosa Sede 3</i>	<i>María Gilma Osorio Grajales</i>

Es grato y emocionante que los maestros tengan tanto compromiso con sus estudiantes, con los procesos de formación y con las diferentes actividades que se gestionan para visibilizar su trabajo y el amor por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación a partir de proyectos de investigación.



CAPÍTULO 5

# *Especial* **20 AÑOS**

## **DEL PROGRAMA ONDAS, CALDAS.**

UN RECORRIDO POR  
LAS EXPERIENCIAS  
SIGNIFICATIVAS Y  
LA HISTORIA DEL  
PROGRAMA ONDAS



El Programa Ondas fue creado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y la Fundación FES Social, en el mes de junio del 2001, con el objetivo de fomentar una cultura ciudadana y democrática en CT+I en la población infantil y juvenil colombiana. Surge además, a través de la investigación como estrategia pedagógica (IEP), apoyada en las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC).

En el departamento de Caldas, el Programa Ondas lleva más de 20 años ejecutándose de manera ininterrumpida y acompañando grupos de investigación que han dejado una huella imborrable en su historia del Programa. En sus años de experiencia, el Programa Ondas, ha apuntado a involucrar a niños y jóvenes en las dinámicas de la ciencia al potenciar en ellos el pensamiento científico y crítico a partir del recorrido por los caminos que conducen a la construcción de conocimiento (Vélez y López, 2015). Así mismo, la metodología del Programa Ondas aporta a la formación del pensamiento crítico, dado que privilegia el asombro y la incertidumbre, el trabajo en equipo, la ética de la investigación, el rigor y la pasión por el saber.

Precisamente en este capítulo se desglosarán algunas de las experiencias más significativas que han convertido al Programa Ondas, Caldas en referente de participación, apropiación del conocimiento y divulgación de resultados científicos en todo el territorio Nacional. Sin embargo,

antes de conocer estas experiencias y a las personas que han participado de las mismas se presentará a las coordinadoras que han venido trabajando en ideas y retos que permiten acercar a los niños, niñas, jóvenes y profesores a la Ciencia y Tecnología desde temáticas de la vida cotidiana. Este ejercicio permanente de ideación, consiente relacionar el conocimiento con el contexto cercano y lejano de los estudiantes. Evidenciar esta relación forma en los niños, jóvenes y maestros un sentido teleológico del saber, es decir, los lleva a preguntarse por las finalidades de la investigación, y a encontrar sentido al *para qué* del acto de conocer.

En la celebración de los 20 años, la coordinadora del Programa Ondas, Caldas, Claudia María Agudelo Vélez y la coordinadora pedagógica, Erika Andreina López Rudas, recibieron la “Exaltación al Mérito” otorgada por la Comisión Sexta Constitucional Permanente del Congreso de la República, por su liderazgo, destacada labor y carrera en el sector público. Estos reconocimientos son garantía del buen trabajo y gestión que adelanta el Programa Ondas en su objetivo de inculcar el amor por la ciencia en la infancia y adolescencia del departamento de Caldas.

Dicho lo anterior, se invita a todos los lectores de este ejemplar a escanear el siguiente código QR que los va a dirigir a un breve video por una línea de tiempo donde se encuentran los principales hitos de la historia del Programa Ondas, en el departamento de Caldas. En este apartado

podrán encontrar información relevante del transcurso de 20 años al servicio de la formación de las vocaciones científicas en todo el territorio caldense, diferentes actores que han hecho posible la construcción y el posicionamiento del Programa como lo conocemos en la actualidad.



*(Para escanear el código, abre la aplicación de cámara de tu dispositivo móvil y ubica el código hasta que aparezca el vínculo de la página web).*

Las siguientes líneas presentan una reflexión del camino recorrido en la historia del programa en el departamento, destacando en esta ocasión a los profesores, niños y jóvenes que hacen ciencia.



# NASA, ESTADOS UNIDOS

“ASTROBIOLOGÍA,  
IMAGINACIÓN, CURIOSIDAD Y  
CREATIVIDAD CIENTÍFICA”.

La primera de las grandes experiencias que han marcado la historia del Programa Ondas en Caldas, es sin duda alguna la visita a las instalaciones de la NASA por parte de una delegación de 16 estudiantes y 8 docentes pertenecientes al Programa en el año 2017.

La selección de los estudiantes y docentes que viajaron a las instalaciones del Kennedy Space Center, en el estado de Florida, Estados Unidos, se hizo teniendo en cuenta factores como el promedio académico de los estudiantes, su nivel de inglés y la calificación de un ensayo. A estos factores se sumó también la viabilidad de los postulados para la realización del viaje, así como el trámite

de la VISA y otros criterios de evaluación tenidos en cuenta.

Durante 10 días, la delegación de Caldas tuvo la oportunidad de participar en talleres y visitas guiadas, además de conocer las instalaciones de la NASA donde se albergan importantes piezas de la historia espacial del mundo, como lo es el Transbordador Atlantis<sup>12</sup>.

---

12. Para tener más información sobre esta experiencia, pueden remitirse al libro “Historia del Programa Ondas Caldas 2017”.



*Para ver la versión audiovisual  
de esta experiencia escanea el  
siguiente código QR.*

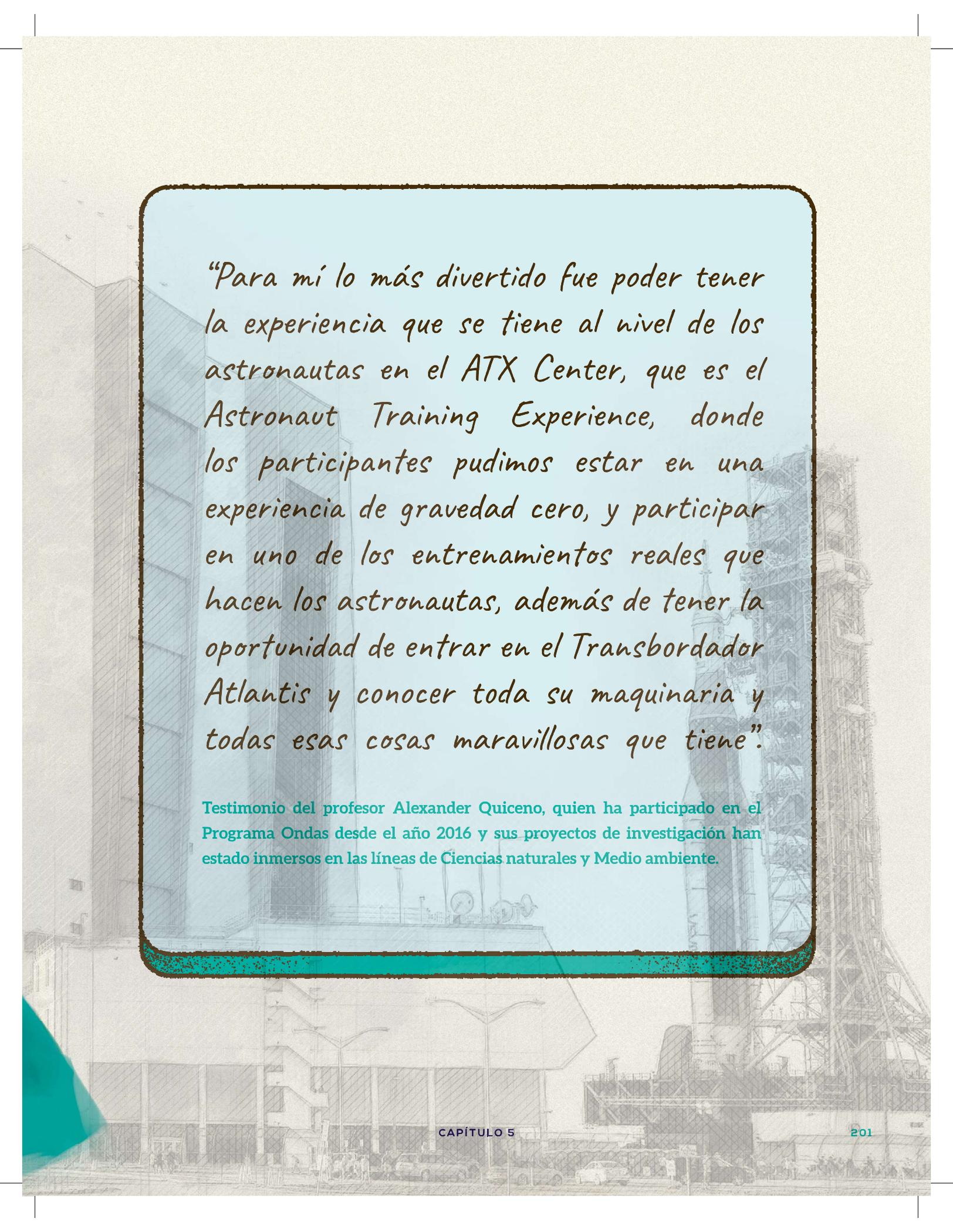
# Alexander Quiceno

## **MAESTRO COINVESTIGADOR ONDAS CALDAS**

DOCENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
GERARDO ARIAS RAMÍREZ DE VILLAMARÍA,  
CALDAS

A watercolor-style portrait of Alexander Quiceno, a bald man with a slight smile, wearing a teal V-neck shirt. The background is a soft-focus sketch of a building with a NASA logo. A teal-bordered box on the right contains a large teal number '1'.

1



*“Para mí lo más divertido fue poder tener la experiencia que se tiene al nivel de los astronautas en el ATX Center, que es el Astronaut Training Experience, donde los participantes pudimos estar en una experiencia de gravedad cero, y participar en uno de los entrenamientos reales que hacen los astronautas, además de tener la oportunidad de entrar en el Transbordador Atlantis y conocer toda su maquinaria y todas esas cosas maravillosas que tiene”.*

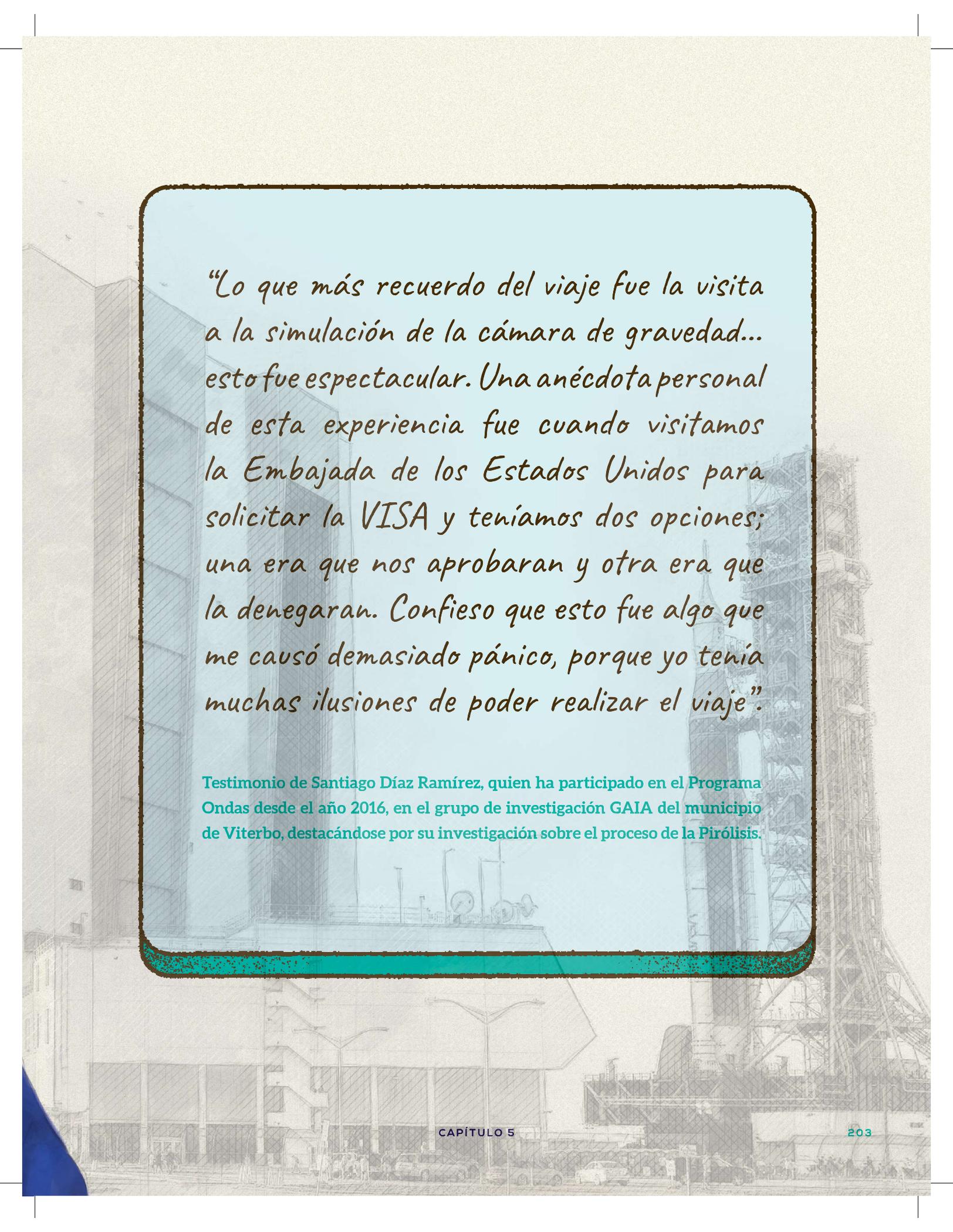
Testimonio del profesor Alexander Quiceno, quien ha participado en el Programa Ondas desde el año 2016 y sus proyectos de investigación han estado inmersos en las líneas de Ciencias naturales y Medio ambiente.

*Santiago Díaz  
Ramírez*

**INVESTIGADOR ONDAS  
CALDAS 2016-2018**

ESTUDIANTE DE ADMINISTRACIÓN  
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
DE PEREIRA (UTP)

2



*“Lo que más recuerdo del viaje fue la visita a la simulación de la cámara de gravedad... esto fue espectacular. Una anécdota personal de esta experiencia fue cuando visitamos la Embajada de los Estados Unidos para solicitar la VISA y teníamos dos opciones; una era que nos aprobaran y otra era que la denegaran. Confieso que esto fue algo que me causó demasiado pánico, porque yo tenía muchas ilusiones de poder realizar el viaje”.*

Testimonio de Santiago Díaz Ramírez, quien ha participado en el Programa Ondas desde el año 2016, en el grupo de investigación GAIA del municipio de Viterbo, destacándose por su investigación sobre el proceso de la Pirólisis.

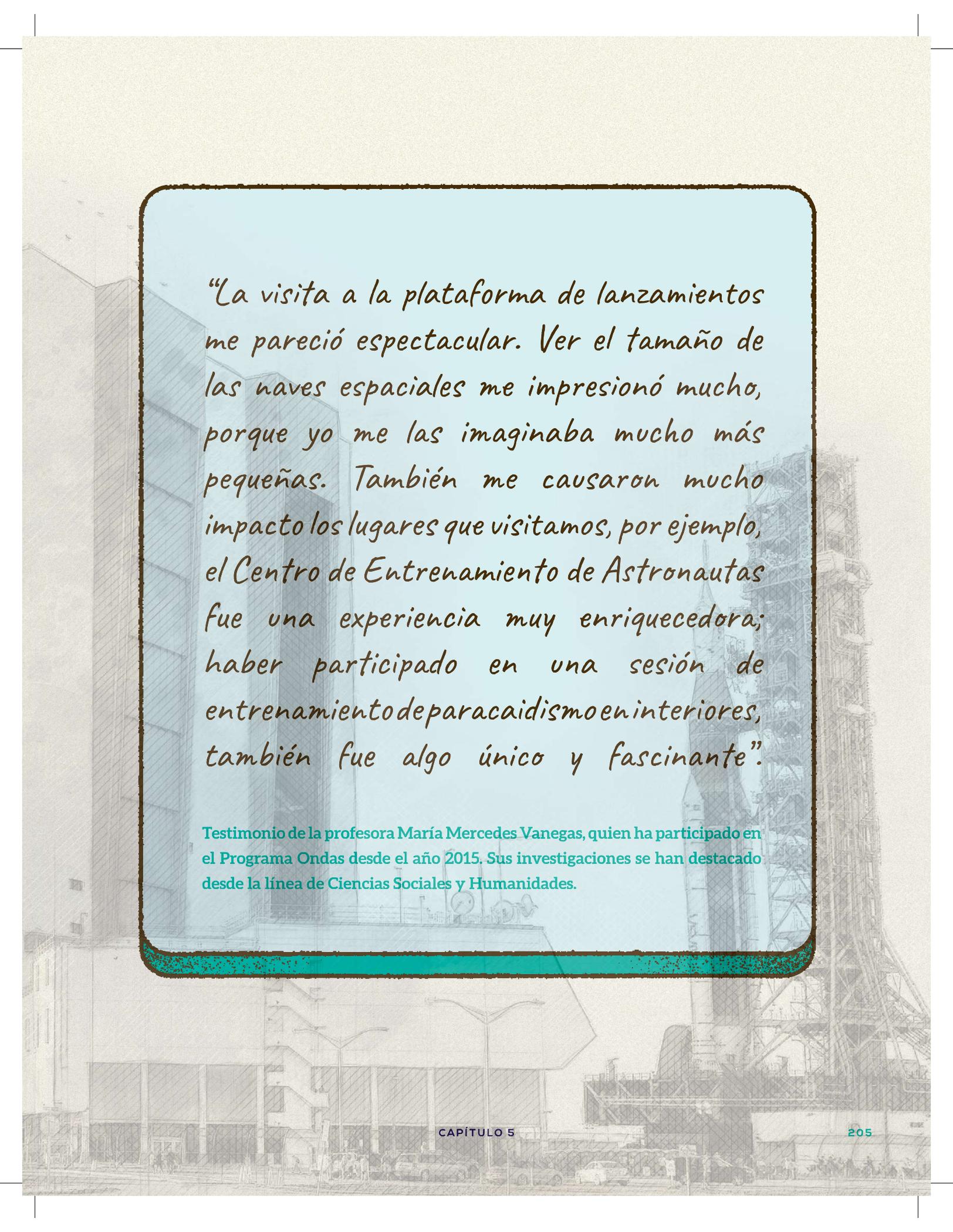
# María de las Mercedes Vanegas

## MAESTRA COINVESTIGADORA ONDAS CALDAS

DOCENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE  
OCCIDENTE DE ANSERMA, CALDAS



3



*“La visita a la plataforma de lanzamientos me pareció espectacular. Ver el tamaño de las naves espaciales me impresionó mucho, porque yo me las imaginaba mucho más pequeñas. También me causaron mucho impacto los lugares que visitamos, por ejemplo, el Centro de Entrenamiento de Astronautas fue una experiencia muy enriquecedora; haber participado en una sesión de entrenamiento de paracaidismo en interiores, también fue algo único y fascinante”.*

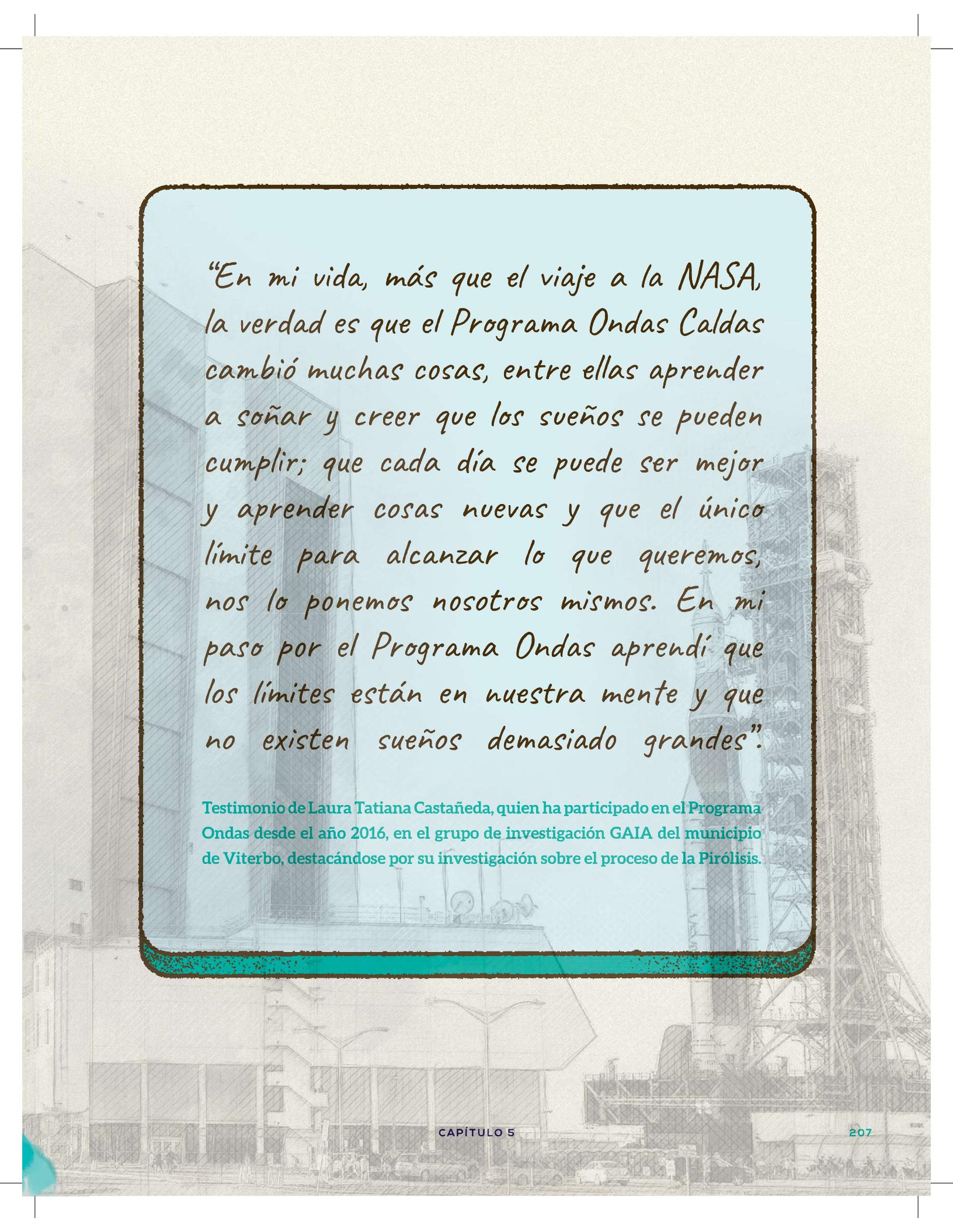
Testimonio de la profesora María Mercedes Vanegas, quien ha participado en el Programa Ondas desde el año 2015. Sus investigaciones se han destacado desde la línea de Ciencias Sociales y Humanidades.

Laura Tatiana  
Castañeda

**INVESTIGADORA ONDAS  
CALDAS 2016-2018**

MILITAR RESIDENTE EN ESPAÑA

4

The background of the page features a detailed pencil-style architectural drawing. On the left, a modern building with a grid-like facade and large windows is shown. On the right, a tall, complex industrial structure, possibly a distillation column or refinery tower, is depicted with various scaffolding and pipes. The overall style is technical and architectural.

*“En mi vida, más que el viaje a la NASA, la verdad es que el Programa Ondas Caldas cambió muchas cosas, entre ellas aprender a soñar y creer que los sueños se pueden cumplir; que cada día se puede ser mejor y aprender cosas nuevas y que el único límite para alcanzar lo que queremos, nos lo ponemos nosotros mismos. En mi paso por el Programa Ondas aprendí que los límites están en nuestra mente y que no existen sueños demasiado grandes”.*

Testimonio de Laura Tatiana Castañeda, quien ha participado en el Programa Ondas desde el año 2016, en el grupo de investigación GAIA del municipio de Viterbo, destacándose por su investigación sobre el proceso de la Pirólisis.

# TOKIO, JAPÓN

## “PROGRAMA DE INTERCAMBIO EN CIENCIA, SAKURA” 2017 Y 2018

Otra de las grandes experiencias que ha vivido el Programa Ondas en sus 20 años de trayectoria, fue la participación en el Programa de intercambio en Ciencia, Sakura que se lleva a cabo en la ciudad de Tokio, Japón. En este evento el Programa participó en sus ediciones del 2017 y 2018 con estudiantes vinculados a las vigencias en mención.

Al igual que en la experiencia de la NASA, la selección de los estudiantes se realizó bajo un proceso de selección en el cual se tuvieron en cuenta aspectos como los promedios académicos de los aspirantes, la realización de un ensayo que contuviera una pregunta o problema de investigación y otras variables de índole documental, como tener los papeles y acreditación necesaria para realizar el viaje. En esta experiencia, los estudiantes no estuvieron acompañados por directivos del Programa Ondas, Caldas,

sino que viajaron con representantes de este a nivel nacional, por lo que era importante que los jóvenes cumplieran con cierto grado de edad.

El Programa de intercambio Sakura duró una semana en ambas ediciones, y en este tiempo los participantes pudieron tener un importante intercambio de conocimientos con otros estudiantes de distintas partes del mundo. En los espacios de formación tuvieron la oportunidad de conocer jóvenes, estudiantes japoneses de su misma edad, aprender sobre su cultura y métodos de enseñanza y hasta hubo tiempo para comer los alimentos locales, los cuales son mucho más deliciosos de lo que imaginamos<sup>13</sup>.

---

13. Para tener más información sobre esta experiencia, pueden remitirse al libro “Historia del Programa Ondas Caldas 2019”.



*Si quieres ver la edición audiovisual  
de esta experiencia te invitamos a  
escanear el siguiente código QR.*

*Maria José  
Salgado*

**INVESTIGADORA ONDAS  
CALDAS 2017-2018**

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN CIENCIAS  
NATURALES DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS.

5

*“Yo creo que lo más divertido a la hora de llegar a Tokio fue encontrarnos con la cantidad de tecnología que había en todo, o sea en todo lo cotidiano, literal hasta en el baño había tecnología. Entonces siempre fue un cambio duro para todos nosotros, pero fue muy divertido haber descubierto todas las diferencias que había en nuestras culturas. Mi mensaje para todos los niños y niñas que actualmente están en el Programa Ondas Caldas, es que nunca debemos rendirnos, porque muchas veces pensamos que este tipo de experiencias son imposibles y que nunca nos van a pasar a nosotros, pero aquí estoy yo para decirles que todo esto es posible cuando nos esforzamos y cuando nos dedicamos a lo que nos gusta”.*

*Juan David  
Ramírez*

**INVESTIGADOR ONDAS  
CALDAS 2016-2018**

REALIZADOR AUDIOVISUAL INDEPENDIENTE

A portrait of Juan David Ramírez, a man with a beard and mustache, wearing a black hoodie, smiling. He is positioned in the center of the page, with a large orange number '6' to his right. The background features a faint, sketch-like illustration of a city street with buildings and a fire hydrant.

6

*“Sin lugar a duda hay muchos momentos para recordar. A pesar de que fue un viaje de Ciencia y Tecnología donde visitamos diferentes museos, centros culturales e inclusive un acelerador de partículas, yo creo que los momentos que más recuerda uno es con las personas que más compartió en el viaje, tanto las personas colombianas como los estudiantes japoneses que nos recibieron. Entonces fue una experiencia muy bacana ese choque de culturas que tuvimos allá”.*

*Carlos Enrique  
Mosquera*

**INVESTIGADOR ONDAS  
CALDAS 2015-2018**

CIENTÍFICO DE DATOS EN BIOS MANIZALES  
- ESTUDIANTE DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
UNIVERSIDAD DE NACIONAL - SEDE MANIZALES



*“El aprendizaje basado en proyectos que me brindó Ondas se terminó de completar con esa experiencia, yo fui estudiante Ondas por alrededor de 4 años y estando en Japón me encontré con que esta es la metodología de aprendizaje utilizada allá. De hecho, en este viaje aprendí el concepto de que la disciplina tarde o temprano vence a la inteligencia, es algo que aún sigo aplicando hoy en día y es uno de mis principios básicos a la hora de hacer las cosas. Aprender haciendo y el aprendizaje basado en proyectos”.*

*“Una anécdota personal es que antes del viaje yo tenía un proyecto de vida muy distinto y tenía planes de estudiar otra carrera. Cuando viví esta experiencia y vi todo lo que se puede hacer a través de la Ciencia y la Tecnología todo cambió para mí, empezando porque empecé a estudiar Ingeniería Electrónica y hoy en día soy científico de datos y trabajo para BIOS Manizales”.*

# CHILE

## **"EXPOCIENCIA NACIONAL, CHILE 2021"**

### EVENTO VIRTUAL

Un motivo de orgullo para el Programa Ondas, Caldas fue precisamente en el año 2021, con la participación del grupo de investigación "Ventanitas de Salamina" en la pasada edición de la feria "Expociencia Nacional, Chile 2021".

En cabeza del docente Héctor Fabio Álvarez, el grupo perteneciente a la Institución Educativa Pío XII de Salamina logró obtener el primer lugar en este evento en el que se presentaron proyectos de ciencia de distintos países de Sudamérica. Por causa de la pandemia, el evento tuvo que ser realizado de manera virtual por 3 días consecutivos, lo que dificultó un poco la interacción interpersonal que normalmente tienen estos espacios.

Gracias a haber obtenido el primer lugar en esta feria, el grupo "Ventanitas de Salamina" tiene un cupo directo a Expociencia Nacional, Costa Rica 2022, que se realizará de manera presencial y al que asistirán los investigadores del programa y por su puesto el docente Héctor, a quien se dedicará un espacio en este libro a continuación.



*Si quieres conocer de qué se trata este proyecto de investigación galardonado internacionalmente, escanea el siguiente código QR.*

# Héctor Fabio Alvarez

## **DOCENTE COINVESTIGADOR ONDAS**

DOCENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÍO XII  
DEL MUNICIPIO DE SALAMINA, CALDAS.

A portrait of Héctor Fabio Alvarez, a middle-aged man with dark hair, wearing a dark blue puffer jacket over a white shirt. The background is a light beige color with faint architectural sketches of buildings. To the right of the portrait is a light blue rounded square containing a large teal number 8.

8

*“Soy docente con una experiencia de 46 años en la enseñanza y hace 5 años estoy vinculado al Programa Ondas, Caldas, una iniciativa que nos da la oportunidad de expresar nuestras ideas, nuestro pensamiento, creatividad e innovación a través de la investigación”.*

Nos hemos dedicado pues durante estos 5 años a realizar una serie de proyectos que benefician a la comunidad y resuelven problemáticas de las cuales adolecen algunos sectores como la salud y el agro. Algunos de los prototipos diseñados son:

- Kit Portátil Solar Amigable (KITSA)
- Estación Ambiental EABSA
- Interfaz Controlada por Impulsos Nerviosos para personas con parálisis
- Prototipo óptico para personas invidentes

En este último (prototipo óptico para invidentes) se presenta la primera etapa de desarrollo, que consiste en el estudio de los colores y con la que se han realizado

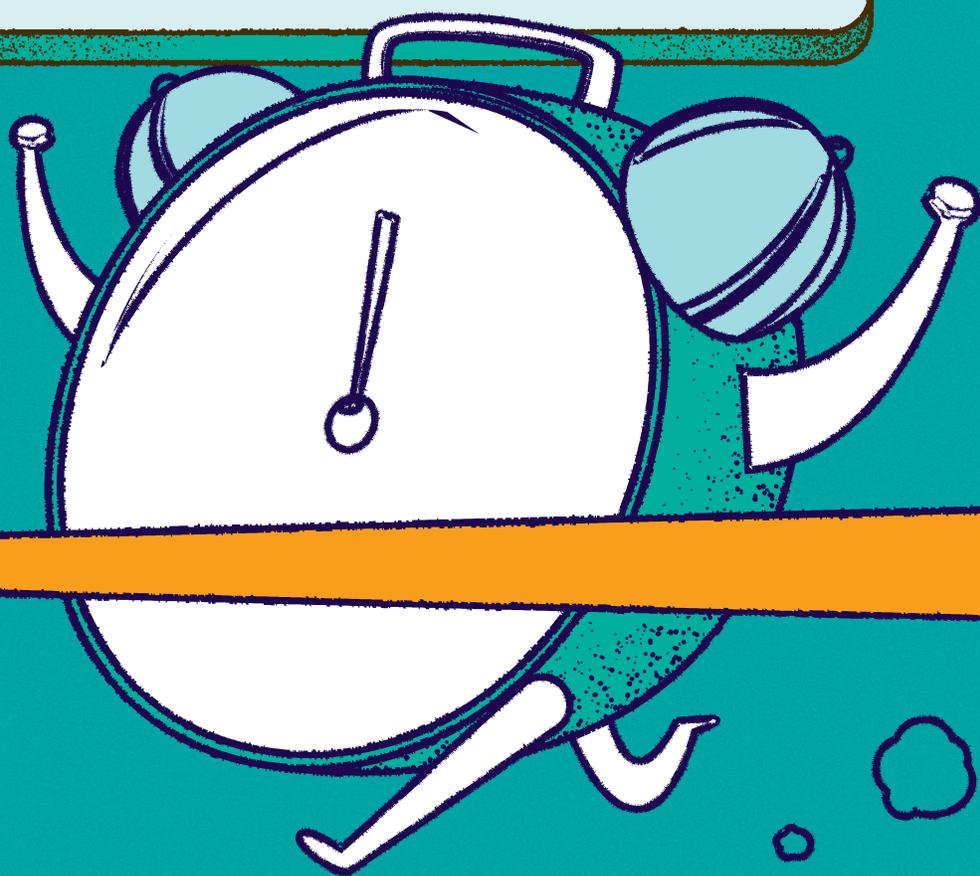
avances significativos. cuenta también con un prototipo funcional que determina los colores a través de impulsos nerviosos. Se espera cumplir con las 4 etapas de este proyecto y poder decir que, gracias a este aparato, un invidente puede ver”.

A lo largo de su recorrido por el Programa Ondas, Caldas, el docente Héctor Fabio Álvarez ha asistido y participado en distintas ferias y eventos de CTeI a nivel nacional e internacional. Su próximo gran reto será en el 2022 cuando tendrá la oportunidad de mostrar los resultados de su investigación en Costa Rica, precisamente en Expociencia Nacional, que se llevará a cabo de manera presencial.

# FINAL

Así como estas experiencias, en el Programa Ondas, Caldas se ha tenido la fortuna de haber recopilado muchos más momentos importantes y participaciones en ferias y eventos internacionales, nacionales, regionales, municipales e institucionales, que aportan al crecimiento de cada uno de los participantes, maestros y los actores Ondas en general. Se pretende promover siempre un cambio cultural a favor de CTel, enfocando el conocimiento científico en la vida cotidiana de las nuevas generaciones.

*Así, con todo este recorrido se da fin al trabajo del año 2021 en el Programa Ondas Caldas.*





# CAPÍTULO 6

# CONCLUSIONES



A continuación, se presenta la transcripción del texto que elaboró la coordinadora pedagógica del Programa Ondas en Caldas, en compañía de Juan Pablo Henao, comunicador del Programa, a propósito del trabajo que se realizó en la pandemia desde el ámbito educativo. Este texto hace un balance sobre los principales logros en la región y su insumo principal, las reflexiones de oportunidades y desafíos del campo educativo en época de pandemia, en época del Covid-19. Una versión editada de estas conclusiones fue publicada en la revista La Araña que Teje, en diciembre de 2021.

# REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA

La educación ha sido uno de los segmentos más afectados en la pandemia por la COVID-19, mientras sectores como el comercio y la industria volvieron de manera paulatina a la “nueva regularidad”, los colegios e Instituciones Educativas siguieron sus clases de manera no presencial, siendo las zonas rurales las más afectadas por la falta de conectividad e infraestructura tecnológica.

*“En la vida no  
existe nada que  
temer, sólo cosas  
por comprender”  
(Curie Marie, s. f.)*

Según cifras de la Presidencia de la República, “Colombia pasó de tener 12,8 millones de conexiones a internet móvil 4G en el primer semestre de 2018 a 20,9 millones en lo que va corrido del 2020, lo que significa un aumento de 8,1 millones (Presidencia de la República, 2020, Portal de Prensa). Dichos logros sobresalen en materia de conectividad una vez decretado el aislamiento preventivo por parte del Gobierno Nacional el pasado 25 de marzo del 2020.

A pesar del aumento mencionado anteriormente, el modelo educativo tradicional no está diseñado para impartirse desde la distancia, lo que ha llevado a que los docentes reinventen la forma de enseñar, teniendo en cuenta las brechas tecnológicas que se evidencian en las cabeceras municipales y las zonas rurales, en este caso, del departamento de Caldas.

¿Por qué una tragedia mundial puede verse como una oportunidad para mejorar la infraestructura tecnológica y la conectividad en las zonas más apartadas? Justo en este momento, nos damos cuenta de la importancia de la educación y de los estudios científicos; es precisamente en estos últimos donde reposa la solución al problema generado por la COVID-19. Una vacuna o un tratamiento para combatir esta enfermedad solo será posible gracias al estudio de las ciencias, de otra manera, estamos condenados a superar la crisis pagando un precio muy alto en materia de mortalidad. Entonces, es este el momento de fijarnos en la educación como el pilar sobre

el que se fundamentan el conocimiento de lo desconocido, el crecimiento y desarrollo de nuestros niños, niñas y jóvenes, y la sostenibilidad de los territorios rurales del país.

El regreso de nuestros jóvenes a las aulas de clases fue tal vez uno de los debates más recurrentes que tuvieron lugar entre padres de familia, docentes y comunidad educativa. Y no es para menos, estamos hablando del retorno a Instituciones Educativas de alrededor de 10 millones de niños, cifra reportada por el DANE en el Boletín Técnico de Educación Formal (EDUC). El panorama para el sector de la educación es incierto; el periódico El Tiempo reportó en su edición del 14 de agosto del 2020 que cerca de 13.000 estudiantes abandonaron sus estudios durante la pandemia, cifra que tendió a crecer luego de la determinación de iniciar clases bajo un modelo de alternancia.

Para el último trimestre del año 2020 se proyectó que entrara en vigor el mencionado modelo de alternancia bajo estrictas medidas de seguridad, sin embargo, el rechazo a dicha medida no se hizo esperar. Si a esto se sumamos las presunciones sobre el tiempo que pueda tardar en desarrollarse una vacuna 100 % efectiva o lograr el 100% de la población vacunada, se pensaba que podría tratarse estaríamos hablando de cerca de dos o tres años en los que no se podría volver a las aulas de la manera más segura, siempre con la zozobra de mutaciones del virus. Esta es para entonces, una situación inaceptable, debido a que no se puede sentenciar a toda

una generación de mentes brillantes a estar aisladas del mundo.

Ir más allá de la virtualidad fue una de las premisas para garantizar la cobertura de la educación en las zonas rurales. Es incorrecto dar por hecho que todos contamos con los mismos recursos para recibir una clase online. Es por lo que se debieron diseñar planes enfocados en llegar al mayor número posible de jóvenes: con talleres, guías, lecturas y material que pudiera distribuirse de manera física. El objetivo principal es que no renuncien a sus estudios. En este sentido, el Programa Ondas a nivel nacional ha creado una estrategia denominada Ondas en casa, cuyos talleres y actividades están pensados según el tipo de conectividad. Con este modelo se podía optimizar no perdemos el tiempo entre tanto se retoma a la normalidad.

Vivimos una etapa de cambio donde se aprendemos a convivir en medio de un virus, siempre con las medidas necesarias de seguridad y garantizando el mínimo contacto. Es momento entonces de reflexionar sobre lo que viene y entender que la educación de nuestros jóvenes es el camino para superar dificultades. Detener los procesos investigativos, científicos y educativos es aceptar nuestra derrota frente a una crisis, es por eso por lo que debemos aprenderse obtuvo un gran aprendizaje de la actual situación y se debía mejorar integralmente el sistema de educación, dándole posibilidad a más jóvenes de continuar sus estudios y migrarlos fuera de las aulas de clase.

*Andreina López Rudas-*

*Juan Pablo Henao*

# REFERENCIAS

- Agudelo, C. y López, E. (2020). *Publicación de resultados POC*. Programa Ondas Caldas
- Blanco, C. (2007). *Calidad de la educación: una visión desde la educación inicial*. Revista de investigaciones (62), 125-148.
- Colciencias (2006). *Niños, niñas y jóvenes investigan*. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. Bogotá. Colciencias, Ondas-FES-ICBF.
- Colciencias. (2011). Manual de apoyo a la gestión y construcción del Programa Ondas Colciencias.
- Colciencias. (2013). Caja de herramientas para maestros y maestras Ondas. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias. (2017). *La investigación en el Programa Ondas*. Colección Ondas. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias. (2017). Los asesores y el acompañamiento a los grupos. Lineamientos para asesores del programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- Fedesarrollo. (2017). *Evaluación del Programa Ondas*. Informe no publicado.
- Feurestein, R. (1996). *Programa de enriquecimiento instrumental*. Modulo desarrollo cognitivo. Instituto Merani.
- Gagné, R. (1970). *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. Diana. México.
- Gallego, J. (2001). *Enseñar a pensar en la escuela*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Osorio, A y Restrepo de M. (2012). Habilidades científicas en niños- clasificación. En: Tamayo,
- O; Restrepo de Mejía, F y Velasco, L. *Pequeños científicos. El caso de niños y maestros*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Resultados evaluación de razonamiento científico y niveles de bienestar*. Bogotá: Minciencias.
- Vélez. C. y López, E. (2016). *Publicación de resultados POC*. Programa Ondas Caldas

ESTE LIBRO SE TERMINÓ  
DE IMPRIMIR EN EL MES DE  
SEPTIEMBRE EN LOS TALLERES  
LITOGRÁFICOS DE  
**MATIZ TALLER EDITORIAL.**

MANIZALES, CALDAS.