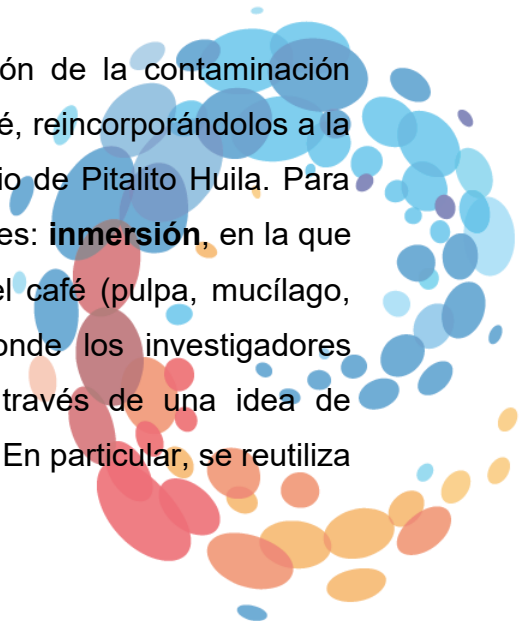




Nota: En este documento usted podrá incluir imágenes, gráficos, tablas, así como enlaces de acceso a videos, que considere relevantes para exponer su experiencia.

1. Nombre del postulante: Ramón Majé Floriano
2. Institución: Institución Educativa Municipal Montessori
3. Categoría en el que se desea inscribir la propuesta (seleccione solo una):
 - **Reconocimiento al colegio innovador y transformador:** proyectos desarrollados en instituciones de educación básica o secundaria que evidencien la implementación de prácticas innovadoras de enseñanza efectiva y de calidad, así como el desarrollo de un hábitat innovador y sostenible, que facilite la transición de sus estudiantes a la educación superior.
4. Título de la experiencia y/o proyecto innovador: CAFELAB, un proyecto de sostenibilidad ambiental y tejido social.
5. Palabras clave (entre 4 y 6 palabras separadas por comas): Aprendizaje basado en proyectos, STEM, medio ambiente, subproductos del café.
6. Tiempo de implementación de la experiencia y/o proyecto innovador: enero de 2017-hasta la actualidad.
7. Resumen de la experiencia y/o proyecto innovador (máximo 200 palabras)

CAFELAB tiene como objetivo contribuir a la disminución de la contaminación ambiental generada por los diversos subproductos del café, reincorporándolos a la cadena productiva en tres veredas cafeteras del municipio de Pitalito Huila. Para cumplir con este objetivo, el proyecto se divide en tres fases: **inmersión**, en la que se determina la disposición final de los subproductos del café (pulpa, mucílago, cascarilla, cuncho y tallos de café), **transferencia** donde los investigadores reincorporan los “residuos” a la cadena productiva a través de una idea de emprendimiento y **comunicación** del modelo de solución. En particular, se reutiliza





la pulpa de café en tres sentidos: la elaboración de bebidas aromáticas, generación de energía eléctrica y compostaje. Con la cascarilla se aprovecha su capacidad energética en la elaboración de briquetas ecológicas. Con el cuncho se elaboran obras pictóricas. Finalmente, se aprovechan los tallos de café en la fabricación de enseres como mesas y sillas para el hogar. A raíz del covid-19, el grupo de investigación se dio a la tarea de articular el trabajo que se venía desarrollando con el estudio de una nueva problemática: la afectación de la seguridad alimentaria. Para ello, implementó el trabajo denominado “huertas comunitarias STEM”.

8. Descripción completa de la innovación y el proceso de implementación (Máximo 1000 palabras)

Planteamiento del problema:

Problemas ambientales en la producción del café: https://youtu.be/_S41kIGKVxg

Problemática debido al covid-19 (seguridad alimentaria): <https://youtu.be/7ZbjBsR0 VM>

El municipio de Pitalito y específicamente las veredas San Francisco, Santa Inés y Holanda son dependientes del sector agrícola, donde el café es el cultivo principal. De manera específica, en un beneficiadero tradicional de café, se emplean altos volúmenes de agua para el proceso, se manejan inadecuadamente la pulpa y el mucílago, lo que conlleva a la contaminación del agua de las zonas aledañas.



Figura 1. Fase de despulpado del café en un beneficiadero ecológico





De igual forma ocurre con la cascarilla que no es utilizada, ya que es tratada como un desecho y cuya finalidad es la incineración, en algunas ocasiones sin aprovechamiento de la energía producida por esta materia en combustión.



Figura 2. Cascarilla de café obtenida en un secadero

Así mismo, el “cuncho” del café se convierte en residuo sólido, cuya disposición sin un aprovechamiento adecuado aumenta los índices de contaminación. Finalmente, durante el proceso de poda o zoca, el subproducto generado (tallos de café sobrantes) generalmente es utilizado como combustible, sin aprovechar los beneficios que este material traería si se empleara en fabricación de muebles o enseres para el hogar; evitando la tala indiscriminada de bosques.



Figura 3. Técnica de poda o zoca para mejorar la productividad del cafeto. Fotografía en la sede San Francisco





Lo anterior permite deducir que es perentorio explorar actividades sustentables para la disminución de los impactos negativos generados por el sector cafetero teniendo en cuenta las diferentes etapas del cultivo y su proceso de postcosecha.

En conformidad con lo expuesto líneas anteriores, como equipo se estructura la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir a la disminución de la contaminación ambiental generada por los diversos subproductos del café en las veredas San Francisco, Holanda y Santa Inés del municipio de Pitalito Huila?

Metodología.

1. Inmersión en el problema (diagnóstico)

En esta etapa se busca establecer el estado actual acerca de la disposición de los diversos subproductos del café en los diferentes momentos del cultivo y su proceso de postcosecha. Para ello, se toma como referencia la teoría de las situaciones didácticas (TSD) de Brousseau; la cual, contiene cuatro pasos:

a. Situación de acción. Este paso enmarca el momento de experimentación, donde los estudiantes tratan de hallar una solución inmediata al problema planteado, dando respuestas desde su propio parecer. Luego, se desarrollan lecturas en fuentes primarias encontradas en la web, libros y artículos que determinan la existencia de un problema real y significativo en su comunidad. Lo anterior se realiza a través de la base de datos E-books quien cuenta con alrededor de 85000 ejemplares. Esto sucede puesto que la sede no cuenta con biblioteca escolar física.





Figura 4. Lectura de antecedentes

Para complementar la lectura de antecedentes y obtener una visión general de la problemática, se realiza la primera salida de campo (caminata ecológica por las veredas focalizadas).



Figura 5. Caminata ecológica





b. Situación de formulación. En este paso, se diseñan y elaboran instrumentos para la recolección de información en torno al problema definido. En particular, se le da valor a la encuesta, entrevista y guías de observación en el desarrollo de una investigación con enfoque mixto. Los instrumentos se construyen en rotator survey. Finalmente, los instrumentos elaborados se someten a prueba de pilotaje.



Figura 6. Taller de fotografía para el desarrollo de guías de observación

c. Situación de validación. Los estudiantes investigadores idean un plan de organización que incluya la elección de un tipo de muestreo, de tal manera que la muestra seleccionada sea representativa para la población de estudio. En particular, se aplicaron los instrumentos a una muestra de 200 caficultores de un total de 530. Por semilleros de investigación (equipos de trabajo de 4 personas distribuidos con roles específicos: director científico, secretario, vocero y encargado de materiales) se realizó la recolección, sistematización e interpretación de resultados.

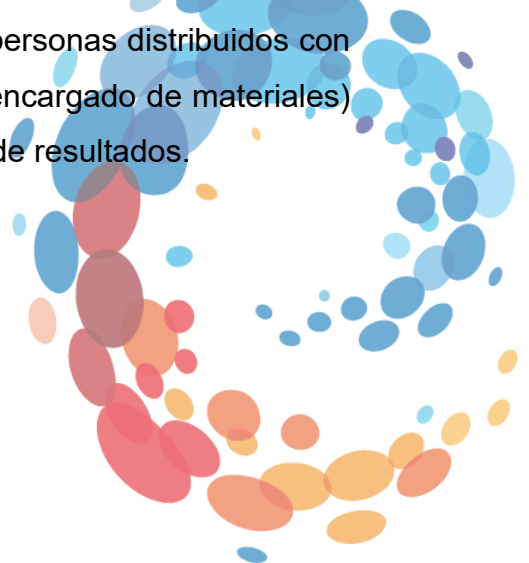




Figura 7. Trabajo de campo: veredas San Francisco, Santa Inés y Holanda

Dado que las fincas cafeteras se encuentran generalmente en zonas montañosas, se hizo necesario el uso pedagógico del DRONE, instrumento capacitado para tomar fotografías y cual permitió conocer elementos geométricos como el área de los terrenos, perímetros, cantidad de café y residuos producidos por hectáreas sembradas entre otros. Para la sistematización de la información, se recurrió a un aplicativo estadístico como lo es SPSS.

d. Situación de institucionalización. En este paso se realizan actividades de socialización, donde los investigadores dan a conocer a través de presentaciones orales y escritas los resultados obtenidos en el diagnóstico (Desde el año 2017, los estudiantes participan como ponentes en diferentes escenarios municipales, departamentales y nacionales. A su vez, las redes sociales del proyecto CAFELAB son administradas por los investigadores, quienes comparten información relevante a gran escala sobre el proceso de investigación). De igual forma, se elabora el diagnóstico del proyecto de investigación. (Documentos finales: capítulo I (problema, marco teórico), capítulo II (metodología e interpretación de resultados).

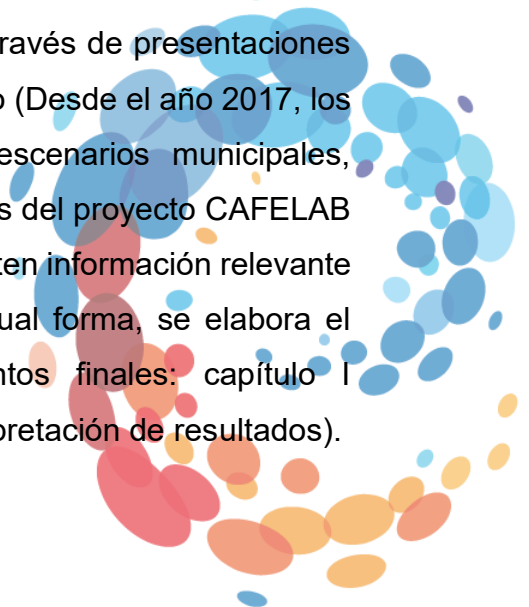




Figura 8. Evento: los cracks de la ciencia, Colciencias 2018.

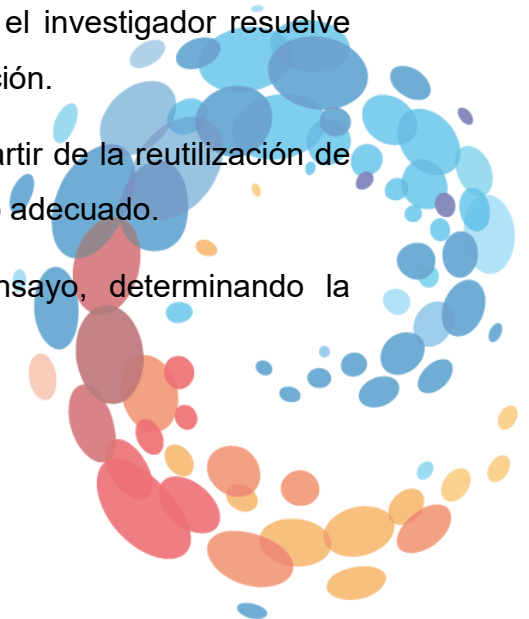
2. Transferencia a la comunidad

Gracias a los resultados obtenidos en el diagnóstico, los estudiantes llevan a cabo una idea de emprendimiento, generando productos y procesos innovadores a partir de la reutilización de los subproductos del café. Para el desarrollo de cada idea de emprendimiento se proponen a los investigadores los denominados retos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), los cuales contienen 4 pasos a saber:

1. Diseño: a través de una herramienta computacional, el investigador resuelve preguntas dirigidas y propone la mejor alternativa de solución.

2. Prototipo: a través de construcción de elementos a partir de la reutilización de los subproductos del café, desarrollando un procedimiento adecuado.

3. Prueba: el elemento construido es sometido a ensayo, determinando la funcionalidad del mismo.





4. Evaluación: a través de la escalera de la metacognición. Esta plantea 4 preguntas:

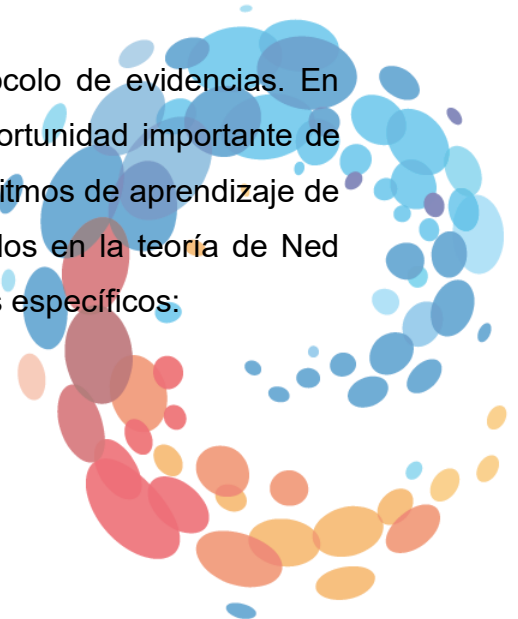
- ¿Qué he aprendido?
- ¿Cómo lo he aprendido?
- ¿Para qué me ha servido?
- ¿En qué otras ocasiones puedo usarlo?



Figura 9. Desarrollo de ideas de emprendimiento.

Los pasos señalados quedan registrados en un protocolo de evidencias. En particular, la comunicación escrita proporciona una oportunidad importante de expresar ideas STEM. Para respetar las habilidades y ritmos de aprendizaje de los investigadores, se crean equipos de trabajo basados en la teoría de Ned Herrmann (test de los colores), definiendo en ellos roles específicos:

- Director científico
- Secretaria.





- Vocero.
- Responsable de materiales.

3. comunicación del modelo de solución.

En esta etapa se elabora material de divulgación científica para la comunidad en general. En particular, las dos etapas anteriores se consolidan en la elaboración de un libro científico.

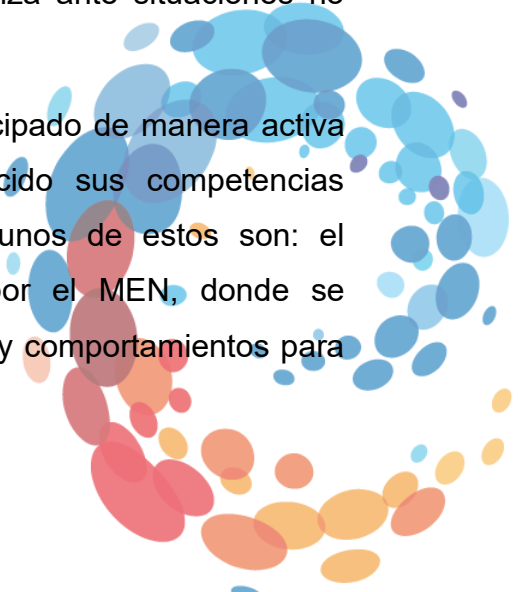
Ver libro: <http://cafelabcolombia.com/comunicacion/>

9. Principales resultados e impacto de la iniciativa. Incluya indicadores concretos, evidencia de aplicación en otros contextos, alianzas interareas o interinstitucionales, etc. (Máximo 600 palabras)

Desarrollo de competencias.

Como resultado de la formulación y resolución de problemas, se logra contribuir al desarrollo de los niveles de competencias científicas en los estudiantes, así como las habilidades necesarias para le permiten recolectar y analizar fuentes de información, analizar situaciones reales desde una perspectiva teórica, proponer y evaluar soluciones utilizando recursos disponibles, planificar y proyectar. Además, mediante la estrategia, nuestros estudiantes demuestran modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les son útiles fuera del aula de clase.

Así mismo nuestros estudiantes investigadores han participado de manera activa en encuentros nacionales en los que se han fortalecido sus competencias científicas, matemáticas, comunicativas y sociales. Algunos de estos son: el campamento “GENERACIÓN PAZCÍFICA” propuesta por el MEN, donde se fortalecieron sus capacidades y conocimientos, actitudes y comportamientos para





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

la democracia, la participación, la resolución pacífica de conflictos y el respeto por la pluralidad a través del debate y argumentación.



Figura 10. Participación en campamento GNERación PAZcífica 2018.

Se obtuvo el tercer puesto nacional en el evento denominado “LOS CRACKS DE LA CIENCIA” organizado por Colciencias, y en el que se fortalecieron sus vocaciones científicas y tecnológicas. Todo lo anterior ha permitido motivar y mejorar el rendimiento académico de los jóvenes en las diferentes asignaturas propuestas en el plan de estudios.



Figura 11. Tercer puesto nacional “los cracks de la ciencia, 2018





Se impacta de manera significativa al contexto sociocultural donde se encuentra la Institución. En ese orden de ideas, se da respuesta a una problemática tangible por la comunidad y se contribuye a la disminución de la contaminación ambiental ocasionada por los diversos subproductos del café, convirtiendo los “residuos” en ideas de emprendimiento sostenibles.

Gracias al proyecto, se han desarrollado competencias comunicativas y habilidades sociales en nuestros estudiantes. Evidencia de ello se encuentra en la presentación de la propuesta en diferentes escenarios, por ejemplo:

1. participación como ponentes en la I convocatoria municipal para Instituciones rurales, en proyectos ambientales escolares (abril de 2019):



Figura 12. Ponentes en evento municipal: temas ambientales

2. Ponentes en el XV encuentro departamental de semilleros de investigación REDCOLSI (mayo de 2019). En este evento se destaca la participación de los investigadores de CAFELAB, y se obtiene cupo para el evento internacional de semilleros de investigación a realizarse en la ciudad de Valledupar en octubre de 2019:





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR



Figura 13. Ponentes departamentales en la ciudad de Neiva, Huila en Colombia (2019)

3. Participación de los estudiantes en la modalidad póster en el VI encuentro internacional de Agroecología, productividad rural y economía sostenible, realizado entre el 28 al 30 de agosto de 2019 en el SENA Tecnoparque en Pitalito Huila.



Figura 14. Póster en evento internacional de agroecología (2019)



Impacto social (ideas de emprendimiento)

Aromáticos sabores de mi tierra.

En “SABORES DE MI TIERRA” la pulpa del café se convierte en principio activo para la preparación de bebidas aromáticas.



Figura 15. Nodo SABORES DE MI TIERRA (2019)

Briquetas de cascarilla de café.

El nodo “FIRECOFFEE” establece la reutilización de la cascarilla para aprovechar su energía calórica.



Figura 16. Nodo FIRECOFFEE (2019)





Universidad del
Rosario



PREMIO
LATINOAMERICANO A LA
INNOVACIÓN
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Gracias a esta idea de emprendimiento, se reconoció a CAFELAB como una propuesta innovadora a nivel nacional, a través de la fundación telefónica y la Universidad del Rosario en su convocatoria denominada “piensa en grande”. Como premio se participó en la semana de inmersión “piensa en grande, momento proyectar_me” en noviembre de 2019 ofrecido por la Universidad del Rosario.

Ver vídeo institucional: <https://youtu.be/S8oCFCEMtxs>

Ver vídeo desde la óptica de CAFELAB: <https://youtu.be/ErdhTlrXlfw>

Obras pictóricas a base de cuncho de café.

“ARCIFÉ” apunta a la utilización del cuncho en la elaboración de elementos artísticos.



Figura 17. Nodo ARCIFÉ (2019)

Silla de tallos de café.

“MADERAS SOCA” construye muebles a partir de los tallos de café que se desechan con la zoca.

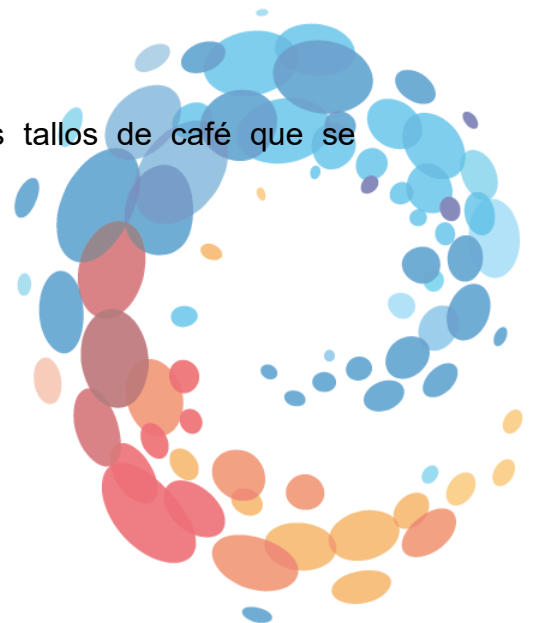




Figura 18. Nodo MADERAS SOCA (2019)

Pila eléctrica.

“TESLACOFFEE” se encarga de generar energía eléctrica a partir de la pulpa del café.



Figura 19. Nodo TESLACOFFEE (2019)

Con el objetivo de realizar una transferencia a la comunidad, como grupo se implementó “ALFABETICZATE”. Este nodo abre espacios para la capacitación en competencias digitales de la comunidad.

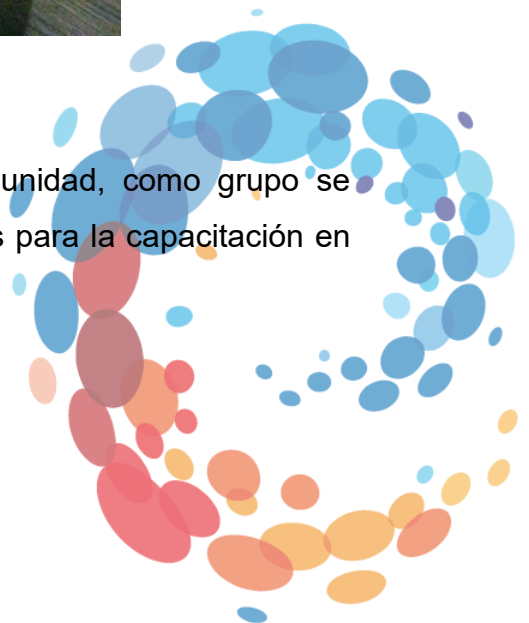
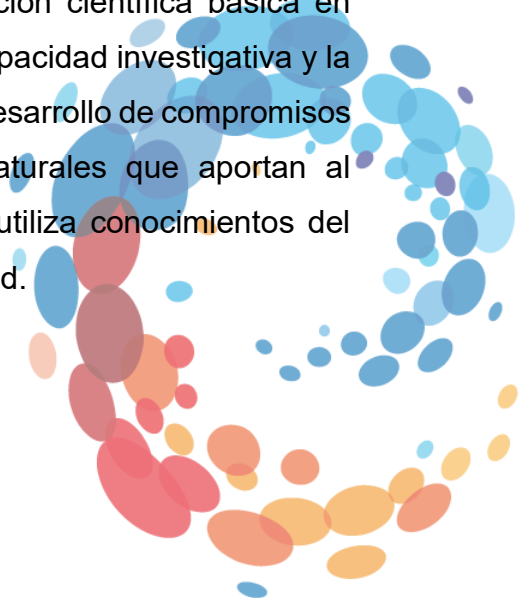




Figura 20. Nodo ALFABETICZATE(2019)

10. ¿Por qué considera que su proyecto es relevante en la categoría seleccionada?
(máximo 200 palabras)

CAFELAB es relevante porque atiende tres dimensiones fundamentales: 1. Cognitiva, por cuanto, se aprehenden conocimientos que, desde las ciencias naturales, faciliten la comprensión acerca del uso sostenible de los recursos naturales. 2. Afectiva, al ser congruente entre el ser-saber y hacer y 3. Comunicativa, al generar discusión centrada en argumentos contruidos por los estudiantes. Desde los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental el proyecto apoya el Objeto :...Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico ", el Proceso: "...Que el estudiante asuma una posición crítica que le facilite dar solución a los problemas del medio en el cual interactúa de manera creativa y ética", los Subprocesos: en la formación científica básica en cuanto a la construcción y manejo de conocimientos, la capacidad investigativa y la formación ética. Desde los Estándares Curriculares en el desarrollo de compromisos personales y sociales en beneficio de los recursos naturales que aportan al mejoramiento de la vida de los individuos, para lo cual utiliza conocimientos del entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.



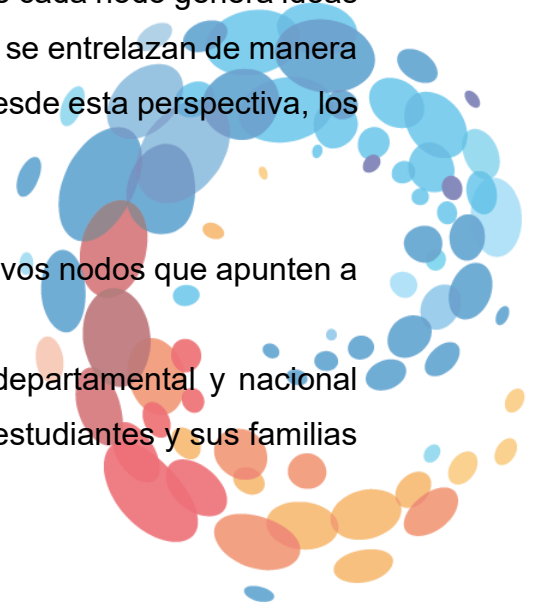


11. Lecciones aprendidas (Máximo 400 palabras)

La propuesta permitió el estudio y replanteamiento del currículo institucional, se contó con el aval del Consejo Directivo de la Institución para revisar el modelo pedagógico y la didáctica que orientaba el desarrollo de todos los planes de estudios. Se modificó la malla curricular, siendo la formulación y resolución de problemas reales y significativos, el eje central que contribuye al desarrollo de los niveles de competencias específicas en los estudiantes. Así mismo, se modificó el plan de aula que siguen los maestros, pasando de un modelo tradicional a un modelo que buscara un análisis real del contexto sociocultural de la comunidad, para abordar problemáticas que permitieran responder de manera innovadora y sostenible a los desafíos que plantea un mundo tan cambiante.

Bajo esta dinámica, el maestro asumió un rol de investigador, que cuestiona su quehacer, se plantea interrogantes desde su propia práctica, relaciona los aprendizajes de los estudiantes con la vida misma y, reflexiona sobre su actuar y sobre su influencia en la vida del otro. De igual forma, el estudiante Montessori dejó de ser un receptor pasivo de información, para convertirse en un investigador, un ser que comprende su realidad y ayuda a transformarla de manera creativa. En conformidad con lo anterior, se gestó el grupo de investigación denominado “CAFELAB, un proyecto de sostenibilidad ambiental y tejido social” y con él, se lograron establecer seis semilleros de investigación, donde cada nodo genera ideas de emprendimiento sustentables y sostenibles, en las que se entrelazan de manera armónica los contenidos de la escuela con su contexto. Desde esta perspectiva, los retos a futuro serán:

1. Afianzar los semilleros de investigación y crear nuevos nodos que apunten a la investigación del contexto de la región.
2. Realizar alianzas estratégicas a nivel municipal, departamental y nacional para consolidar empresas sustentables donde los estudiantes y sus familias





sean generadoras de empleo. En particular, a finales de noviembre se realizó la primera alianza con la Universidad del Rosario (gracias a piensa en grande de la fundación telefónica) donde se brindará asesoría especializada en la creación de empresas sostenibles e innovadoras.

3. Consolidar a CAFELAB como un centro de investigación surcolombiano, donde el currículo sea replicado a gran escala.

POR FAVOR LEER: ¿QUÉ OCURRIÓ CON CAFELAB DURANTE LA PANDEMIA? EL PAPEL DE LA ESCUELA RURAL EN TIEMPOS DEL COVID-19

Ver: https://youtu.be/S_8MfA4b8Ok

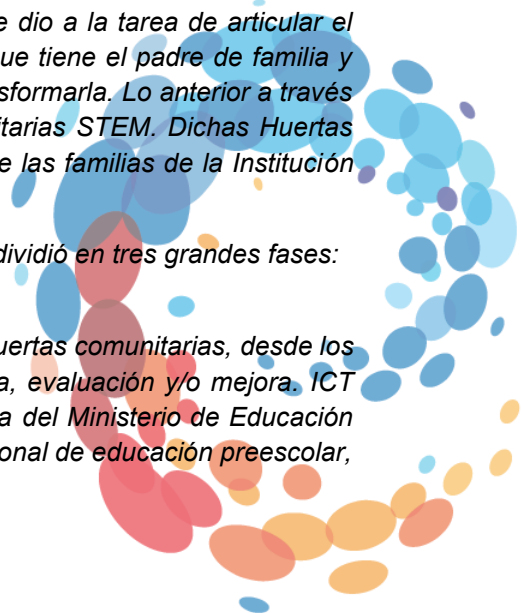
El covid-19 ha generado un riesgo latente en la seguridad alimentaria a nivel global. Se sabe que la comunidad está expuesta a una crisis alimentaria a corto plazo, a menos que se inicie a trabajar en acciones para proteger a los más vulnerables, la organización de la comunidad puede proveer suficientes alimentos para todos. Por ahora, los problemas son mínimos ya que los alimentos esenciales no escasean; sin embargo, en un tiempo no muy lejano si las circunstancias continúan se observará un problema con el transporte de insumos para producir alimentos y con los alimentos en si ya que no podrán ser transportados a otros lugares y terminaremos consumiendo lo que se cultive.

Este problema afecta de manera directa a la población mundial, teniendo en cuenta las dificultades que presentan en movilidad las empresas encargadas del transporte de insumos para la producción de alimentos y los alimentos mismos, aumentando entre otras cosas el desempleo como consecuencia de la desaceleración de la economía. La situación en el contexto rural, influencia directa del proyecto, es preocupante debido a que la población (357 estudiantes que hacen parte de 530 familias rurales, con escasas oportunidades educativas, sociales, económicas) en su gran mayoría carece de los elementos mínimos de supervivencia.

Para dar respuesta a esta problemática, el grupo de investigación se dio a la tarea de articular el trabajo académico desde la escuela, con el conocimiento empírico que tiene el padre de familia y con el estudiante quien desea comprender su realidad y ayuda a transformarla. Lo anterior a través del diseño y puesta en marcha de las denominadas huertas comunitarias STEM. Dichas Huertas tienen como objetivo general "Contribuir a la seguridad alimentaria de las familias de la Institución Educativa Municipal Montessori sede San Francisco.

Para cumplir con el objetivo central de investigación, la propuesta se dividió en tres grandes fases:

- a. **INMERSIÓN:** *En el reconocimiento de una problemática real.*
- b. **TRANSFERENCIA:** *en el diseño y puesta en marcha de las huertas comunitarias, desde los retos STEM y a través de 4 pasos: diseño, prototipo, prueba, evaluación y/o mejora. ICT training for Colombian Teachers, Corea 2020 es un programa del Ministerio de Educación Nacional el cual convoca a los docentes del sector oficial nacional de educación preescolar,*





básica y media, a participar por un cupo para realizar un curso en Tecnologías de la Información y la Comunicación (ICT Training), en la ciudad de Incheón, República de Corea del Sur, con enfoque en innovación con uso de TIC integradas a la educación, así como a vivir una experiencia de intercambio cultural con el país asiático. De acuerdo a lo anterior, Ramón Majé Floriano se presentó a la convocatoria a inicios de 2020 y fue seleccionado para participar del entrenamiento presencial en el mes de mayo de 2020 y regresando de Corea se complementaba dicha capacitación con un entrenamiento online desde junio a diciembre de 2020. Debido a la pandemia, se adelantó el entrenamiento online, donde se capacitó de manera asertiva en pensamiento computacional, específicamente en herramientas como Scratch 3.0, Micro: bit, Arduino e inteligencia artificial. De acuerdo a lo anterior, se realizó y se realiza actualmente capacitación a los estudiantes. En concreto, se aborda el lenguaje de programación por bloques para el diseño y puesta en marcha de sensores que permiten controlar diversas variables en las huertas. En particular se han programado sensores de humedad relativa, temperatura ambiente, calidad de aire, calidad del agua, nivel de agua, conductividad entre otros: https://youtu.be/LAYZS4rqg_w

- c. *COMUNICACIÓN: en la producción textual, específicamente guías explicativas por parte de los estudiantes y sus acudientes sobre la siembra de las especies vegetales.*

Finalmente, con el proyecto se lograron entre otros elementos:

- 1. El índice de deserción escolar disminuyó al 0% para el año 2020. Gracias, en parte, a la formulación de una propuesta productiva que se desarrolla desde casa y que posibilita la generación de ingresos adicionales.*
- 2. Contribución en relación a los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente el OD2 y ODS4. Con la implementación de huertas comunitarias se logró dar sustento alimenticio a 530 familias de la región, cuya seguridad alimentaria se vio expuesta en tiempos de crisis por la pandemia.*
- 3. Desarrollo de competencias científicas, comunicativas y blandas de los estudiantes. La obtención de resultados satisfactorios en las pruebas externas nacionales, ha permitido que el 60% de los estudiantes que culminaron el ciclo escolar, continúen sus estudios en la Educación superior.*

12. Sitios web que evidencien el desarrollo de la experiencia y/o proyecto innovador

Página web: www.cafelabcolombia.com

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCN1IVMiXxaUWcdTra6Qhduw>

Redes sociales: <https://www.facebook.com/cafelab.montessori.9>

