

InnoVAntioquia

Encuentra la solución 2018

¡ Innovar es la
la solución !



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

Luis Pérez Gutiérrez
Gobernador

Juan Manuel Valdés Barcha
Secretario de Productividad y Competitividad

Luis Jaime Osorio Arenas
Director de Ciencia, Tecnología e Innovación

Dirección: Calle 42B Número 52- 106 Centro Administrativo Departamental "José María Córdova" - La Alpujarra.

Línea de Atención a la ciudadanía: 01 8000 4 19000- +574 409 9000

www.antioquia.gov.co

CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA

Santiago Echavarría Escobar
Director

Jaime Arboleda Palacio
Subdirector

Natalia Ramírez Echeverri
Líder del proyecto

Zaida Marcela Pérez
Líder del proyecto

Dirección: Carrera 46 Número 56 -11 edificio Tecnoparque, piso 15.

Línea de Atención: 4 44 28 72

www.cta.org.co

INNOVANTIOQUIA 2018, INNOVAR ES LA SOLUCIÓN

Autores:

Luis Jaime Osorio Arenas
Natalia Ramírez Echeverri
Zaida Marcela Pérez
Galileo Parodi Rodríguez
Jairo Andrés González Guzmán
Carolina Palacio Guzmán

Edición y corrección de estilo:

John Álvarez Restrepo
Anderson Betancur Álvarez

Diseño y diagramación:

Juan Pablo Londoño de los Ríos

ISBN: 978-958-8470-48-1

Presentación

“Un desarrollo tecnológico y económico que no deja un mundo mejor y una calidad de vida integralmente superior, no puede considerarse progreso”

Enciclica Laudato Si. Papa Francisco

El Plan de Desarrollo Departamental **ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE 2016-2019**, le propone a la sociedad antioqueña aunar todos los esfuerzos para hacer de Antioquia la región más competitiva y productiva de Colombia.

En materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), el Plan de Desarrollo Departamental **ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE 2016-2019**, en su Línea 1, orienta la incorporación de acciones que propicien condiciones para la agregación de valor y de crecimiento sostenible a largo plazo para las subregiones del departamento.

Desde la dirección de CTel desarrollamos estrategias para mejorar la competitividad y productividad de las subregiones del departamento, representadas en convocatorias abiertas, dirigidas a los agentes del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (SDCTI), constituido por la Academia (Instituciones de Educación Superior, Centros y grupos de investigación), el Estado (entidades gubernamentales), la Empresa (Sector productivo), entidades sin ánimo de lucro y la Sociedad Civil Organizada, quienes obran en alianza articulada para la convergencia de capacidades en CTel.

En coherencia con ello, se lanzó la convocatoria **INNOVANTIOQUIA - ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE 2018**, que promovió generación de conocimiento e innovación mediante la participación de todos los agentes que constituyen el SDCTI. Se identificaron problemáticas en las subregiones, relacionadas con los focos estratégicos definidos en el Plan de Acuerdos Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – PAED, y se presentaron soluciones para el desarrollo social y económico del Departamento.

Se logró que los agentes del SDCTI se apropiaran de la importancia de fomentar e incentivar los conocimientos y proyectos de investigación aplicada para el desarrollo sostenible y pertinente de las subregiones, en beneficio de la mayor cantidad de población posible, tal y como se plantea en el Plan de Desarrollo Departamental: **“En Antioquia Piensa en Grande trabajamos día y noche en proyectos que potencializan la riqueza de cada zona de nuestro departamento”** (Luis Pérez Gutiérrez). Se generó un acercamiento entre los agentes del Sistema Departamental de CTel, incentivando la movilización del pensamiento y el desarrollo de habilidades científicas e implementando procesos formativos.

Presentación

Con esta convocatoria se alcanzaron los siguientes objetivos específicos:

- Generar casos de estudio que permitan, mediante la documentación de la solución ganadora, ser utilizados como medio formativo para promover procesos de difusión y adopción tecnológica a mayor escala.
- Identificar y priorizar problemáticas en las subregiones, que se puedan solucionar con proyectos basados en CTel.
- Integrar y fortalecer las capacidades regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación para la búsqueda de soluciones a las principales problemáticas, identificadas en las subregiones, en alguno de los focos estratégicos del Plan de Desarrollo Departamental.
- Promover el desarrollo de proyectos de investigación aplicada en los actores de CTel en las subregiones, cuyos resultados puedan ser transferidos y acogidos en todo el departamento y el país.
- Encontrar soluciones a un conjunto de problemas, que generen gran impacto en la productividad y competitividad de la estructura empresarial y/o social del departamento de Antioquia, basadas en el uso de capacidades locales y regionales.
- Desarrollar las investigaciones seleccionadas con miras a mejorar la productividad e incrementar el valor agregado en sectores estratégicos de Antioquia.

El presente documento describe e ilustra los esfuerzos realizados en las regiones, en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, para la construcción de soluciones a problemáticas identificadas en sus comunidades. Se presentan los nueve (9) proyectos de investigación aplicada, con un Nivel de Madurez Tecnológica (TRL) superior a seis (6) que, con innovación responden a las problemáticas de Antioquia y que fueron seleccionados como ganadores de la convocatoria **INNOVANTIOQUIA - ANTIOQUIA PIENSA EN GRANDE 2018**.

Esperamos sea de su interés.

Luis Jaime Osorio A.
Director de Ciencia, Tecnología e Innovación
Gobernación de Antioquia

¹ TRL: Technology Readiness Levels, Nivel de madurez de la tecnología. Este concepto surge en la NASA, pero posteriormente se generaliza para aplicarse a cualquier proyecto de investigación aplicada y no necesariamente a los proyectos aeronáuticos o espaciales, desde su idea original hasta su despliegue (escala de 1 a 9).

Tabla de contenido

Introducción	Pág: 5
Innovar es la solución: 9 propuestas exitosas	Pág: 8
Plataforma para la Gestión Estratégica de la Agroindustria	Pág: 9
Biochicoas, visita un humedal y enamórate de la vida	Pág: 12
Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de Trichoderma como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por Fusarium spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño	Pág: 16
Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes	Pág: 20
Sistema de enlace oceánico (SEOC)	Pág: 24
Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV	Pág: 27
Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos	Pág: 31
TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del Departamento de Antioquia	Pág: 35
Biorremediación con Vetiver (Chrysopogon zizanioides) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la subregión del Bajo Cauca - Antioquia	Pág: 40
Conclusiones y recomendaciones	Pág: 43
Glosario	Pág: 44
Bibliografía	Pág: 46

Introducción

Si alguien hiciera un ejercicio de identificar algunos ejemplos de proyectos de innovación recientes que se estén llevando a cabo actualmente en Antioquia, no sería necesario que se remitiera a lo que están haciendo las grandes empresas, ni que se centrara en los municipios más desarrollados del departamento. Sería sólo cuestión de buscar en los diferentes municipios de las subregiones dónde hay una necesidad y quién ha estado dispuesto a darle solución.

Es esto lo que ha logrado durante el año 2018 el concurso Innovantioquia – Antioquia Piensa en Grande: Desarrollo de nuevos destinos turísticos, televisión digital como plataforma de contenidos para los colegios, estructuras para el procesamiento de residuos, plataformas de trazabilidad para productos agroindustriales, son algunos de los hallazgos obtenidos a partir del concurso, y que ahora están en un nivel de desarrollo mucho más avanzado. Algunos de ellos incluso están a punto de entrar al mercado, gracias a los incentivos entregados por la Gobernación de Antioquia a los proponentes.

Innovantioquia 2018 tuvo como propósito promover proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que aportaran soluciones a las problemáticas identificadas en las subregiones, según los focos estratégicos definidos en el Plan de Acuerdos Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – PAED², incentivando la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación para el aumento de la productividad y competitividad de los municipios de Antioquia.

El Concurso estuvo orientado a los actores del sistema de CTel en el departamento, tales como instituciones de educación superior, centros y grupos de investigación, investigadores, entidades gubernamentales, sector productivo, entidades sin ánimo de lucro, organizaciones sociales y personas naturales; e incentivó el establecimiento de alianzas entre ellos.

A la convocatoria llegaron 47 propuestas provenientes de las 9 subregiones del departamento, y luego de una primera validación de requisitos habilitantes, se obtuvo 39 propuestas elegibles para pasar al proceso de evaluación, siendo Oriente, Urabá y Bajo Cauca las subregiones con mayor número de propuestas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Subregión	Número de propuestas
Área Metropolitana	1
Bajo Cauca	5
Magdalena Medio	3

Propuestas elegibles por subregión - Innovantioquia 2018.
Elaboración propia.

² Agropecuario – agroindustria, educación, biodiversidad y medio ambiente, salud, minero-energético, turismo, aeroespacial y transporte multimodal, seguridad y desarrollo social.

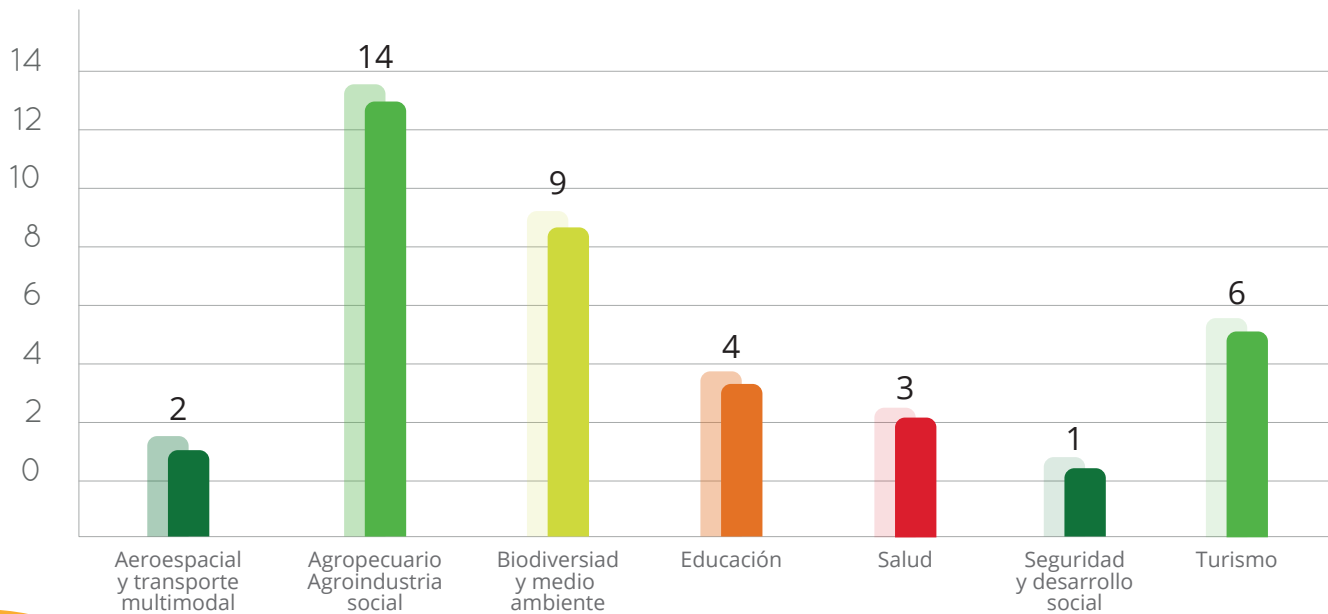


Introducción

Subregión	Número de propuestas
Nordeste	2
Norte	2
Occidente	2
Oriente	16
Suroeste	3
Urabá	5
Total	39

Propuestas elegibles por subregión - Innovantioquia 2018. Elaboración propia.

Haciendo una clasificación de las propuestas elegibles, según los focos estratégicos del PAED, se encontró que el mayor número de propuestas elegibles pertenecen al sector agropecuario – agroindustria social con 14 propuestas; en segundo lugar está biodiversidad y medio ambiente con 9 propuestas; y en tercer lugar, turismo, con 6 propuestas, tal como se aprecia en el siguiente gráfico:



Propuestas elegibles por foco - Innovantioquia 2018. Elaboración propia.



Introducción

Cada propuesta fue evaluada tres veces por un grupo de expertos, teniendo en cuenta criterios como nivel de madurez de la solución presentada (TRL entre 6 y 9), impacto socioeconómico esperado, posibilidad de puesta en marcha y escalamiento de los resultados, evidencias de la funcionalidad efectiva de la solución presentada y número de agentes del sistema de ciencia y tecnología vinculados a la solución presentada.

De esta forma fue posible llegar a 9 propuestas ganadoras. Cada una de ellas obtuvo un incentivo de hasta 40 millones de pesos, que fue invertido en diferentes rubros para llevar la solución presentada a un nivel más avanzado. Adicionalmente, se ofrecieron 18 horas de asesoría a los equipos proponentes en temas como vigilancia tecnológica, propiedad intelectual y comercialización, según sus necesidades.

Esta publicación tiene el propósito de presentar, de una forma abreviada, el trabajo realizado en las 9 propuestas ganadoras, mostrando algunos aspectos básicos del proyecto y sus proponentes, así como el problema que dio lugar al mismo, las acciones llevadas a cabo gracias al incentivo entregado y algunos de los resultados obtenidos.

Estos hallazgos ayudan a generar un convencimiento del potencial que existe en Antioquia en términos de capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación, a entender que también se puede innovar con pocos recursos y que esta tarea no es sólo de científicos. Una muestra de ello, para citar uno de los proyectos que se menciona en el documento, es el caso del proyecto “Termodigestor para procesar residuos sólidos y abolir los rellenos sanitarios”, liderado por un grupo de campesinos de Ebéjico, quienes demuestran que pueden hacer ciencia desde su vereda al identificar un problema, generar nuevas ideas e implementar una solución que finalmente será para el beneficio de su comunidad.

De esta forma, el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia -CTA-, como coordinador del proyecto, da cumplimiento a uno de los objetivos del mismo: la transferencia de resultados a los diferentes actores del departamento, como una actividad de apropiación social del conocimiento.

Esta iniciativa se suma a muchas otras que el CTA ha desarrollado desde su constitución, con las cuales viene impulsando estrategias, programas y proyectos con los que busca promover el desarrollo social y económico de los territorios por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación.



Innovar es la solución: 9 propuestas exitosas



Subregión Urabá

Plataforma para la Gestión Estratégica de la Agroindustria

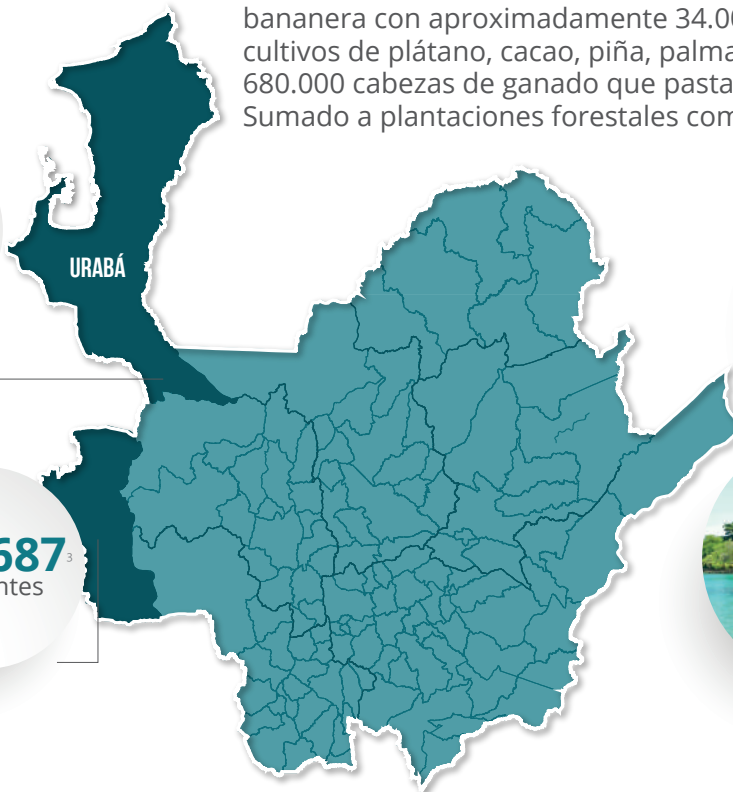
Descripción de la subregión

Vocaciones productivas:

Su desarrollo económico se ha concentrado en la agroindustria bananera con aproximadamente 34.000 hectáreas. Además, poseen cultivos de plátano, cacao, piña, palma, yuca y la ganadería con 680.000 cabezas de ganado que pastan en 600.000 hectáreas. Sumado a plantaciones forestales comerciales⁴.

11
municipios

711.687³
habitantes



Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Plataforma para la Gestión Estratégica de la Agroindustria.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Fundación de Estudios Superiores Universitarios de Urabá Antonio Roldán Betancur – FESU.

Actividad principal:

Gestión inteligente de datos para la toma de decisiones estratégicas.

Mercados principales:

Industria del banano, industria del plátano, industria del cacao, en Colombia y Ecuador.

Municipio:

Apartadó, Antioquia.

5

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Agroindustria

³ Datos a 2018

⁴ Cámara de Comercio de Urabá, 2018.

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión: Baja productividad por hectárea en la producción anual de banano de exportación en comparación con otros países (Centroamérica y Ecuador). Los datos estiman que Urabá presenta una producción de 2.200 cajas/hectárea-año Vs. 3.000 cajas/hectárea-año para Centroamérica y Ecuador.

Otros cultivos presentan también oportunidades de mejoramiento en temas de productividad en la región, tales como el plátano, el cacao, palma de aceite, yuca y piña para los cuales, la solución generada se extrapolará cuando adquiera nivel de madurez que así lo permita.

Causas identificadas: Uno de los factores que inciden en la productividad del sector está relacionado a la gestión de información de calidad para la toma de decisiones estratégicas, ya que muchos de los grupos empresariales no han desarrollado o vinculado herramientas tecnológicas no sólo para tecnificar la labor cultural, sino para gestionar el gran volumen de datos que recogen a diario. Pese a que existen algunos mecanismos que se han venido utilizando, estos se concentran en la recolección, pero sin facilitar opciones de vigilancia estratégica e inteligencia competitiva.

En la actualidad si un agro-empresario desea conocer las variables que han incidido en la disminución o aumento de la producción de alguno de sus cultivos, no cuenta con las herramientas a la mano para ello, lo que puede llevar a que tome decisiones erradas o sin el suficiente rigor técnico, requerido para el mejoramiento de sus procesos productivos.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto: Mejorar la productividad de la agroindustria a través de una plataforma para la gestión de grandes volúmenes de datos que permitan el análisis y cruce de variables para determinar tendencias y tomar decisiones con visión prospectiva.

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Identificación de necesidad en empresas de la agroindustria del banano.
- Análisis de la necesidad del sector.
- Desarrollo de la solución con 6 módulos iniciales.
- Validación en ambiente de prueba de la solución.
- Validación en ambiente real con dos fincas de la agroindustria del banano.



Subregión Urabá

Plataforma para la Gestión Estratégica de la Agroindustria

Descripción de la solución

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Generación de modelo relacional de variables agropecuarias y de productividad para implementar en el software que permitirá la correcta toma de decisiones a nivel gerencial, con base en el modelo de captura y análisis de datos.
- Realización de hoja de ruta para la creación y puesta en marcha de una unidad de negocios de base tecnológica tipo spin-off universitaria.

Resultados esperados en mediano y corto plazo:

- Implementar la plataforma en las más de 300 fincas de Augura (Gremio Bananero).
- Incidir en el aumento de la productividad de las fincas de la agroindustria del banano en el mediano plazo y de otras en el largo plazo (llegar a los niveles de Ecuador: 3.000 cajas por hectárea).
- Acceso a datos en tiempo real para la toma de decisiones gubernamentales acerca de políticas de apoyo, en relación con los pequeños y medianos productores.
- Llegar a la implementación de la plataforma en al menos los 10 principales grupos empresariales de Colombia.
- Escalar la plataforma en por lo menos otras dos industrias adicionales a la del banano e incursionar en un nuevo país.



Subregión Magdalena Medio

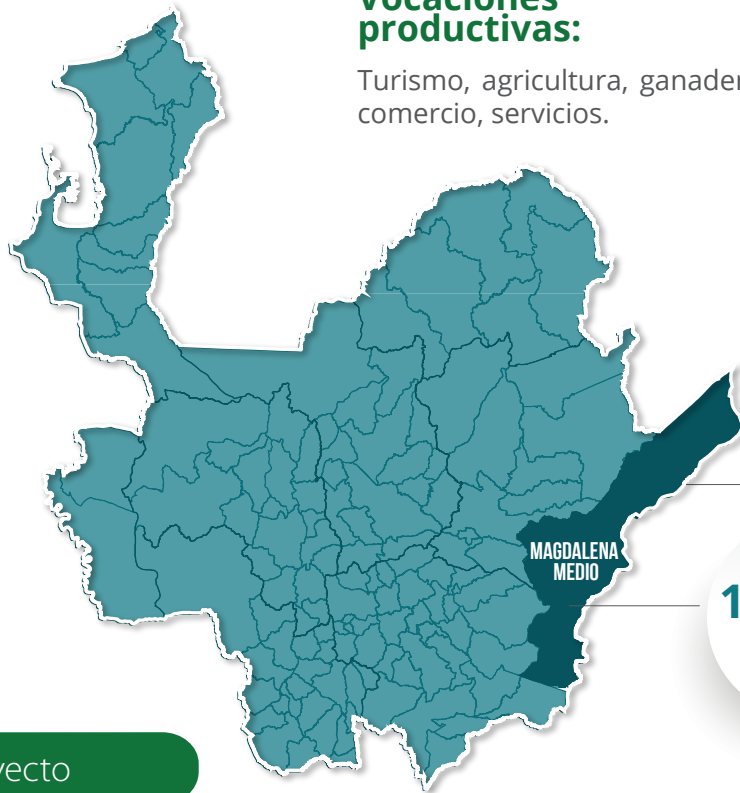
Biochicoas, visita un humedal y enamórate de la vida

Descripción de la subregión



Vocaciones productivas:

Turismo, agricultura, ganadería, pesca, minería, comercio, servicios.



6
municipios

100.000
habitantes

Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Biochicoas, visita un humedal y enamórate de la vida.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Asoambiental.

Actividad principal:

Actividades de operadores turísticos.

Mercados principales:

Turistas amantes de la naturaleza, estudiantes del área ambiental, universitarios y científicos..

Municipio:

Puerto Berrío, Antioquia.

5

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Turismo

Subregión Magdalena Medio

Biochicoas, visita un humedal y enamórate de la vida

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión:

- Muchos de los habitantes del municipio de Puerto Berrío, entre ellos los miembros de Asoambiental han vivido de la pesca artesanal durante años, pero debido al escaso producto pesquero proveniente del río, muchos de los pobladores han venido cambiando sus actividades económicas, sintiéndose desplazados de su cultura ancestral, teniendo que desarrollar actividades ajenas a su tradición y cultura.
- Sumado a los anterior, en este territorio muchas de las comunidades y sus visitantes no tienen conciencia ambiental para la protección y conservación de los recursos que posee la región. Por esta razón es importante generar conciencia a través del reconocimiento del territorio, de la transferencia de los saberes y la cultura nativa que poseen las comunidades rivereñas en el Magdalena Medio Antioqueño y rescatando la identidad cultural para garantizar la continuidad de la historia de esta región.

Causas identificadas:

- El sector de la pesca artesanal en el municipio de Puerto Berrío, debido al escaso producto pesquero proveniente del río, ha venido sustituyendo su actividad económica, sintiéndose desplazado de su cultura ancestral, teniendo que desarrollar actividades ajenas a su tradición.
- Búsqueda de nuevas posibilidades y oportunidades de generación de ingresos por parte de los pescadores e integrantes de la Asociación.

Descripción de la solución

- **Objetivo del proyecto:** Desarrollar una línea de negocio dedicada al turismo de investigación, aventura, cultura y relajación, dirigido a turistas tanto nacionales como extranjeros. Esto en pro de la reactivación económica del territorio en el marco del posconflicto que se vive actualmente en esta región, del aprovechamiento de la construcción de las vías 4G, de la recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena y de la recuperación de la cultura ancestral de las comunidades rivereñas (pescador artesanal).





Descripción de la solución

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Inicio de la definición de las rutas turísticas integrales que les proporcionen a los amantes de la naturaleza disfrutar del ocio, la aventura, el sabor de sus platos típicos y la cultura ancestral de las comunidades nativas de la región para liberar el exceso de equipaje emocional a través del turismo de naturaleza.
- Avances en el estudio de mercado.
- Desarrollo de un guion turístico y preparación de las rutas turísticas que se pretenden ofertar.
- Elaboración de un video con el que se pretende promocionar las rutas turísticas que se implementarán.
- Personal de la asociación capacitado en turismo, servicio al cliente, y recibiendo acompañamiento de entidades relacionadas con la prestación de los servicios turísticos y fortalecimiento empresarial (Cámara de Comercio del Magdalena Medio y Nordeste Antioqueño, Sena, empresas privadas como OHL, Ruta 2 del Río Magdalena e Isagen).
- Articulación con algunas personas que poseen predios o haciendas dentro de los sistemas cenagosos con el fin de ofrecerles a los turistas lugares cómodos y seguros que les permitan vivir experiencias memorables en el desarrollo de las actividades.
- Espacio de discusión sobre los ciclos del servicio y las proyecciones ambientales, legales y su influencia en el proceso.

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Adquisición del equipo (canoa) de transporte fluvial con su respectivo motor, indispensable para el desarrollo del proyecto.
- Capacitación a los miembros de Asoambiental en temas de gestión de costos, plan financiero y logística.
- Registro de "Biochicoas" como marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio para distinguir en el mercado el servicio turístico que ofrece Asoambiental.
- Definición final de rutas y planes ofrecidos en el servicio turístico.

Subregión Magdalena Medio

Biochicoas, visita un humedal y enamórate de la vida

Descripción de la solución

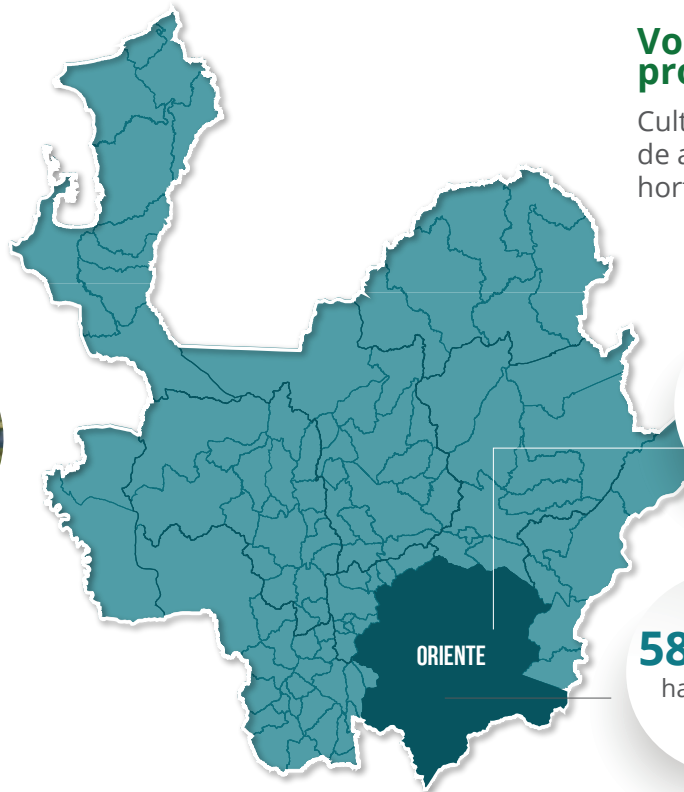
- Resultados esperados en mediano y corto plazo:** Ocho viajes mensuales y 160 visitantes. Estas cifras son el resultado del estudio de mercado realizado hasta el momento. En este se ha determinado el interés especial de los turistas por conocer la cultura ancestral del pescador, ya que estos podrían acceder a los productos que cultivan las comunidades rivereñas, además de los peces capturados en las faenas de pesca.



Subregión Oriente

Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de *Trichoderma* como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por *Fusarium* spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño

Descripción de la subregión



Vocaciones productivas:

Cultivos de gulupa, tomate de aliño, aguacate, frijol, hortalizas, café, flores, papa.

23
municipios

582.352
habitantes

Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de *Trichoderma* como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por *Fusarium* spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Asociación de Horticultores y Fruticultores Peñolenses -Hortifrupe-.

Actividad principal:

Cultivo de gulupa.

Mercados principales:

Nacional – Internacional (principalmente Europa).

Municipio:

El Peñol, Antioquia.

16

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Agrícola

16

Subregión Oriente

Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de *Trichoderma* como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por *Fusarium* spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión:

- La productividad de un amplio grupo de hortalizas y frutales se ha visto afectada gravemente a causa de hongos como *Fusarium*, agente que causa la marchitez de los tallos de las plantas de gulupa, impidiendo su desarrollo vegetal, lo cual termina afectando la calidad y volumen de las cosechas, generando la disminución de la producción y, por ende, de los ingresos de los agricultores y empresarios del municipio de El Peñol.
- De los 35 productores que hace parte de la Asociación (distribuidos entre los municipios de El Peñol, Guarne, Marinilla, San Vicente, Cocorná y Briceño), 25 han reportado la presencia del hongo *Fusarium* en sus cultivos de gulupa. Entre los 35 productores suman un área aproximada de seis (6) hectáreas con 10.408 plantas de gulupa.

- ### Causas identificadas:
- El uso de fungicidas sintéticos para el control de patógenos de plantas en el suelo ha venido generando problemas, entre los que se encuentran la resistencia de hongos, desbalance del ecosistema por efectos de residuos tóxicos y afecciones a la salud humana y de animales.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto:

- Avanzar en el desarrollo de un biofungicida comercial a base de dos cepas nativas de *Trichoderma Asperellum* (GRB-HA1 y GRB-HA2), útil para el control de hongos del género *Fusarium* como agente causal de la marchitez en cultivos de gulupa en el municipio de El Peñol.
- Obtención de un primer prototipo de la presentación líquida del biofungicida y pruebas de validación del producto.



Subregión Oriente

Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de Trichoderma como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por Fusarium spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño

Descripción de la solución

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia: Realizaron diversas pruebas de laboratorio y en las plantaciones, logrando los siguientes resultados:

- Se logró evidenciar que la aplicación de las dos cepas nativas de Trichoderma Asperellum (GRB-HA1 y GRB-HA2) reducen la propagación del hongo Fusarium que ataca las plantaciones de gulupa, lo cual hace que sus tallos se marchiten y no se logre el desarrollo vegetal de la planta.
- Se logró evidenciar que el uso del biofungicida reduce el impacto negativo en la fertilidad de los suelos y en ecosistema como tal.
- Se logró demostrar una reducción de la propagación del hongo Fusarium en las plantaciones de gulupa en un porcentaje entre el 60% y 75%.
- Gracias a las aplicaciones periódicas, por más de 15 meses del producto (mezcla GRB-H1 y GRB-HA2) en presentación líquida en cultivos de gulupa en el municipio del oriente antioqueño, se logró evidenciar un buen desarrollo y sanidad vegetal aumentando la productividad de 4 Kg/parcela a 12 Kg/parcela.

Acciones implementadas durante el proceso con Innovantioquia: Se han evidenciado los efectos positivos, tales como el aumento de la germinación temprana de las plantas de gulupa de la siguiente manera:

Indicadores germinación temprana según producto aplicado

Resultados con aplicación de biofungicida

Entre el 39% y 42 %

Resultados con aplicación de productos químicos

20,8%

Resultado sin aplicación de ningún producto

22%



Subregión Oriente

Desarrollo de un biofungicida a base de aislados nativos de *Trichoderma* como alternativa biotecnológica para mejorar la productividad agrícola y mitigar el impacto ambiental ocasionado por *Fusarium* spp. en cultivos de gulupa en el Oriente Antioqueño

Descripción de la solución

- Identificación y priorización de los mecanismos de Propiedad Intelectual apropiados que deben acompañar al secreto industrial, como son los signos distintivos en etapas posteriores de comercialización del producto.
- Elaboración de una propuesta de valor con los resultados encontrados en la Vigilancia Tecnológica de productos biofungicidas con características técnicas similares.

Resultados esperados en el mediano y largo plazo:

- Con la aplicación de este biofungicida se espera disminuir el impacto que genera el *Fusarium* sobre los cultivos de gulupa en los municipios del oriente antioqueño.
- Se espera obtener un biofungicida con alto potencial para el control de *Fusarium* en cultivos de gulupa en tres (3) presentaciones pellet, polvo mojable y en forma líquida.
- Lograr que Hortifrupe sea pionera en la producción y comercialización del Biofungicida a nivel nacional e internacional.
- Reducir la aplicación de agroquímicos que afectan la salud humana de los productores, sus familias y el ecosistema.
- Aumento de los ingresos de los productores al lograr que menos plantas sean afectadas por *Fusarium*.
- Definición de un modelo de negocios y elementos claves de alistamiento comercial del nuevo producto biofungicida para su comercialización, conservando los derechos de
- Propiedad Intelectual bajo la gestión apropiada de un secreto industrial.



Subregión Suroeste

Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes

Descripción de la subregión

Vocaciones productivas:

Café, musáceas, cítricos, aguacate y madera.

400.00
habitantes

23
municipios

SUROESTE



Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Universidad de Antioquia Seccional Suroeste.

Actividad principal:

Producción de microorganismos eficientes para la recuperación de suelos y mejoramiento en calidad de cultivos.

Mercados principales:

Pequeños productores, tiendas de venta de insumos agropecuarios.

Municipio:

Andes, Antioquia.

3

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Agropecuario

Subregión Suroeste

Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión: La caficultura del país se ha visto afectada por la alta incidencia de la broca y esta realidad no ha sido ajena al panorama de la subregión. Esto debido a los sistemas intensivos de producción predominantes en la zona cafetera antioqueña, los cuales se fundamentan en el establecimiento de monocultivo de café, altamente dependiente de la utilización de insecticidas químicos para el control de esta plaga. Estas sustancias presentan alto riesgo de residualidad en el producto para el consumidor final. Además, generan contaminación y degradación de todos los componentes de los agroecosistemas cafeteros intensivos. Uno de los recursos más afectados por estas prácticas ha sido la biodiversidad, ya que se pasó de sistemas multiestratos a sistemas simplificados que minimizaron la diversidad vegetal, y que a su vez propician el desarrollo del insecto plaga, con niveles de infestación que generan considerables pérdidas económicas, debilitando los sistemas de producción y afectando la sostenibilidad de las familias productoras.

Causas identificadas:

- Poca diversificación en la implementación de cultivos.
- Baja calidad del suelo, debido a la utilización de agroquímicos y fertilizantes sintéticos en los cultivos.
- Poca resistencia de las plantas contra plagas y enfermedades.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto: Evaluar la eficiencia de la utilización de microorganismos eficientes en 28 parcelas demostrativas de maíz, implementadas en los siete corregimientos del municipio de Andes, buscando diversificar los cultivos en la zona, para generar alternativas distintas al café para los productores del suroeste.



Subregión Suroeste

Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes

Descripción de la solución

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

Identificación de la población objetivo: se tomaron los siete corregimientos del municipio de Andes, en cada uno de ellos se conformó un grupo de personas, que vienen participando de dos proyectos adelantados por la Administración Municipal de Andes y la Universidad de Antioquia Seccional Suroeste, ya que cuentan con las parcelas de café diversificado y la formación en el programa “Sostenibilidad para el campo”.

- Proyección de visitas y capacitaciones a productores de los diferentes corregimientos del municipio, para la implementación del proyecto.

Estructuración del sistema de producción de microorganismos eficiente -ME-: se definió la metodología, el número de montajes a implementar por corregimiento y por fincas, determinando que requerían montar un total de 28 sistemas de producción de microorganismos eficientes en el mismo número de parcelas, repartidas en siete corregimientos.

- Adquisición de los servicios de alimentación y transporte para las capacitaciones en los siete corregimientos del Municipio de los Andes.

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Suministro de material didáctico de capacitación y papelería para trabajo participativo y comunitario en los sistemas de producción.
- Impresión de material didáctico como memorias del trabajo realizado en campo.
- Se adicionó materia orgánica y elementos menores que nutren las propiedades de los suelos en donde se están implementando los sistemas de producción.
- Se adquirieron canecas para el montaje de Microorganismos Eficientes.
- Se realizó un aislamiento de los ME que se observaron con mayor crecimiento en un medio de cultivo, para su posterior caracterización.
- Se ejecutaron pruebas de laboratorio para la identificación y caracterización de microorganismos.
- Inicio del proceso de capacitación y formación a 28 productores que participan del proyecto de producción de microorganismos eficientes.
- Se brindaron asesorías especializadas, que permitieron al equipo identificar las necesidades de definición de estrategia comercial y realización de vigilancias tecnológicas y comerciales.



Subregión Suroeste

Perfeccionamiento de propuesta de café en sistema de producción diversificado por medio de la utilización de microorganismos eficientes

Descripción de la solución

Resultados esperados en el mediano y largo plazo:

- Montaje de 28 parcelas demostrativas en los siete corregimientos del municipio de Andes.
- Germinación, crecimiento, florecimiento, fructificación y maduración de las plantas cultivadas.
- Propagación de plantas, por semilla o por estacas, para así generar una barrera protectora con microorganismos benéficos alrededor del material, procurando que, al momento de entrar en contacto con el suelo, o sustrato, se reduzca la incidencia de enfermedades alojadas en el medio.
- Originar la germinación y el brote vigoroso y uniforme de los materiales sembrados por la generación de hormonas, aminoácidos y sustancias antioxidantes.
- Elevar la capacidad fotosintética de las plantas.
- Transformar la materia orgánica generada después de un ciclo de cultivo dentro del terreno, favoreciendo el reciclaje de nutrientes y la mejora de las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo.
- Incrementar la eficiencia de la materia orgánica como fertilizante.
- Desarrollar resistencia de las plantas a plagas y enfermedades.
- Optimizar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
Suprimir patógenos y plagas del suelo.



Subregión Urabá

Sistema de enlace oceánico (SEOC)

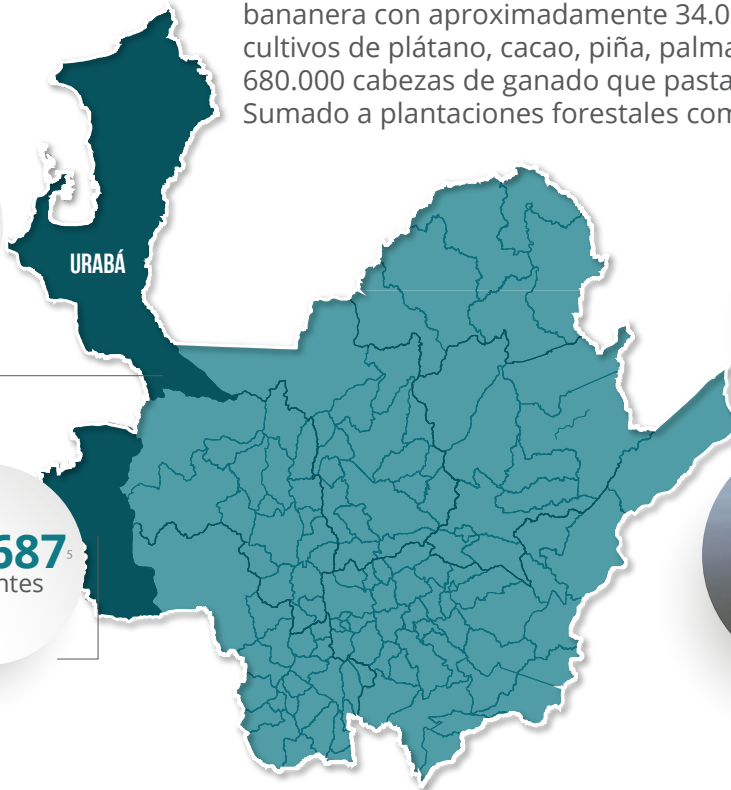


Descripción de la subregión

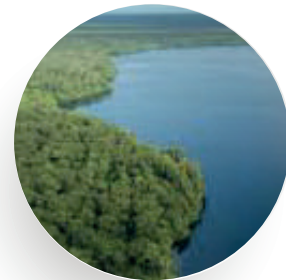
Vocaciones productivas:

Su desarrollo económico se ha concentrado en la agroindustria bananera con aproximadamente 34.000 hectáreas. Además, poseen cultivos de plátano, cacao, piña, palma, yuca y la ganadería con 680.000 cabezas de ganado que pastan en 600.000 hectáreas. Sumado a plantaciones forestales comerciales.⁶

11
municipios



711.687⁵
habitantes



Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Sistema de enlace oceánico (SEOC).

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Universidad de Antioquia, Sede Turbo.

Actividad principal:

Servicios de información marítimos.

Mercados principales:

Instituciones académicas y de investigación gubernamentales y no gubernamentales, empresas marítimas, puertos y fuerzas militares.

Municipio:

Turbo, Antioquia.

7

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Marítimo

⁵ Datos a 2018

⁶ Cámara de Comercio de Urabá, 2018.



Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión: Falta de información marino-costera para la caracterización, análisis y toma de decisiones referentes a corrientes, erosión, ecosistemas marinos y predicciones oceanográficas.

Causas identificadas:

- Poco interés privado y público en promover o apoyar capacidades locales en el desarrollo de tecnologías y soluciones que aporten a resolver problemáticas u oportunidades de la región.
- Falta de instrumentos y personal calificado en la subregión para desarrollar las soluciones a las problemáticas del territorio.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto: Prestar servicios de información de datos oceánicos (corrientes, variables fisicoquímicas, evolución de línea de costa, otros) al sector privado portuario y pesquero, fuerzas militares (armada nacional u otro), universidades públicas e instituciones interesadas en información oceanográfica.

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Versión preliminar del derivador de corrientes superficiales (boya con elementos electrónicos).
- Descarga de datos directamente de la boya (no vía remota).
- Prototipo para envío de datos de forma digital y en línea.
- Modelos numéricos y de corrientes preliminares con los datos obtenidos.



Descripción de la solución

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Puesta a punto de boyas con elementos electrónicos instalados y probados.
- Diseño de sistemas de transmisión, almacenamiento, procesamiento y visualización de datos.
- Monitoreo aéreo espacio temporal de las zonas costeras.
- Iniciación de un proceso de aceleración comercial.
- Acercamiento comercial con un posible cliente para implementar la solución.

Resultados esperados en mediano y corto plazo:

- Mayor disponibilidad de información en la región para la toma de decisiones productivas o gubernamentales con modelos de predicción de las variables de comportamiento oceánico, fisicoquímicas y de trayectorias de corrientes. Estas tienen un uso práctico en la definición de ubicación de partículas (basuras u otros elementos sólidos de interés), hidrocarburos en hipotéticos derrames y ubicación de personas o animales en naufragios.
- Aumento del desarrollo tecnológico en la región con un proveedor local que brinde la misma información que hoy los interesados adquieren de manera internacional.
- Elaboración de propuesta comercial para presentársela a cliente potencial.
- Identificación y estructuración de modelo de negocio.
- Identificación de nuevos clientes potenciales, así como diferentes.
- Soluciones que se les podrían ofrecer a partir del desarrollo.



Subregión Norte

Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia (*Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV*)

Descripción de la subregión

Vocaciones productivas:

Lácteos, maquila de confecciones, agropecuario (cerdos, ganado).

17

municipios

259.700

habitantes

NORTE



Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia (*Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV*).

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Universidad Nacional de Colombia, Universidad Católica Luis Amigó e Institución Educativa Marco Tobón Mejía.

Actividad principal:

Educación.

Mercados principales:

Comunidad educativa integrada por docentes, estudiantes de colegios y poblaciones urbanas y rurales en general.

Municipio:

Santa Rosa de Osos.

3

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Educación

27

Subregión Norte

Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia
(*Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV*)

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión:

- Atender una necesidad de acceso limitado de internet que tiene la subregión Norte de Antioquia.
- Acercar a los docentes a un recurso tecnológico con uso intencionado en el ámbito educativo.
- Aprovechar el recurso tecnológico (SLO4DTV) para generar aplicaciones ajustadas a las necesidades educativas de la subregión.

Causas identificadas:

- Acceso de internet limitado en las instituciones educativas del municipio de Santa Rosa de Osos.
- Falta de programas de capacitación pertinentes en cuanto a tecnologías y educación para los profesores.
- Necesidades de capacitaciones masivas con impacto amplio en la población estudiantil de la subregión, que ayuden a la solución de problemáticas como: drogadicción juvenil, embarazos en adolescentes, entre otros.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto: Promover la educación desde una nueva tecnología para la enseñanza, soportada por el aprendizaje interactivo basado en televisión, el cual se encarga de entregar acceso a contenidos interactivos para el aula de clase, enriquecidos a través de un Smart TV.

Subregión Norte

Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia
(*Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV*)

Descripción de la solución

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Modelación de los aplicativos y estructuras semánticas del proyecto en cuanto a marco teórico y operatividad esperada.
- Información, bases de datos y aplicativos alojada en servidor de la Universidad Nacional.
- La iniciativa ganó convocatoria de Colciencias que apoyó con recursos el desarrollo de la propuesta del proyecto.
- Los lenguajes de programación y software usados fueron con tecnología modelo año 2006.

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Actualización a lenguajes de programación con código y software año modelo 2018. Corrección de errores de programación y de operatividad.
- Instalación de la infraestructura SLO4DTV en la nube.
- Desarrollo de los modelos y estructuras semánticas del proyecto como: presentaciones, cuadros, modelos interactivos, plantillas, videos, películas, animaciones en la infraestructura SLO4DTV.
- Estructuración de propuesta de viabilidad del proyecto, más allá de la creación de aplicativos y modelo teórico. Esto incluyó creación de modelo de negocio inicial (como plan piloto) y asesoría en temas de propiedad intelectual.
- Compra de elementos que apoyan la implementación del proyecto en campo: TV, PC, USB, decodificador.
- Ocho aplicaciones educativas (4 aplicaciones diseñadas en la página de plataforma SLO4DTV y 4 aplicaciones diseñadas como APK), relacionadas con los temas de: matemáticas básicas, uso de la infraestructura SLO4DTV, aplicación Plickers y aplicación Kahoot.
- Diseño del plan de ruta para la implementación y comercialización de la plataforma SLO4DTV, en toda las subregiones de Antioquia y las subregiones de Colombia.
- Figuras jurídicas para proteger las creaciones intelectuales relacionadas con la infraestructura SLO4DTV (Derechos de Autor).
- Capacitación de 30 docentes y 70 estudiantes en el uso y apropiación de la infraestructura SLO4DTV (desarrollo de contenidos educativos como APKs).

Subregión Norte

Apropiación social de una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital, para las subregiones de Antioquia
(*Semantic Learning Object for Digital TV - SLO4DTV*)

Descripción de la solución

Resultados esperados en mediano y corto plazo:

- Definición de viabilidad operativa y práctica del proyecto en el mediano plazo (resultado del piloto a un año).
- Capacitación e implementación del modelo en otras instituciones de la región.
- Contactos con Secretarías de Educación y otras entidades para ampliar el marco de operación y alcance del proyecto.
- Definición de modelo empresarial definitivo para lanzamiento comercial del proyecto.



Subregión Occidente

Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos

Descripción de la subregión

Vocaciones productivas:

Agricultura (café, caña), ganadería, turismo, minería, comercio al por mayor y al por menor.

19

municipios

199.924
habitantes

OCCIDENTE



Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Industrias Agroecológicas Biohercas. S.A.S.

Actividad principal:

Manejo de Residuos sólidos.

Mercados principales:

Municipios y Corporaciones Autónomas Regionales.

Municipio:

Ebéjico, Antioquia.

8

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Negocios Verdes

31

Subregión Occidente

Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión:

- Actualmente los residuos sólidos producidos en el municipio de Ebéjico y otros municipios aledaños se recolectan de manera parcial y son llevados a rellenos sanitarios, generando contaminación del agua, tierra y aire.
- El municipio de Ebéjico contrata los servicios de un tercero (Enviaseo) para la recolección y disposición de los residuos sólidos generados en el municipio. Sin embargo, el servicio prestado no tiene cobertura del 100% del territorio y su costo mensual es de aproximadamente 23 millones de pesos.
- En los corregimientos y veredas a los que no se logra hacer la recolección de los residuos sólidos, los habitantes de estas zonas se encargan de su incineración o disposición en terrenos sin habitar o en fuentes hídricas del municipio, generando focos importantes de contaminación que afectan la salud humana y los ecosistemas de la región.

Causas identificadas:

- La falta de una infraestructura adecuada hace difícil el acceso a algunas zonas del municipio, haciendo que la frecuencia de la recolección de los residuos sólidos no sea la adecuada e incluso que, en definitiva, no se pueda realizar.
- El presupuesto del municipio no alcanza para que el servicio prestado se haga con mayor frecuencia y con una cobertura del 100%.
- El servicio prestado por Enviaseo se hace con un sólo carro compactador que cuenta con una capacidad de 9 toneladas por viaje. El vehículo realiza dos recorridos a la semana: uno en el casco urbano de Ebéjico y otro en el corregimiento de Sevilla. La frecuencia de los recorridos es insuficiente, teniendo en cuenta que a la semana se generan aproximadamente de 21 a 22 toneladas de residuos sólidos, dejando de recolectar entre 2 a 3 toneladas durante este período. El compactador no accede a corregimientos importantes como Guayabal, La Clara y El Zarzal y a varias veredas como Blanquizal, Chachafruto y Charrascal, por lo que para estas zonas el manejo de los residuos sólidos es un problema que debe ser solucionado lo más pronto posible, para evitar futuros daños ambientales que no puedan ser remediados.

Subregión Occidente

Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos

Descripción de la solución

- **Objetivo del proyecto:** Procesar de forma eficiente y ecológica las basuras (residuos sólidos, secos y mojados, ya sean orgánicos e inorgánicos) cerca a los lugares o focos donde se producen. Esto con el objetivo de reducir costos y hacer una recolección de basuras, no parcial, sino total en todos los municipios, corregimientos y veredas de la subregión occidente de Antioquia.
- **Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:**
 - Construcción de un primer prototipo de planta, donde se ha comprobado que la basura en lugar de ser un problema es una solución de energías alternas (biogás, abonos orgánicos etc).
 - Con la implementación del primer prototipo, se logró el procesamiento de 200 kg de residuos sólidos por hora, sin contaminar el aire, el agua y la tierra.
 - Avances en conversaciones con diferentes administraciones municipales para poner en marcha el proyecto en una escala superior a la ejecutada hasta el momento.
- **Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:**
 - Perfeccionamiento de la tecnología con el fin de aumentar la capacidad mecánica y estructural de recepción de gases del procesamiento del tanque incinerador termobiodigestor, junto con la tolva de almacenamiento de los residuos sólidos.
 - Construcción de un nuevo prototipo con capacidad de procesamiento cuatro veces mayor al prototipo inicial.
 - Apoyo en la definición del modelo de negocio para prestar un servicio que va a generar una nueva fuente de ingresos y a contribuir con un sistema de gestión ambiental para la región.
 - Revisión de estrategia de protección de propiedad intelectual más adecuada para esta iniciativa.
- **Resultados esperados en el mediano y largo plazo:**
 - Con la repotenciación del Termobiodigestor se espera pasar de 200 kilos de residuos procesados por hora a 1.000 kg hora.
 - Procesar aproximadamente 600 toneladas mensuales de basuras, producidas por cinco municipios.



Subregión Occidente

Termobiodigestor para procesar residuos sólidos (basuras secas y mojadas) y abolir los rellenos sanitarios con sus efectos negativos

Descripción de la solución

Resultados esperados en el mediano y largo plazo:

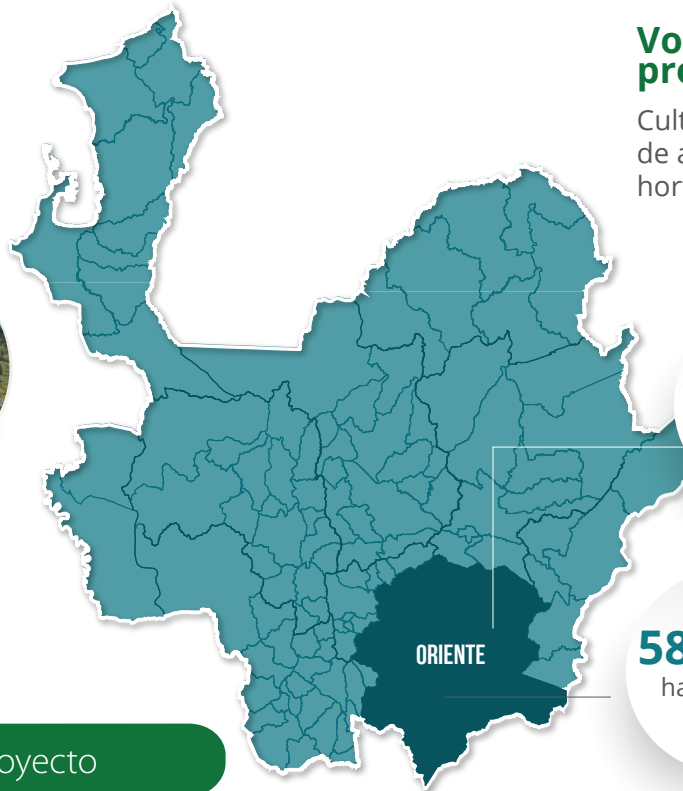
- Tratamiento al 100% de los residuos sólidos (secos y mojados) producidos en los municipios de la subregión del occidente antioqueño.
- Ahorro de recursos a los municipios por pago de vertimientos y distribución final de los residuos sólidos. En el caso de Ebéjico son 23 millones mensuales que actualmente paga a Enviaseo por este servicio.
- Reducción de agentes contaminantes (gases u otras materias orgánicas) que están haciendo daño al hábitat en general.
- Mejoras en la calidad de vida de los habitantes de los municipios que implementarán la tecnología.
- Generación de fuentes alternas de energías limpias y complementos (abonos orgánicos) para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente.



Subregión Oriente

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del departamento de Antioquia

Descripción de la subregión



Vocaciones productivas:

Cultivos de gulupa, tomate de aliño, aguacate, frijol, hortalizas, café, flores, papa.

23
municipios

582.352
habitantes

Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del Departamento de Antioquia.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

ASPROAGRICOL Asociación Gremial de Productores Agrícola de Colombia.

Actividad principal:

Promover entre sus asociados una adecuada producción agrícola de frutas y hortalizas, principalmente aguacate hass, que cumpla con el marco legal establecido en el país por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el cual exige el Registro de Predio exportador y Certificado de Buenas Prácticas Agrícolas.

Mercados principales:

Mercado Nacional e Internacional.

Municipio:

Guarne, con cobertura en la región del Oriente Antioqueño (Marinilla, Rionegro y La Ceja).

8

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Agropecuario y Agroindustrial

35



Subregión Oriente

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del departamento de Antioquia

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión:

- Limitación de los productores para el acceso a mercados internacionales, por no cumplir la normatividad ni estar registrados.
- Falta de control y gestión fitosanitaria del cultivo de las plagas cuarentenarias (plagas que están obligados a controlar los productores para que la fruta sea aceptada en el mercado internacional, principalmente en el de Estados Unidos) y de las zonas buffer (estas zonas son las que se encuentran ubicadas a 1 km de radio del predio certificado, en la cual todos los sembrados de aguacate deben tener el mismo control y no presentar ninguna plaga).
- Limitaciones de la Asociación de productores de aguacates como promotora y asesora técnica, ya que no tiene la capacidad técnica para brindar asesorías a todos sus asociados.
- Falta de aprovechamiento de los servicios e infraestructuras provistos por el MINTIC para incentivar y potenciar la producción agrícola.

Causas identificadas:

- Los productores, en general, no tienen el conocimiento ni las facilidades tecnológicas para registrar el predio y certificar sus cultivos en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).
- Falta de capacidad de la Asociación para prestar una asesoría precisa, pertinente, oportuna y hacer seguimiento a los productores, frente al cumplimiento de las normas para ayudarles a incrementar la participación en el mercado.
- Dificultades para acceder a los servicios e infraestructuras de conectividad en las zonas donde se encuentran los cultivos.

Descripción del problema

Objetivo del proyecto:

- Aportar al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y calidad de vida de los pobladores del Oriente Antioqueño, mediante la apropiación de soluciones tecnológicas que facilitan el monitoreo y cumplimiento de los requisitos fitosanitarios de sus cultivos y fortaleciendo la asociatividad de los productores de aguacate hass que hacen parte de ASPROAGRICOL.



Subregión Oriente

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del departamento de Antioquia

Descripción del problema

Objetivo del proyecto:

- Implementar un sistema de monitoreo y apoyo tecnológico que permite el proceso de registro, certificación y trazabilidad de los cultivos de aguacate hass para el cumplimiento del Registro de Predio Exportador y de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) de los productores afiliados a la Asociación de Productores de aguacate en el municipio de Guarne, región del Oriente Antioqueño.

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Construcción de un modelo conceptual de la aplicación.
- Definición de la arquitectura del software y sus componentes.
- Implementación básica de algunas funcionalidades como: módulo de lotes, módulo de monitoreo, módulo diario cultivo, módulo de costos, insumos, cosechas, visitas e indicadores.
- Estructura y esquema inicial del manual técnico del Asociado que contiene información sobre la normativa, los protocolos y los formatos requeridos para el cumplimiento de las normas de registro de predio exportador y de BPA.
- Elaboración de los primeros compendios de formatos y registros de control a implementar para dar cumplimiento a la normatividad.

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Perfeccionamiento de la solución tecnológica para su uso por los productores y la administración de la Asociación, que facilite el proceso de registro, trazabilidad y gestión de cultivos, bajo el marco legal de predio exportador y técnico de las normas BPA.
- Capacitación y formación a los productores sobre registro de predio exportador, certificación BPA y la presentación de la aplicación.
Entrega de herramientas tecnológicas a 11 productores comprometidos con la
- implementación de la aplicación.

Subregión Oriente

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del departamento de Antioquia

Descripción del problema

- Georreferenciación local de árboles dentro de los lotes de siembra en los predios de los 11 productores que participan en el pilotaje de la aplicación. Esta referenciación se realizó a partir de fotos de los lotes de siembra, tomadas por medio de un dron, en donde contaron con un acompañamiento presencial de dos horas por parte del equipo de desarrolladores, para que el mismo productor finalizara la georreferenciación local de los árboles.
- Diseño, elaboración, impresión e implementación del manual técnico del Asociado, que incluye el sistema de registro, instrucciones y seguimiento de las normas.
- Conformación, capacitación y acompañamiento técnico a los asociados mediante un equipo de facilitadores/acompañantes (metodología de pares), integrado por productores y/o sus hijos, que apoyan el uso de la tecnología desarrollada y el proceso de registro y certificación ante el ICA.
- Montaje y funcionamiento de una página web administrada por la Asociación de Productores, mediante la cual se promocionen y reporten los resultados de la aplicación.
- Inicio del entrenamiento de 11 productores de la Asociación en el uso de la aplicación TongaTIC, quienes se convertirán en replicadores del conocimiento entre los demás productores que pertenecen a la Asociación.
- Definición de lineamientos y estrategias de gestión de propiedad intelectual a seguir, tanto en el tiempo del proyecto como en una hoja de ruta a mediano plazo, para velar por el manejo adecuado de los activos intangibles adquiridos con los incentivos otorgados por Innovantioquia.
- Elaboración de escenarios de modelos de negocio, plasmados sobre esquema Canvas, que permitieron reconocer diferentes opciones para convertir el desarrollo en una línea de negocios, y establecer comparaciones entre ellas.

Subregión Oriente

TongaTIC, una solución tecnológica para los productores pequeños y medianos del aguacate en la región del Oriente Antioqueño del departamento de Antioquia

Descripción de la solución

Resultados esperados en el mediano y largo plazo:

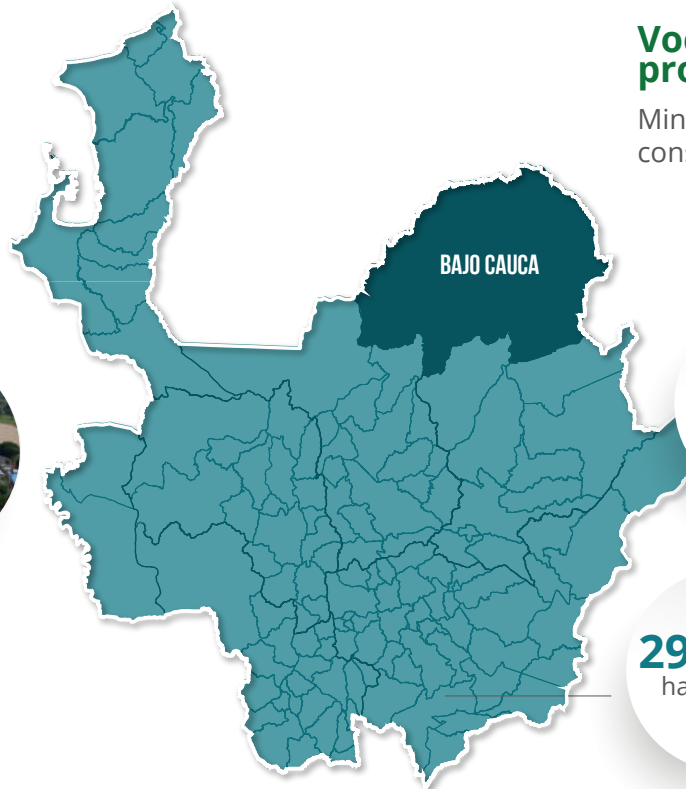
- Consolidar un proceso de acompañamiento y asesoría a los asociados productores de aguacate, mediante un equipo de facilitadores/acompañantes y un manual que contiene información sobre la normativa, los protocolos y los formatos requeridos para el cumplimiento de las normas de Registro de predio exportador y de BPA.
- Lograr la apropiación de la aplicación móvil y web Tongatic, por parte de todos los productores de la asociación Asproagricol.
- Actualizaciones permanentes del manual que contiene la información técnica y legal de los cultivos, según las normas y disposiciones del ICA.
- Uso de la página web como una herramienta efectiva para la gestión de los cultivos y demás actividades que sean requeridas por la asociación.
- Diseño de un modelo de negocios que permita el autosostenimiento de la aplicación y se pueda replicar en otras asociaciones.



Subregión Bajo Cauca

Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la subregión del Bajo Cauca - Antioquia

Descripción de la subregión



Vocaciones productivas:

Minería, agricultura, ganadería, construcción y piscicultura.

6
municipios

299.527
habitantes

Información del proyecto

Nombre asignado al proyecto:

Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la subregión del Bajo Cauca - Antioquia.

Nombre del grupo o de la organización que lo presenta:

Servicio Nacional de Aprendizaje - Centro de Formación Minero Ambiental.

Actividad principal:

Biorremediación.

Mercados principales:

Empresas de intervención ambiental y empresas mineras.

Municipio:

El Bague y Zaragoza, Antioquia.

4

Integrantes del grupo de trabajo



Sector económico:
Minero

Subregión Bajo Cauca

Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la subregión del Bajo Cauca - Antioquia

Descripción del problema

Problemáticas identificadas en la subregión: La minería aurífera informal de aluvión profundo en el Bajo Cauca antioqueño ha generado la degradación de más de 45.000 hectáreas de selva húmeda tropical, contaminando los suelos y fuentes hídricas que garantizan la biodiversidad de la subregión mediante el vertimiento de relaves mineros con mercurio, el cual posteriormente es captado por peces e incorporado en nuestra cadena alimenticia, convirtiéndose en una problemática de salud pública.

Causas identificadas:

- Extracción selectiva de madera y poco control por parte de autoridades.
- Minería con técnicas rudimentarias.
- Aumento de la minería y frontera agrícola.

Descripción de la solución

Objetivo del proyecto: Comprobar y estandarizar metodología de fitorremediación con pasto vetiver, que permita reducir la carga contaminante por mercurio de las fuentes hídricas de la región.

Acciones implementadas antes de iniciar el proceso con Innovantioquia:

- Se determinó el estado de contaminación de los cuerpos de agua.
- Se estandarizó la cantidad de vetiver usado por cada 1.000 metros cúbicos.
- Se logró absorber 40,638 Mg/Hg/L, en 1.500 esquejes de vetiver, en cuerpos de agua donde la concentración del mercurio no era superior a 0,0017 Mg/Hg/L.
- Se realizó la estandarización de la cantidad de vetiver usado en perímetro del cuerpo de agua.



Subregión Bajo Cauca

Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la subregión del Bajo Cauca - Antioquia

Descripción de la solución

Acciones implementadas durante el proceso de Innovantioquia:

- Adquisición de 20.000 esquejas de vetiver.
- Adquisición de cámara fotográfica para realizar seguimiento fotográfico a los cuerpos de agua y el crecimiento del vetiver.
- Realización de Análisis de Mercurio en agua que determinaron Demanda Bioquímica de oxígeno total, análisis de mercurio, demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales.
- Adquisición de Medidor de Oxígeno Disuelto y Medidor de Conductividad en Agua.
- Asesoría al grupo de investigación GIMAB por parte de una Ingeniera de Materiales, para la puesta en marcha de los equipos de medición in situ utilizados para el monitoreo de la implementación de biorremediación con vetiver en el municipio El Bagre.
- Divulgación del proyecto de biorremediación a las empresas mineras formales e informales del Bajo Cauca.
- Desarrollo de sitio web para el grupo de investigación GIMAB, para publicar experiencias en relación con la intervención en biorremediación con vetiver en cuerpos de agua contaminados con mercurio.
- Asesoría y visitas técnicas que permitieron medir el impacto social en las comunidades donde se va a implementar la biorremediación con vetiver en el municipio El Bagre.
- Desarrollo de modelo de negocio para la masificación de la solución en las zonas afectadas por la contaminación en la región y para la sostenibilidad del proceso, gracias a las asesorías especializadas recibidas en temas de propiedad intelectual, modelo de negocio y comercialización.



Conclusiones y recomendaciones

Debido al nivel de exigencia solicitado en el concurso Innovantioquia, en cuanto al avance que debían tener los proyectos postulados, los cuales debían estar en mínimo un TRL 6 (escala internacional para medir el nivel de avance de proyectos tecnológicos), se tenía un alto grado de incertidumbre frente a la posibilidad de que hubiera postulaciones de proyectos con resultados de investigación aplicada en Antioquia. Sin embargo, se pudo determinar a través del concurso, que en el territorio antioqueño sí se vienen adelantando iniciativas por parte de los miembros del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, y que estas se traducen en proyectos que contribuyen a la solución de una problemática en su contexto.

Los resultados del concurso permitieron concluir que en todas las subregiones de Antioquia se vienen adelantando proyectos de ciencia, tecnología e innovación, ya que en Innovantioquia se contó con la participación de propuestas provenientes de 21 municipios diferentes, distribuidos en las nueve subregiones. La subregión de Oriente se destacó por su mayor participación, con un 41% sobre el total de las propuestas, seguido por Urabá y Bajo Cauca con el 13% en ambos casos.

En las subregiones de Antioquia sigue existiendo una alta vocación por el tema agroindustrial, muestra de ello es que el 36% de las propuestas elegibles fueran del sector agropecuario – agroindustria social. De igual forma se aprecia la importancia del cuidado del medio ambiente con un 23% de las propuestas en biodiversidad y medio ambiente.

La entrega de incentivos a los ganadores permitió generar aprendizajes importantes con relación al manejo de recursos económicos desde las subregiones. En muchos casos se evidenció el desconocimiento de los investigadores frente a las políticas estatales de contratación, y fue necesario reajustar las adquisiciones para garantizar que todas las contrataciones de servicios, compras de insumos, asesorías y demás inversiones estuvieran acordes a dichas políticas. Lo anterior demuestra la alta informalidad que existe en el territorio, hecho que dificulta la ejecución e inversión de estos dineros en las mismas regiones.

Uno de los aspectos a destacar del acompañamiento realizado a los proyectos fue la necesidad de tener una asesoría frente a asuntos como la construcción de sus modelos de negocio, planes de comercialización, propiedad intelectual y vigilancia tecnológica, relacionada con su solución. Esto debido a que la mayoría de las iniciativas ganadoras vieron en las asesorías especializadas una oportunidad de acercarse más a las realidades del mercado al que se enfrentarán y a prepararse de manera más consciente frente a los desafíos que significa lanzar su producto a competir con otras iniciativas.

Desde el inicio de las actividades se contó con un alto nivel de articulación entre la Gobernación de Antioquia y el CTA, lo cual permitió otorgar celeridad a los procesos y analizar uno a uno los asuntos relacionados con la convocatoria del concurso, la selección transparente de los ganadores y el acompañamiento en la ejecución de los incentivos. Lo anterior permitió el cumplimiento de los objetivos del proyecto y el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación en las subregiones de Antioquia que hicieron parte de este proceso.



Aurífera: del oro o relacionado con él.⁷

Biodigestor: recinto cerrado donde se producen reacciones anaeróbicas (sin aire) en el que se degrada la materia orgánica.⁸

Biofungicida: sustancia fungicida (que elimina los hongos parásitos) que contiene microorganismos como ingrediente activo.⁹

Biorremediación: referente a la utilización de microorganismos para tratar una sustancia o para recuperar las condiciones medioambientales.¹⁰

Boya: señal con la capacidad de flotar que se ubica sobre el agua, sujetándola al fondo, con el objetivo de brindar información sobre el lugar sobre el cual se encuentra.¹¹

Broca del café: es la plaga más importante en plantaciones comerciales de café en prácticamente todos los países productores del mundo. Todas las variedades y especies comerciales de café son atacadas por este insecto. Su ataque reduce el rendimiento y merma la calidad del grano. Entre los nombres vulgares de este insecto resaltan el de broca del fruto del cafeto, barrenador del café, gorgojo del café, broca del café y taladro de cerezas del cafeto.¹²

Caficultura: cultivo del café.¹³

Esqueje: tipo de propagación (no reproducción) asexual, que consiste en separar de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja que posteriormente se coloca en determinadas condiciones favorables que inducen a la formación de raíces, obteniéndose un nueva planta independiente que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre.¹⁴

Fitorremediación: empleo de plantas y sus microorganismos asociados para la mejora funcional y recuperación de suelos contaminados.¹⁵

⁷**Aurífero.** Spanish Oxford Living Dictionaries [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/aurifero>

⁸**Biodigestor.** EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.ecured.cu/Biodigestor>

⁹**Los fungicidas biológicos ¿funcionan y son seguros?.** Fumigadora Continente [en línea], 13 de diciembre de 2014 [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.fumigacontinente.com.ar/los-fungicidas-biologicos-funcionan-y-son-seguros/>

¹⁰**Biorremediación.** Definición.de [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/biorremediacion/>

¹¹**Boya.** Definición.de [en línea] sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/boya/>

¹²**Broca del Café.** CESAVE Veracruz [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.cesvver.org.mx/broca-del-cafe-hypothenemus-hampeii/>

¹³**Caficultura.** BioDic [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: https://www.biodic.net/palabra/caficultura/#.W_QriDhKjIU

¹⁴**Esqueje.** EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 26 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.ecured.cu/Esqueje>

¹⁵**¿Qué es la fitorremediación?.** PhytoSUDOE [en línea], sin fecha [revisado el 26 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.phytosudoe.eu/el-proyecto/que-es-la-fitorremediacion/>

Fitosanitario: referente a la prevención y al tratamiento de enfermedades de las plantas.¹⁶

Fusarium spp: conjunto de hongos que producen enfermedades en cultivos, animales y humanos.¹⁷

Gulupa: fruta exótica proveniente de la región amazónica. De forma silvestre, también crece entre el sur de Colombia y el norte de Paraguay, Uruguay y Argentina.¹⁸

Relave: desechos tóxicos subproductos de procesos mineros y concentración de minerales, usualmente una mezcla de tierra, minerales, agua y rocas.¹⁹

SLO4DTV: Sigla en inglés que significa *Semantic Learning Object for Digital TV*.

Tolva: Caja en forma de tronco de pirámide o de cono invertido y abierta por abajo, dentro de la cual se echan granos u otros cuerpos para que caigan poco a poco entre las piezas del mecanismo destinado a triturarlos, molerlos, limpiarlos, clasificarlos o para facilitar su descarga.²⁰

Trichoderma: hongo que se utiliza como agente de control biológico, esto es, para el control de enfermedades.²¹

Vetiver: planta originaria de la India cuya raíz aromática se emplea para perfumar la ropa y preservarla de la polilla.²²

¹⁶**Fitosanitario.** Definición.de [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/fitosanitario/>

¹⁷**FORERO REYES,** Consuelo M, et al. Evaluación de la capacidad patogénica de Fusarium spp. en modelos vegetal y murino. ScienceDirect [en línea], 5 de octubre de 2017 [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754117300962>

¹⁸**Gulupa** (Passiflora edulis). Empresario.com.co [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: http://www.empresario.com.co/recursos/page_flip/MEGA/mega_gulupa/files/ficha%20gulupa.pdf

¹⁹**Relave.** Educalingo [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://educalingo.com/es/dic-es/relave>

²⁰**Tolva.** Boletinagrario.com [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://boletinagrario.com/ap-6,tolva,739.html>

²¹**Trichoderma** spp. EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: https://www.ecured.cu/Trichoderma_spp

²²**Vetiver.** Spanish Oxford Living Dictionaries [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/vetiver>

Aurífero. Spanish Oxford Living Dictionaries [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/aurifero>

Biodigestor. EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.ecured.cu/Biodigestor>

Los fungicidas biológicos ¿funcionan y son seguros?. Fumigadora Continente [en línea], 13 de diciembre de 2014 [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.fumigacontinente.com.ar/los-fungicidas-biologicos-funcionan-y-son-seguros>

Biorremediación. Definición.de [en línea], sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/biorremediacion/>

Boya. Definición.de [en línea] sin fecha [revisado el 21 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/boya/>

Broca del Café. CESAVE Veracruz [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.cesvver.org.mx/broca-del-cafe-hypothenemus-hampe/>

Caficultura. BioDic [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: https://www.biodic.net/palabra/caficultura/#.W_QriDhKjIU

Esqueje. EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 26 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.ecured.cu/Esqueje>

¿Qué es la fitorremediación?. PhytoSUDOE [en línea], sin fecha [revisado el 26 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <http://www.phytosudoe.eu/el-proyecto/que-es-la-fitorremediacion/>

Fitosanitario. Definición.de [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://definicion.de/fitosanitario/>

FORERO REYES, Consuelo M, et al. Evaluación de la capacidad patogénica de *Fusarium* spp. en modelos vegetal y murino. ScienceDirect [en línea], 5 de octubre de 2017 [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754117300962>

Bibliografía

Gulupa (*Passiflora edulis*). Empresario.com.co [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: http://www.empresario.com.co/recursos/page_flip/MEGA/mega_gulupa/files/ficha%20gulupa.pdf

Relave. Educalingo [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://educalingo.com/es/dic-es/relave>

Tolva. Boletinagrario.com [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://boletinagrario.com/ap-6,tolva,739.html>

Trichoderma spp. EcuRed [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: https://www.ecured.cu/Trichoderma_spp

Vetiver. Spanish Oxford Living Dictionaries [en línea], sin fecha [revisado el 22 de noviembre de 2018]. Disponible en internet: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/vetiver>

InnoVAntioquia

Encuentra la solución

2018

¡ Innovar es la
la solución !



Gobernación de Antioquia - Secretaría de Productividad y Competitividad
Dirección: Calle 42B Número 52- 106 Centro Administrativo Departamental "José María Córdova" - La Alpujarra.
Línea de Atención a la ciudadanía: 01 8000 4 19000- +574 409 9000
www.antioquia.gov.co