



Plataforma Multiagencia
Cacao 2030-2050

Plataforma Multiagencia de Cacao (ATN/RF-17235-RG)

Producto 10: Visión compartida de la Plataforma de Cacao “2030-2050”

Laura Ramírez, Eduardo Chávez, Daniel Bravo, Byron Moyano, Víctor Sánchez

2024



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Laura Ramírez, Eduardo Chávez, Daniel Bravo, Byron Moyano, Víctor Sánchez.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org





Índice de Contenido

Agradecimientos	6
Instituciones participantes.....	7
Introducción.....	8
Antecedentes	9
Desafío.....	10
Estado del Arte.....	11
Equipo de Trabajo	12
Plan de trabajo	13
I. Componente 1. Mejora de la producción y productividad de cacao	13
II. Componente 2. Calidad e inocuidad	14
III. Componente 3. Normativa y Gobernanza	16
IV. Componente 4. Gestión del Conocimiento.....	17
Lecciones aprendidas	19
Conclusiones	21
Biografías de los participantes	22



Indice de Tablas

Tabla 1. Tipos de productos: mejora de la producción y productividad de cacao	13
Tabla 2. Tipos de productos: calidad e inocuidad	14
Tabla 3. Tipos de productos: normativa y Gobernanza	16
Tabla 4. Tipos de productos: gestión del conocimiento.	17



Indice de Figuras

Figura 1. Trabajo de planificación del Componente 1 (2019).....	14
Figura 2. Trabajo de planificación del Componente 2 (2019).....	15
Figura 3. Visión compartida del Componente 3 (2019).....	17
Figura 4. Compartiendo la visión del proyecto con actores sector cacaoero (2022).....	18

Agradecimientos

Se agradece a los participantes de INTA, ESPOL, INIAP, AGROSAVIA, por su compromiso con la ejecución de las actividades del proyecto y por compartir sus conocimiento. Se utilizó un Campus Virtual desarrollado específicamente para esta reunión regional de intercambio entre profesionales. Se logró desarrollar este evento con una alta participación de los profesionales de los países miembros de la Plataforma.

Se agradece al equipo de Gestión de Conocimiento del proyecto conformado por el INTA, INIAP, ESPOL y AGROSAVIA, por la preparación de esta reunión y en especial al INTA y a la empresa COMEXP, por el desarrollo del Campus virtual, lo cual permitió el desarrollo de la reunión de una manera eficiente en tiempo y metodología.

Se extiende el agradecimiento al Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador y Costa Rica, Ministerio de Agricultura de Colombia, FEDECACAO y la Cámara de Comercio de Bucaramanga de Colombia, y al Proyecto ClimaLoca del CIAT, por su colaboración con información y metodologías para el desarrollo del componente socioeconómico. Así como al programa MOCCA, GIZ, Rikolto y las Agencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica por su colaboración en las actividades de gestión de conocimiento.

El Dr. Eduardo Chávez, coordinador general del proyecto, agradece a todos por su participación y reconoce el trabajo realizado en cada uno de los países miembros. Es evidente el compromiso de los socios en las actividades desarrolladas e información compartida en este Taller Regional de la Plataforma Multiagencia de Cacao 2030-2050.

Instituciones participantes



Introducción

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) es de importancia socioeconómica en el mundo, es uno de los principales productos comercializados, sea en materia prima como en sus elaborados. Al ser la agricultura familiar una de las principales fuentes de producción de cacao, es a la vez, una fuente de ingresos económicos importante. Las perspectivas en el aumento del consumo de chocolate a nivel mundial hacen que el cultivo del cacao represente una oportunidad para los actores de la cadena de valor, en particular los productores. Como oportunidades de mejora, se pueden mencionar los bajos rendimientos y que es comercializado como un producto básico con poco o ningún valor agregado. A esto último hay que sumar los estrictos parámetros de calidad exigidos por los mercados internacionales.

La Plataforma Multiagencia de Cacao 2030-2050 busca fortalecer las capacidades que contribuyan a la generación de información para posicionar a la región latinoamericana como productora de cacao de calidad. La Plataforma se enfoca, a nivel regional, en mejorar las capacidades institucionales de cada uno de los países miembros, aprovechando el conocimiento generado por los socios y el trabajo colaborativo de los equipos multidisciplinarios de cada país. Esta iniciativa comprende trabajar en investigación y en la gestión de conocimiento en un tema transversal de importancia económica, social y ambiental, el cual es el cadmio: entender su interacción con el cultivo de cacao, medidas de mitigación para su manejo y estrategias para la comercialización y competitividad en el marco de la normativa vigente de la Unión Europea. Así mismo, se promueve una sinergia entre los cuatro componentes del proyecto y que los resultados puedan llegar a más técnicos y productores, es decir con una participación activa entre actores.

Los productores de cacao de la región latinoamericana comparten muchas de las problemáticas, que necesitan ser atendidas en función de las particularidades y dinámicas de los territorios, tales como: manejo agronómico del cultivo, problemas en la organización, articulación en la cadena de valor del cacao y la presencia de cadmio en almendras de cacao para la exportación. En varios países de ALC, el cultivo ha recibido un fuerte impulso mediante procesos de modernización productiva y la generación de nuevas tecnologías. El establecimiento de esta Plataforma de Cacao, está permitiendo acortar los tiempos de desarrollo tecnológico mediante la suma de capacidades y la complementariedad de esfuerzos, para así, disponer de alternativas de fácil aplicación y adaptadas al cambio climático, a lo largo de la cadena de valor del cultivo.

Antecedentes

La Plataforma Multiagencia de Cacao 2030-2050, está conformada por la Escuela Superior Politécnica del Litoral de Ecuador (ESPOL), el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (INTA). Esta iniciativa está enmarcada en los principios del accionar de FONTAGRO.

El proyecto comprende cuatro componentes: a) Producción y productividad, en el cual se pretende generar conocimiento y alternativas para el manejo de cadmio en el cultivo de cacao de los países miembros de la plataforma; b) Calidad e inocuidad, en donde se busca establecer y estandarizar una metodología de medición de cadmio para generar mapas y tecnologías de reducción del cadmio; c) Normativa y gobernanza: componente en donde se generará información socio económica y de impacto de los efectos de la normativa internacional en los productores de cacao de los países miembros de la plataforma; y d) Gestión de conocimiento: donde se ejecutarán actividades de difusión, transferencia y capacitación de los conocimientos y alternativas generadas por el proyecto a los diferentes actores y socios de la plataforma.

El cadmio en cacao es un tema que ha venido tomando importancia en los países de la región latinoamericana y más recientemente debido a la normativa impuesta por la Unión Europea. Por ejemplo Ecuador, Colombia, Perú han estado desarrollando investigaciones para el manejo del Cd, no obstante, para los países de la región centroamericana es un tema nuevo, donde recientemente, se está generando investigación. La importancia del trabajo colaborativo en esta Plataforma de Cacao es generar conocimiento y alternativas para el manejo de cadmio en el cultivo de cacao, así como generar tecnologías de reducción de este metal pesado. La difusión de los resultados generados y el desarrollo de capacidades es una acción transversal de la Plataforma, que busca el intercambio de conocimiento y poner a disposición alternativas de manejo del cadmio, para técnicos y productores de toda la región.

El Proyecto pretende generar una plataforma multiagencia regional de cacao de largo plazo, que responda a las oportunidades y retos que enfrenta la producción de cacaos finos, especiales, con calidad e inocuidad en América Latina, fortaleciendo las capacidades de los sistemas nacionales con un horizonte de impacto al 2030 y 2050, abordando en primera instancia la problemática de cadmio. El proyecto abordará una visión multidisciplinaria con varias actividades agrupadas en componentes de investigación, desarrollo de tecnologías para mitigar la acumulación de cadmio, gobernanza, normativa y gestión del conocimiento, para lograr cambio en el corto, mediano y largo plazo.

Desafío

La Plataforma Multiagencia de Cacao 2030-2050 tiene como retos fortalecer la cadena de valor del cacao y lograr superar las brechas de productividad, problemas de calidad (cadmio) y la importancia del trabajo colaborativo, en las áreas de investigación, innovación y generación de conocimiento, para lograr posicionar la actividad cacaotera en la región latinoamericana.

La Plataforma Multiagencia de Cacao 2030-2050 busca dar respuesta a algunos desafíos: el manejo de cadmio en los sistemas de producción, el aspecto socioeconómico de la agrocadena de cacao y el intercambio y generación de conocimiento entre técnicos y productores de los tres países, Colombia, Ecuador y Costa Rica.

Otro desafío, es buscar la sostenibilidad de la actividad cacaotera, para ello es importante fortalecer la plataforma para poder continuar con los procesos de investigación. El tema de cadmio adquiere mucha relevancia por las medidas impuestas por la Unión Europea, no obstante, hay otros temas que requieren de atención, tales como, el manejo sostenible de los sistemas de producción, las estrategias de comercialización, la exploración de otros nichos de mercado, entre otros.

En el marco de este trabajo colaborativo, los objetivos durante los talleres regionales fueron: i) compartir los resultados de las actividades desarrolladas; ii) elaborar de manera participativa el plan operativo anual; iii) intercambiar conocimiento entre los países sobre el abordaje de cadmio en los sistemas cacaoteros y en la agrocadena del cacao.

Durante los talleres, la primera etapa consistió en presentaciones por parte del coordinador (a) de cada componente, sobre el estado de las actividades en sus países y los resultados en la investigación, desde el ámbito de cada uno de los objetivos del proyecto, la segunda etapa consistió en la planificación de las actividades para el año con los responsables de cada país por componente.

Estado del Arte

En el proyecto “Plataforma Multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe” Cacao 2030-2050” participan la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (ambos de Ecuador), la Corporación Colombiana de Investigación (AGROSAVIA) y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) de Costa Rica. Se abordan aspectos como la presencia del cadmio (elemento natural que se encuentra presente en los suelos) en el cultivo de cacao para ajustarse a una normativa que elaboró al respecto la Unión Europea. Mediante la investigación científica y talleres de capacitación con agricultores, se intenta contribuir a la solución de este problema. El cadmio está de manera natural en cantidades pequeñas en el suelo, pero en cantidades altas, puede pasar a la planta y en el caso del cacao se puede acumular en las almendras. Si la almendra de cacao tiene una concentración alta de cadmio se convierte en una limitante comercial para la exportación.

La cooperación entre Ecuador, Colombia y Costa Rica, propone desarrollar tecnologías y propuestas de normativas estatales que permitan posicionar la Plataforma de Cacao a nivel regional y mejorar las capacidades institucionales de cada uno de los países miembros, aprovechando el conocimiento generado por la plataforma y el trabajo colaborativo de los equipos multidisciplinarios de cada país socio. El proyecto presta atención a los programas y políticas del BID, reduciendo las brechas entre países, y promoviendo el acceso a mercados de cacao fino libre de contaminantes.

El proyecto está generando conocimiento científico para el manejo de cadmio en el cacao, se desarrolló una metodología homologada para la determinación de Cd a nivel de laboratorio, la cual serviría de referencia para al menos el 50% de los laboratorios de la región. Se crearon mapas de contaminación con cadmio en los tres países participantes y se validaron técnicas de mitigación en campo. Se realizó un análisis socioeconómico de la incidencia de las regulaciones de la Unión Europea, con el cual se dispone de información del impacto de la normativa en la región, con énfasis en tres modelos de negocio. En este proyecto se han realizado tres talleres de intercambio de conocimiento entre profesionales de los países miembros, cursos de capacitación y se dispone de un espacio virtual actualizado para difundir los avances y resultados de las intervenciones. Al finalizar el proyecto se espera que la Plataforma de Cacao se haya consolidado como un instrumento técnico de asesoría y defensa regional.

Equipo de Trabajo

Coordinador General Proyecto: Dr. Eduardo Francisco Chávez Navarrete. ESPOL, Ecuador

Componente 1. Dr. Daniel Augusto Bravo Benavides, Coordinador

Daniel Bravo- AGROSAVIA, Colombia
Caren Rodríguez-AGROSAVIA, Colombia
Roxana Yockteng-AGROSAVIA, Colombia
Eduardo Chávez-ESPOL, Ecuador
Julio Bonilla- ESPOL, Ecuador
Gastón Loor-INIAP, Ecuador
Luis Fernando Solano-INTA, Costa Rica

Componente 2. Dr. Eduardo Francisco Chavez Navarrete y Dr. Manuel Carrillo. Coordinadores

Manuel Carrillo-INIAP, Ecuador
Eduardo Chávez-ESPOL, Ecuador
Santiago López- AGROSAVIA, Colombia
Lizette Huertas-AGROSAVIA, Colombia
Mariela Martínez-INTA, Costa Rica
Kevin Carrillo-INTA, Costa Rica
Francisco Arguedas-INTA, Costa Rica

Componente 3. Dra. Adriana Santos Ordonez, Coordinadora

Adriana Patricia Santos Ordóñez-ESPOL, Ecuador
Guillermo Andrés Zambrano Mohauad-ESPOL, Ecuador
Karen Rossana Ramírez Alfonso-ESPOL, Ecuador
Jose Luis Vázquez Decastro-ESPOL, Ecuador
Felipe Montealegre Bustos-AGROSAVIA, Colombia
Luis Alfonso Sánchez Chacón- INTA, Costa Rica

Componente 4. MSc. Laura Ramírez Cartín, Coordinadora

Laura Ramírez-INTA, Costa Rica
Hugo Montero-INTA, Costa Rica
Ruth Quiroga-AGROSAVIA, Colombia
Victor Sánchez-INIAP, Ecuador
Byron Moyano-ESPOL, Ecuador

Plan de trabajo

Durante los talleres regionales, cada equipo técnico por componente, se reunió en sesiones de trabajo (salas simultáneas en el sitio virtual) para discutir las actividades a desarrollarse durante el año. Además, se revisó el presupuesto por componente asociado a cada actividad. Al final de las sesiones de los grupos, se realizaba una plenaria con todos los participantes.

El objetivo fue homologar la información relacionada con los productos a desarrollar en el proyecto y el presupuesto asociado para cada componente y país. El proyecto se dividió en tres fases: i) Fase de ejecución técnica que es de 48 meses. El proyecto inició el 29 de abril 2019 y tiene fecha de cierre el 29 de abril del 2023. Se deben entregar informes técnicos y financieros y se dan las condiciones para los desembolsos. El presupuesto del proyecto con fondos Fontagro/BID fue de US\$ 452.675,00.

I. Componente 1. Mejora de la producción y productividad de cacao

Tabla 1. Tipos de productos: mejora de la producción y productividad de cacao

Producto	Tipo de producto
Producto 1. Materiales o genotipos de cacao con características de menor acumulación de cadmio y mayor producción.	Monografía
Producto 2. Estudio del efecto de la omisión de nutrientes en la concentración de cadmio.	Monografía
Producto 3. Protocolo y materiales para edición génica.	Nota Técnica

Para los fines de esta Plataforma, en el año 1 se hizo especial énfasis en dos de las tres actividades propuestas entre los tres países participantes, dejando pendiente la selección y recomendaciones de clones para sugerencia en edición génica por cadmio, actividad que se denomina “*Selección de clones con potencial para edición génica y/o propagación masiva para pruebas de Cadmio*”. Para los experimentos relacionados a la diferencia varietal en la absorción de Cd en hidroponía se decidió que ésta se realizara solo en Costa Rica por el INTA. El experimento para determinar diferencia varietal en la absorción de Cd en invernadero (con sustrato de suelo y otros materiales) se realizó en Costa Rica y Ecuador. Mientras que, el experimento de campo para identificar la diferencia varietal en la absorción de Cd en campo se realizó en Colombia. Esto fue un acuerdo entre los países dado el nivel de avance de cada institución en la temática. Todos

los experimentos tuvieron entre seis y ocho cultivares por país de los cuales al menos dos fueron comunes. La actividad denominada “Efecto de omisión de nutrientes en productividad y Cd en planta” se realizó en Costa Rica en el año 2. La edición génica, se trabajó en base a los resultados de las actividades 1 y 2. El análisis utilizado fue el GWAS donde se pudo correlacionar de manera estadística los valores de cadmio de los genotipos con esa caracterización molecular, la información es un gran aporte a la parte científica. Se acordó tener sesiones técnicas para estructurar los contenidos y analizar los temas de los artículos planificados.



Figura 1. Trabajo de planificación del Componente 1 (2019)

II. Componente 2. Calidad e inocuidad

Tabla 2. Tipos de productos: calidad e inocuidad

Producto	Tipo de producto
Producto 4. Metodología estandarizada	Nota Técnica
Producto 5. Mapas de cadmio. Estrategia de mitigación validada en la región e informe de acción de cadmio en sistemas agroforestales.	Monografía
Producto 6. Estudio de métodos y tiempos de secado y fermentación del cacao sobre el contenido de cadmio.	Monografía

Se hicieron pruebas de campo de estrategias de mitigación, con el objetivo de disminuir la disponibilidad de cadmio en almendras de cacao, mediante aplicaciones edáficas de enmiendas

minerales y orgánicas, para evitar restricciones en su comercialización y salud del consumidor. En las fincas cacaoteras seleccionadas se aplicaron 6 tratamientos, que corresponden a cinco enmiendas y un testigo; el total de la enmienda se aplicó en dos momentos por año (cada 6 meses), por un periodo de dos años. Se implementaron seis fincas: tres en Ecuador, dos en Colombia, una en Costa Rica. Para 2020-2021 se identificaron las fincas en Costa Rica, Colombia y Ecuador. El presupuesto general para implementar las parcelas de mitigación, se trabajó de acuerdo a cada país. Hay que considerar que para esta investigación se requirió realizar unos 200 análisis por año en Colombia y Ecuador, mientras que en Costa Rica unos 100 análisis por año. Se consideraron también los costos de materiales, viáticos, movilizaciones y viajes de campo, así como reactivos de laboratorio.

A nivel de los laboratorios y para efecto de “construir confianza”, se estandarizaron diferentes factores: control analítico y de calidad, uso de estándares, curvas de calibración, material de referencia, límites de detección, límites de cuantificación, que son útiles para asegurar la confiabilidad de los datos. Los costos del proyecto para la actividad de interlaboratorios, fue asumidos desde Ecuador con el presupuesto asignado. Para estas pruebas, se escribió un reporte de resultados y metodologías para cada laboratorio. Se continuó con la estandarización de la metodología para medición de cadmio y el intercambio de muestras para realización de controles cruzados a nivel nacional (entes públicos y privados). Como resultado se logró que los laboratorios, con sus capacidades mejoren la calidad de medición del contenido de cadmio, y que permita una buena extracción de niveles de cadmio en suelo, hoja y almendra de cacao.

Los mapas de cadmio se desarrollaron para Costa Rica, Colombia y Ecuador, también se identificaron posibles fuentes de contaminación realizando análisis de variables químicas como pH, materia orgánica. Se espera para el 2022 disponer de la capa de puntos calientes para Costa Rica. De este estudio se generó una publicación científica con los datos de Costa Rica.



Figura 2. Trabajo de planificación del Componente 2 (2019)

III. Componente 3. Normativa y Gobernanza

Tabla 3. Tipos de productos: normativa y Gobernanza

Producto	Tipo de producto
Producto 7. Documento marco estratégico para el reconocimiento de la Plataforma Cacao 2030-2050.	Nota Técnica
Producto 8. Documentos: análisis socioeconómicos y análisis incidencia nuevas regulaciones.	Monografía
Producto 9. Propuesta normativa para importación de fertilizantes.	Nota Técnica

Se crearon acercamientos con el Ministerio de Agricultura de Costa Rica para posicionar la Plataforma de Cacao, así como también se creó el repositorio común de información y herramientas en el portal de FONTAGRO, finalmente, se desarrolló la caracterización de las cadenas de valor de cacao en los tres países. El proyecto propuso estrategias para abordar la agrocadena y disminuir riesgos ante normativas internacionales de cadmio. Para el estudio de las cadenas de valor, se consideraron las metodologías que se están implementando en el proyecto de ClimaLoca, de focus groups y la consecución de información por parte de otras instituciones, se realizó consultas relacionadas con el tema del cadmio a los productores, instituciones públicas y privadas basándose en la metodología implementada por dicho proyecto (CIAT, Proyecto ClimaLoCa), así como revisión de información secundaria ya generada.

El estudio macroeconómico tuvo como finalidad investigar el impacto de las regulaciones de la Unión Europea en las exportaciones de cacao en almendra. En los análisis de series de tiempo de datos secundarios se emplearon métodos econométricos, modelos de gravedad y análisis de control sintético. Se debe considerar que no existió un nivel mínimo de concentración de cadmio en almendras de cacao, el valor de 0,6 mg/kg, es el valor dado para polvo de cacao, y es un valor promedio que se utilizó como referencia para este estudio.



Figura 3. Visión compartida del Componente 3 (2019)

IV. Componente 4. Gestión del Conocimiento

Tabla 4. Tipos de productos: gestión del conocimiento.

Producto	Tipo de producto
Producto 10. Documento de la visión compartida de la plataforma y memorias de los talleres.	Memoria
Producto 11. Planes de capacitación para capacitadores y comunicación para comunicadores.	Nota Técnica
Producto 12. Personal técnico capacitado.	Nota Técnica
Producto 13. Repositorio virtual.	Nota Técnica

Se realizaron talleres regionales anuales con co-ejecutores y socios de la plataforma: esta actividad tuvo el propósito de juntar a los participantes del proyecto para dar seguimiento y discutir sobre los avances y los resultados. En estas reuniones, además, se invitó a las instituciones asociadas para socializar los avances del proyecto y para alimentar con sus criterios la adecuada gestión de la Plataforma de Cacao. Los entregables de esta actividad fueron las memorias de los talleres, mismas que están disponibles en el sitio electrónico del proyecto. Los talleres se realizaron en noviembre 2019 en CIAT, Colombia; entre abril y mayo del 2020 en Costa Rica, mayo del 2021 en Ecuador y mayo del 2022 en AGROSAVIA, tentativamente. Se elaboró e implementó un plan de capacitación para multiplicadores y un plan de comunicación y

divulgación de la información generada en el proyecto con el fin de transferir conocimientos disponibles en la región y difundir la información que se vaya generando en el desarrollo del mismo. Con el apoyo del área de comunicación de FONTAGRO, se dispuso de un espacio virtual para: a) la gestión del proyecto (disponer de la información que se va generando en el desarrollo del proyecto) y b) la difusión (divulgación) de noticias acerca del desarrollo de la plataforma y colocar la información relacionada al proyecto.

Para la estrategia de comunicación, se elaboró un logo de la Plataforma de Cacao, así como un banner y un brochure para actividades de promoción. Asimismo, se elaboró un resumen ejecutivo del proyecto con sus componentes para socializarlos entre Ecuador, Colombia y Costa Rica. La página del proyecto, ha sido actualizada constantemente y en la misma se encontrarán con el repositorio virtual de la Plataforma de Cacao.

Ver: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/plataforma-cacao-2030>



Figura 4. Compartiendo la visión del proyecto con actores sector cacaotero (2022)

Lecciones aprendidas

Los cuatro componentes de la Plataforma de Cacao se interrelacionan con un tema transversal que es el cadmio. Es un elemento pesado que tiene restricciones para la exportación de cacao en la Unión Europea, razón por la cual ha adquirido mucha interés. Es por ello que, los resultados de las investigaciones y recomendaciones del proyecto, han sido debidamente difundidos a los diferentes usuarios de manera oportuna, por ser un tema poco conocido en los productores y técnicos de algunos países socios del proyecto.

Preliminarmente, en Colombia y Ecuador se habían evaluado diferentes alternativas de mitigación de cadmio en el cultivo de cacao. Al inicio del proyecto se analizó la alternativa de utilizar las mismas enmiendas (tratamientos) en los tres países, pero se evidenció que no existía disponibilidad de los mismos materiales en los tres países. Por esta razón, se modificó el plan inicial y se utilizaron productos disponibles localmente. Por lo anterior, es importante que las estrategias sean desarrolladas o implementadas localmente por el contexto de cada país (e.g. disponibilidad, costos, etc.), sin embargo, es necesario también evaluar estrategias "universales" (i.e. disponibles en varios países) como una alternativa regional. Para esto último, se recomienda el uso de carbonato de calcio (cal agrícola) que es ampliamente utilizada en todo el mundo para incrementar el pH de los suelos.

Los trabajos de investigación en cultivos perenes requieren de muchos años de evaluación, más aún si el objetivo es escalar la investigación de laboratorio a campo. El proyecto se planteó en el 2018 y desde aquel momento a la actualidad ya se ha reportado información sobre el tiempo mínimo de evaluación de estrategias de mitigación de Cd en cacao, el cual debería ser de al menos cuatro años. Para esto, es importante mantener las fincas en el tiempo para seguir con las evaluaciones hasta obtener resultados robustos y definitivos. Los costos de mantenimiento y evaluación de estas fincas son altos, por lo que se recomienda que las instituciones asociadas a la plataforma apliquen a fondos adicionales para asegurar el monitoreo de estas por mayor tiempo.

En el aspecto socioeconómico, al inicio del proyecto se planteó utilizar la misma metodología, asumiendo que las cadenas de valor de cacao eran comparables. Una vez establecido el grupo de trabajo, nos dimos cuenta que esta premisa no se cumplía y que era necesario un análisis comparativo de las cadenas de valor y luego una estimación del impacto de la regulación de Cd. Ecuador es un país exportador primario con poco consumo interno de producto elaborado, mientras que Colombia es un país consumidor de chocolate y con solo un porcentaje de su chocolate o cacao en almendras exportado como materia prima. Se recomienda que al momento del diseño de la investigación sea primordial identificar a los investigadores que participarán en

las actividades. Esto permitirá identificar las diferencias y/o similitudes entre los países y poder diseñar inicialmente las actividades de investigación aterrizadas a la realidad de cada país o región.

Conclusiones

Para disponer de información confiable en las parcelas de mitigación se requiere generar datos en un periodo no menor a 48 meses. Los primeros cambios que se van a identificar son en el suelo, pero este incremento se va a ver reflejado en la planta hasta los 24 meses de evaluación, de manera que se necesita más tiempo de evaluación en estas parcelas donde se están evaluando enmiendas. Sería importante considerar a nivel del proyecto tener más tiempo de evaluación para disponer de resultados más robustos y confiables.

Se puede trabajar en la unificación de protocolos en almendras, lo que se logra con calidad analítica unificada. No es lo mismo unificar protocolos para suelos, por la variabilidad de los mismos. Se necesitan laboratorios equipados y procedimientos definidos para la extracción de cadmio y así generar resultados.

En las cadenas de valor de los tres países a nivel primario, los productores todavía no han sido afectados por la vigencia de la normativa de Cd de la Unión Europea. En Costa Rica por ejemplo, gran parte de la producción de cacao se exporta a mercados de USA y Centroamérica, lo cual le favorece.

Los estudios de mejoramiento genético tienen mucho potencial para desarrollarse sobre todo por la información base que se dispone como resultado del proyecto. Es un buen momento para seguir investigando a nivel molecular que hace que los materiales extraigan más o menos cadmio a las almendras.

La gestión de conocimiento es fundamental, para que los avances de investigación de un país ayuden a otros países a disminuir la curva de aprendizaje. Es así como las experiencias de un país enriquecen los resultados de otro. Además de enlazar las diferentes instituciones públicas y privadas para implementar acciones integrales y colaborativas. Este proyecto busca generar mayor cantidad de conocimiento, que permita comprender los efectos de absorción del cadmio en la planta y con ello alternativas para su mitigación.

Este enfoque de trabajo articulado que promueve la Plataforma de Cacao, demuestra que es una buena estrategia en busca de sumar esfuerzos y lograr alcanzar las metas en cuanto al entendimiento del cadmio y su manejo en los sistemas cacaoteros, con alternativas de fácil aplicación y bajo costo para los agricultores.

Biografías de los participantes



Eduardo Chávez:

Es ecuatoriano de nacimiento, se graduó de ingeniero agropecuario y obtuvo el grado de PhD en la Universidad de la Florida en el 2015. Su trabajo de investigación se basó en la identificación y mitigación de cadmio (Cd) en suelos cacaoteros del sur del Ecuador. Desde el 2016 es profesor e investigador de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) en la Facultad de Ciencias de la Vida (FCV) de Guayaquil, Ecuador. El Dr. Chávez dirige el grupo de investigación en suelos y nutrición vegetal de ESPOL y trabajan en la identificación y mitigación de contaminantes en predios agrícolas, con énfasis en contaminantes metálicos. En los últimos años, el grupo ha liderado la investigación en cadmio (Cd) en cacao con varios proyectos. Actualmente, el Dr. Chávez es el coordinador regional de la Plataforma Cacao 2030 – 2050 financiada por FONTAGRO. Adicionalmente, es el director de varios proyectos de investigación relacionados a la temática. Dentro de sus trabajos científicos, cuenta con ocho artículos publicados en revistas indexadas y con más de 10 conferencias en eventos científicos. Finalmente, dentro de sus prioridades de investigación, esta la transferencia de nutrientes y el manejo ambiental de fertilizantes. El laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal de FCV, coordinado por el Dr. Chávez, ofrece servicios analíticos a la industria mediante pruebas de nutrientes en suelos, hojas y frutos.



Byron Moyano:

Es ingeniero agropecuario graduado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral-ESPOL en Ecuador. Tiene una maestría (MSc) del Centre International D'Études Supérieures en Sciences Agronomiques-SupAgro en Francia (2011). También es master en Desarrollo Rural por la Universidad Politécnica de Madrid-UPM en España, 2010. Su trabajo se ha basado en el área del desarrollo sostenible en agricultura con énfasis en los cultivos de café y cacao y se ha desempeñado como extensionista rural. Desde el año 2009 ha estado involucrado en el área de investigación desde la ESPOL y, actualmente colabora con el grupo de investigación en suelos y nutrición vegetal donde se dedican a la identificación y mitigación de contaminantes en predios agrícolas, con énfasis en contaminantes metálicos como el cadmio. Es ecuatoriano de nacimiento.



Julio Bonilla:

Julio Bonilla obtuvo su doctorado en Biotecnología en la Universidad de Barcelona y actualmente es investigador en el Centro de Investigaciones Biológicas del Ecuador de la ESPOL en Ecuador. Sus esfuerzos de investigación se enfocan en el uso de herramientas moleculares y bioinformáticas para el estudio de especies vegetales y el uso de DNA para la evaluación de la diversidad de especies en distintos ecosistemas.

Parte de su investigación se centra en el estudio del cultivo de cacao y la aplicación tecnológica para mejorar y fortalecer este cultivar.



Daniel Bravo:

Daniel Bravo es doctor en Geomicrobiología, con experticia en bioenergética microbiana y biocalorimetría, graduado de la Universidad de Neuenburg en Suiza y con un Post-doctorado de la Universidad de Giessen en Alemania. Es Biólogo de la Universidad de Nariño en Pasto, Colombia. Tiene más de 19 años de experiencia en la biorremediación de ambientes degradados, y a liderado proyectos de remediación tanto

en ambientes acuáticos, como en terrestres. Estudió microorganismos que afectan una ruta biogeoquímica implicada en el secuestro del carbono, principalmente en regiones neo-tropicales como Bolivia, Camerún, Colombia y La India. Desde 2014 trabaja en AGROSAVIA, en la red de Cacao y la problemática de cadmio en el cacao. Es gerente de proyectos sobre Cd en cacao en Colombia y coordinador regional del componente 1 del proyecto Plataforma Multiagencia Cacao 2030-2050. Estudia el origen, la distribución de Cd, a través de la geofísica, y la geomicrobiología para la biorremediación.



Roxana Yockteng:

Obtuve mis diplomas de BSc y MSc de la Universidad de los Andes, y mi diploma de doctorado de la Universidad Paris XI-Sud en Orsay, Francia. Mi investigación ha estado dirigida al estudio de la evolución de plantas. En el 2005, obtuve un puesto de profesora asociada en el Museo Nacional de Historia Natural de Paris donde realicé trabajos sobre la evolución de la interacción entre plantas y organismos.

Trabajé como investigadora en la Universidad de California en Berkeley donde desarrollé estudios de evolución y de evo-devo de plantas. Desde octubre del 2014, soy investigadora PhD en AGROSAVIA, en donde investigo la diversidad genética de cacao

y los mecanismos genéticos implicados a la resistencia a enfermedades, la absorción de cadmio y a la autoincompatibilidad en este cultivo. Participo también activamente en la caracterización molecular de especies conservadas en el banco de germoplasma vegetal como aguacate, passiflora, plátano y papa. Esta caracterización tiene como fin asociar marcadores moleculares a rasgos de interés agronómico y así acelerar la selección de materiales en los programas de mejoramiento de las especies estudiadas.



Andrea Montenegro:

Química de la Universidad de Nariño, Doctorado en Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, áreas: Química Inorgánica, Química Analítica y Química Física, particularmente en el estudio de nuevos complejos de coordinación (metales unidos a diferentes ligandos) con aplicaciones biológicas. Estancia postdoctoral en el Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales (INBA) de la Facultad de Agronomía de la UBA, donde trabaja con metales y metaloides (Arsénico, Cobre, Plomo, Cromo, entre otros) que generan contaminación en suelos y compost. Actualmente es investigadora Ph.D. y su interés de investigación es la aplicación de diversas técnicas de análisis químico: métodos clásicos e instrumentales (Espectroscopía: UV-Vis, Infrarroja, NIR, ICP-OES, ICP-MS, HPLC, RMN, GC-MS, entre otras) en las siguientes áreas de investigación: -Química Inorgánica, Analítica y ambiental: dinámica y remoción de contaminantes (As, Cd, Cr, Pb) en suelos, aguas y cultivos. - Fitoquímica: para control de antihelmínticos en animales y enfermedades en cultivos.



Felipe Montealegre:

Felipe Montealegre Bustos es economista egresado de la Universidad del Tolima y Magíster en Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente de la Universidad de Concepción – Chile, cuenta con una sólida fundamentación teórico – práctica en investigación económica, especialmente en el área socioeconómica, economía ambiental, economía de recursos naturales y valoración económica. En Chile y Colombia se ha desempeñado como docente en varias universidades e investigador en proyectos financiados por entidades públicas y privadas de orden nacional e internacional. Desde el año 2018 hace parte del equipo de Investigadores de Agrosavia (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), en el Centro de Investigación La Suiza, en el cual hace parte de la Red Cacao y participa en procesos de investigación relacionados con cultivos como cacao, frutales y agricultura familiar.



Laura Ramírez:

Laura Ramírez es master en Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible, graduada en la Universidad de Costa Rica con experiencia en gestión de conocimiento, extensión rural y cambio climático. Ingeniera agrónoma con 22 años de experiencia en transferencia de tecnología y procesos de gestión de conocimiento. Desde el año 2002 tiene la jefatura del Departamento de Transferencia de Tecnología del INTA, donde es la directora de la Revista Científica “Alcances Tecnológicos” y del Comité editorial que coordina las publicaciones institucionales. Instructora y facilitadora en actividades de capacitación y fomento de emprendimientos en grupos de productores, mujeres y jóvenes con énfasis en manejo y conservación de los recursos naturales. Coordina la Plataforma PLATICAR y el Foro RELASER Costa Rica de la Red Latinoamericana de Servicios de Extensión Rural (RELASER). Coordina proyectos nacionales e internacionales en el desarrollo de competencias en técnicos y productores en cambio climático y gestión de conocimiento.



Kevin Carrillo:

Mis áreas de experiencia incluyen la producción de cultivos hortícolas bajo ambiente protegido, el mapeo digital y cartografía de suelos, fertilidad de suelos y nutrición de cultivos, además del uso de sistemas de información geográfica como herramientas para la gestión de información geoespacial. Ingeniero Agrónomo licenciado de la Universidad de Costa Rica, con experiencia en producción de cultivos hortícolas bajo ambiente protegido; he formado parte del equipo de mapeo digital y cartografía de suelos para aptitud de Tierras agrícolas de Costa Rica, en el modelado de variables químicas de suelo para mapas de taxonomía y fertilidad; actualmente me desempeño en el Departamento de Investigación del INTA en Costa Rica en el campo de nutrición de cultivos, liderando componentes de suelo en Proyectos de índole Pecuario.



Luis Fernando Solano:

Ingeniero agrónomo egresado del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Ha laborado en departamentos de investigación de empresas dedicadas a la producción de piña fresca orgánica y convencional, principalmente en las áreas de manejo integrado de plagas y aseguramiento de la calidad de fruta. Desde 2020, trabaja como investigador en la unidad de frutales tropicales del INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria) en el cultivo de cacao. Mis áreas de experiencia incluyen control biológico, manejo integrado de plagas y enfermedades, bioprospección de agentes de biocontrol, control de calidad de bioinsumos a base de agentes de biocontrol. Tratamientos post cosecha, calidad de fruta.



Mariela Martínez:

Licenciada en Química Industrial con énfasis en química ambiental. Realice mi tesis en la determinación de metano in vitro para la evaluación nutricional de diferentes pastos tropicales. Tengo experiencia en el análisis de aguas potables y residuales, análisis de contaminantes atmosféricos, determinación de los diferentes componentes químicos del suelo y validación de métodos analíticos. Además, soy gestora de calidad según la norma ISO 17025:2017. Actualmente me desempeño en el Laboratorio de Suelos, Plantas y Aguas del INTA, como encargada del análisis instrumental espectroscópico de suelos y muestra foliares, así como parte de proyectos de investigación como la determinación de cadmio en diferentes matrices y la cuantificación de Gases de Efecto Invernadero.



Francisco Arguedas:

Su experiencia agrícola profesional incluye la producción de cultivos hortícolas en la región de Cartago, la asistencia técnica en fertilidad de suelos y nutrición de cultivos en todo Costa Rica trabajando para una empresa fabricante de fertilizantes convencionales; el desarrollo y promoción de productos agroquímicos (empresa multinacional) y últimamente, el estudio de GEI en producción pecuaria y la determinación de COS y otros parámetros del suelo para conocer la salud de los suelos y su fijación de carbono. Es Ingeniero Agrónomo, con licenciatura en Fitotecnia de la Universidad de Costa Rica y una Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales (con énfasis en suelos), de la misma institución académica; actualmente se desempeña en el Departamento de Investigaciones del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica, donde realiza investigaciones en el área de cambio climático, nutrición de plantas y fertilidad de suelos.



Hugo Yoel Montero:

Mis áreas de experiencia incluyen el mapeo digital y cartografía de suelos, fertilidad de suelos y nutrición de cultivos, además del uso de sistemas de información geográfica como herramientas para la gestión de información geoespacial. Ingeniero Agrónomo licenciado de la Universidad de Costa Rica; he formado parte del equipo de mapeo digital y cartografía de suelos para aptitud de Tierras agrícolas de Costa Rica, en el modelado de variables químicas de suelo para mapas de taxonomía y fertilidad; he formado parte de equipos de transferencia de tecnologías y comunicación de productos por medio de la gestión del conocimiento; actualmente me desempeño en el Departamento de Investigación del INTA en Costa Rica en el campo de hortalizas y nutrición de cultivos, liderando componentes de bioinsumos y producción sostenible.



Manuel Carrillo:

Ingeniero Agrónomo (Universidad Técnica de Manabí). Maestría y Doctorado en el Departamento de Suelos de la Universidad Federal de Viçosa, Brasil. Vicepresidente de la Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo período 2016-2018. Actualmente es responsable del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Tropical Pichilingue (INIAP), desde 2017 hasta la fecha,

Punto Focal del Ecuador ante la Alianza Mundial por el Suelo (AMS-FAO).



Víctor Sánchez:

Víctor Hugo Sánchez es Ingeniero Agropecuario de Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), dispone de un Diploma Superior en Gestión de Finanzas por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y un Magister en Economía de Desarrollo por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Se ha desempeñado como técnico de la Dirección de Gestión del Conocimiento en el Instituto Nacional de

Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y lleva 4 años realizando estudios socioeconómicos de tecnologías agropecuarias.



Mayesse Da Silva:

Mayesse trabaja en Alliance of Bioersity International & CIAT como investigadora de suelos del área de Paisajes Multifuncionales. Tiene experiencia en Ciencias del Suelo trabajando principalmente en los siguientes temas: mapeo digital de suelos, pedología, geoprociamiento, erosión hídrica, recarga hídrica, aptitud agrícola y clasificación de capacidad de uso del suelo, manejo de cuencas

hidrográficas, recuperación de áreas degradadas, agricultura conservacionista, manejo de suelos en plantaciones forestales de eucalipto, mitigación del cambio climático y geoestadística). Mayesse se graduó en Ingeniería Forestal y realizó su maestría y doctorado en Ciencias del Suelo en la Universidad Federal de Lavras. Fue investigadora visitante en la Universidad de Purdue, donde su investigación, desarrollada en el área de Mapeo Digital de Suelos, incluyó la aplicación del Mapeo Digital de Suelos en áreas de recarga de agua con el objetivo de conservar el suelo y

el agua en el sur de Minas Gerais, Brasil. También participó en el Proyecto de Mapeo Digital de Suelos de las Altas Planicies de los Llanos Orientales en Colombia, una cooperación entre la Universidad Purdue y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).



Andrés Chary:

Andrés Chary trabaja en el Centro Internacional de Agricultura Tropical desde 2016 y tiene una Maestría en Economía Agrícola de la Universidad de Hohenheim, así como una Licenciatura en Gestión de Negocios Internacionales. Su carrera incluye experiencia en investigación de mercados y consumidores para el sector privado en Colombia e India.



Mirjam Pulleman:

Mirjam Pulleman (Ph.D) es científica de suelos senior en la Universidad de Wageningen y en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Colombia. Mirjam tiene un doctorado en ecología de suelos de la Universidad de Wageningen en Holanda y una maestría. Licenciada en Geografía Física por la Universidad de Amsterdam, Holanda.

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org