

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN CACAO ANDINO

Plataforma virtual

Angelica P. Sandoval Aldana

2021



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 Angélica Sandoval Aldana

Copyright © 2021 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.

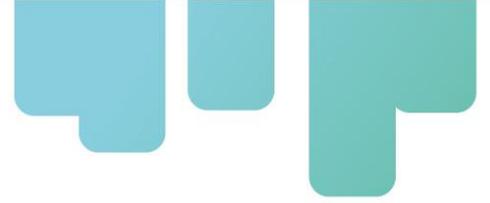
Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop W0502
Washington, D.C., 20577

Correo electrónico: fontagro@iadb.org





Resumen

El proyecto Innovación tecnológica en cacao andino, se ejecutó en los países de Perú y Colombia, en específico se trabajaron dos regiones cacaoteras de Cuzco y San Martín, en Perú; y los departamentos de Tolima y Huila, en Colombia. Para estas regiones se realizó un sistema de información geográfica (SIG) que incluyó información edafoclimática y la georreferenciación de materiales de calidad diferenciada colectados con apoyo de los productores. A estos materiales se les realizó la caracterización fisicoquímica y organoléptica. Se definieron materiales por región que pueden ser considerados para futuros procesos de siembra, por su buena productividad y calidad diferenciada en sabor, enfocando su uso en la industria chocolatera de cacao fino y de aroma.

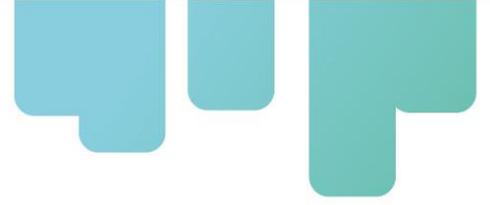
En la parte agronómica se realizó la caracterización de los suelos con el fin de identificar presencia de cadmio, este metal pesado es una barrera para la exportación considerando los límites máximos permitidos por la Unión Europea para productos derivados de cacao. Se encontró que algunos suelos de la zona sur del departamento del Tolima superan el límite permitido de presencia de este metal. A nivel vivero se trabajaron dos experimentos con el fin de identificar 1) efecto de la variedad en la resistencia a la presencia de este metal; se encontró que el material CCN51 presentó menor adsorción, 2) tratamientos para enmiendas al suelo que disminuyeran la adsorción de cadmio; la mezcla de cal dolomita con micorriza fue un tratamiento que disminuyó la adsorción medida a nivel de hoja.

En mejoras del proceso de fermentación se logró un prototipo ecológico para fermentación del grano, trabajando con llantas recicladas que garantizan conservar la temperatura, de fácil construcción por los productores y económicamente asequible. De igual forma, se logró la identificación y colecta de microorganismos precursores de aroma para ser utilizados como cultivos iniciadores, se identificó que su uso acelera el proceso de fermentación. Para cada país se tiene una colecta de microorganismos identificados por especie para futuros trabajos de resistencia y encapsulación.

Finalmente, se logró la extracción de los compuestos flavonoides presentes en la semilla de cacao sin fermentar, se estudió la encapsulación por secado por aspersión y liofilización. A estos encapsulados se les determinó flavonoides presentes y actividad antioxidante. La técnica de liofilización generó los encapsulados con mayor actividad antioxidante, pero su costo es mayor debido al largo tiempo de procesamiento. Se requiere continuar investigado para el escalado de este producto rico en flavonoides pues se logró la estandarización a nivel laboratorio.

Los resultados de esta investigación fueron socializados en dos talleres presenciales, año 2019 y II ciclos de conferencias virtuales realizados en los años 2020 y 2021, donde se incluyó esta forma de transferencia de tecnología, con videos alusivos a temáticas de mayor interés para los productores. El cacao es una especie que, por su alto dinamismo a nivel comercial, presenta un alto interés de la comunidad beneficiara y académica por los avances realizados en esta investigación. Es así como los resultados de este proyecto se presentan dentro de la página oficial de Fontagro en el micrositio fontagro.org/proyectos/cacaoandino.

Palabras claves: cacao, cadmio, fermentación, flavonoides, microorganismos



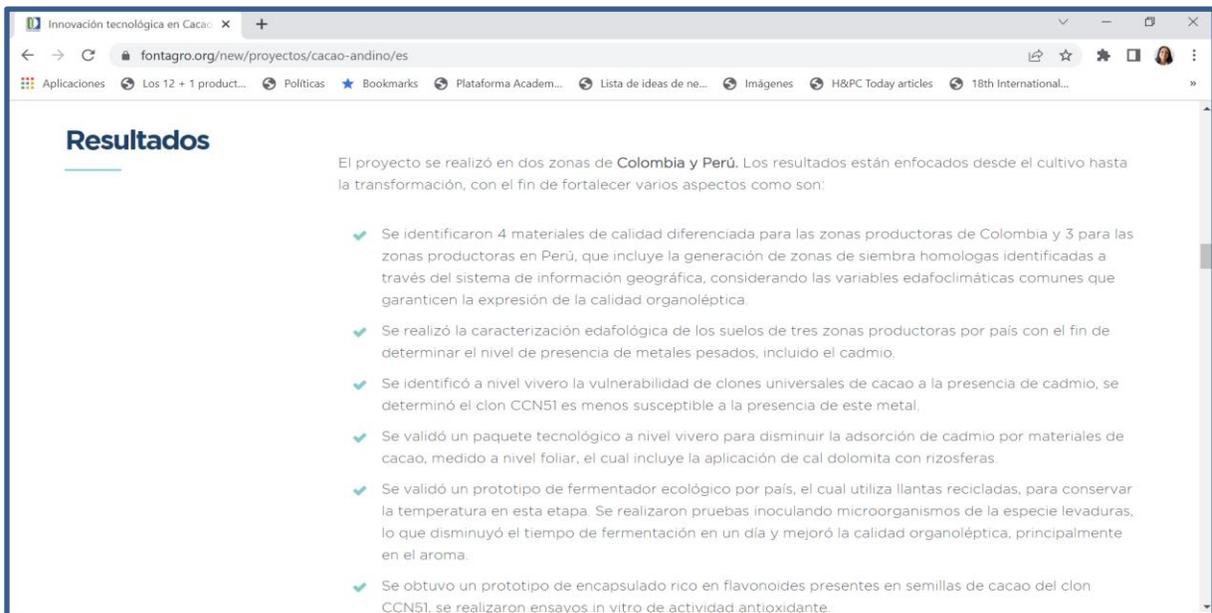
Información de Relevancia con una discusión técnica

Para el año 2016 se presentaba el siguiente panorama, en la economía cacaotera mundial de los persistido un gran problema de antaño. Las nuevas tendencias se refieren a cambios en la demanda de chocolate —algunos bastante drásticos—, mientras que el antiguo problema es el de la gran miseria en la que viven muchos productores de cacao. Estos son los dos grandes retos a los que se enfrenta la economía cacaotera mundial: satisfacer la mudable demanda de los consumidores y aumentar considerablemente los ingresos de los productores de cacao (ICCO, 2007).

En América, el cacao es cultivado desde México hasta Brasil, sin embargo, son poco significativas las cantidades producidas y exportadas, comparadas con otros continentes. Aproximadamente el 90% de la producción mundial es cultivada por pequeños propietarios, lo que muestra el bajo nivel de organización del sector. Estos agricultores recurren a intermediarios para comercializar el grano, quienes lo venden a las grandes compañías. Unas pocas compañías multinacionales dominan tanto la transformación como la producción de chocolate. La clave del éxito en la comercialización internacional del cacao es su calidad integral, es decir una combinación de las características deseadas por el productor, exportador, transformador y consumidor donde también influyen la oferta y la demanda y las condiciones impuestas por normas sanitarias y de clasificación (Amores, 2004). La calidad del cacao no se restringe ahora a la determinación de los contenidos de grasa, rendimiento, sino que incluye características sensoriales (sabor, aroma), salud humana (compuestos fenólicos) y conciencia ambiental (sellos orgánicos y ecológicos) y social (comercio justo) (INIAP, 2005) Adicionalmente en los últimos años se han creado barreras para la exportación con nuevas regulaciones internacionales que restringen el uso de cacao de origen americano, por la presencia de metales pesados como el cadmio, el cual es característico de los suelos volcánicos andinos.

Por lo anterior Fontagro consideró la financiación del proyecto “Mejoramiento de la competitividad del sector cacaotero andino a través del desarrollo y la innovación tecnológica en la producción y transformación en productos de mayor valor agregado”, con el fin de cerrar brechas en el proceso productivo y de agregación de valor para este especie, tan importante para los dos países que ejecutaron el proyecto Perú y Colombia.

El proyecto trabajó cuatro componentes esenciales cuyos resultados se encuentran en el micrositio <https://www.fontagro.org/new/proyectos/cacao-andino/es>, plataforma que suministra Fontagro con el fin de contar con un repositorio para toda la información generada, que debe ser de conocimiento público.





- Zonificación de ambientes y materiales de cacao de calidad diferenciada

El uso de herramientas metodológicas que permitan conocer la viabilidad del territorio para el establecimiento de los diferentes cultivos se constituye en un instrumento de planificación muy importante para las zonas rurales de los países del área andina. Dentro de los resultados obtenidos se lograron delimitar, de manera espacial, las zonas con diferente grado de aptitud biofísica, así como las zonas no aptas para el establecimiento del cultivo de cacao en las regiones estudiadas para Colombia y Perú. Se obtuvo una salida cartográfica cuya información de bases se tomó a escala 1:100.000, en la que se pueden observar las áreas zonificadas con los diferentes niveles de aptitud para el cultivo. De igual forma se seleccionaron materiales con características diferenciadas, seleccionados en acompañamiento de los productores, los materiales están georeferenciados. Respecto a las propiedades químicas y funcionales se encontraron valores similares a los reportados en otros estudios. Finalmente, con el fin de verificar la calidad sensorial de los materiales recolectados se hizo una evaluación sensorial junto con a un panel entrenado, el cual evaluó diferentes características a nivel de aroma y sabor, dicho panel destacó los atributos de los materiales se encontraron atributos deseables como el sabor a cacao, floral, frutal y nuez.

Los resultados de este componente se encuentran en la pagina web producto 1 y 2

Componente 2. Manejo agronómico

Para la problemática de manejo del cadmio se encontró que la forma más económica y eficiente de mitigar el estrés por cadmio, es la aplicación de hongos micorrícicos solos o en conjunto con ciertos niveles de cal dolomita podrían ayudar a reducir la absorción y acumulación de cadmio en el cultivo del cacao. Considerando que el calcio tiene mayor fuerza de adsorción que el cadmio, y éste mayor que la del magnesio. Cuando las concentraciones de calcio son altas, es decir, las relaciones Ca/Mg tienen valores altos, el calcio desplaza completamente al cadmio de los sitios de intercambio, y si las concentraciones de cadmio disponible son altas, llevaría a una mayor tasa de absorción por las plantas. Igual ocurre cuando las concentraciones de magnesio son altas, normalmente muy superiores a las que presenta el cadmio.

Se evaluaron cinco genotipos de cacao, el contenido de cadmio en las raíces fue mayor comparado con las hojas, pero también varía, según el genotipo. En el CCN-51 se reportó los niveles más bajos y varió desde 0.04 hasta 12.46 mg de cadmio/100 g de materia seca (ms). El mayor contenido correspondió al POUND-7.

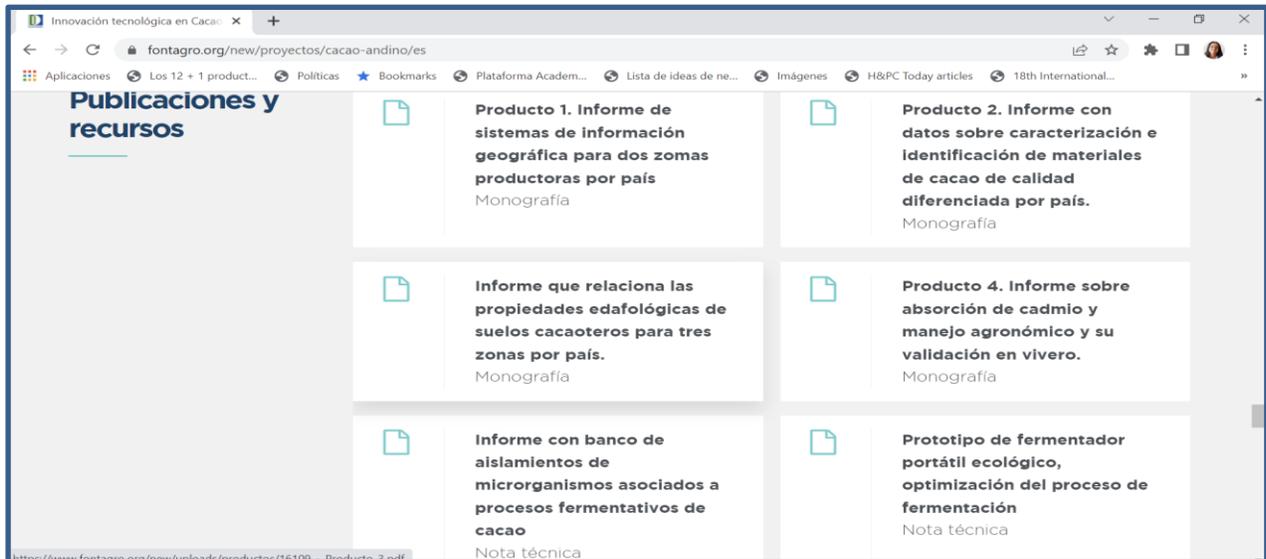
Los resultados de este componente se encuentran en la pagina web producto 3 y 4.

Componente 3. Innovación y desarrollo de nuevos productos

- Prototipo ecológico de fermentador, utilizando llantas recicladas para conservar la temperatura de este. Se incluyeron pruebas en campo con productores

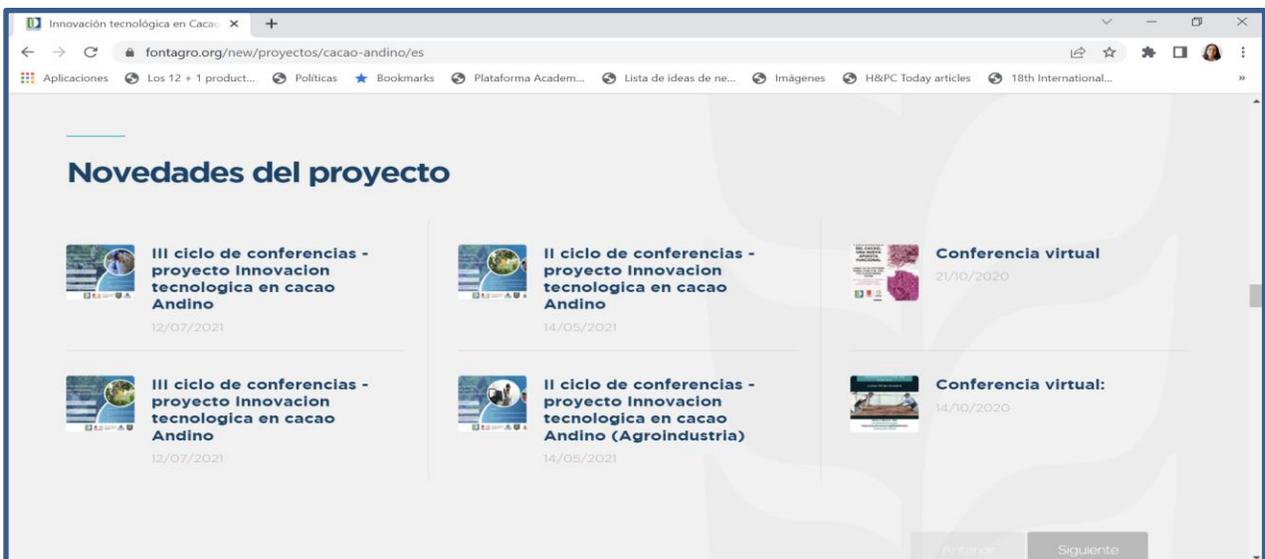
- Selección de microorganismos iniciadores de la fermentación → colecta de microorganismos en sitios de fermentación, aislamiento e identificación de los mismos.
- Extracción y caracterización de extractos de flavonoides de diferentes clones de cacao. Encapsulación utilizando secado por aspersión y liofilización.

Los resultados de este componente se encuentran en la página web producto 5, 6 y 7.



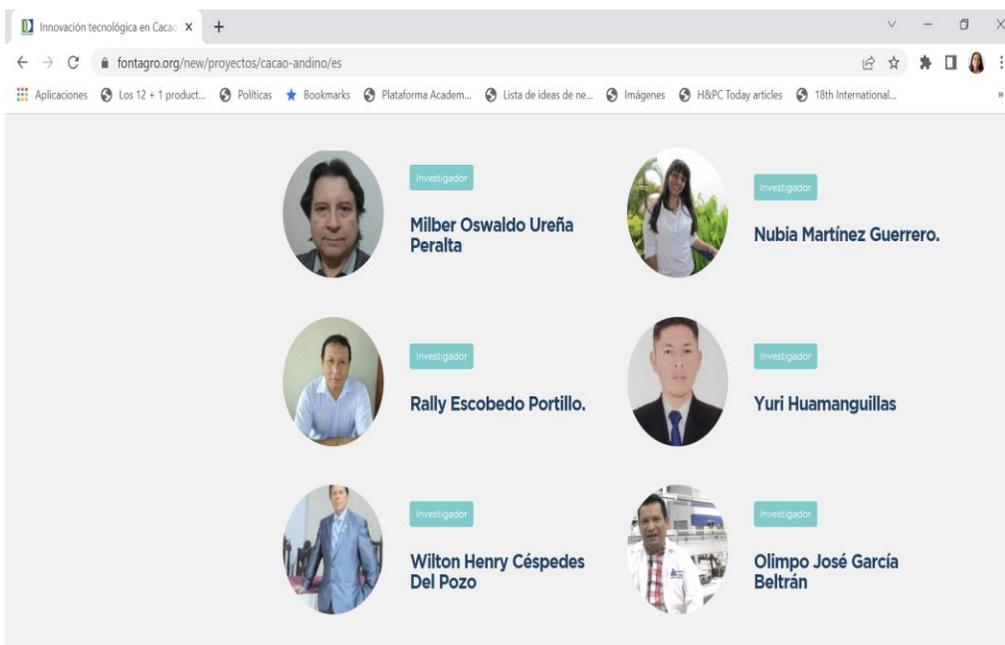
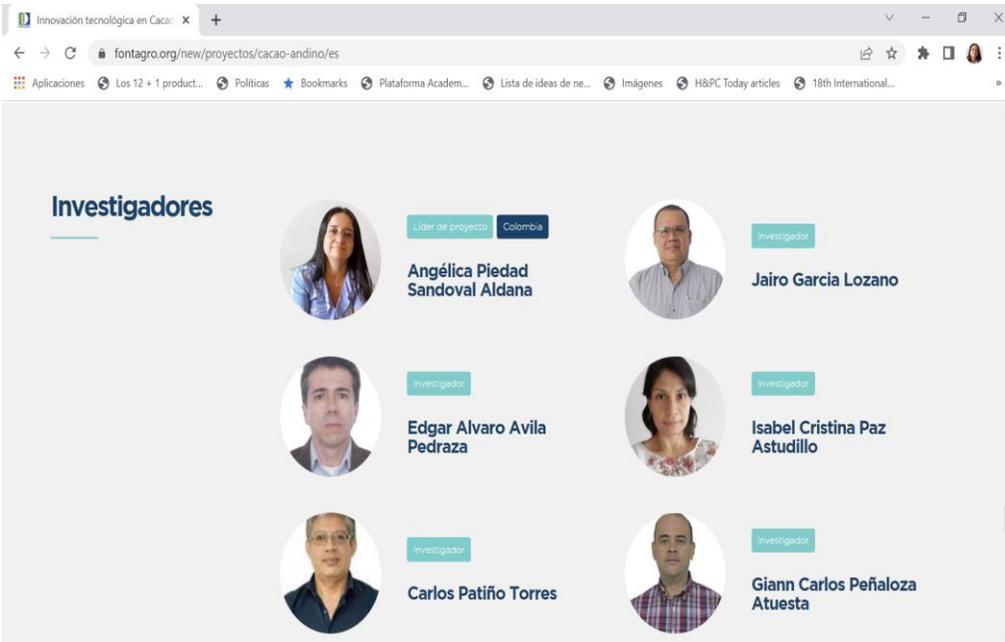
Componente 4. Transferencia de conocimiento y tecnología.

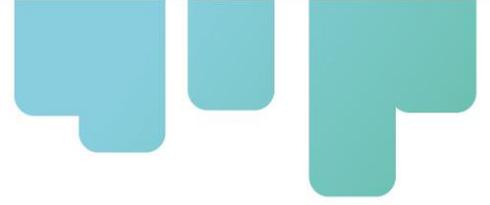
Se realizaron talleres presenciales y virtuales con la comunidad, los cuales se promocionaron en la plataforma.



Equipo de trabajo

El proyecto contó con un amplio equipo de trabajo de diferentes áreas de experiencia, considerando que se trabajaron temas desde el área agronómica, agroindustrial y de caracterización química.





Referencias Bibliográficas

Amores, F. (2004). El concepto de calidad integral de cacao. Memorias-Taller internacional-calidad integral de cacao: teoría y práctica. Estación Experimental Pichilingue – Ecuador. 15-17.

ICCO (2007). "Cocoa Production." International Cocoa Organization. 2007, from <http://www.icco.org/economics/promotion.aspx>

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIAP. (2005). Establecimiento de parámetros físicos, químicos y organolépticos para diferenciar cacao fino y ordinario. Informe Técnico Anual. Quito (Ecuador). 8-10.

Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org