

# INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN CACAO ANDINO

## Producto 9. Asistencia a eventos

Angelica P. Sandoval Aldana  
Heidi Briggity Horta Tellez  
Juan Guillermo Borja Fajardo  
Carlos Torres Patiño

2021

No. 01





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, Heidi Briggity Horta Tellez, Juan Guillermo Borja Fajardo & Carlos Torres Patiño

Copyright © 2020 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.

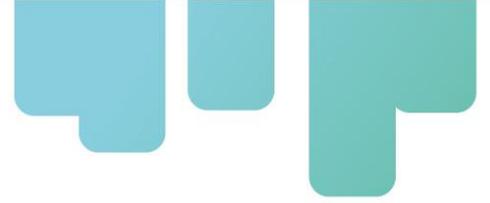
Esta publicación puede solicitarse a:

**FONTAGRO**

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

Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)



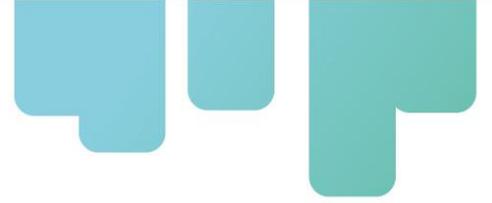


## Resumen

El proyecto innovación tecnológica en cacao Andino tuvo durante su ejecución diferentes objetivos, de los cuales se destaca la transferencia de conocimientos. Debido a la pandemia por COVID -19, el proyecto no pudo participar en ningún evento de divulgación de manera presencial. Sin embargo, si se unió a las nuevas metodologías virtuales que se usaron por parte de los congresos que se realizaron a nivel nacional e internacional. Dichos espacios que reúnen no solo a académicos y profesionales, sino también a productores que se mantienen al tanto de cada una de las evoluciones del cultivo del cacao desde la investigación fueron el puente para llevar a más personas los diferentes resultados y avances encontrados para Colombia y Perú.

Este proyecto participo durante el transcurso del año 2020 al 2021 en cuatro congresos internacionales, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: dos congresos en los cuales se participó a finales de los 2020 y dos posters aprobados los cuales serán divulgados en el mes de octubre del presente año.

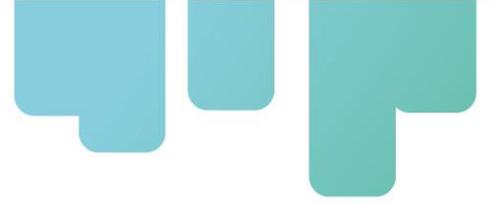
En cada uno de los trabajos se han demostrado resultados obtenidos por el proyecto en temas agronómicos y agroindustriales, dichos proyectos están titulados de la siguiente manera: 1) polifenoles totales de un extracto encapsulado de *Theobroma Cacao L.* (poster), presentado en el IV congreso nacional y VI internacional de ciencias biológicas virtual realizado noviembre 5 – 7 de 2020. En dicho congreso se dio a conocer la importancia de los granos de cacao debido a su contenido rico en polifenoles, además del gran interés que se ha despertado a nivel mundial por este producto debido a su rol en la prevención y tratamiento de patologías, las cuales se creen son causadas por estrés oxidativo, como ciertos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares. Donde todo lo anterior genera la necesidad de nuevas ideas entorno a este tema. Es por ello que además de enfatizar sobre las nuevas tendencias del mercado, también se compartieron los resultados obtenidos en la aplicación de diversas técnicas de encapsulación con la finalidad de estabilizar, brindar protección, mantener la integridad estructural y aumentar la biodisponibilidad de esta clase de compuestos, con el fin de darle paso al cacao en aquellos mercados de auge en productos funcionales. En conclusión, permitir la innovación de productos de mayor valor agregado en nuevos nichos de mercado. 2) *Theobroma Cacao L.* en el departamento del Tolima, calidad diferenciada para mercados de mayor valor (ponencia tipo oral), presentada en el congreso internacional de cacao, presente y futuro de la cacaocultura con el COVID-19 realizado los días 2, 3 y 4 de diciembre de 2020. En dicha ponencia oral se dio a conocer la necesidad de evaluar materiales nativos de dos zonas del departamento del Tolima, usando como herramienta una primera caracterización morfoagronomica, seguido de una caracterización sensorial. Todo con el fin de encontrar los materiales nativos con mayor potencial para una segunda fase de estudio y posible replica en la región. En esta ponencia se destacaron cuatro materiales de los ocho presentados, los cuales cuentan con un índice de grano superior al de clones universales como el CCN51. De igual manera se destacó la importancia a nivel sensorial



de los materiales encontrados, ya que se pudo evidenciar sabores y aromas específicos como frutal y floral que hacen de estos granos de cacao un producto diferenciado. 3) Isolation, selection and evaluation of species of bacillus on the fermentation of cacao beans in Tolima – Colombia (poster), aceptada por el V Congreso Internacional en Investigación e innovación en ingeniería, ciencia y tecnológica de los alimentos- IICTA 2021 Sistemas alimentarios inteligentes, sostenibles y saludables, el cual se llevará a cabo entre el 13 al 15 de octubre. En este espacio el proyecto presentara resultados obtenidos en la evaluación de cepas del género *Bacillus* obtenidas de cocobiota encontradas en las fermentaciones de cacao provenientes del municipio de Guamo-Tolima, las cuales fueron sometidas a diferentes pruebas de resistencia. Dichas cepas seleccionadas fueron provenientes de la fermentación del clon da cacao CCN51 y fueron evaluadas individualmente en una concentración de  $7 \times 10^6$  UFC/ml en proporción de 1% cultivo iniciador (V / W) en relación con la masa de cacao. Este proceso conto con control de las variables de temperatura, pH, acidez, índice de fermentación, prueba de corte y perfil sensorial. De igual manera este poster mostrara dentro de sus resultados que a pesar de que los *Bacillus* son microorganismos tardíos de la fermentación del cacao, lograron mejorar el perfil sensorial del cacao CCN51, especialmente el aroma, destacando la cepa *Bacillus megaterium 319* como impulsador de estas características sensoriales. 4) La inoculación con micorrizas arbusculares reduce la acumulación de cadmio foliar en plantas de cacao bajo condiciones de invernadero (poster), aceptada por la XXX reunión latinoamericana de rizobiología y V conferencia latinoamericana de microorganismos promotores del crecimiento vegetal. El cual se llevará a cabo entre el 4 al 8 de octubre del 2021. En este espacio el proyecto presentara resultados obtenidos bajo condiciones de invernadero de diferentes tratamientos evaluados en diferentes niveles de cadmio sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao inoculadas y no inoculadas con hongos micorrícico arbusculares, y el efecto de la adición al suelo de varias enmiendas agrícolas.

Dichos congresos contaron y contarán con una amplia participación a nivel mundial, en especial latinoamericana, así llegando a más países y cacaocultores, generando la posibilidad de que muchas de las ideas desarrolladas en este proyecto puedan ser implementadas en otros territorios.

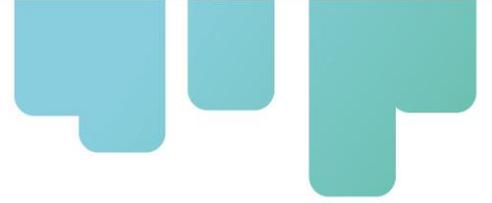
**Palabras Clave:** Cacao, perfil sensorial, cadmio, genotipo, flavonoides, mejoras tecnológicas.



## Información de Relevancia con una discusión técnica

La organización internacional del cacao reconoció al cacao colombiano como “fino y de aroma”, dando así un alto posicionamiento a este producto y una mayor demanda de este a nivel internacional. Colombia cuenta con diferentes zonas productoras de cacao entre ellos el departamento del Tolima el cual ocupa el quinto puesto a nivel nacional con una producción de aproximadamente 5.000 toneladas anuales al cierre del 2019. En esta zona se encuentran diferentes genotipos de cacao, algunos con una antigüedad superior a los 30 años, los cuales ya se han adaptado a las condiciones agroclimáticas de estas zonas del centro del país. Es por ello que para el proyecto ha sido importante identificar y evaluar dichos materiales nativos que tengan un alto potencial no solo a nivel físico y de rendimiento, sino a nivel sensorial, esta última prueba se da en base a que se han realizado varias investigaciones acerca de los perfiles organolépticos de materiales de cacao provenientes de países con trayectoria en el cultivo y la comercialización de cacao a nivel mundial, encontrando que el perfil sensorial puede variar de acuerdo al genotipo (Loor, 2002; Amores et al., 2009). Estos estudios de reconocimiento regional han sido llevados a cabo por diferentes investigadores en países como Venezuela y Ecuador, donde se ha establecido la relación entre las características organolépticas de materiales de cacao, las diferencias y semejanzas sensoriales entre muestras de cacao tipo Nacional provenientes de distintas zonas, para así lograr seleccionar arboles con características sensoriales de interés comercial y mostrar los rasgos diferenciadores de un genotipo en diferente entorno (Amores, 2009). Es por esto que el proyecto tuvo que llevar a cabo una caracterización morfoagronómica y sensorial, basada en descriptores cualitativos y cuantitativos para ocho materiales encontrados en seis municipios del departamento del Tolima. Dichos resultados encontrados fueron socializados en el congreso realizado por la Universidad Surcolombiana, donde se destacó que los materiales F30 y F12 cuentan con características morfológicas y sensoriales atractivas para mercados internacionales, generando la necesidad de replicar este material en la región con el fin de generar un nuevo posicionamiento del departamento en calidad y características sensoriales únicas y de origen atractivas para potenciales compradores a nivel mundial.

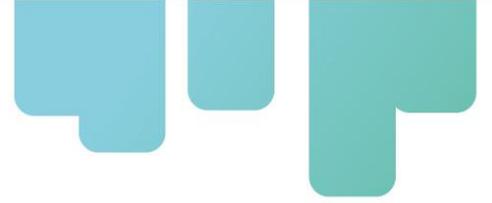
Otro tema tratado en uno de los congresos en los cuales participo el proyecto fue el encapsulado de polifenoles totales provenientes de los granos de cacao. La mayoría de los compuestos bioactivos son susceptibles a sufrir procesos de degradación y transformación, por lo que su actividad biológica, estabilidad y funcionalidad se ve comprometida al estar sometidos a condiciones de luz, pH, altas temperaturas, humedad y presencia de oxígeno (de Vos et al., 2010). Un ejemplo de esto se presenta con los polifenoles de cacao, los cuales sufren pérdidas considerables en cada etapa de procesamiento, siendo la fermentación y torrefacción los eventos donde ocurre la mayor pérdida de estos metabolitos hasta un 80% del contenido inicial (Schinella et al., 2010), además de formar aductos y taninos condensados, los cuales tienen menor biodisponibilidad que sus compuestos precursores (Urbańska et al., 2019)



Los granos de cacao son una fuente importante de compuestos bioactivos, dentro de estos destacan los polifenoles, los cuales representan aproximadamente un 10-15% del peso seco de la almendra, estos compuestos han despertado gran interés en la comunidad científica por su elevada actividad antioxidante, teniendo efectos positivos en enfermedades causadas por estrés oxidativo, como el cáncer, diabetes, afecciones cardiovasculares y cerebrovasculares (Wollgast & Anklam., 2000). En la actualidad, las pruebas in vitro de biodisponibilidad y metabolismo de los polifenoles han ganado mayor atención e interés, especialmente para el caso de enfermedades cardiovasculares (Oracz et al., 2019; Żyżelewicz et al., 2020).

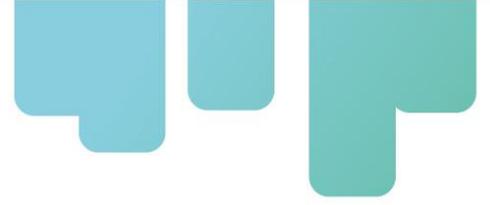
Actualmente, diferentes técnicas de encapsulación son empleadas con la finalidad de brindar protección, estabilidad y mantener la integridad estructural por tiempos prolongados de extractos o moléculas de interés, además de enmascarar sabores desagradables, como la elevada astringencia de los polifenoles (Fang & Bhandari., 2010), estas características obtenidas en los productos encapsulados garantizan el contenido de compuestos bioactivos y permiten su aprovechamiento en la industria de los productos funcionales. Es por ello que el proyecto ha socializado los resultados encontrados a nivel de microencapsulado de vino rico en polifenoles, encontrándose que se obtuvieron resultados similares a los encontrados en esta investigación para la maltodextrina, además de la conservación de las propiedades funcionales del producto hasta por un mes. En este tema el proyecto presentó igualmente resultados de un extracto de residuos de cacao encapsulado mediante spray drying y la comparación de este con los resultados reportados en la investigación realizada por Gabbay (2017).

Otro tema que se contempló dentro de los resultados de gran interés por parte de los cacaoteros, son los estudios realizados por el proyecto a nivel de cadmio. En los últimos años se ha hecho frecuente la contaminación de los suelos por cadmio, debido, entre otras razones, a los efectos de actividades agrícolas no sustentables. Esto plantea graves riesgos ambientales y para la salud humana, dado que la alta solubilidad y movilidad del cadmio, facilita su flujo a través de los ecosistemas y las cadenas tróficas. Cuando las plantas crecen en suelos contaminados con elementos pesados, estos son absorbidos por las raíces para ser transportados a los tejidos aéreos. Este es el caso del cacao. Entre las estrategias para reducir la absorción del cadmio en suelos contaminados se han planteado el uso de hongos micorrízico arbusculares y la adición de enmiendas químicas basadas en magnesio. Este proyecto evaluó bajo condiciones de invernadero si este era el caso. Los tratamientos evaluaron el efecto de diferentes niveles de cadmio sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao inoculadas y no inoculadas con hongos micorrízico arbusculares, y el efecto de la adición al suelo de varias enmiendas agrícolas. Los resultados demostraron que el crecimiento de las plantas no se vio afectado por los niveles de cadmio en el suelo, independientemente de los tratamientos de remediación aplicados, lo que confirma el alto nivel de tolerancia de esta especie vegetal al cadmio, sin embargo, si se observó un efecto de los tratamientos sobre el contenido en hojas de este elemento tóxico. El tratamiento con micorrizas solas o en combinación con cal dolomita llevó a una reducción en los niveles de cadmio foliar,



estadísticamente equivalentes a los presentados por las plantas testigo. Por el contrario, la aplicación de cal agrícola o cal dolomita solas, produjeron un incremento en la concentración foliar de este elemento. Dichos resultados serán socializados en el mes de octubre en la XXX reunión latinoamericana de rizobiología.

Finalmente, el último tema que será socializado en el mes de octubre del 2021 corresponde a el reconocimiento de esos microorganismos de interés en etapas de gran importancia como lo es la fermentación. En esta etapa intervienen una sucesión de microorganismos como levaduras, bacterias del ácido láctico, ácido bacterias y Bacillus, todos ellos generadores de precursores de aromas y sabor a granos de cacao (Nielsen et al., 2017). Este microbiano consorcio ha sido ampliamente estudiado a excepción del género Bacillus (Figuerola et al. 2019). Especies de Bacillus subtilis y Bacillus megaterium prevalecen en la etapa final de la fermentación, pero su papel no ha sido completamente establecido, algunos Las investigaciones indican que este grupo puede influir en la calidad del frijol y también en su sabor y aroma (Schwan & Wheals., 2014) Por lo tanto, el objetivo de este proyecto fue seleccionar y aislar cepas de Bacillus de la fermentación del cacao y evaluar su efecto sobre el proceso de fermentación del clon CCN51, obteniendo como resultados, que las especies de Bacillus son tardías microorganismos en la fermentación del cacao que muestran un potencial enzimático como pectinasa, proteasa y citrato permease, por lo tanto, se puede recomendar su uso en las últimas etapas de la fermentación debido a la actividad antifúngica y la mejora de las características aromáticas del producto fermentado. Dichos resultados serán socializados en el poster ya aceptado por el IICTA 2021.



## Referencias Bibliográficas

- Aidé, J., Ramírez, O. & Villamizar, A. (2011). Caracterización fisicoquímica de materiales regionales de cacao colombiano. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 9(1): 35-42. Colombia. ISSN: 1692-3561.
- Afoakwa, E. (2010). *Chocolate Science and Technology*. (1°ed). Ghana: Wiley-Blackwell.
- Amores, F., Palacios, Á., Jiménez, J. & Zhang, D. (2009). Entorno ambiental, genético, atributos de calidad y singularización del cacao en el nor oriente de la provincia del Ecuador. *Extensión Experimental Tropical Pichilingue*. INIAP, SENACYT, USDA. Boletín Técnico # 135. Quevedo, Ecuador. p.99
- Callebaut, B. (2009). Beauty from within-Chocolate manufacturer Barry Callebaut suggests that ACTICOA® can counter skin ageing. *Food science & technology today*, 23(4), 54.
- Castellano, J. M., Peñalvo, J. L., Bansilal, S., & Fuster, V. (2014). Promoción de la salud cardiovascular en tres etapas de la vida: nunca es demasiado pronto, nunca demasiado tarde. *Revista Española de Cardiología*, 67(9), 731-737.
- Castellanos, O., Flórez, L., Contreras, N. & Toloza, J. (1999a). Manual de caracterización morfoagronómica de clones elite de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el nororiente colombiano. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Bucaramanga 7-9.
- Cedeño, P. (2010). Determinación de perfiles organolépticos en ocho grupos de cacao mediante la degustación de licor de cacao y chocolates oscuros elaborados artesanalmente. Tesis Ing. Agroindustrial. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí Ecuador.
- Cros, E. (2004). Factores que afectan el desarrollo del sabor a cacao bases bioquímicas del perfil aromático. Memoria. Taller Internacional calidad Integral del cacao: Teoría y Práctica (2004) INIAP / EET-P Quevedo, Ecuador.
- de Vos, P., Faas, M. M., Spasojevic, M., & Sikkema, J. (2010). Encapsulation for preservation of functionality and targeted delivery of bioactive food components. *International Dairy Journal*, 20(4), 292-302. doi: 10.1016/j.idairyj.2009.11.008Fedecacao.



- Fang, Z., & Bhandari, B. (2010). Encapsulation of polyphenols – a review. *Trends in Food Science & Technology*, 21(10), 510-523. doi: 10.1016/j.tifs.2010.08.003
- Faostat (2018). Production quantities of Cocoa, beans by country. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- González Díaz, C., Meléndez Illanes, L., & Álvarez-Dardet, C. (2012). Alimentos como medicamentos: la delgada línea divisoria entre la industria farmacéutica y la industria alimentaria. *Revista Española de Salud Pública*, 86(4), 313-317.
- Hernández, C. & Esquivel, E. (2004). Rendimiento de grano y características agronómicas en germoplasma de maíz de valles altos de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, septi embre, año/vol. 27, núm. Especial 1. Sociedad Mexicana de Fitotecnia, A.C., México. pp. 27-31.
- Oracz, J., Nebesny, E., Zyzelewicz, D., Budryn, G., & Luzak, B. (2019). Bioavailability and metabolism of selected cocoa bioactive compounds: A comprehensive review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–39. doi:10.1080/10408398.2019.1619160
- Schinella, G., Mosca, S., Cienfuegos-Jovellanos, E., Pasamar, M. Á., Muguerza, B., Ramón, D., & Ríos, J. L. (2010). Antioxidant properties of polyphenol-rich cocoa products industrially processed. *Food Research International*, 43(6), 1614-1623.
- Urbańska, B., Derewiaka, D., Lenart, A., & Kowalska, J. (2019). Changes in the composition and content of polyphenols in chocolate resulting from pre-treatment method of cocoa beans and technological process. *European Food Research and Technology*. doi:10.1007/s00217-019-03333-
- Wollgast, J. and Anklam, E. (2000). Review on polyphenols in *Theobroma cacao*: Changes in composition during the manufacture of chocolate and methodology for identification and quantification. *Food Res. Int.*33:423–447.
- Żyżelewicz, D., Oracz, J., Bojczuk, M., Budryn, G., Jurgoński, A., Juśkiewicz, J., & Zduńczyk, Z. (2020). Effects of Raw and Roasted Cocoa Bean Extracts Supplementation on Intestinal Enzyme Activity, Biochemical Parameters, and Antioxidant Status in Rats Fed a High-Fat Diet. *Nutrients*, 12(4), 889. doi:10.3390/nu12040889



# Instituciones participantes



# Anexos

1. Poster y certificado de participación en el IV Congreso Nacional Y VI Internacional De Ciencias Biológicas Virtual realizado noviembre 5 – 7 de 2020. En la figura A se presenta el certificado y en la figura B, el poster con el cual se participó.



Figura A. Certificado Congreso Internacional de ciencias biológicas.



Figura B. Poster sobre extractos de flavonoides en materiales de cacao, Colombia

2. Link de presentación y certificado de participación en el congreso internacional de cacao, presente y futuro de la cacaocultura con el COVID-19 los días 2, 3 y 4 de diciembre de 2020. En la figura A se presenta el certificado y en la figura B, presentación con la cual se participó.



Figura A. Certificado Congreso



Figura B. presentación sobre materiales de cacao, Colombia. Se adjunta link de la presentación [https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/congreso\\_surcolombiana.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/congreso_surcolombiana.pdf)

3. Correo de aceptación del poster denominado inoculación con micorrizas arbusculares reduce la acumulación de cadmio foliar en plantas de cacao bajo condiciones de invernadero (poster), aceptada por la XXX reunión latinoamericana de rizobiología y V conferencia latinoamericana de microorganismos promotores del crecimiento vegetal. El cual se llevará a cabo entre el 4 al 8 de octubre del 2021.

De: Secretaria ALAR <[secretaria.alar@gmail.com](mailto:secretaria.alar@gmail.com)>  
Para: Doris Zúñiga <[dzunjiga@lamolina.edu.pe](mailto:dzunjiga@lamolina.edu.pe)>; "Liz Marjory" <[liz.marjory@gmail.com](mailto:liz.marjory@gmail.com)>; Carlos Patiño Torres <[copatinot@ut.edu.co](mailto:copatinot@ut.edu.co)>  
Enviado: miércoles, 1 de septiembre de 2021 12:46:15 p. m. GMT-5  
Asunto: [RELAR-PGPR] Aceptación de trabajo postulado

Doris Zúñiga (Perú)  
Liz Marjory Cumpa Velásquez (Argentina)  
Carlos Torres Patiño (Colombia)

Nos comunicamos para informar que sus trabajos han sido aceptados para ser presentados en modalidad de Póster y Diálogos de investigación dentro de la sesión de trabajo Promoción directa del crecimiento vegetal.

A continuación indicaciones y recomendaciones para sus respectivas realizaciones:

PÓSTER Fecha límite de entrega 15 de setiembre

Todos los pósters realizados serán exhibidos en la plataforma web.  
Para confeccionarlo se deberá utilizar la plantilla que se encuentra adjunta a este mail: página de tamaño 33,87 cm x 19,05 cm (panorámica 16:9 de Powerpoint)  
El póster deberá contener el título, autores, afiliación y correo electrónico de contacto de la persona encargada de su presentación.  
Recomendamos reducir al máximo la cantidad de texto y priorizar la presentación de los resultados en figuras, esquemas y diagramas.  
Los tamaños de las figuras y de los caracteres de los textos deben ser tales que se puedan ver claramente en la pantalla de una computadora con la opción de "ajustar al ancho" ("fit width") del pdf.  
Los autores podrán incluir en el póster enlaces a páginas de internet que contengan información suplementaria, animaciones, videos, etc.  
El archivo en formato pdf no deberá exceder los 50 MB.

#### DIÁLOGOS DE INVESTIGACIÓN

Diálogos de investigación es un espacio de exposición oral ampliado sobre tres trabajos de investigación destacados en la materia, así como también, un espacio de intercambio con el resto de los asistentes a la RELAR-PGPR 2021.

Para llevar a cabo esta actividad les solicitamos a cada uno:

(1) realizar un video de hasta quince minutos de duración, donde relaten sus trabajos. Estos videos estará accesible en la plataforma web con el objetivo de dar a conocer sus trabajos de investigación previo a la actividad. Fecha límite de entrega 15 de setiembre

El formato del video deberá ser realizado en MP4, para ello ofrecemos el siguiente link que permite convertir archivos de manera muy sencilla: [CONVERTIR VIDEO A MP4](#)  
Se alienta a la creatividad y a la realización en conjunto con los colegas autores del trabajo postulado.  
Ubicarse con un fondo neutro, preferentemente blanco, con buena iluminación frontal.  
Grabar desde un ambiente silencioso y libre de distracciones  
Ubicar la cámara en posición horizontal y opuesto a la dirección de la luz.  
Utilizar preferentemente micrófono o micrófono de auriculares conectado al aparato para una buena calidad de sonido.

(2) Participar de una reunión con los coordinadores de la sesión de trabajo con el objetivo de acordar una dinámica de intercambio para ser puesta en juego con el resto de los asistentes participante de la RELAR-PGPR 2021.

Agradecemos acuso de recibo de esta comunicación.

Saludos cordiales.

Santiago Turenne  
RELAR- PGPR  
Edición 2021  
+598 99066992

## Figura A. Certificado de aceptación del poster para el congreso internacional



4. Correo de aceptación del poster denominado Isolation, selection and evaluation of species of bacillus on the fermentation of cacao beans in Tolima – Colombia, aceptada por el V Congreso Internacional en Investigación e innovación en ingeniería, ciencia y tecnológica de los alimentos- IICTA 2021 Sistemas alimentarios inteligentes, sostenibles y saludables el cual se llevará a cabo entre el 13 al 15 de octubre.

De: IICTA 2021 <[iicta2021@easychair.org](mailto:iicta2021@easychair.org)>  
Date: mar, 24 ago 2021 a las 12:01  
Subject: IICTA 2021 submission 108  
To: Angelica Piedad Sandoval <[apsandovala@ut.edu.co](mailto:apsandovala@ut.edu.co)>

Estimados autores,

Gracias por enviar su resumen titulado

ISOLATION, SELECTION AND EVALUATION OF SPECIES OF Bacillus ON THE FERMENTATION OF CACAO BEANS IN TOLIMA COLOMBIA.

El comité científico del IICTA 2021 a aceptado su resumen como presentación POSTER.

Por favor estén pendientes de realizar el pre-registro próximamente, para que puedan acceder a los valores de inscripción anticipada. Si necesitan una carta de invitación formal por escrito, infórmenos a [iicta2020\\_man@unal.edu.co](mailto:iicta2020_man@unal.edu.co)

Saludos cordiales  
Comité organizador

Carlos Eduardo Orrego Alzate  
Sneyder Rodríguez Barona  
Gloria Inés Giraldo Gómez  
Universidad Nacional de Colombia sede Manizales

Félix Octavio Díaz Arango  
Universidad de Caldas

### **Figura A. Certificado de aceptación del poster para el congreso internacional**

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

FONTAGRO  
Banco interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, NW, Stop  
W0502, Washington DC 20577  
Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)