



Cacao

BAT

BAT

Boletín de Alerta
Tecnológica

BOLETINES DE ALERTA CNTQ/2019/N° 1

WWW.CNTQ.GOB.VE



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología



Colección de Boletines de Alerta Tecnológica



Dirigido por:

Dra. Magaly Henríquez

Dr. Samuel Villanueva

Publicación coordinada por:

Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ), Caracas - Venezuela

El presente boletín ha sido elaborado bajo los lineamientos de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica de la Dirección Técnica del CNTQ, siendo autores del mismo, Magaly Henríquez, Samuel Villanueva, Yeimy Nieves, Rosangel Gómez y Norbis Parra de la Coordinación de Sistemas de Gestión de la Calidad en colaboración con Jiraleiska Hernández de la Coordinación de Energía y Ambiente, Natasha Tellería de la Gerencia de Proyectos de I + D + i.

Título: Boletín de Alerta Tecnológica Cacao

Autores: Magaly Henríquez, Samuel

Villanueva, Yeimy Nieves, Rosangel Gómez y Norbis Parra

Colaboradores: Jiraleiska Hernández Y Natasha Tellería

Edita: Centro Nacional de Tecnología Química

Revisión y Edición Técnica: Samuel Villanueva, Cristóbal Vega y

Lisbeth Manganiello

Ilustraciones: Alejandro Campero

Publicación electrónica, Caracas, 2019

Web: <https://www.cntq.gob.ve>

ISBN: 978-980-7531-02-3 **Depósito legal:** MI2019000423

Boletín de Alerta Tecnológica CNTQ
Número 1
Cacao

Magaly Henríquez
Samuel Villanueva
Yeimy Nieves
Rosangel Gómez
Norbis Parra

Con la Colaboración de
Natasha Tellería
Jiraleiska Hernandez

Centro Nacional de Tecnología Química



noviembre, 2019



Colección de Boletines de Alerta Tecnológica CNTQ

Dirigido por

Dra. Magaly Henríquez

Dr. Samuel Villanueva

Publicación Coordinada por

Centro Nacional de Tecnología Química



El presente boletín ha sido elaborado por el CNTQ, los autores del mismo son Magaly Henríquez, Samuel Villanueva, Yeimy Nieves, Rosangel Gómez y Norbis Parra de la Coordinación de Sistemas de Gestión de la Calidad en colaboración con Jiraleiska Hernández de la Coordinación de Energía y Ambiente, Natasha Tellería de la Gerencia de Proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación, GPIDI.

Título: Boletín de Alerta Tecnológica CNTQ, “Cacao”.

Autores: Magaly Henríquez, Samuel Villanueva, Yeimy Nieves, Rosangel Gómez y Norbis Parra.

Colaboradoras: Jiraleiska Hernández y Natasha Tellería.

© de los textos: Los autores.

© de la colección **Boletín de Alerta Tecnológica y de la presente edición:**

Centro Nacional de Tecnología Química, CNTQ.

Dirección Técnica.

Edita: Centro Nacional de Tecnología Química

Revisión y Edición Técnica: Samuel Villanueva, Cristóbal Vega y Lisbeth Manganiello

Depósito Legal: MI201900423

ISBN: 978-980-7531-02-3

Este Boletín fue editado en L^AT_EX, por Yeimy Nieves y Cristóbal Vega.

Audiencia

El presente boletín va dirigido a emprendedores, empresas, universidades, agricultores, institutos y centro de investigación, instituciones del Estado, así como cualquier organización que está interesada en el desarrollo tecnológico en el área del cacao.

Resumen Ejecutivo

Descriptores: Boletín de Alerta Tecnológica, Poscosecha, Genética, Manejo Agrosustentable, Manejo Integrado de Plagas, Theobroma cacao L.

Resumen: El Boletín número uno (01) de Alerta Tecnológica en Cacao tiene como objetivo comunicar de manera eficaz a las empresas, centros de investigaciones y a la comunidad en general de ciencia y tecnología, a nivel nacional e internacional, las actividades de Vigilancia (VT) e Inteligencia Tecnológica (IT), que se llevan a cabo desde la Dirección Técnica del Centro Nacional de Tecnología Química – CNTQ. El documento contiene información detallada sobre los avances tecnológicos de vanguardia en el área de la Agroindustria del Cacao, no sólo en nuestro país sino también a nivel mundial. Para la elaboración del boletín se realizó una búsqueda exhaustiva de patentes, publicaciones científicas, tesis, noticias y eventos técnicos de interés en bases de datos disponibles correspondientes al año 2017. El análisis, organización y valor añadido de los datos analizados es de exclusividad de los investigadores del CNTQ.

Descriptors: Technological Alert Bulletin, Postharvest, Genetics, Agrosustainable Management, Integrated Pest Management, Theobroma cacao L.

Summary: The number one newsletter (01) of Technological Alert in Cocoa aims to communicate effectively to companies, research centers and the community in general science and technology, nationally and internationally, the activities of Surveillance (VT) and Technological Intelligence (IT), which are carried out by the Technical Direction of the National Chemical Technology Center – CNTQ. The document contains detailed information on the state-of-the-art technological advances in the area of the Cocoa Agroindustry not only in our country but also worldwide. For the elaboration of the bulletin, an exhaustive search of patents, scientific publications, theses, news and technical events of interest was made in available databases corresponding to the year 2017. The analysis, organization and added value of the data analyzed is exclusive to the CNTQ researchers.

Índice general

Resumen Ejecutivo	IV
Introducción	1
1. Genética/Mejoramiento Genético (Protocolos de Certificación, Calidad, Valor Ecofisiológico, Productividad, Resistencia a Plagas)	2
1.1. Publicaciones Científicas en Genética del Cacao	3
1.2. Tesis en Genética del Cacao	6
2. Manejo Agrosustentable	8
2.1. Patentes en Manejo Agrosustentable	9
2.2. Publicaciones Científicas en Manejo Agrosustentable	9
2.3. Eventos y Noticias en Manejo Agrosustentable	15
2.4. Trabajos de Grado en Manejo Agrosustentable	15
3. Manejo Integrado de Plagas	19
3.1. Patentes en el Manejo Integral de Plagas	20
3.2. Publicaciones Científicas en el Manejo Integral de Plagas	20
3.3. Trabajos de Grado en Manejo Integral de Plagas	24
4. Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica	29
4.1. Patentes en Poscosecha	30
4.2. Publicaciones Científicas en Poscosecha	39
4.3. Eventos y Noticias en Poscosecha	55
4.4. Trabajos de Grado en poscosecha	57

Introducción

Los *Boletines de Alerta Tecnológica* (BAT) ponen a disposición del lector la información científica y técnica más actualizada sobre un determinada disciplina, identificando las principales tendencias tecnológicas con el objetivo de facilitar a los interesados la toma de decisiones de I+D+i en la inversión de un determinado producto y/o mercado, definir estrategias económicas, planificación de proyectos que impliquen capital de riesgo y fondo de inversión, además conocer las empresas que están innovando en el área de interés. Conocer el acontecer científico – tecnológico mediante los BAT, es de gran utilidad para los emprendedores, ya que pueden asegurarse de que su idea es original y no ha sido puesta en practica, también explorar el sector a nivel de mercado y como evoluciona. A las instituciones públicas y privadas dedicadas al ámbito de la investigación les permite actualizarse, anticiparse a los cambios y promover las políticas necesarias para el desarrollo y promoción de un sector y/o producto de interés nacional e internacional.

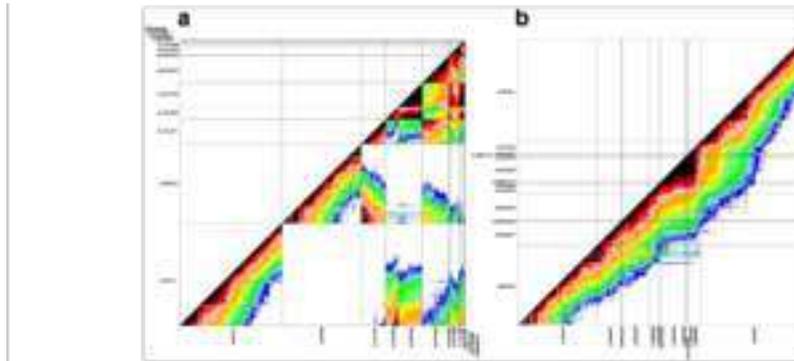
En está primera entrega de la “Colección de Boletines de Alerta Tecnológica CNTQ” el Centro Nacional de Tecnología Química abre con su primer boletín dedicado al Cacao, importante rubro de exportación para el país, de alto interés para los productores, empresarios, académicos, emprendedores y demás actores dedicados a su cultivo. La información recogida durante todo el año 2017 cuenta con 102 documentos revisados, complementados con 11 reseñas breves sobre los principales eventos y noticias que se dieron cita durante ese año. A fin de facilitar su lectura, la información presentada en el Boletín de Alerta Tecnológica – CACAO número uno (01), se ha estructurado por capítulos, en lo referente a patentes, publicaciones científicas, tesis, trabajos de grado, eventos y noticias. El Capítulo 1, corresponde a la Genética/Mejoramiento Genético, donde se abordan aspectos relacionados con protocolos de certificación, calidad, valor ecofisiológico, productividad y resistencia a plagas entre otros. La temática del Capítulo 2 corresponde a riego eficiente, manejo integrado de fertilidad, planificación estratégica para la fundación de nuevas plantaciones, líneas de I+D+i del manejo del agro. El Manejo integrado de plagas se aborda en el Capítulo 3, destacándose los temas de biocontroladores, monitoreo y control fitosanitario. Finalmente el Capítulo 4 cierra con el área de procesamiento e innovación tecnológica, donde se encuentran valiosos aportes en procesamiento e innovación tecnológica para aumentar la cadena productiva a través del desarrollo de nuevos productos, apoyar el diseño, desarrollo de maquinaria y equipos para el procesamiento de derivados de cacao.

Capítulo 1

Genética/Mejoramiento Genético (Protocolos de Certificación, Calidad, Valor Ecofisiológico, Productividad, Resistencia a Plagas)

1.1 Publicaciones Científicas en Genética 3.

1.2 Tesis en Genética 6.



Reconstrucción cromosómica. Los trazados de puntos de vinculación entre marcadores a lo largo de (a) escalones no ordenados y (b) escalones ordenados (b) en el cromosoma 1, en el estudio del genoma del Cacao Criollo [1].

El contenido de este capítulo se centra en la genética de Cacao (*Theobroma cacao L.*), la información expuesta se agrupa entorno a siete (07) publicaciones científicas internacionales y un (01) Trabajo Especial de Grado doctoral desarrollado en Venezuela. Cada cita bibliográfica se encuentra acompañada por un breve resumen y algunas con una imagen relacionada con la misma. Además las referencias cuentan con su hipervínculo, lo cual permite acceder a su fuente original.

1.1. Publicaciones Científicas en Genética del Cacao

Análisis *in silico* de Genes de Cacao (*Theobroma cacao L.*) que Participan en las Respuestas de Patógenos y Enfermedades.

(...) El objetivo de este estudio fue identificar los genes de *Theobroma cacao L.* en la base de datos del genoma del cacao que se homologan a los genes de respuesta de patógenos y ataques de enfermedades en otras plantas, a través del análisis *in silico*. La encuesta de información básica y la identificación de genes se realizaron en GenBank y en la base de datos de recursos de información de Arabidopsis. El análisis *in silico* contiene la proteína BLAST, la prueba de homología de las proteínas candidatas de cada gen y la identificación del gen homólogo en la base de datos del genoma del cacao utilizando la fuente de datos “*Theobroma cacao L.* cv. Matina 1-6 v1.1” genoma.



DOI:10.1063/1.4975946, Febrero 2017, Indonesia [2].

Ver Más ...

Recursos Genéticos del Cacao (*Theobroma cacao L.*) y su Utilización. Una valoración

(...) Cuatro décadas de investigación del cacao allanaron el camino para la identificación de clones potenciales y el desarrollo de variedades adecuadas para diferentes condiciones agroclimáticas y tolerantes al estrés biótico y abiótico (...). Los desafíos de la gestión de los recursos genéticos en el entorno introducido, junto con las estrategias de reproducción a largo plazo, dieron como resultado logros positivos en la obtención del cacao para satisfacer los requisitos de las industrias del chocolate. El suministro de material de plantación de calidad de clones de élite e híbridos fomentó también el cultivo de cacao en áreas no tradicionales.

TABLE 3. A list of best clones chosen with desirable characteristics

Clones	Yield (t/ha)	Protein (dry wt)	Flavor (t/ha)	SHF (%)	SHF (dry wt)	SHF (%)	SHF (%)
VTLD-09	11.91	81.8	90.7	1.29	0.46	10.8	81.8
VTLD-15	90.89	80.3	90.3	1.19	0.33	11.8	81.3
VTLD-18	12.85	80.4	88.3	1.17	0.49	11.1	88.2
VTLD-36	13.74	81.4	88.2	1.09	1.45	12.7	88.0
VTLD-13	11.24	85.1	88.0	1.09	1.31	11.2	84.0
VTLD-07	10.11	84.2	88.2	1.09	1.31	11.9	88.1
VTLD-17	11.39	83.7	88.2	1.08	0.76	11.1	88.2
VTLD-1	11.21	85.2	91.0	1.12	0.32	11.8	88.0
VTLD-2	10.60	84.0	88.0	1.21	0.76	10.8	88.0

SHF = Sugar to dry weight; SHF = Dry base yield; SHF = Yield

DOI:10.5958/0975-6906.2017.00027.X, Abril 2017, República de la India [3].

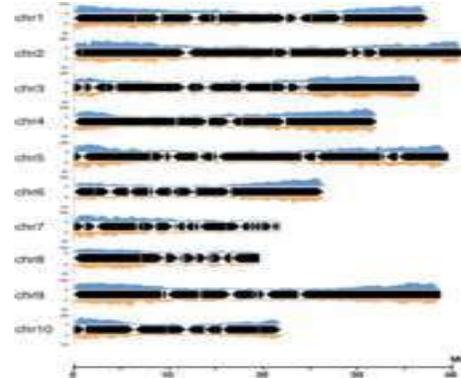
Ver Más ...

El Cacao Criollo Genome v2.0: Una Versión Mejorada del Genoma para Estudios Genómicos y Genómicos Funcionales.

Theobroma cacao L., originario de la Cuenca Amazónica de América del Sur, es un cultivo de árboles frutales de importancia económica para los países tropicales como fuente para la fabricación del chocolate. El primer borrador del genoma de la especie, de un cultivar Criollo, se publicó en 2011. Aunque es un recurso útil, algunas mejoras son posibles, incluida la identificación de errores de ensamblaje, la reducción del número de andamios y huecos, y el anclaje de secuencias no ancladas a los 10 cromosomas.

DOI:10.1186/s12864-017-4120-9, Septiembre 2017, Francia [1].

Ver Más ...

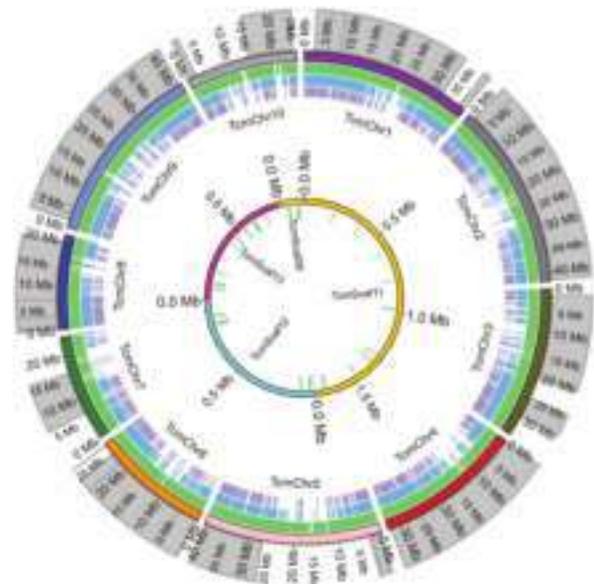


Un chip de Chocolate más Grande: Desarrollo de una Matriz de SNP de *Theobroma cacao L.* de 15K para Crear Mapas de Enlaces de Alta Densidad.

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es un importante cultivo comercial en las regiones tropicales de todo el mundo y tiene una rica historia agronómica en América del Sur (...). Se creó una matriz Illumina Infinity II utilizando 13.530 SNPs identificados dentro de un panel de cacao de pequeña diversidad. De estos SNPs, 12.643 se derivan de la variación dentro de los genes de cacao anotados, obteniéndose los genotipos de 3.072 árboles, incluyendo dos poblaciones de mapeo de Ecuador. Se generaron mapas de enlaces de alta densidad para estas dos poblaciones y se compararon con el ensamblaje del genoma del cacao. Los datos fenotípicos de estas poblaciones se combinaron con los mapas de enlace para identificar los QTL para el rendimiento y la resistencia a la enfermedad.

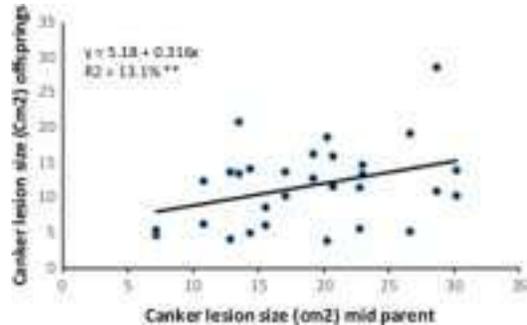
DOI:10.3389/fpls.2017.02008, Diciembre 2017, EEUU [4].

Ver Más ...



Control Genético, Combinación de Capacidad y Heredabilidad de la Resistencia al Cancro del Tallo en el Cacao (*Theobroma cacao L.*)

El cancro del tallo causado por *Phytophthora palmivora* y *Phytophthora megakarya* es una enfermedad grave del cacao (*Theobroma cacao L.*). Los estudios de la genética de la resistencia a esta enfermedad son importantes para identificar un procedimiento eficaz para usar en el mejoramiento de variedades resistentes. El objetivo de este estudio fue determinar el modo de herencia, combinando la capacidad y la heredabilidad de la resistencia al tallo del cacao (...). La Capacidad de Combinación General (CCG) y los efectos de la Capacidad de Combinación Específica (CCE) fueron significativos para la resistencia del cancro del tallo, lo que sugiere que tanto los efectos génicos aditivos como los no aditivos participan en la expresión de la resistencia al cancro del tallo (...).

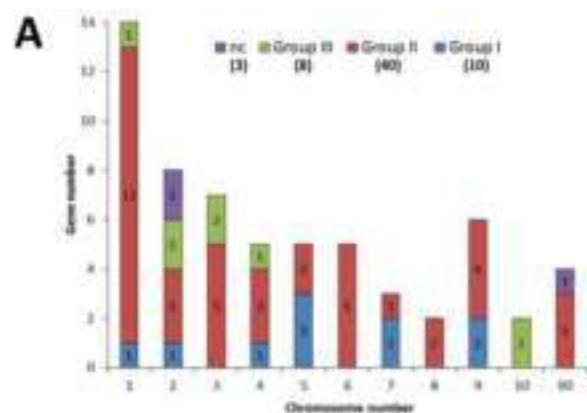


DOI:10.1007/s10681-017-2059-1, Noviembre 2017, Ghana [5].

Ver Más ...

Identificación y Caracterización Genómica de los Factores de Transcripción WRKY del Cacao y Análisis de su Expresión en Respuesta a la Enfermedad de la Escoba de Bruja.

La regulación transcripcional, liderada por factores de transcripción (TF) como los de la familia WRKY, es un mecanismo utilizado por el organismo para mejorar o reprimir la expresión génica en respuesta a los estímulos. Aquí, informamos sobre el análisis de todo el genoma de la familia WRKY TF de *Theobroma cacao L.* y también investigamos la expresión de los genes WRKY en cacao infectado por el hongo *Moniliophthora perniciosa* (Escoba de Bruja). En el genoma del cacao, se encontraron 61 secuencias WRKY no redundantes y se clasificaron en tres grupos (I a III) de acuerdo con los tipos de WRKY (...).

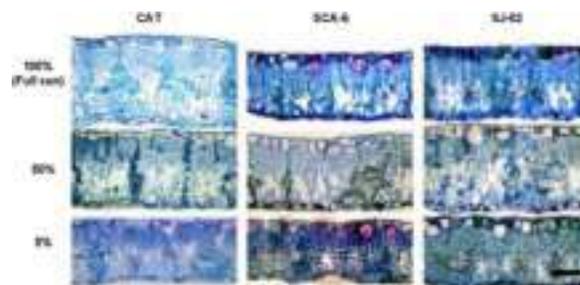


DOI:10.1371/journal.pone.0187346, Octubre 2017, Brasil [6].

Ver Más ...

Respuestas Moleculares y Morfofisiológicas de las Hojas de Cacao con Diferentes Concentraciones de Antocianinas a Variaciones en los Niveles de Luz.

(...) El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de diferentes niveles de luz en tres genotipos de cacao clonal (Catongo, SCA-6 y SJ-2), que contrasta con la acumulación de niveles de antocianina en hojas jóvenes, mediante evaluaciones de la fotosíntesis, actividad de peroxidasa de guaiacol (GPX), contenido de pigmento de cloroplasto y contenido de flavonoides vacuolar (antocianinas), características anatómicas y expresión génica de la hoja. En resumen, (i) el contenido de antocianinas en el nivel de la hoja no proporcionó protección contra la fotoinhibición en *Theobroma cacao* L., (ii) los genotipos Catongo y SJ-2 mostraron una mayor plasticidad fenotípica para la morfología y los contenidos de pigmento cloroplastídico en la hoja (...).



DOI:10.1016/j.scienta.2017.06.008, Octubre 2017, Brasil [7].

Ver Más ...

1.2. Tesis en Genética del Cacao

Contribución al Conocimiento de la Diversidad Genética de Hongos y Cromistas Asociados al Sistema Agroforestal del Cacao en Venezuela.

(...) En esta investigación, haciendo uso del espaciador interno transcrito (ITS) se determinó la base genética de las especies de patógenos asociadas a las enfermedades de antracnosis, cáncer de tronco, mancha parda, moniliasis y muerte regresiva, en las tres zonas productoras de cacao de Venezuela, así como de *Trichoderma* como controlador biológico. Se identificaron los hotspots de esas enfermedades y mediante distintas herramientas estadísticas, como análisis de correspondencias, análisis de correspondencias canónico y análisis de correlaciones canónicas se estudiaron las relaciones funcionales entre los patógenos, controladores y el ambiente (...).

UCV, Venezuela, 2017 [8].

Ver Más ...

Bibliografía

- [1] X. Argout, G. Martin, G. Droc, O. Fouet, K. Labadie, E. Rivals, J.-M. Aury, and C. Lanaud. The cacao criollo genome v2.0: an improved version of the genome for genetic and functional genomic studies. *Argout et al. BMC Genomics*, 18(730):1–9, 2017.
- [2] M. Budi-Agung, I.-M. Budiarsa, and I.-N. Suwastika. *In silico* analysis of cacao (*Theobroma cacao L.*) genes that involved in pathogen and disease responses. In *AIP Conference Proceeding*, volume 1813, pages 1–8. ICMSC, 2017.
- [3] K. Malhotra S and Elain Apshara S. Genetic resources of cocoa (*Theobroma cacao L.*) and its utilization- An Appraisal. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 77(2):199–213, 2017.
- [4] D. Livingstone, C. Stack, G. Mustiga, D. Rodezno, C. Suarez, F. Amores, F. Feltus, K. Mockaitis, O. Cornejo, and J. Motamayor. A larger chocolate chip-development of a 15k (*Theobroma cacao L.*) snp array to create high-density linkage maps. *Frontiers in Plant Science*, 8:1–8, 2017.
- [5] D. Nyadanu, R. Akromah, B. Adomako, A. Akrofi, H. Dzahini-Obiatey, S. Lowor, O. Atta, C. Kwoseh, R. Awuah, H. Adu-Dapaah, S. Larbi-Koranteng, R. Adu-Amoah, and K. Manigben. Genetic control, combining ability and heritability of resistance to stem canker in cacao (*Theobroma cacao L.*). *Euphytica.*, 2017(12):1–13, 2017.
- [6] D. Silva, D. OliveirA, L. Del-Bem, E. Bronze, R. Santana, K. Peres, M. Vincentz, and F. Micheli. Genome-wide identification and characterization of cacao WRKY transcription factors and analysis of their expression in response to witches' broom disease. *PLOS ONE*, 12(10):1–23, 2017.
- [7] R. Pereira, A. Furtado, J. Pinto, R. Aparecida, F. Pinto, D. Ahnert, and V. Baligar. Molecular and morphophysiological responses cocoa leaves with different concentrations of anthocyanin to variations in light levels. *Scientia Horticulturae*, 224:188–197, 2017.
- [8] S. Molina-Moret. *Contribución al conocimiento de la diversidad genética de hongos y cromistas asociados al sistema agroforestal del cacao en Venezuela*. Tesis doctoral, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Estado Aragua, Venezuela, 2017.

Capítulo 2

Manejo Agrosustentable (Riego eficiente, manejo integrado de fertilidad, planificación estratégica para la fundación de nuevas plantaciones, líneas de I+D+i del manejo del Agro)

2.1 Patentes en Manejo Agrosustentable 9.

2.2 Publicaciones Científicas en Manejo Agrosustentable 9.

2.3 Eventos y Noticias en Manejo Agrosustentable 15.

2.4 Trabajos de grado en Manejo Agrosustentable 15.



El contenido del capítulo se centra en el manejo eficiente del cultivo del cacao, abordando aspectos de índole agrosustentable basado en el riego eficiente, manejo de fertilidad, planificación estratégica para la fundación de nuevas plantaciones, líneas de investigación de I+D+i. La información se agrupa de acuerdo a las fuentes analizadas, organizadas por secciones correspondientes a Patentes, Publicaciones Científicas, Noticias y Eventos, y Trabajo Especial de Grado.

2.1. Patentes en Manejo Agrosustentable

Fertilizante Especial para Cacao.

La invención se refiere a un fertilizante destinado al cacao, contiene los siguientes componentes: 10–20 partes de aserrín, 10–12 partes de perlita expandida en polvo, 1–2 partes de un inhibidor de la nitrificación DMPP, 0.3–0.5 partes de saponina de té, 24–26 partes de paja de soja, 21–23 partes de paja de frijol ancho, 16-18 partes de paja de colza, 12-14 partes de paja de arroz (...). El fertilizante tiene la ventaja de aportar nutrientes y puede proporcionar cáscaras de granos de cacao suaves y finos, granos de cacao lisos y redondos, y agradable olor; la fórmula contiene un agente de descomposición de la paja, con el fin de mejorar las materias orgánicas del suelo y la resistencia al estrés del cacao.

CN106927913A, Julio 2017, País Solicitante: China [CN] [1].

Ver Más ...

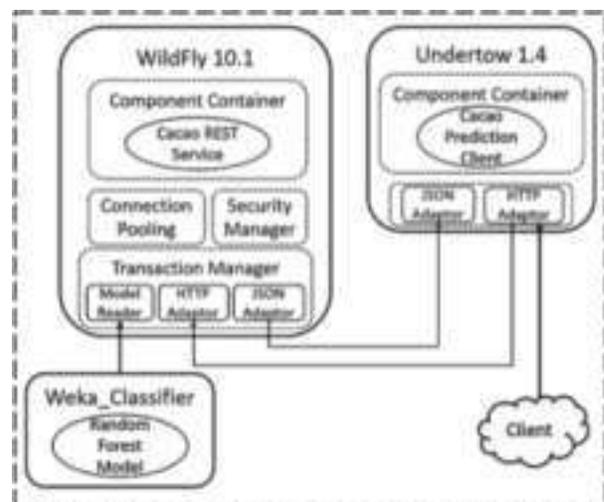
2.2. Publicaciones Científicas en Manejo Agrosustentable

Una Herramienta para la Clasificación de la Producción de Cacao en Colombia basada en Sistemas Clasificadores Múltiples.

(...) Este documento presenta un enfoque de aprendizaje automático para clasificar la producción de cacao en la región de Santander, Colombia. El sistema propuesto tiene como objetivo vincular los datos de producción de cacao y clima para desarrollar la tarea de clasificación. En este sentido, varias técnicas se evaluaron experimentalmente para determinar el algoritmo que genera el mejor modelo para clasificar las nuevas instancias climáticas en el conjunto de datos de producción de cacao. Los resultados experimentales mostraron una mejor precisión para Random Forest en comparación con otras técnicas evaluadas.

DOI: 10.1007/978-3-319-62395-5-5_5, Julio 2017, Colombia [2].

Ver Más ...

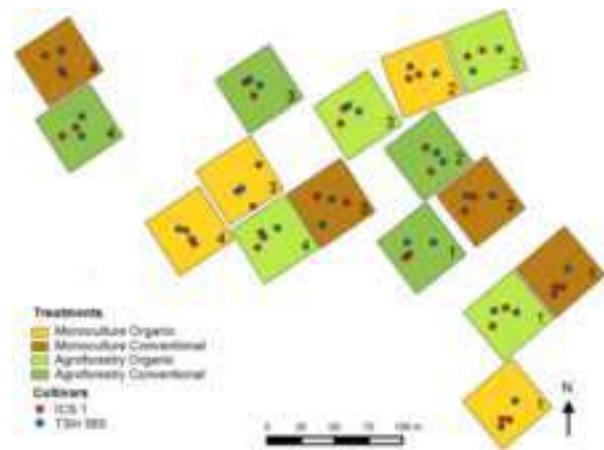


Absorción de Cadmio por Árboles de Cacao en Sistemas Agroforestales y Monocultivos Bajo Administración Convencional y Ecológica.

(...) En este estudio, investigamos la influencia de diferentes sistemas de producción en la absorción de Cd por el cacao en un ensayo de campo a largo plazo en la región de Alto Beni de Bolivia, donde los árboles de cacao se cultivan en monocultivos y en sistemas agroforestales, tanto bajo manejo orgánico como convencional. Se muestrearon hojas, frutos y raíces de dos cultivos de cada sistema de producción junto con muestras de suelo recolectadas alrededor de estos árboles. Se analizaron muestras de cáscara de vainas y almendras de cacao para determinar la presencia de Cd, hierro (Fe) y zinc (Zn) (...).

DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.12.014, Febrero 2017, Suiza [3].

Ver Más ...

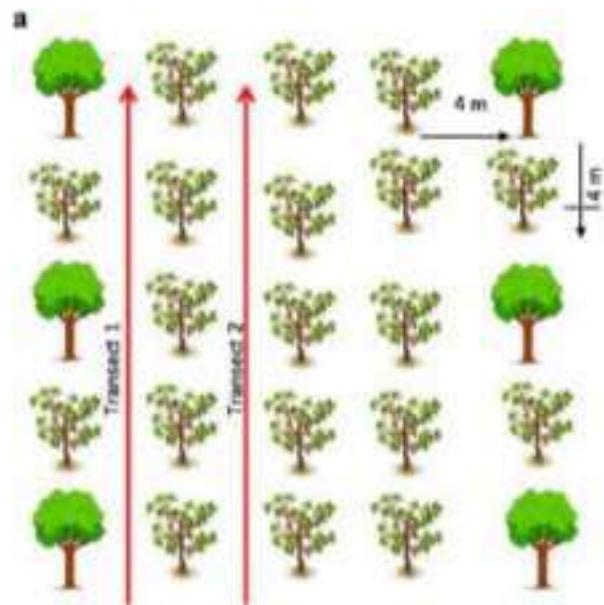


Efectos de las Especies de Árboles de Sombra y el Espaciamiento en las Concentraciones de Nutrientes de las Hojas y el Suelo en las Plantaciones de Cacao a los ocho (8) años del Establecimiento.

(...) Este estudio investigó los efectos de las especies de árboles de sombra y los regímenes de espaciamiento en la disponibilidad de nutrientes para el suelo y las plantas ocho (8) años después del establecimiento de la plantación en Papúa, Nueva Guinea. Se establecieron tres sistemas de cultivo intercalado de cacao en los que *Theobroma cacao L.* se sembró con un árbol de madera no leguminosa, *Canarium indicum*, o un árbol de madera leguminosa no maderable, *Gliricidia sepium*. Los regímenes de espaciado de árboles de sombra incluyeron 8m x 16m o 8m x 8m en las plantaciones de *Theobroma + Canarium*. Hubo un régimen de adelgazamiento en curso en la plantación de *Theobroma + Gliricidia*, con un espaciamiento final entre árboles de sombra de 12m x 12m (...).

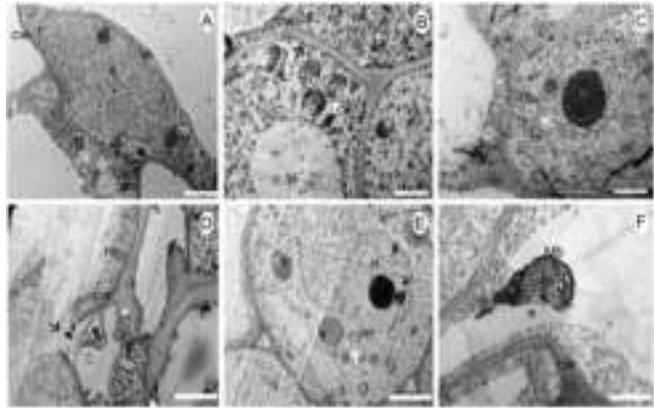
DOI:10.1016/j.agee.2017.06.003, Junio 2017, Australia [4].

Ver Más ...



Respuestas Fotosintéticas, Antioxidantes, Moleculares y Ultraestructurales de Plantas Jóvenes de Cacao a la Toxicidad de Cadmio en el Suelo.

(...)El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad del cadmio en plantas jóvenes del genotipo de cacao CCN 51 cultivado en suelos con diferentes concentraciones de cadmio (0, 0.05 y 0.1) g kg de suelo mediante cambios fotosintéticos, antioxidantes, moleculares y ultraestructurales (...). Se concluyó, por lo tanto, que la toxicidad del cadmio del suelo causó daños en la maquinaria fotosintética, metabolismo antioxidante, expresión génica y daños irreversibles en la ultraestructura de las células radiculares de las plantas de cacao CCN 51, cuya intensidad de daño dependía del tiempo de exposición al metal.



DOI:10.1016/j.ecoenv.2017.06.006, Octubre 2017, Brasil [5].

Ver Más ...

Efecto de Inoculantes Bacterianos Edáficos Mixtos en el Desarrollo Temprano de Cultivares Mejorados de Cacao (*Theobroma cacao L.*) en un Sistema Agroforestal Tradicional del Norte de Oaxaca, México.

(...) A través de esta investigación, se propone una alternativa para abordar el problema de los cultivares mediante la introducción de una amplia variedad de plantas de cacao en los sistemas agroforestales tradicionales, en sinergia con la inoculación de consorcio de bacterias edáficas fijadoras de nitrógeno y solubilizante de fósforo insoluble. Se introdujeron cuatro cultivares de plantas de cacao injertadas, mejoradas en una parcela agroforestal tradicional y se aplicaron tres tratamientos de fertilización: Aplicación de biofertilizantes, aplicación de fertilizantes químicos y control. Las mediciones de altura, diámetro del tallo, número de hojas y ramas se registraron a los dos y doce meses después de la siembra y se caracterizaron las poblaciones microbianas de la rizosfera (...).

Tabla 4. Número de poblaciones microbianas resultante del 3 los sistemas de fertilización aplicados al suelo de 3 cultivares de cacao a los 12 meses posteriores a la siembra en el agroecosistema del Centro Cacahero, Oaxaca.

Cultivares	Tratamientos								
	Bacterias mesofíticas aeróbicas			Bacterias fijadoras de nitrógeno (pppp)			Bacterias solubilizantes de fósforo		
	F	T	C	F	T	C	F	T	C
Cultivo 1	110 ^a	111 ^a	160	110 ^a	110 ^a	110 ^a	35	45	50
Cultivo 2	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	140 ^a	110 ^a	35	110	45
Cultivo 3	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	35	45	15
Cacao control	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	35	45	4
Control	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	110 ^a	35	300	1

Letras del lado de arriba muestran la comparación estadística entre los tratamientos. Letras del lado izquierdo muestran la comparación estadística entre cultivares de un mismo tratamiento. Letras iguales en muestran no diferencia estadística entre tratamientos y cultivares (Tukey, p < 0.05).
F: control o bacterias promotoras de crecimiento; T: biofertilizante químico; C: control más probado; UFC: unidades formadoras de colonias.

DOI:10.1016/j.ram.2017.04.003, Julio 2017, México [6].

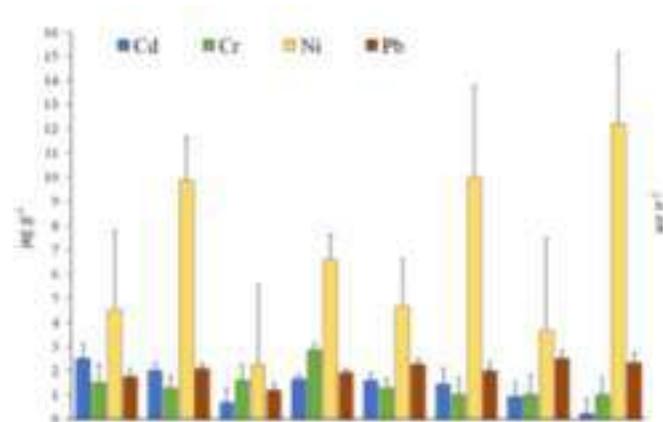
Ver Más ...

Acumulación de Metales Pesados en Hojas y Almendras de Cacao (*Theobroma Cacao L*) en las Principales Regiones Productoras de Cacao en Perú.

(...)El objetivo de este estudio fue investigar la distribución y la acumulación de metales pesados en las hojas y almendras de cacao en tres de las principales regiones productoras de cacao del Perú. (...) Las plantaciones de cacao con diferentes clones de cacao, mostraron diferencias en la acumulación de cadmio tanto en las hojas como en las almendras. Por lo tanto, es prometedor analizar los genotipos de cacao con baja acumulación de cadmio (Cd) para la producción segura de cacao en suelos con poco cadmio (Cd). Además, la sinergia entre el cinc (Zn) y el cadmio (Cd) presente tanto en la planta como en el suelo sugiere que el Zn tiene un efecto directo sobre la acumulación de Cd en el cacao.

DOI:10.1016/j.scitotenv.2017.06.122, Diciembre 2017, Perú [7].

Ver Más ...



Análisis de la Producción de Cacao en Plantaciones de Pequeños Agricultores para Aumentar la Productividad Utilizando el Enfoque del Sistema Dinámico.

(...)Esta investigación se centra en el análisis de la productividad del pequeño productor de cacao en Indonesia (...). El enfoque utilizado para analizar la productividad del cacao es una dinámica del sistema. Este enfoque desarrolla modelos para poder representar los factores que afectan la productividad del cacao. Después del análisis de la producción en pequeños propietarios, los escenarios alternativos aplicados en esta investigación son el escenario de rejuvenecimiento de la tierra y el escenario de manejo de cultivos de cacao. Como resultado de estos escenarios, la productividad aumentó en un 40% en tierras de plantación de pequeños agricultores.

DOI:10.1166/asl.2017.10628, Diciembre 2017, Indonesia [8].

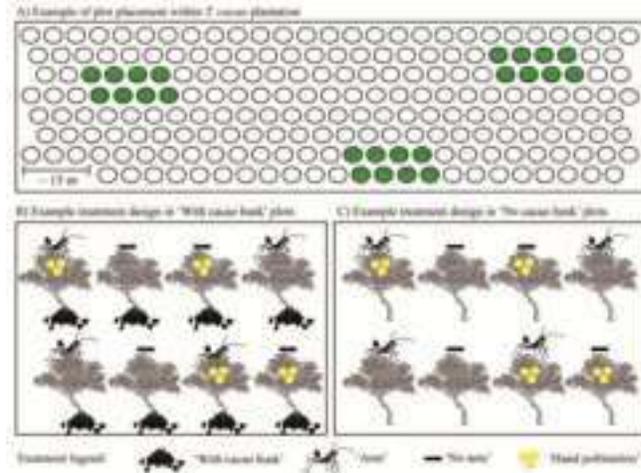
Ver Más ...

Aumento del Hábitat de los Polinizadores Mejora el Conjunto de Frutas de Cacao y Conservación de Depredadores.

(...)Evaluamos los efectos de una práctica de manejo de hábitat, la adición de cáscaras de cacao a un monocultivo de cacao, en la prestación de servicios de polinización y las densidades de dos grupos de depredadores entomófagos. También evaluamos el impacto de la adición de cáscara de cacao en la limitación de polen (...). La adición de cáscaras de cacao aumentó el número de frutos por árbol y, junto con los tratamientos de polinización manual, aumentaron los rendimientos finales, lo que indica una promoción del servicio del ecosistema de polinización proporcionado por los polinizadores especializados (...).

DOI:10.1002/eap.1491, Abril 2017, Australia [9].

Ver Más ...

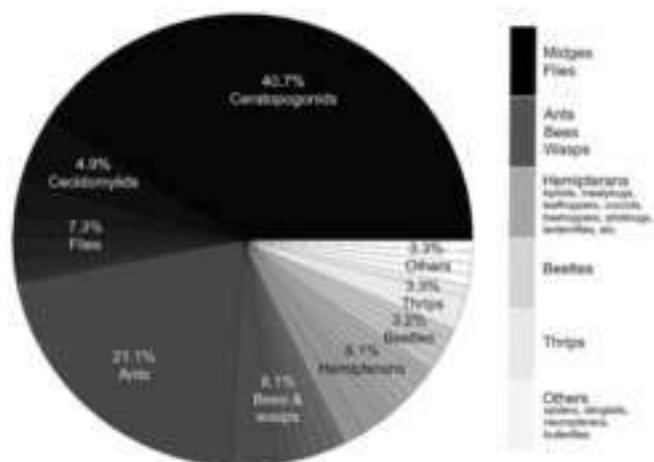


Polinizadores Desatendidos: ¿Los Servicios de Polinización Mejorados Pueden Aumentar los Rendimientos del Cacao? Una Revisión.

(...)Aquí, proporcionamos una extensa revisión de la literatura sobre la polinización del cacao que se centra en tres aspectos principales: factores no vegetales (externos) y regulados por las plantas (internos) que afectan a la polinización, agentes polinizadores y manejo de la intensificación ecológica para mejorar el éxito y el rendimiento de la polinización. Los servicios de polinización de muchos grupos de artrópodos como hormigas, abejas y avispas parásitas, y no solo los ceratopogónidos, pueden ser una forma de aumentar la productividad del cacao y asegurar los ingresos de los pequeños agricultores(...).

DOI: 10.1016 / j.agee.2017.05.021, Septiembre 2017, Alemania [10].

Ver Más ...



Café y Cacao con Sombra: Doble Dividendo para la Biodiversidad y los Pequeños Agricultores.

Este documento compara el desempeño financiero y de la biodiversidad de las plantaciones de café y cacao en sombra a pequeña escala frente a las intensificadas convencionales. Realizamos un metaanálisis que incluye 23 estudios sobre plantaciones de café y cacao durante un período de 26 años. Nuestros resultados muestran que, a diferencia de las percepciones comunes, la rentabilidad es mayor en los sistemas de sombra a pequeña escala. A pesar de los rendimientos más bajos para los sistemas sombreados, sus costos son más bajos por área y el precio más alto por kilogramo de café o cacao, esto hace que los sistemas sombreados tengan un mejor desempeño financiero(...).



DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.04.019, Octubre 2017, Países Bajos [11].

Ver Más ...

Mapeo de la Productividad del Cacao en Ghana, Indonesia y Costa de Marfil.

Para obtener una comprensión de las prácticas agrícolas y los impulsores de los rendimientos de cacao en las granjas, se realizó una encuesta y un programa de monitoreo regular de cultivos en una variedad de granjas en los tres principales países productores de cacao: Costa de Marfil, Ghana e Indonesia (...). Las prácticas agrícolas se determinaron mediante una entrevista con el agricultor y se observó el desarrollo de cultivos en árboles seleccionados de cada granja, cada seis semanas durante un período de cuatro años en Ghana, tres años en Indonesia y un año en Costa de Marfil (...).

Noviembre 2017, Perú [12].

Ver Más ...

Sostenibilidad Empresarial y Mejores Prácticas de Gestión del Suelo y el Agua en los Sistemas de Producción de Cacao.

Este documento sostiene que es de vital importancia para la industria global del cacao y el chocolate promover la adopción de prácticas mejoradas de gestión de suelos y agua (SWMP) por parte de pequeños agricultores (...). Teniendo en cuenta que la industria tiene un papel clave que desempeñar en la mejora de la sostenibilidad a largo plazo de la producción de cacao en un contexto de creciente preocupación por el cambio climático, (...) se ofrece información original en cómo la industria podría facilitar la adopción de estas políticas por parte de los agricultores de SWMP (...).

Noviembre 2017, Perú [13].

Ver Más ...

2.3. Eventos y Noticias en Manejo Agrosustentable

Simposio Internacional de Investigación del Cacao.

La Organización Internacional del Cacao (ICCO), en asociación con el Gobierno del Perú, está organizando el Simposio Internacional sobre Investigación del Cacao (ISCR 2017) para revisar los avances recientes en tecnología e innovaciones, compartir información y acordar estrategias comunes destinadas a acelerar el desarrollo del sector mundial del cacao 2017. El Simposio se llevará a cabo en Lima, Perú, un país con una rica historia y una fuerte tradición de cultivo de cacao fino y de sabor. Perú tiene una de las mayores diversidades de germoplasma de cacao del mundo y cuenta con centros arqueológicos relacionados con el cacao que atraen a turistas de todo el mundo (...).

Ver Más ...

William Curley: “Venezuela Produce una de las Mejores Semillas de Cacao del Mundo” –Caracas, Venezuela–(28/05/2017).

En la página web de “Viva el Cacao” hacen referencia a William Curley el cual es uno de los chefs de repostería más reconocidos de Gran Bretaña. De hecho, en 2013 ganó el MCA (Master of Culinary Arts), el máximo galardón otorgado a los chefs en esta parte del mundo, convirtiéndose en uno de los siete maestros de pastelería británicos. Curley, en conversación con Vivaelcacao dijo que “Venezuela produce una de las mejores semillas de cacao en el mundo” (...).

Ver Más ...

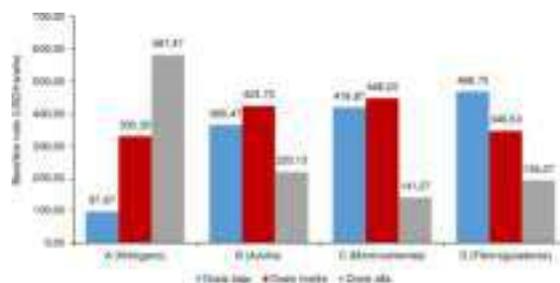
2.4. Trabajos de Grado en Manejo Agrosustentable

Efectividad de Varias Combinaciones de Nitrógenos, Azufre, Zinc, Manganeso, Boro y Fitohormonas Sobre el Rendimiento y Rentabilidad del Cacao Nacional.

El objetivo de esta investigación fue comprobar la efectividad de varias combinaciones de nitrógeno, azufre, zinc, manganeso, boro y fitohormonas en el rendimiento y la rentabilidad del Cacao Nacional, en una finca de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ES-PAM MFL), probando que la fertilización es uno de los parámetros fundamentales en el rendimiento del cultivo de cacao y que el uso de biorreguladores hormonales o fitohormonas permiten mayores densidades de siembra y aceleran la producción de cacao, lo que juntos, incrementan la rentabilidad obtenida por el campesinado manabita. El material vegetal utilizado en el ensayo fue un lote de cacao Nacional EET-103, EET-575 y EET-476, de cinco años, con densidad de 1.111 plantas/ha (...).

Noviembre 2017, Ecuador [14].

Ver Más ...



Determinación del Régimen de Riego de Proyecto para los Cultivos de Cacao y Maíz en las Condiciones Edafoclimáticas del Cantón Chone.

La presente investigación trata sobre la determinación del régimen de riego de proyecto para los cultivos cacao y maíz en las condiciones edafoclimáticas del cantón Chone, para lo cual se indagó sobre las particularidades técnicas de este cultivo, particularidades del suelo y característica del tipo de riego adecuado que permita optimizar el recurso hídrico en la zona referida al Proyecto Propósito Múltiple Chone. En el caso del riego del cultivo de cacao en período anual, en suelos de textura fina se necesita 5498 m³ por hectárea y en suelos de textura media se necesita 5665 m³ por hectárea. Y, en el caso del riego del cultivo de maíz de tipo ciclo corto, en la época lluviosa de enero a junio, para suelos de textura fina se necesita 785 m³ por hectárea (...).

Diciembre 2017, Ecuador [15].

Ver Más ...



Bibliografía

- [1] Y. Mingjian. CN106927913A Fertilizante especial para cacao, 2017.
- [2] J. Plazas, I. López, and J. Corrales. A tool for classification of cacao production in colombia based on multiple classifier systems. In O. Gervasi *et al.*, editor, *ICCSA 2017*, number Part II, LNCS 10405, pages 60–69. Springer International Publishing, 2017.
- [3] A. Gramlich, S. Tandy, C. Andres, J. Chincheros, L. Armengot, M. Schneider, and R. Schulin. Cadmium uptake by cocoa trees in agroforestry and monoculture systems under conventional and organic management. *Science of the Total Environment*, 580:677–686, 2017.
- [4] S. Bai, S. Trueman, T. Nevenimo, G. Hannet, P. Bapiwai, M. Poienou, and H. Wallace. Effects of shade-tree species and spacing on soil and leaf nutrient concentrations in cocoa plantations at 8 years after establishment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 246:134–143, 2017.
- [5] R. Pereira, A. Furtado, L. Silva, P. Mangabeira, J. Olimpio, C. Pirovani, D. Ahnert, and V. Baligar. Photosynthetic, antioxidative, molecular and ultrastructural responses of young cacao plants to cd toxicity in the soil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 144:148–157, 2017.
- [6] E. Hipólito, M. Carcaño, J. Ramos, E. Vázquez, L. López, and J. Ricaño. Efecto de inoculantes bacterianos edáficos mixtos en el desarrollo temprano de cultivares mejorados de cacao (*Theobroma cacao L.*) en un sistema agroforestal tradicional del norte de Oaxaca, México. *Revista Argentina de Microbiología*, 49(4):356–365, 2017.
- [7] E. Gardini, C. Hernández, V. Baligar, and Z. He. Heavy metal accumulation in leaves and beans of cacao (*Theobroma cacao L.*) in major cacao growing regions in Perú. *Science of the Total Environment*, 605–606:792–800, 2017.
- [8] S. Ithriah, E. Suryani, and I. Muhandis. Analysis of cocoa production in smallholder plantations to increase productivity using system dynamics approach. *American Scientific Publishers*, 23(12):12313–12317, 2017.
- [9] S. Forbes and T. Northfield. Increased pollinator habitat enhances cacao fruit set and predator conservation. *Ecological Applications Ecological Society of America*, 27(3):887–889, 2017.
- [10] M. Toledo, T. Wanger, and T. Tschardtke. Neglected pollinators: Can enhanced pollination services improve cocoa yields? a review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 247:137–148, 2017.
- [11] R. Jezeer, P. Verweij, M. Santos, and R. Boot. Shaded coffee and cocoa—double dividend for biodiversity and small-scale farmers. *Ecological Economics*, 140:136–145, 2017.

- [12] A. Daymond, K. Acheampong, A. Prawoto, S. Abdoellah, G. Addo, P. Adu-Yeboah, A. Arthur, N. Cryer, Y. Dankwa, F. Lahive, S. Konlan, A. Susilo, C. Turnbull, and P. Hadley. Mapping cocoa productivity in ghana, indonesia and côte d'ivoire. In *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, pages 13–17, 2017.
- [13] L. Phelan. Business sustainability & improved soil and water management practices in cocoa production systems. In *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, pages 13–17, 2017.
- [14] A. Cedeño and E. Vera. Efectividad de varias combinaciones de nitrógeno, azufre, zinc, manganeso, boro y fitohormonas sobre el rendimiento y rentabilidad del cacao nacional. Tesis previa la obtención del título de ingeniero agrícola, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador., 2017.
- [15] D. Aveiga. Determinación del régimen de riego de proyecto para los cultivos de cacao y maíz en las condiciones edafoclimáticas del cantón chone. Trabajo de titulación, modalidad proyecto de investigación., Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, Chone-Manabí Ecuador, 2017.

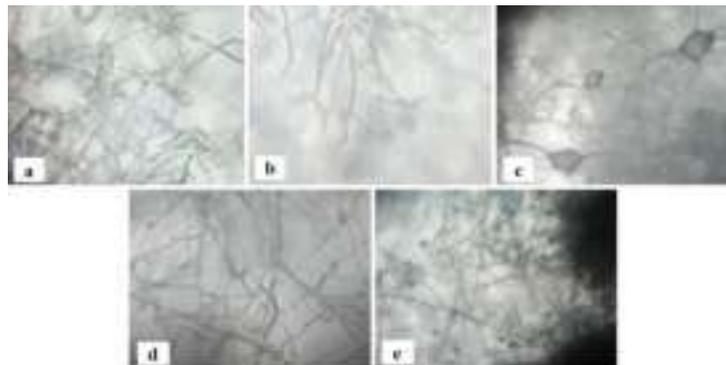
Capítulo 3

Manejo Integrado de Plagas

3.1 Patentes en el Manejo Integral de Plagas 20.

3.2 Publicaciones Científicas en el Manejo Integral de Plagas 20.

3.2 Trabajos de Grado en Manejo Integral de Plagas 24.



Efecto de sustancias antifúngicas sobre el crecimiento de micelios y Esporulación de *P. palmivora*: Desarrollo de alteraciones morfológicas en hifas (a), Retraso en el crecimiento de micelios (2b), Hinchazones hifales (2c), Supresión de la formación de esporangios (2d) y control bajo microscopio compuesto a x40 aumentos(2e). [1].

La temática de este capítulo está centrada en Biocontroladores, Monitoreo y Prevención Fitosanitario.

3.1. Patentes en el Manejo Integral de Plagas

Formulación para Atraer los Parásitos de la Familia Miridae Localizados sobre los Árboles de Cacao de África Occidental

(...) Se describe una formulación destinada a atraer parásitos de la familia de los miridos localizados sobre los árboles de cacao de África occidental (...) un componente al menos de la mezcla de feromonas de insectos (Hexil (R)-3-((E)-2-buteniloxi)-butirato και Hexil (R)-3-hidroxi-butirato en proporciones de 1000/500 y al menos una sustancia sinérgica (alquil cinamato y preferentemente isobutil cinamato) seleccionada entre sustancias fitoquímicas que responden fisiológicamente a las plantas. También se describe aquí el material de captura que se combinará con la composición atrayente de Miridae inventada.

GR1009019B, Abril 2017, País Solicitante: Grecia [GR] [2].

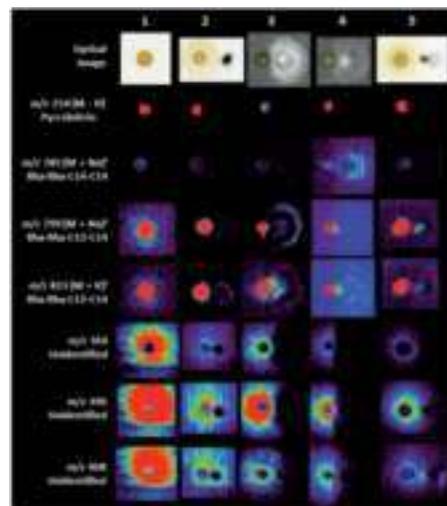
3.2. Publicaciones Científicas en el Manejo Integral de Plagas

Imágenes de Espectrometría de Masas con Ionización por Desorción con Electronebulización, Revelan la Defensa Química de la *Burkholderia seminalis* contra Patógenos del Cacao.

(...) Aquí las imágenes de espectrometría de masas con ionización por desorción con electronebulización (DESI-MSI) fueron aplicadas para mapear las distribuciones metabólicas espaciales de *B. seminalis* y los monocultivos de patógenos del cacao, así como para monitorear las interacciones entre la bacteria endofítica con el hongo y los oomycetes (...). La defensa química de *B. seminalis* contra los patógenos del cacao, se evidenció mediante la detección de ramnolípidos parcialmente difusos, que probablemente actúan en sinergia con otros metabolitos difusos no identificados.

DOI:10.1039/c7ra03895j, Mayo 2017, Brasil [3].

Ver Más ...



Aislamiento y Caracterización de Bacterias de Diferentes Progenies de Cacao y su Actividad Antagónica contra el Patógeno de la Enfermedad de la Vaina Negra, *Phytophthora palmivora*

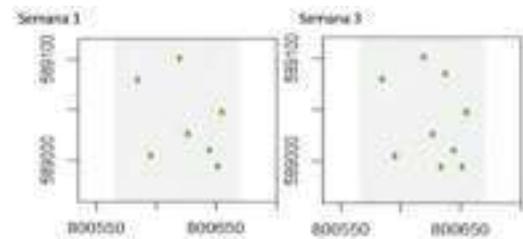
La microbiota en las superficies de las vainas de cacao consiste en una serie de patógenos y microorganismos benéficos. Estos microorganismos benéficos pueden ser fácilmente explotados para el control biológico de los patógenos de la vaina del cacao, ya que ambos tienen nichos ecológicos similares. Población de bacterias en vainas de tres progenies de cacao, SCA6, T85/799 e IFC5, fue determinado usando el método de recuento en placa sobre nutriente agar, agar selectivo de *Pseudomonas* y agar de soja tríptico. (...) Se investigó el potencial antagónico de 17 aislamientos bacterianos contra *Phytophthora palmivora* usando una placa de agar y análisis de vainas separadas (...).



DOI:10.1007/s41348-017-0082-z, Marzo 2017, Ghana [1].
Ver Más ...

Análisis Espacial de la Incidencia de Enfermedades en Diferentes Fenotipos de Cacao (*Theobroma Cacao L.*) en el Yopal (Casanare), Colombia

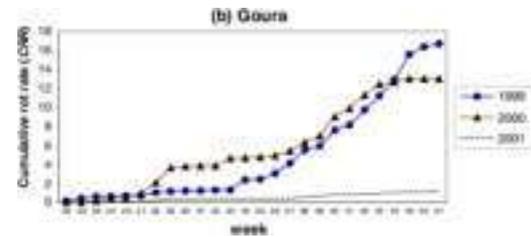
Las enfermedades “pudrición negra del fruto” y “moniliasis” son reportadas como limitantes en plantaciones de cacao en Colombia. Fueron evaluados los patrones espaciales de incidencia para estas dos enfermedades (...). La incidencia de “pudrición negra del fruto” presentó estructura de dependencia espacial de acuerdo a los semivariogramas durante el tiempo de evaluación, mientras que la autocorrelación espacial de sitios de infección de “moniliasis” se distribuyó de forma aleatoria entre las plantas de cacao según el índice de Moran (...). Las condiciones experimentales dadas y la aproximación de los análisis espaciales, contribuyeron al entendimiento de la dinámica espacial de dos enfermedades limitantes en tres clones de cacao en la Orinoquía Colombiana.



DOI: 10.15446/abc.v22n2.61161, Mayo 2017, Colombia [4].
Ver Más ...

Dinámica Espacio–Temporal de Podredumbre Negra de Cacao Causada por *Phytophthora megakarya* en una parcela en Camerún

(...) En particular, determinamos la relación espacial de la enfermedad utilizando varias herramientas, incluyendo modelos geoestadísticos e índices de Moran. Los resultados indicaron que la enfermedad no se distribuyó al azar (...). Las relaciones se detectaron hasta una distancia de entre 7 m y 9 m, revelando el amplio patrón de dispersión del patógeno en distancias cortas. No se encontró ninguna estructura espacial en la propagación de la enfermedad en las plantaciones de cacao más antiguas y el inóculo se dispersó por toda la parcela. La dispersión de la enfermedad en distancias cortas debería permitir la adaptación de los métodos de control al intentar limitar los primeros focos de enfermedad en parcelas jóvenes (...).



DOI: 10.1007/s10658-016-1027-2, Marzo 2017, Francia [5].

Ver Más ...

Espaciamiento de los Árboles Afecta la Incidencia Individual de *Moniliophthora roreri* en los Agroforestales de Cacao.

(...) El espaciamiento de los árboles puede afectar la propagación de la enfermedad, lo que podría resultar en una reducción de las aplicaciones de pesticidas y podría actuar como un posible método de manejo integrado de plagas (...). Los mecanismos involucrados están relacionados con el efecto barrera, debido a la efectividad de la arquitectura del árbol de cacao como una barrera eficaz contra la dispersión de esporas de *Moniliophthora*. Este documento proporciona nuevos conocimientos sobre la optimización del entorno espacial alrededor de cada host como un método de manejo integrado de plagas original.



DOI:10.1002/ps.4635, Junio 2017, Francia [6].

Ver Más ...

Efectos de las Variables Microclimáticas Sobre la Aparición de los Síntomas y Signos de *Moniliophthora roreri*, Agente Causal de la Podredumbre de *Moniliophthora* en la Vaina del Cacao

(...) Esta investigación tiene como objetivo dilucidar el desarrollo de la podredumbre de *Moniliophthora* en la vaina del cacao a través de las siguientes variables microclimáticas diarias: temperaturas mínimas y máximas, frecuencia de humedad, temperatura promedio y humedad relativa en el clon de cacao Pound-7 altamente susceptible (...). Los resultados indicaron que los requisitos microclimáticos de hongos varían desde las etapas tempranas hasta las etapas tardías del ciclo, posiblemente debido al largo período latente del patógeno. Esta información es valiosa para el desarrollo de nuevos modelos conceptuales y la mejora de los métodos de control.



DOI:10.1371/journal.pone.0184638, Octubre 2017, Costa Rica [7].

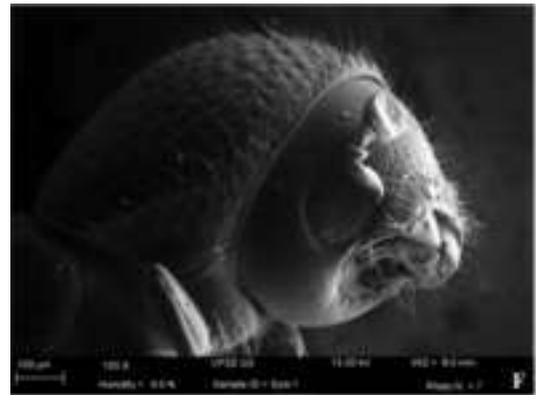
Ver Más ...

Primer Registro de *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Sobre Cacao en Perú

El curculiónido *Scolytinae Xylosandrus compactus* es una plaga polífaga, invasora, originaria de Asia, actualmente se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales de todos los continentes. El insecto probablemente ingresó a América del Sur en los años 1970, fue detectado por primera vez en el Perú en 1973 y en la Amazonía Peruana en 1991. En este trabajo, se registra por primera vez sobre cacao en la Amazonía peruana donde causa daños importantes en los viveros de cacao. Se proponen algunos métodos de control.

DOI:10.25100/socolen.v43i1.6659, Junio 2017, Perú [8].

Ver Más ...



Síntesis de (4E, 6Z, 10Z)-hexadeca-4,6,10-trien-1-ol y (4E, 6E, 10Z)-hexadeca-4,6,10-trien-1-ol, Componentes de la Feromona de la Polilla Barrenadora de la Vaina de Cacao *Conopomorpha Cramerella*

Una síntesis concisa y eficiente de los componentes de las feromonas de la polilla barrenadora de la vaina del cacao, a saber, (4E, 6Z, 10Z) –hexadeca-4,6,10-trien-1-ol y (4E, 6E, 10 Se informó Z) –hexadeca-4,6,10-trien-1-ol, a partir de materiales disponibles comercialmente. El rendimiento global fue de 30,4% y 27,4%, respectivamente. La formación estereoselectiva de doble enlace conjugado con (E,Z) o (E,E), se basó en el acoplamiento de Sonogashira con (E) –5-bromopent-4-en-1-ol preparado a partir de (E) –5-bromopent-4-enal y la hidrogenación estereoselectiva del enino, mientras que el enlace doble Z se formó por reacción de Wittig a partir de bromuro de 4-hidroxitbutanal y n-hexiltrifenilfosfonio.



DOI:10.1080/00397919208021630, Julio 2017, China [9].

Ver Más ...

3.3. Trabajos de Grado en Manejo Integral de Plagas

Biofungicidas para el Control de Moniliasis en el Cultivo de *Theobroma cacao L.* Clon 575 en la Espam MFL.

Este trabajo tuvo como objetivo bajar la incidencia de *M. royeri* en el clon de cacao EET 575 mediante la aplicación de los biofungicidas Tricho D (*Trichoderma harzianum*) y el Basubtil (*Bacillus subtilis*). El ensayo de campo se llevó a cabo en el jardín clonal de cacao perteneciente a la Politécnica de Manabí, Ecuador. Se establecieron cuatro variantes (...), se realizaron 8 aplicaciones de los biofungicidas, con una frecuencia de 21 días, empleando una bomba de motor (...). Se concluye que se debe seguir evaluando el efecto combinado de los dos biofungicidas en condiciones de campo, modificando las dosis y frecuencias de aplicación.

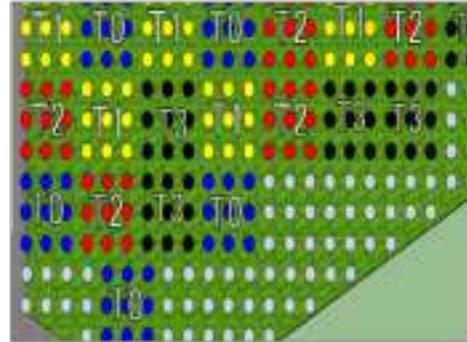
Ecuador, Junio 2017 [10].

Ver Más ...



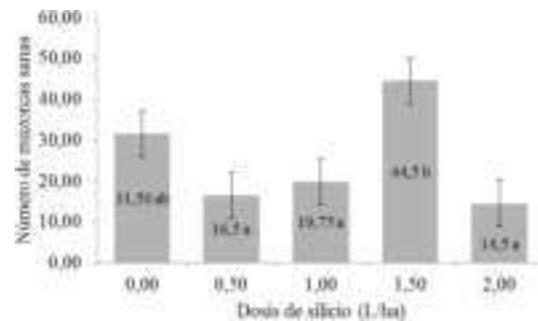
Efecto de la Aplicación Edáfica de un Compuesto a Base de Silicio, para Mejorar la Productividad en Cacao CCN51.

(...) El objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de silicio en la producción de una plantación de cacao CCN-51 sometida a cuatro tratamientos. Los objetivos específicos fueron evaluar el número de mazorcas, el número de chereles, la producción de almendras de cacao antes y después de la aplicación de tres dosis de fertilizante a base de silicio (...). Los métodos fueron SILMAG 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha y un testigo. La fase de laboratorio la realizó Agrar Projekt, con un número total de 180 plantas. Los resultados de laboratorio identificaron incrementos en la absorción y disponibilidad de nutrientes como N, P, K y Ca. La mayor producción de almendras en libras la obtuvo el tratamiento 2 (200 kg/ha) (...). Ecuador, 2017 [11].
Ver Más ...



Efecto de un Compuesto a Base de Silicio, Sobre el Manejo Fitosanitario del Cultivo de Cacao CCN-51.

(...) El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de la aplicación foliar de diferentes dosis de silicio y su respuesta relacionada a la sanidad de la mazorca de cacao; esto en un período productivo de 6 meses. Se aplicaron los siguientes tratamientos: T0 0 L/ha, T1 0,5 L/ha, T2 1,0 L/ha, T3 1,5 L/ha y T4 2,0 L/ha. Se empleó un DBCA con cuatro repeticiones por tratamiento, teniendo un total de 20 parcelas con 9 plantas de cacao cada una. De cada parcela se seleccionó 1 planta central para la toma quincenal de las variables. Al cabo de 4 meses, se observaron diferencias significativas en el número de mazorcas sanas y su continuidad durante 4 fechas de muestreo (...). Ecuador, 2017 [12].
Ver Más ...



Control Fitosanitario en el Cultivo de Cacao CCN51 con Tres Grupos de Fungicidas Sobre los Problemas que Afectan a su Producción, en la Zona de San Antonio, Cantón Pueblo-Viejo

(...) La finalidad de este trabajo investigativo fue determinar el control fitosanitario con varios fungicidas en el cultivo de cacao sobre los problemas que afectan a su producción en la zona de Pueblo viejo. Como material genético se empleó una plantación de cacao CCN-51 establecida de 8 años de edad, se procedió a evaluar 3 grupos de fungicidas: Oxicloruro de cobre, Azufre y Clorotalonil, distribuidos en 4 tratamientos con 3 repeticiones, en un diseño bloques completos al azar. Para el análisis de las medias se ejecutó la prueba de tukey al 5 % de probabilidad (...).

El mayor beneficio económico se obtuvo con las aplicaciones del fungicida Clorotalonil en dosis de 750 cc/ha y Oxicloruro de cobre en dosis de 1kg/ha.

Ecuador, 2017 [13].

Ver Más ...

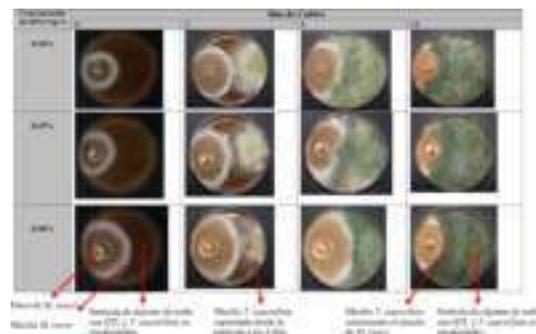


Encapsulación de *Trichoderma Asperellum* en Partículas Biopoliméricas con Quitosanos de Diferentes Pesos Moleculares para el Control Biológico de *Moniliophthora Roreri*

En la presente investigación se evaluó las actividades antagonistas y micoparasitarias *in vitro*, de *Trichoderma asperellum* encapsulado en partículas biopoliméricas de alginato de sodio con quitosanos de diferentes pesos moleculares, como una nueva alternativa para el control biológico del hongo fitopatógeno *Moniliophthora roreri* que causa la enfermedad Monialisis en las plantas de cacao en el Ecuador. Se extrajo quitosano de exoesqueleto de camarón de origen ecuatoriano y se caracterizó mediante viscosimetría capilar para calcular el peso molecular junto con otros quitosanos comerciales, y mediante espectrometría infrarroja por transformada de Fourier, FTIR, para estimar el grado de desacetilación del quitosano (...).

Ecuador, 2017 [14].

Ver Más ...



Bibliografía

- [1] A. Akrofi, J. Terlabie, I. Amoako, and E. Asare. Isolation and characterization of bacteria from different cacao progenies and their antagonistic activity against the black pod disease pathogen, *Phytophthora palmivora*. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 124:143–152, 2017.
- [2] M. Guillon. GR1009019B composition attracting parasites of the miridae family grown on the west africa cacao trees, 2017.
- [3] F. Araujo, R. Vieira, E. Molano, H. Máximo, R. Dalio, P. Vendramini, W. Araujo, and M. Eberlin. Desorption electrospray ionization mass spectrometry imaging reveals chemical defense of *Burkholderia seminalis* against cacao pathogens. *RSC Advances*, 7:29953–29958, 2017.
- [4] N. Cárdenas, A. Darghan, M. Sosa, and A. Rodriguez. Análisis espacial de la incidencia de enfermedades en diferentes genotipos de cacao (*Theobroma Cacao L.*) en el Yopal (CASANARE), Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 22(2):209–220, 2017.
- [5] M. Ndoumbe, I. Efombagn, L. Nomo, I. Sache, and C. Cilas. Spatio-temporal dynamics on a plot scale of cocoa black pod rot caused by *Phytophthora megakarya* in Cameroon. *European Journal of Plant Pathology*, 147(3):579–590, 2017.
- [6] M. Ngo, L. Alem, C. Curtet, and P. Tixier. Tree spacing impacts the individual incidence of *Moniliophthora roreri* disease in cacao agroforests. *Management Science*, 73(11):2386–2392, 2017.
- [7] M. Leandro, P. Tixier, A. Germon, V. Rakotobe, W. Phillips, S. Maximova, and J. Avelino. Effects of microclimatic variables on the symptoms and signs onset of *Moniliophthora roreri*, causal agent of moniliophthora pod rot in cacao. *PLOS ONE*, 12(10):1–18, 2017.
- [8] C. Delgado and G. Couturier. Primer registro de *Xylosandrus compactus* (coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) sobre cacao en Perú. *Revista Colombiana de Entomología*, 43(1):121–124, 2017.
- [9] Y. Yen, S. Gan, and M. Feng. Síntesis de (4e, 6z, 10z) -hexadeca-4,6,10-trien-1-ol y (4e, 6e, 10z) -hexadeca-4,6,10-trien-1- ol, componentes de la feromona de la *Polilla Barrenadora* de la vaina de cacao *conopomorpha cramerella*. *RSC Advances*, 7:35575–35580, 2017.
- [10] E. Pérez and J.Zorrilla. Biofungicidas para el control de moniliasis en el cultivo de theobroma cacao l. clon 575 en la espam mfl. Tesis previa la obtención del título de ingeniero agrícola, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, Ecuador, 2017.

- [11] O. Aguilera. Efecto de la aplicación edáfica de un compuesto a base de silicio, para mejorar la productividad en cacao ccn51. Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniero agropecuario, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Ecuador, 2017.
- [12] G. Bustos. Efecto de un compuesto a base de silicio, sobre el manejo fitosanitario del cultivo de cacao ccn-51. Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniero agropecuario, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Departamento de Ciencias de La Vida y la Agricultura, Ecuador, 2017.
- [13] P. Contreras. Control fitosanitario en el cultivo de cacao ccn51 con tres grupos de fungicidas sobre los problemas que afectan a su producción, en la zona de san antonio, cantón puebloviejo. Trabajo de titulación presentado a la unidad de titulación como requisito previo a la obtención del título de: Ingeniero agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica, Ecuador, 2017.
- [14] L. Carrera. Encapsulación de *Trichoderma asperellum* en partículas biopoliméricas con quitosanos de diferentes pesos moleculares para el control biológico de *Moniliophthora roreri*. Trabajo de titulación de pregrado presentado como requisito para la obtención del título de ingeniero químico, Universidad San Francisco De Quito USFQ, Ecuador, 2017.

Capítulo 4

Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica (Desarrollo de nuevos productos, diseño y desarrollo de equipos)

- 4.1 Patentes en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica 30.
- 4.2 Publicaciones Científicas en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica 39.
- 4.3 Trabajo de Grado en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica 57.
- 4.4 Eventos y Noticias en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica 55.

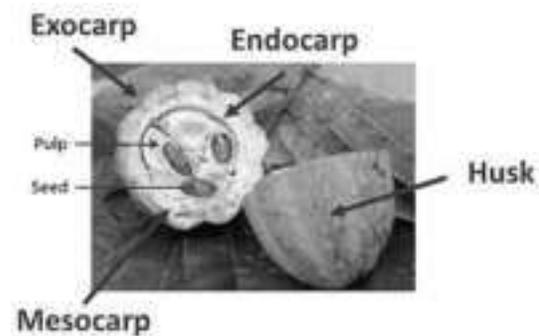


A continuación serán revisados los aspectos tecnológicos de la poscosecha, procesamiento e innovación tecnológica del cacao, así como también la elaboración de nuevos productos, diseño y desarrollo de equipos. El capítulo abarca la revisión de 25 patentes, 30 publicaciones científicas y 9 trabajos de grado; complementado con una breve reseña de 9 eventos y noticias.

4.1. Patentes en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica

Confección de Productos Estables con Alta Humedad a Partir de Pulpa de Cacao

La presente invención se refiere directamente a una composición comestible basada en pulpa de cacao que junto con un hidocoloide, se trata con presión y/o calor para formar una composición comestible que es dimensionalmente estable, estable al ambiente por lo menos 12 meses, tiene un contenido de humedad superior a 50% en peso, tiene un pH menor que 4.5, tiene una actividad de agua mayor que 0.5, es comercialmente estéril, está libre de sabores artificiales, tiene un contenido de sólidos mayor que 10% en peso y no presenta sinéresis. Alternativamente, el material base contiene un subproducto comestible de frutas, y/o vegetales, y/o nueces solo ó en combinación con la pulpa de cacao. También se proporciona un método para la preparación de la composición comestible.



contiene un subproducto comestible de frutas, y/o vegetales, y/o nueces solo ó en combinación con la pulpa de cacao. También se proporciona un método para la preparación de la composición comestible.

WO2017062603A1, Abril 2017, País Solicitante: Estados Unidos [US] [1].

Producto Alimenticio Anhidro a Base de Manteca de Cacao y Material Vegetal Seco

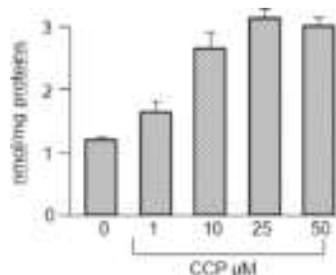
La presente invención se refiere a un nuevo producto alimenticio anhidro a base de manteca de cacao y material vegetal seco, diseñado para ser hidratado para permitir la producción rápida y simple de productos alimenticios dulces o salados; la invención también se refiere a un método para la producción y usos de los productos fabricados.

WO2017216166A1, Diciembre 2017, País Solicitante: Francia [FR] [2].

Productos a Base de Polvo de Cacao con Alto Contenido de Polifenoles, Usos y Métodos para su Fabricación.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de un producto a base de cacao, especialmente polvo de cacao, que comprende un tratamiento de calentamiento por infrarrojos de granos de cacao sin fermentar o fermentado. El polvo de cacao obtenido se puede formular como chocolate o como productos alimenticios saludables que tienen un alto contenido de polifenoles.

WO2017208058A1, Junio 2017, País Solicitante: Colombia [CO] [3].



Productos de Cacao a Base de Granos de Cacao sin Fermentar y Métodos para su Fabricación.

Se describe un método para procesar granos de cacao no fermentados, que comprende los pasos de: (a) agregar agua a dichos granos de cacao no fermentados para formar una suspensión; (b) moler en húmedo dicha suspensión; (c) someter dicha suspensión a un tratamiento térmico a una temperatura de 70 °C o menos; (d) separar la suspensión en una fase acuosa (fase pesada), una fase grasa (fase ligera) y una fase sólida (...). Además, se describen métodos para fabricar un kit de construcción de productos de cacao y productos de chocolate o similares, que comprenden altas cantidades de componentes nutricionalmente beneficiosos y útiles de la fruta de cacao como por ejemplo: polifenoles, antioxidantes, vitaminas y/o azúcares (...).

CA2991430A1, Junio 2017, País Solicitante: Suiza [CH] [4].

Composición y Método de Fabricación de un Polvo de Alto Sabor a Cacao para Bebidas.

La composición de aroma y sabor de cacao de la invención para bebidas en polvo se refiere a una composición de polvo para bebidas de alto sabor(...). La composición del polvo y sabor de cacao con adición de azúcar para bebidas de sabor jeongbaekdang de 40 % a 55 % en peso, de crema vegetal 35 % a 45 % en peso, 5 % a 13 % en peso de cacao en polvo, mezclando leche desnatada en polvo 0,01 % a 10 % en peso, sal 0,5 % a 1,5 % en peso, con caseinato de sodio, 0,01 a 1 % en peso, goma guar 0,01 % a 1 % en peso, goma xantana 0,1 % a 1 % en peso(...). Además,(...) el paso de control del cacao de alto sabor proporciona un proceso para la preparación de una composición en polvo para un sabor de bebida.

KR20170027195A, Septiembre 2017, País Solicitante: Corea del Sur [KR] [5].

Composiciones Reducidas en Calorías para la Producción de Bebidas Instantáneas que Contienen Cacao.

Composición de bebidas instantáneas que contienen cacao, (...) preferiblemente no cariogénica y/o reducida en calorías mediante preparación con un líquido potable, estando la composición al menos esencialmente libre de sacarosa y estando presente la composición en forma de un granulado o aglomerado, en particular aglomerado, conteniendo la composición (a)(...) una combinación de isomaltulosa con al menos un sustituto del azúcar y/o un azúcar distinto de la sacarosa en una relación [isomaltulosa: (sustituto del azúcar y/o azúcar distinto de la sacarosa)] en el intervalo de 40:1 a 2:1 (...) y (b) cacao, en particular polvo de cacao así como (c) dado el caso al menos un agente de formación de aroma y/o sabor(...).

ES2609109T3, Abril 2017, País Solicitante: Alemania [DE] [6].

Método de Lavado de Granos de Cacao para Mejorar la Calidad de los Productos de Cacao Obtenidos de Dichos Granos.

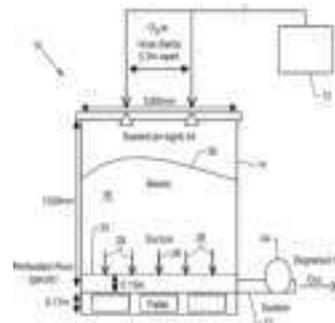
Se proporcionan métodos para eliminar a los contaminantes de los granos de cacao, la reducción de los ácidos grasos libres en cacao, o una combinación de los mismos. Los métodos se logran al utilizar una solución de lavado de contacto con los granos de cacao. Los productos de cacao producidos por dichos métodos y sistemas para la realización de dichos métodos en granos de cacao también se divulgan.

MY162227A, Mayo 2017, País Solicitante: Singapur [SG] [7].

Métodos de Reducción de Contaminantes en Granos de Cacao.

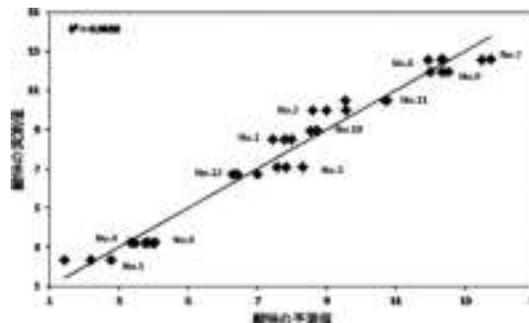
Este trabajo describe varios métodos para reducir los contaminantes en los granos de cacao. El método incluye colocar los granos de cacao en contacto con una cantidad efectiva de ozono, reduciendo así el nivel de contaminantes en los granos de cacao. El contaminante puede ser un olor a humo, un olor diferente, microorganismos o combinaciones de cualquiera de ellos. También se describen sistemas para reducir contaminantes en granos de cacao.

US20170295828A1, Julio 2017, País Solicitante: Estados Unidos [US] [8].



Método de Predicción de la Calidad de la Masa de Cacao.

(...) Un método de predicción de la calidad de la masa de cacao comprende: una etapa de pretratamiento para realizar el pretratamiento de piezas de masa de cacao para adquirir muestras de análisis; un paso de análisis de dispositivo (...) y un paso de análisis multivariable para realizar un análisis multivariable utilizando piezas de datos de análisis de electrodomésticos sobre piezas de masa de cacao y piezas de datos de calidad que indican la calidad respectiva de piezas de masa de cacao, para crear un modelo de predicción de calidad de masa de cacao que indique una relación entre las piezas de datos de análisis de dispositivos y las calidades predichas(...), por lo tanto, fácilmente predicen las cualidades de las piezas de masa de cacao.



JP2017026558A, Enero 2017, País Solicitante: Japón [JP] [9].

Método de Procesamiento de Granos de Cacao Usando Inflado.

La presente invención se refiere a un método para fabricar chocolates blandos salados mientras se mejora el proceso de fabricación de chocolates utilizando granos de cacao al aumentar el sabor agrio de los granos de cacao a través del hojaldre de granos de cacao y al descascarado. El método de fabricación comprende: un paso para introducir granos de cacao en un recipiente; y un paso de presurización para aumentar la presión del recipiente a $3\text{--}15 \text{ kgf/cm}^{-2}$.



KR20170026784A, Marzo 2017, País Solicitante: Corea del Sur [KR] [10].

Método de Preparación de Barras de Chocolate de Tipo Cacao Puro Aptas para la Impresión 3D.

La invención describe un método de preparación de barras de chocolate puro tipo manteca de cacao adecuadas para la impresión 3D. Las barras de chocolate de tipo cacao puro se preparan principalmente a partir de bases de galletas en forma de barra y pasta de chocolate. La pasta de chocolate se prepara a partir de las siguientes materias primas en partes en peso: 50-80 partes de licor de cacao, 10-20 partes de manteca de cacao, 20-30 partes de lecitina de soja negra, 20-30 partes de leche en polvo(...). Las barras de chocolate de tipo manteca de cacao puras se pueden preparar en productos de chocolate que conservan las características y el sabor originales del chocolate y tienen formas novedosas y hermosas utilizando una tecnología de impresión 3D.

CN107212050A, Septiembre 2017, País Solicitante: China [CN] [11].

Péptido y Sacarido Hidrozilado de Granos de Cacao, Composiciones Cosméticas que lo Comprenden y sus Usos Cosméticos.

La invención se refiere a un péptido y un hidrolizado osídico de los granos de *Theobroma cacao* L (cacao), su proceso de preparación, las composiciones cosméticas que lo comprenden y sus usos cosméticos, en particular para proteger la piel contra la luz azul y para combatirla. La aparición de signos de envejecimiento y fotoenvejecimiento de la piel.

WO2017157998A1, Septiembre 2017, País Solicitante: Estados Unidos [US] y España [ES] [12].

Composición de un Maquillaje para Ojos Usando *Theobroma cacao* L.

La presente invención se refiere a la composición de maquillaje para ojos que contiene un extracto de cacao, se usa el extracto de cacao que es un material natural como pigmento de la composición de maquillaje para ojos. Una parte o la totalidad del óxido de hierro negro se sustituye con un extracto de cacao, un material natural, por lo que la composición de maquillaje de los ojos tiene un excelente desarrollo de color, puede reducir la estimulación de la piel debido a la reducción de los pigmentos estimulantes, y tiene una excelente capacidad antioxidante y actividad antibacteriana .



KR20170010556A, Febrero 2017, País Solicitante: Corea del Sur [KR] [13].

Hilo Semi-Estambre de Fibra de Cacao Para el Cuidado de la Salud.

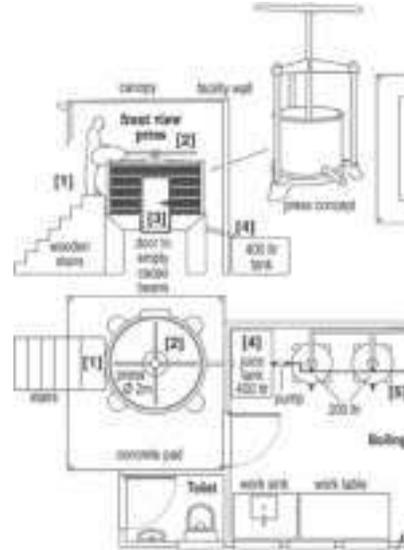
La invención describe un hilo semi estambre de fibra de cacao que comprende fibra de cacao, fibra de proteína de maíz, fibra acrílica antibacteriana y desodorante, fibra de jutecel y fibra de seda hilada, en donde el contenido de peso de la fibra de cacao está entre 20-45 %. El contenido de peso de la fibra de proteína de maíz está entre 15-20 %; el contenido en peso de la fibra acrílica antibacteriana y desodorante está entre 10-15 %. El contenido en peso de la fibra de jutecel está entre 10-20 %; y el contenido de peso de la fibra de seda hilada está entre 5-10 %. El método de preparación del hilo semi estambre de fibra de cacao para el cuidado de la salud comprende la mezcla y la aplicación con aceite de lana de materias primas, astillado, estirado, mechado e hilado en orden.

CN107338528A, Noviembre 2017, País Solicitante: China [CN] [14].

Método Para La Producción y Usos de Jarabe Derivado de la Vaina o Pulpa de Fruta de Cacao.

Un proceso para producir un jarabe de cacao a partir de pulpa licuada creada durante la fermentación de semillas de cacao en el proceso de fabricación de chocolate. Este proceso comprende la selección de vainas de cacao adecuadamente maduras y libres de enfermedades; abriendo dichas vainas y sacando las semillas de cacao y pulpa; colocar las semillas y la pulpa en un montón o en una caja de fermentación cubierta; fermentación de dichas semillas y pulpa que resulta en pulpa licuada, o goteos; recoger los goteos durante un período de una hora después del inicio de la fermentación; filtrando los goteos; y reduciendo los goteos por ebullición para producir jarabe de cacao.

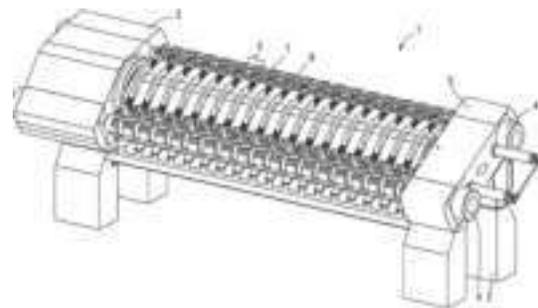
WO2017044610A1, Marzo 2017, País Solicitante: Estados Unidos [US] and Ecuador [EC] [15].



Método y Prensa para Separar la Masa de Cacao en Manteca de Cacao y Pasta de Cacao.

La invención se refiere a un método para separar la masa de cacao en manteca de cacao y pasta de cacao por medio de una prensa que comprende uno o más elementos de presión la cual comprende una olla que tiene una cavidad para colocar la masa de cacao a presionar, un exprimidor ubicado parcialmente en la cavidad, y al menos un filtro dispuesto delante del exprimidor y/o en el lado de la cavidad opuesto al exprimidor, cuyo método comprende los pasos de llenar la cavidad o cavidades con masa de cacao, ejerciendo presión sobre el (los) elemento (s) de presión, presionando la manteca de cacao a través del filtro (s), liberando presión del (de los) elemento(s) de presión, y abriendo la(s) olla(s) para eliminar la(s) pasta(s) de cacao de la cavidad o cavidades.

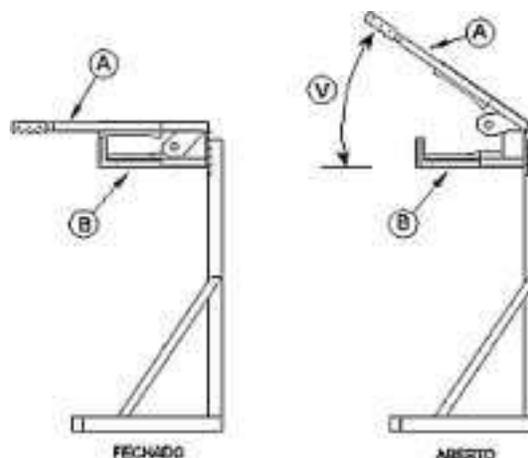
US2017055543A1, Marzo 2017, País Solicitante: Países Bajos [NL] [16].



Equipo Manual Para Quebra de Cacao (*Theobroma cacao*).

(...) La presente invención se refiere a un equipo portátil, ligero, de bajo costo y accionado manualmente para la "quebra del cacao", que consta del corte de la cáscara y la separación de las semillas de la misma, pudiendo ser ejecutado por una sola persona, de manera segura, sin contacto directo con las semillas y sin perjuicio del rendimiento operacional en relación al proceso tradicional, ejecutado por al menos dos personas. (...) El equipo está constituido por un sistema principal de cuatro brazos articulados movidos manualmente, siendo dos superiores (A) y dos inferiores (B), con movimientos de apertura en v, tanto en vertical (V) como en horizontal (H).

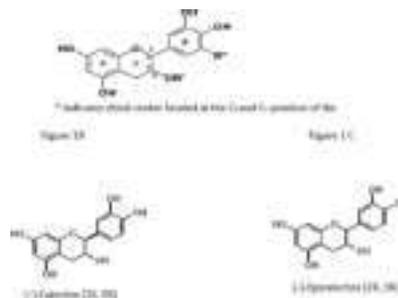
BR102016012809A2, Diciembre 2017, País Solicitante: Brasil [BR] [17].



Extracción Continua Asistida por Ultrasonido para la Fragmentación Completa de los Granos de Cacao en Fracciones.

Un proceso para el fraccionamiento completo de granos de cacao con 'desperdicio cero' en varios ingredientes de valor agregado, una composición que tiene polifenoles/procia-nidinas de cacao y fibra dietética soluble, y una formulación de liberación sostenida y dispersable en agua de polifenoles de cacao con fibra dietética soluble de cacao capaz de formar una dispersión coloidal de polifenoles de cacao bioactivos en fluido gástrico.

US9682112B2, Junio 2017, País Solicitante: India [IN] [18].



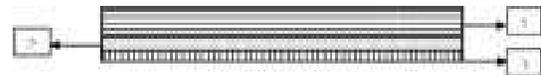
Mejora de la Calidad y el Sabor del Cacao Utilizando el Cultivo Iniciador de Levadura *Pichia kluyveri* para la Fermentación del Cacao.

Se describen las cepas de levadura *Pichia kluyveri* con propiedades ventajosas útiles en los procesos de fermentación de cacao, métodos y productos relacionados, incluidos los granos de cacao fermentados que tienen una relación de acetato de isobutilo/isobutanol superior a 1 y/o una proporción de acetato de isoamilo/alcohol isoamílico superior a 0,005 y los productos a base de cacao preparados a partir de los mismos, así como los métodos para la fermentación de granos de cacao que comprenden el uso de al menos una cepa de levadura *Pichia kluyveri*, los granos de cacao fermentados que se pueden obtener y los productos a base de cacao preparados a partir de los mismos.

US2017311620A1, Noviembre 2017, País Solicitante: Dinamarca [DK] [22].

Material Compuesto de Celulosa Obtenida a partir de Cascarilla de Café o Cacao, Artículo que Comprende el Mismo y Proceso de Obtención.

La presente invención se refiere a la producción de celulosa a partir de cáscaras de café o cáscaras de cacao. La celulosa extraída se puede utilizar para producir papel, cartulina y cartón. Además, un material compuesto que también comprende un material que permite la liberación de aromas se fabrica utilizando dicha celulosa. Dicho material se utiliza para fabricar un producto laminado para uso en aplicaciones de empaque primario, secundario y terciario. Dicho tipo de artículo permite imprimir en la superficie exterior del mismo, es biodegradable y biocompostable.



WO2017221055A1, Diciembre 2017, País Solicitante: Colombia [CO] [23].

Extracto de Cacao y Método de Preparación del Mismo, Así como Pasta de Dientes que Contiene Esencia y Método de Preparación de la Pasta de Dientes.

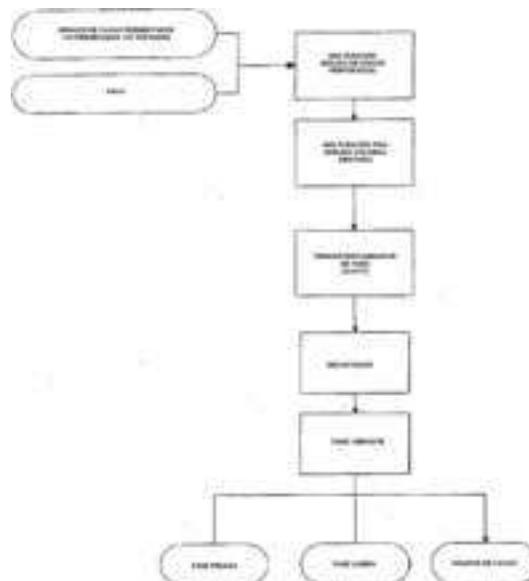
La invención se refiere a un producto de higiene oral, específicamente a la esencia de extracto de cacao y a un método de preparación del mismo, así como a un método de preparación de pasta de dientes preparada aplicando la esencia.(...)La esencia de extracto de cacao preparada de acuerdo con el método de preparación descrito por la invención tiene la ventaja del aroma puro, la frescura y el sabor único; La pasta de dientes preparada que contiene el extracto de cacao puede proporcionar una sensación en boca de chocolate con un sabor único para los consumidores y satisfacer las demandas personalizadas de los consumidores. Los componentes principales son extractos naturales,(...). los efectos secundarios se evitan en la premisa de que se obtiene la sensación en boca de chocolate con el sabor único.

CN107488512A, Diciembre 2017, País Solicitante: China [CN] [24].

Métodos y Técnicas de Procesado de Granos de Cacao.

Un método para procesar granos de cacao incluyendo: añadir agua a una pluralidad de granos de cacao para formar una suspensión; moler en húmedo dicha suspensión acuosa de granos de cacao en un primer paso de molturación basta en un primer molino; moler en húmedo dicha suspensión acuosa de granos de cacao en un segundo paso de molturación fina en un segundo molino de tal manera que se obtengan partículas de grano de cacao con un tamaño de partícula de 40 micras o menos; calentar dicha suspensión acuosa de granos de cacao a una temperatura de 70 °C o menos; decantar dicha suspensión acuosa de granos de cacao de tal manera que dicha suspensión se separe en tres fases, una fase agua, una fase grasa, y sólidos.

ES2633667T3, Septiembre 2017, País Solicitante: Suiza [CH] [25].



4.2. Publicaciones Científicas en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica

Cualidades Nutricionales de la Cáscara de la Vaina de Cacao Tratada con Bioconversión y/o Provisión de Fuentes de Nitrógeno en el Rumen.

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la bioconversión utilizando *Phanerochaete chrysosporium* y *Pleurotus ostreatus* y/o la inclusión de hojas de *Moringa oleifera* y urea en el rumen sobre la digestibilidad de la cáscara de cacao y la fermentación en el rumen (...). Las variables observadas fueron digestibilidad y degradabilidad de la materia seca y materia orgánica, concentraciones de ácidos volátiles grasos en el rumen, amoníaco, producción de gas y rendimientos de biomasa microbiana calculados. Los resultados indicaron que el tratamiento incrementó la digestibilidad de materia seca ($P < 0,001$) y materia orgánica ($P < 0,01$) con el más alto para BCPHMU (bioconverted cocoa pod husk microbial unit) o unidad microbiana de cáscara de cacao bioconvertida y el más bajo para UCPH (untreated cocoa pod husk) o cáscara de cacao sin tratar (...).

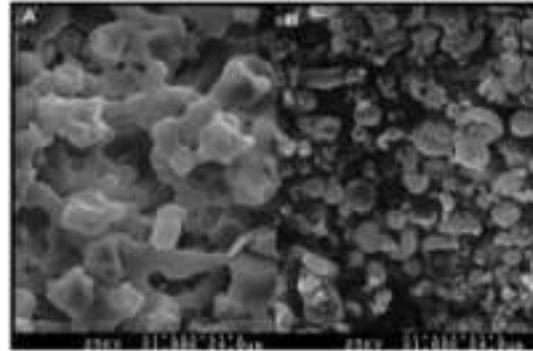
Nutrients	UCPH	BCPH	M. oleifera leaves	Urea
Dry matter	86.80	88.30	89.60	99.50
Crude protein	5.84	10.10	24.50	288.00
Crude fiber	44.40	38.40	18.30	
Ether extracts	2.75	2.36	4.40	
Organic matter	76.30	76.30	81.40	
N-free extract	23.51	25.24	34.20	

DOI: 10.5398/medpet.2017.40.3.165, Diciembre 2017, Indonesia [26].

Ver Más ...

Microencapsulación de Extracto de Residuos de *Theobroma cacao L.*: Optimización Utilizando Metodología de Superficie de Respuesta.

El extracto de cacao (*Theobroma cacao L.*) tiene una cantidad significativa de polifenoles totales (TP) con una potente actividad antioxidante (AA). Este estudio tiene como objetivo optimizar la microencapsulación del extracto de residuos de cacao utilizando quitosano y maltodextrina. Las pruebas de microencapsulación se realizaron de acuerdo con un diseño factorial de Box-Behnken, y los resultados se evaluaron mediante una metodología de superficie de respuesta con temperatura, concentración de maltodextrina (MD) y flujo de extracto (FE) como variables independientes, y como respuestas la fracción de TP encapsulado, rendimiento de encapsulación de TP, AA, rendimiento de secado e índice de solubilidad(...).



DOI: 10.1080/02652048.2017.1296499, Marzo 2017, Italia [27].

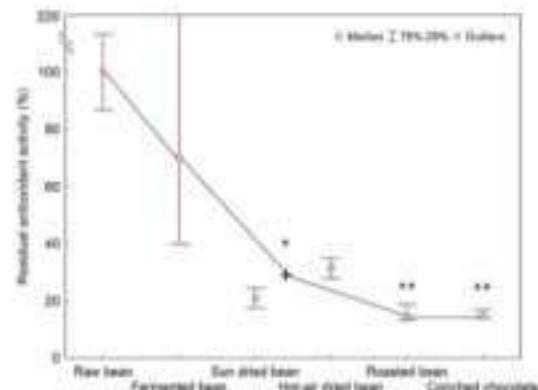
Ver Más ...

Del Cacao al Chocolate: El Impacto del Procesamiento en la Actividad Antioxidante *in vitro* y los Efectos del Chocolate en los Marcadores Antioxidantes *in vivo*.

(...) Durante el procesamiento del cacao, se pierden los antioxidantes naturales (flavonoides), mientras que otros, como los productos de la reacción de Maillard, se forman. El contenido final de los compuestos antioxidantes y la actividad antioxidante del chocolate es una función de varias variables, algunas relacionadas con la materia prima y otras relacionadas con el procesamiento y la formulación. El objetivo de esta mini investigación es revisar la literatura sobre el impacto del procesamiento completo en la actividad antioxidante *in vitro* del chocolate.

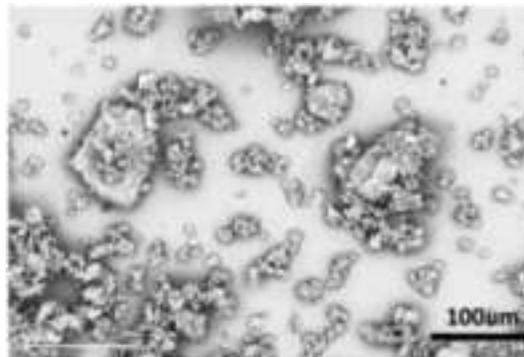
DOI: 10.3389/fimmu.2017.01207, Septiembre 2017, Italia [28].

Ver Más ...



Mediciones de Tamaño de Partícula y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) o Scanning Electron Microscope (SEM) de Partículas de Cacao Desconchadas/Refinadas por Molinos de Rodillos Cónicos y Cilíndricos.

La distribución del tamaño de partícula o particle size distribution (PSD) y la microestructura de las partículas no grasas en los chocolates son muy importantes para la apariencia, la sensación en boca y la textura de los productos de chocolate(...). Actualmente, el método de medición integral más comúnmente utilizado para los productos de chocolate es el uso de un analizador de dispersión de partículas por láser,(...). En este estudio, se utilizaron tres métodos alternativos potenciales (micrómetro, análisis de imagen con microscopía óptica y medidor Hegman) para el método de dispersión por láser para medir el tamaño de las partículas del cacao en diferentes etapas de refinado (...).

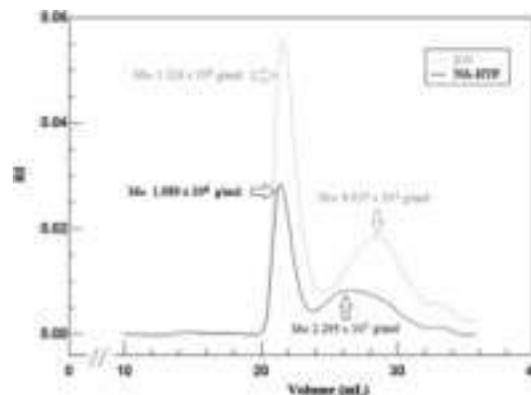


DOI:10.1016/j.jfoodeng.2017.05.033, Noviembre 2017, EEUU [29].

Ver Más ...

Cáscaras de Vainas de Cacao como Fuente de Pectinas Altamente Acetiladas con Bajo Contenido de Metoxilo, Capaces de Gelificar en Medios Ácidos.

(...)En el presente estudio, se evaluaron las propiedades reológicas de dos pectinas de bajo metoxilo o low methoxyl (LM) aisladas de cáscaras de vainas de cacao que utilizan diferentes condiciones de extracción. Se obtuvo una pectina a partir de condiciones optimizadas empleando ácido nítrico acuoso como extractante, y la otra se extrajo con agua hirviendo (...). Los resultados del análisis reológico mostraron que a pesar de su alto contenido de acetilo, las pectinas (LM) extraídas por diferentes métodos de cáscaras de vainas de cacao podían formar geles a bajo pH con una actividad de agua reducida, lo que sugiere una posible aplicación en productos ácidos.



DOI:10.1016/j.ijbiomac.2017.03.082, Marzo 2017, Brasil [30].

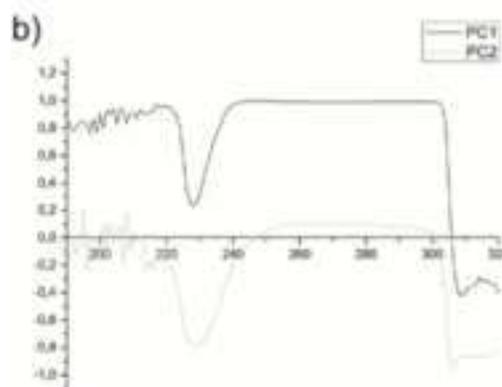
Ver Más ...

La Fusión de Datos de Fluorescencia y Espectroscopia UV Mejora la Detección de Adulteración de Manteca de Cacao.

(...) Aquí se investiga el potencial de fluorescencia y espectroscopia ultra-violeta (UV) y la fusión de datos de estas espectroscopias para la detección de adulteración de manteca de cacao con equivalentes de manteca de cacao o cocoa butter equivalents (CBE). Los modelos de regresión de componentes principales o principal component regression (PCR) se han utilizado para calcular el nivel de adulteración. Se ha construido un modelo de clasificación con la ayuda del análisis de componentes principales o principal component analysis (PCA) y el análisis discriminante lineal o linear discriminant analysis (LDA) (...). La mejor capacidad de predicción de la adulteración se obtuvo para los modelos de fusión de datos de PCR con los errores más bajos de calibración (RMSEC) y validación (RMSEV) de 3.7 y 4.7% (...).

DOI: 10.1002/ejlt.201600268, Febrero 2017, Polonia [31].

Ver Más ...

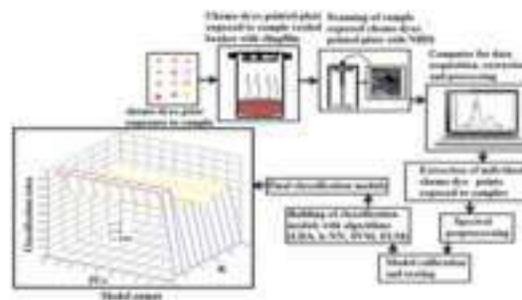


Calidad *In Situ* de Granos de Cacao por Sistemas de Quimio-Infrarrojo Cercano.

El nivel de fermentación es un indicador clave de la calidad de la almendra en la industria del cacao. Un sensor colorimétrico e-nose (CS e-nose) y una técnica de espectros de tintes intermedios de infrarrojos de diseño innovador (NIR-CDS) combinados con cuatro algoritmos quimiométricos fueron empleados (...). Esta novedosa técnica NIR-CDS demostró ser un enfoque pragmático para la selección de los colorantes químicos sensibles utilizados en la fabricación de matrices de sensores colorimétricos en comparación con el método de prueba y error hasta ahora, que consume mucho tiempo y desperdicia el tinte(...).

DOI: 10.1039/C7AY01751K, Septiembre 2017, China [32].

Ver Más ...

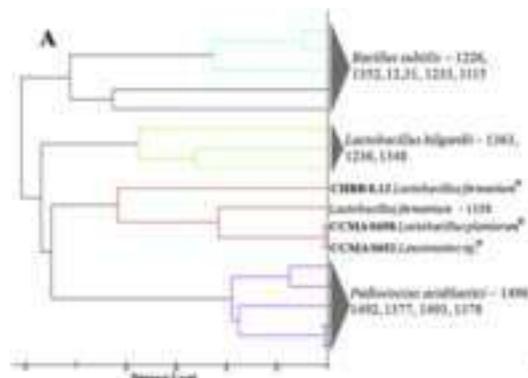


Fermentación del Cacao: Identificación Microbiana por MALDI-TOF MS y Evaluación Sensorial del Chocolate Producido.

Se investigaron los microbios dinámicos sobre la fermentación del cacao utilizando el cultivo iniciador y el efecto de las características sensoriales del chocolate producido. La fermentación de cacao inoculada con *Saccharomyces cerevisiae* CCMA0681 y *Lactobacillus fermentum* UFLA CHBB 8.12 como cultivos iniciales se evaluaron y compararon con la fermentación espontánea. La sucesión microbiana se identificó utilizando un enfoque polifásico que incluye ensayos morfológicos y bioquímicos clásicos, y espectrometría de masas de tiempo de vuelo de desorción con láser asistida por matriz (MALDI-TOF). En total, se aislaron 873 colonias, se aislaron 445 cepas (51 %) de la fermentación espontánea, mientras que se aislaron 428 cepas (49 %) de la fermentación inoculada(...).

DOI:10.1016/j.lwt.2016.11.076, Abril 2017, Brasil [33].

Ver Más ...



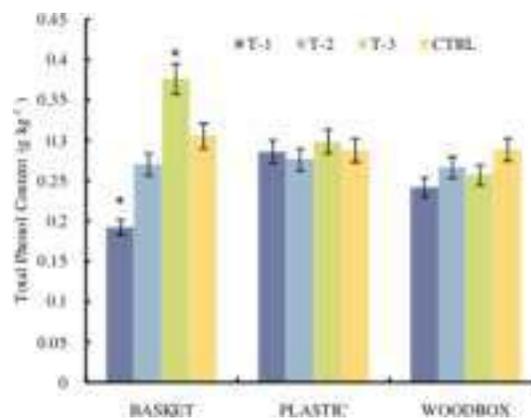
Perfil Microbiano y Polifenólico de Granos de Cacao en Finca Fermentados con Agrupaciones Microbianas Seleccionadas.

(...) Este estudio investigó el efecto combinado de biorreactores y específicas asociaciones microbiales sobre los perfiles fitoquímicos de granos de cacao fermentados. (...) Se utilizaron tres agrupaciones microbianas etiquetadas como Tratamientos T-1, T-2, T-3, como un cultivo iniciador de aproximadamente 10^{-5} células/ml para la fermentación del cacao en tres cámaras (cesta, caja de madera y plástico) durante 7 días. Estas nuevas asociaciones fueron T-1 (*Staphylococcus spp.* + *Pseudomonas spp.* + *Bacillus spp.*), T-2 (*Staphylococcus spp.* + *Pseudomonas spp.* + *L. lactis*) y T-3 (*Bacillus spp.* + *Lactobacillus spp.* + *Saccharomyces spp.* + *Torulopsis spp.*). (...)

El estudio concluyó evidentemente que la sinergia adecuada de la flora microbiana y las cámaras de fermentación podría lograr una buena calidad del cacao con un bajo contenido de polifenoles (mejor para bebidas de cacao) o un alto contenido de polifenoles (el mejor para las industrias farmacéutica, de confitería y nutracéutica) (...).

<https://doi.org/10.22037/afb.v4i4.16845>, Octubre 2017, Nigeria [34].

Ver Más ...

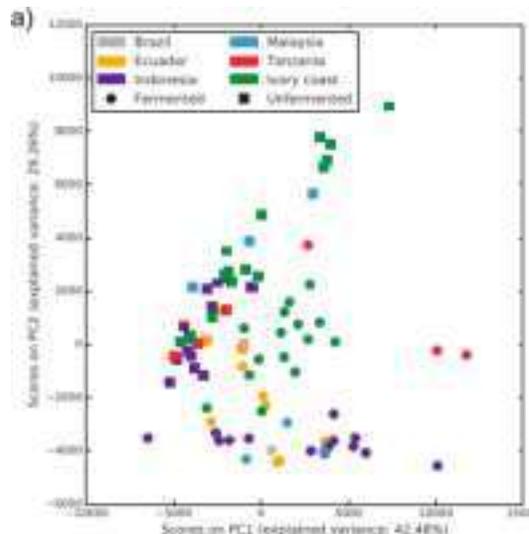


Huellas Polifenólicas Basadas en el Origen de *Theobroma cacao* en Granos no Fermentados y Fermentados.

Se realizó un análisis exhaustivo de los polifenoles de granos de cacao sin fermentar y fermentados de una amplia gama de orígenes geográficos para catalogar las diferencias sistemáticas según su origen y el estado de la fermentación. Este estudio identifica compuestos previamente desconocidos con el objetivo de determinar, cuáles de estos son responsables de las mayores diferencias entre los tipos de granos. Se empleó UHPLC (ultra-high-performance liquid chromatography) junto con espectrometría de masas de tiempo de vuelo de resolución ultra alta para identificar y cuantificar relativamente varias proantocianidinas oligoméricas y sus glucósidos entre varios otros compuestos no informados (...).

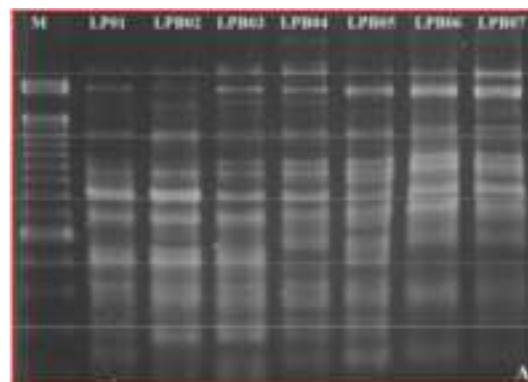
DOI: 10.1016/j.foodres.2017.06.007, Septiembre 2017, Alemania [35].

Ver Más ...



La Gran Diversidad Intra Especies de *Pichia kudriavzevii* en la Fermentación del Cacao Destaca la Importancia de la Selección de la Cepa de Levadura para la Modulación del Sabor de los Granos de Cacao.

(...) En este estudio, un total de 39 aislados de levadura derivados de cacao se examinaron para determinar su capacidad para producir compuestos aromáticos volátiles en un medio de simulación de pulpa de cacao. Las siete levaduras productoras de mayor aroma se identificaron mediante la secuenciación del gen ITS-rRNA como pertenecientes a *Pichia kudriavzevii*, a pesar de mostrar diferentes perfiles metabólicos (...). En conjunto, los resultados indicaron que las fermentaciones inoculadas generaron granos de cacao con un mejor desarrollo de color y una composición de aroma más rica, lo que sugiere que la diversidad de levadura asociada al cacao se puede aprovechar para la modulación del sabor de los granos de cacao.

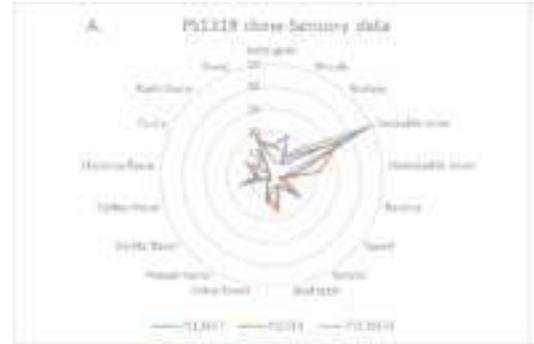


DOI:10.1016/j.lwt.2017.05.073, Mayo 2017, Brasil [36].

Ver Más ...

Impacto de los Cultivos Iniciadores de *Saccharomyces cerevisiae* y *Torulaspota delbrueckii* sobre la Fermentación de Granos de Cacao.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de los cultivos mixtos de *Saccharomyces cerevisiae* y *Torulaspota delbrueckii* en el proceso de fermentación realizado en dos híbridos de cacao diferentes, PS1319 y SJ02 en Bahía, Brasil. Esto se realizó estudiando los cambios físico-químicos durante el proceso de fermentación y analizando los compuestos volátiles y el análisis sensorial de los chocolates. (GTG) 5-PCR fingerprinting o huella dactilar se usó para tipificar aislamientos al nivel de la tensión, lo que permitió evaluar la implantación de los cultivos iniciadores agregados (...).

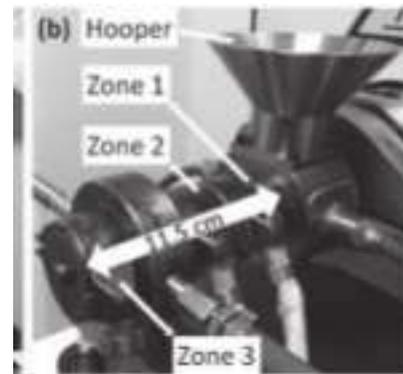


DOI:10.1016/j.ijfoodmicro.2017.06.004, Junio 2017, Italia y Brasil [37].

Ver Más ...

Biofilamentos de Desechos de Cáscara de Cacao para Aplicaciones de Impresión 3D.

En este estudio, los biofilamentos a base de residuos de cáscara de cacao, un subproducto de la industria del chocolate (...). Los residuos de cáscara de cacao micronizados, se componen de polímero hasta un 50 % en peso sin una alteración significativa de su estructura cristalina. Los resultados de la microscopía electrónica de barrido indican que los residuos de cáscara de cacao micronizados se dispersan homogéneamente en el polímero durante el proceso de extrusión. Las mediciones detalladas de la caracterización térmica en los filamentos extruidos permiten el ajuste de los parámetros de impresión 3D del modelado por deposición fundida (...).



DOI:10.1002/mame.201700219, Agosto 2017,

Italia y Brasil [38].

Ver Más ...

Aplicaciones Biomédicas de Nanopartículas de Plata Mediadas con Extracto de Grano de Cacao como Agentes Antimicrobianos, Larvicidas y Anticoagulantes.

En este trabajo, se utilizó extracto de cacao en grano (CBE) para sintetizar nanopartículas de plata (AgNPs) en condiciones ambientales. Los CBE–AgNPs esféricos bastante polidispersados tenían un rango de tamaño de 8,96 a 54,22 nm con una longitud de onda máxima ($\lambda_{\text{máx}}$) que se producía a 438,5 nm. Los picos prominentes a 3275,13 y 1635,54 cm^{-1} a partir de los datos de FTIR confirman la participación de fenoles y proteínas en la biofabricación y estabilización de CBE–AgNPs (...). Este estudio estableció la síntesis de AgNPs utilizando CBE como un enfoque de ruta verde viable, con notables actividades antimicrobianas, larvicidas y anticoagulantes. Por lo que sabemos, este es el primer informe sobre el uso de CBE para sintetizar AgNPs.

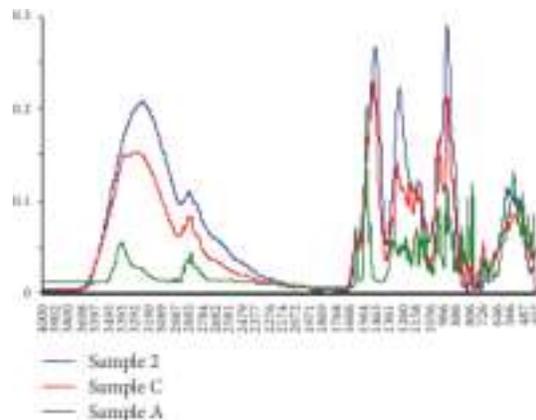


DOI:10.1007/s10876-016-1055-2, Febrero 2017, Nigeria [39].

Ver Más

Evaluación *In Vitro* de la Pectina de la Cáscara de la Vaina de Cacao como Portadora de la Entrega Cronológica de Hidrocortisona Destinada a la Insuficiencia Suprarrenal.

Este estudio evaluó el potencial *in vitro* de la pectina de cáscara de la vaina de cacao (CPH) como portadora de la entrega cronológica de hidrocortisona destinada a la insuficiencia suprarrenal. Los estudios FTIR no encontraron interacciones de pectina con el fármaco CPH, y el análisis quimiométrico mostró que la hidrocortisona pura tiene una similitud más cercana con la hidrocortisona en la pectina soluble en agua caliente (HWSP) que la hidrocortisona en la pectina soluble en ácido cítrico (CASP) (...). El CASP mostró una mayor supresión de la liberación del fármaco en medio acuoso que el HWSP (...).

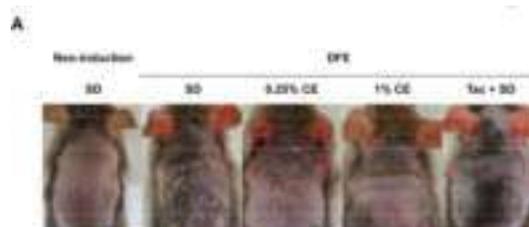


DOI:10.1155/2017/8284025, Diciembre 2017, Ghana [40].

Ver Más

El Extracto de *Theobroma cacao* Atenúa el Desarrollo de los Síntomas Similares a la Dermatitis Atópica Inducida por *Dermatophagoides farinae* en Ratones NC/Nga.

(...) Intentaron investigar los efectos del extracto de cacao (CE) en los síntomas similares a los de la dermatitis atópica (AD) de *Dermatophagoides farinae* (DFE). El extracto de cacao atenuó los síntomas tipo AD inducidos por DFE según se evaluó mediante análisis de lesiones cutáneas, puntuación de dermatitis y grosor de la piel. El análisis histopatológico reveló que el CE suprimió la infiltración de células inmunitarias inducida por DFE en la piel (...). Estos resultados sugieren que la CE, un alimento rico en fitoquímicos naturales, tiene una eficacia terapéutica potencial para el tratamiento de la Dermatitis Atópica.



DOI: 10.1016 / j.foodchem.2016.07.141, Febrero 2017, Corea del Sur [41].

Ver Más

Efectos de los Antioxidantes del Cacao en la Diabetes Mellitus Tipo 2.

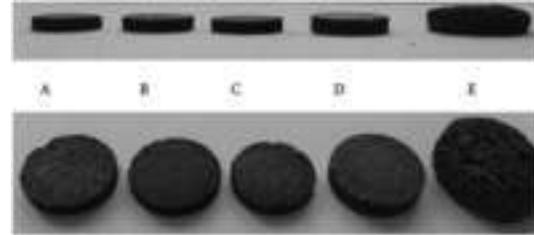
(...) En esta revisión, se presenta una actualización de los informes más relevantes publicados durante la última década en cultivos celulares, modelos animales y estudios en humanos. La mayoría de los resultados apoyan un efecto antidiabético de los flavonoides de cacao al aumentar la secreción de insulina, mejorar la sensibilidad a la insulina en los tejidos periféricos, ejercer un efecto hipolipemiante y prevenir los daños oxidativos e inflamatorios asociados a la enfermedad. Si bien se podría sugerir que el consumo diario de flavanoles de cacao o chocolate oscuro constituiría una herramienta preventiva potencial útil para el manejo nutricional de la DT2 (Diabetes Mellitus Tipo 2), esta recomendación debe ser cautelosa, (...).

DOI:10.3390/antiox6040084, Octubre 2017, España [42].

Ver Más

Preparación de Monolitos de Carbón Activado sin Aglomerante a Partir de Cáscara de Cacao.

(...) Este estudio se centró en analizar el papel de un precursor de tipo lignocelulósico en el desarrollo de monolitos de carbono sin aglomerante, y la caracterización de la textura porosa y el rendimiento mecánico de los monolitos de carbono activado. Los resultados demuestran que una combinación adecuada de los componentes macromoleculares de la cáscara de grano de cacao (moléculas lignocelulósicas, gomas, pectina y grasas) junto con una microestructura laminada, la convierten en un material más adecuado para obtener monolitos de carbono sin aglomerante, (...).



DOI: 10.1016/j.micromeso.2017.02.015, Febrero 2017, España [43].

Ver Más

Caracterización Fisicoquímica, Microbiológica y Funcional de la Harina de Cáscara de Cacao (*Theobroma cacao L.*), variedad CCN-51.

(...) La investigación tiene como objetivo aprovechar la cáscara de cacao (*Theobroma cacao L.*) variedad CCN-51, para obtener harina a partir de ella. Primero se estandarizó un proceso para la elaboración de la harina donde se realizaron 2 (dos) tratamientos (T) de secado; T1, secado natural (luz solar) por 5 (cinco) días y un tratamiento T2 en un secador por charolas. La harina obtenida fue sometida a unas pruebas fisicoquímicas y microbiológicas. Los resultados de los análisis microbiológicos se compararon con la NTC 267 de la harina de trigo, determinando que la harina secada en el T1, no cumple con la normatividad vigente, la harina, del T2, por el contrario, si cumple (...).



Enero 2017, Colombia [44].

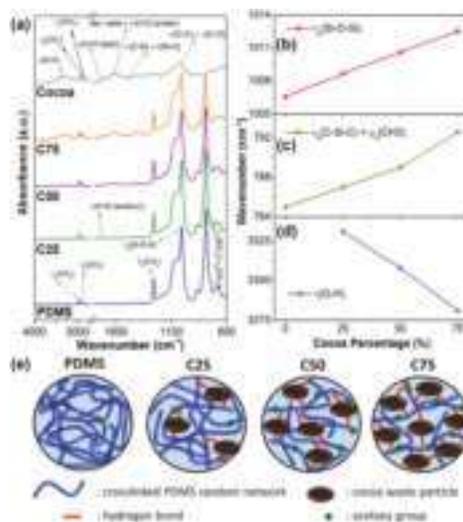
Ver Más

Bioelastómeros Basados en Residuos de Cáscara de Cacao con Capacidad Antioxidante.

En este estudio, se presenta una nueva estrategia para la utilización de residuos de cáscara de cacao, un subproducto de la industria del cacao, para el desarrollo de nuevos bioelastómeros. El residuo de cáscara de cacao o cocoa shell waste (CSW) primero se microniza y luego se incorpora a la matriz macromolecular de acetoxi-poli (dimetilsiloxano) o (acetoxi-PDMS) de un solo componente mediante un proceso de mezcla para producir compuestos bioelastoméricos con propiedades ajustables (...). Se encontró que la adición de CSW tiene un fuerte efecto sobre el comportamiento de curado de acetoxi-PDMS debido al establecimiento de una red de enlace de hidrógeno intermolecular entre los dos componentes (...).

DOI:10.1002/adsu.201700002, Junio 2017, Italia [45].

Ver Más

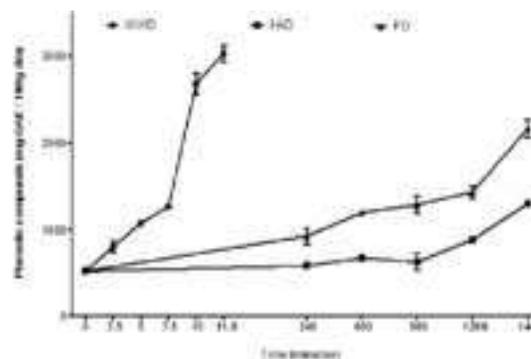


Efectos de las Microondas, el Aire Caliente y la Liofilización sobre los Compuestos Fenólicos, la Capacidad Antioxidante, la Actividad Enzimática y la Microestructura de las Cáscaras de las Vainas de Cacao (*Theobroma cacao L.*)

(...) El objetivo de este estudio es determinar los efectos de las microondas, el aire caliente y el secado por congelación sobre el contenido de compuestos fenólicos, la capacidad antioxidante, la actividad enzimática y la microestructura de la cáscara de la vaina de cacao. Los resultados mostraron que la cáscara de la vaina de cacao contenía $323,7 \pm 26,5$ mg de equivalentes de ácido gálico (GAE)/100 g de masa seca de compuestos fenólicos totales, y la deshidratación tuvo un efecto positivo sobre el contenido fenólico y la capacidad antioxidante de la cáscara de la vaina de cacao (...).

DOI:10.1016/j.ifset.2017.04.012, Abril 2017, México [46].

Ver Más

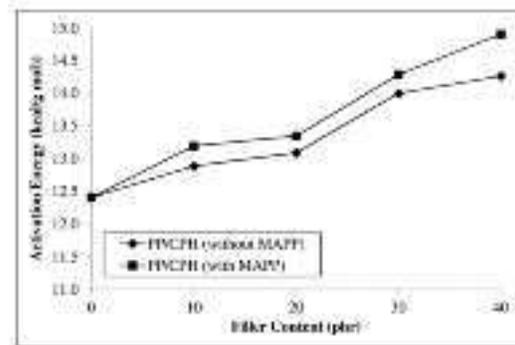


Propiedades Reológicas de Torque de Compositos Polipropileno/Cáscara de Vaina de Cacao

(...) Se usó un reómetro de par de torsión de Brabender para analizar el comportamiento reológico de los compuestos de polipropileno (PP)/cáscara de vaina de cacao o cocoa pod husk (CPH). Se investigó el efecto del parámetro de procesamiento, el contenido de relleno y la adición de polipropileno maleado (MAPP) sobre las propiedades reológicas del torque. Los datos reológicos encontraron que el torque de procesamiento se incremento con los aumentos de la velocidad del rotor, el contenido de relleno y la adición de MAPP (...).

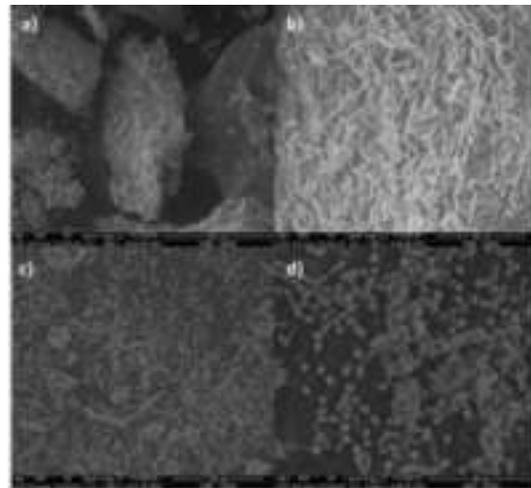
DOI:10.1177/0892705715618743, Diciembre 2015, Malasia [47].

Ver Más ...



Cultivo de *Penicillium roqueforti* en Cáscara de Cacao para Producir y Caracterizar su Extracto de Lipasa.

(...) En este trabajo se investigó la producción de lipasa (*Lip*, U/g) a partir de *Penicillium roqueforti* utilizando cáscara de cacao como sustrato para la fermentación semi-sólida. La optimización de las condiciones de cultivo mostró una productividad de $0,299 \pm 0,031 \text{ U g}^{-1} \text{ h}^{-1}$. El extracto enzimático presentó pH y T (Temperatura) óptimos de 6,8 y 35,5 °C, respectivamente. La estabilidad térmica (EM) a 50 °C, mostró una semivida estimada a 50 min y la adición de disolventes diclorometano o metil éter o de sales CoCl_2 , $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ o MgCl_2 al tampón de incubación favoreció el *Lip*. Los resultados mostraron que el salvado de cacao puede ser utilizado como un sustrato viable por *Penicillium roqueforti* para producir extractos enzimáticos, siendo una alternativa prometedora para la producción de lipasas, por ejemplo lipasa con características similares a las descritas en la literatura.



Septiembre 2017, Brasil [48].

Ver Más ...

Caracterización Numérica de los Colectores de Calentamiento Solar del Aire de uno y tres pasos utilizados para el Secado Solar del Cacao en Grano.

(...) El objetivo del presente estudio fue caracterizar numéricamente el comportamiento térmico de tres configuraciones de colectores solares de calefacción de aire para determinar cuál demostró el mejor rendimiento térmico en varias condiciones operativas controladas. Para este propósito, se desarrolló un modelo de dinámica de fluidos computacional para describir los fenómenos de transferencia de calor por convección y radiación simultáneos bajo varias condiciones de operación (...).

DOI: 10.1016/j.jenvman.2017.07.015, Julio 2017, Perú [49].

Ver Más

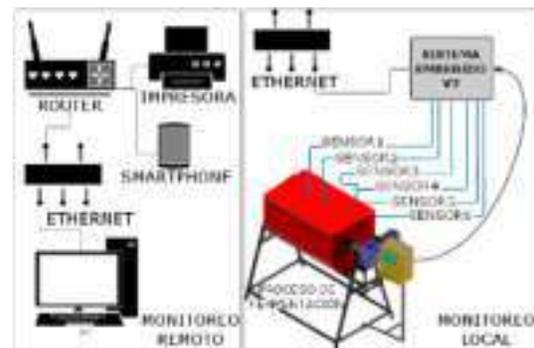


Internet de las Cosas Aplicado al Monitoreo del Proceso de Fermentación del Cacao en la Cordillera de Piura.

Este artículo presenta el uso de un nuevo concepto: Internet de las cosas (IoT), aplicado al proceso de fermentación del cacao en la cordillera de Piura. Se diseñó y construyó un prototipo con sensores que registran las variables de temperatura, oxígeno y dióxido de carbono durante el proceso y envían esta información a Internet. Finalmente, se ha desarrollado un sistema que recibe esta información, la visualiza y, a través de gráficos, permite monitorear y analizar el proceso en tiempo real. El trabajo se ha realizado en la comunidad de Buenos Aires, Piura, Perú.

DOI:10.1109/CHILECON.2017.8229532, Octubre 2017, Perú [50].

Ver Más

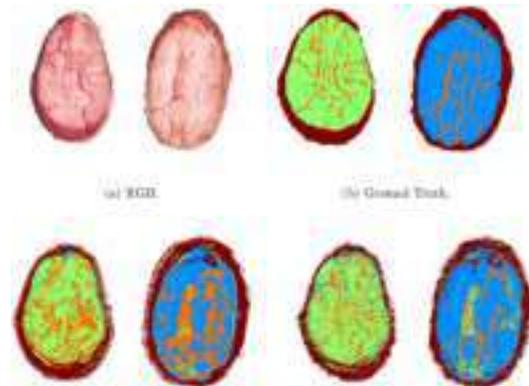


Mejora de la Detección de Cambios Relacionados con la Fermentación del Grano de Cacao Mediante la Fusión de Imágenes.

(...) En este documento exploramos cómo se pueden usar los datos hiperespectrales (HS) de corto alcance para caracterizar el proceso de fermentación de dos tipos de granos de cacao: CCN51 y Nacional. Nuestro objetivo es encontrar diferencias espectrales para permitir la clasificación del grano. El principal problema es extraer datos espectrales confiables, ya que las aberturas resultantes de la pérdida de agua durante la fermentación pueden cubrir hasta el 40% de la superficie del grano. Explotamos técnicas de afilado panorámico de HS para aumentar la resolución espacial de las imágenes de HS y filtrar regiones de superficie desiguales (...).

DOI:10.1117/12.2262827, Mayo 2017, Ecuador [51].

Ver Más ...



Clasificación de la Madurez del Cacao a través de la Detección Acústica y el Aprendizaje Automático.

En este documento, se usó un dispositivo de detección acústico para registrar señales acústicas silenciosas generadas al tocar las vainas de cacao mientras se encontraba en el árbol. Los datos acústicos se recolectaron de vainas de cacao de dos clasificaciones, a saber, maduras e inmaduras. El análisis de dominio de frecuencia se usó utilizando la Transformada

Rápida de Fourier o Fast Fourier Transform (FFT) para extraer las características espectrales, es decir, las tres primeras frecuencias de resonancia dominantes, sus amplitudes correspondientes y sus densidades espectrales de potencia. En este estudio también se utilizaron las características del dominio del tiempo, en particular la energía de corto tiempo y la tasa de cruce por cero (...).

DOI: 10.1109/HNICEM.2017.8269438, Diciembre 2017, Filipinas [52].

Ver Más ...

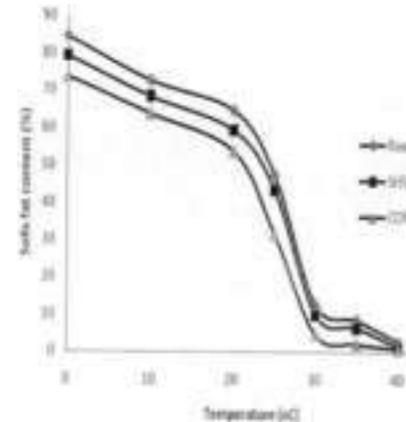


Impacto del Tostado por Convección y Vapor Sobrecalentado en las Propiedades Físicoquímicas y Microestructurales de la Manteca de Cacao Extraída de los Granos de Cacao.

(...) Fue estudiada la influencia de los métodos de tostado en las propiedades físicoquímicas (el contenido de ácidos grasos libres, peróxido y p-anisidina, las composiciones de ácidos grasos y triglicéridos y el comportamiento térmico), la microestructura de la manteca de cacao cruda y tostada extraída de los granos de cacao. Los resultados mostraron niveles significativamente más altos ($P < 0.05$) de ácidos grasos libres, peróxido y p-Anisidina en muestras tostadas por convección que en muestras crudas tostadas y sobrecalentadas al vapor. El método de tostado convección degradó significativamente los ácidos grasos, específicamente los ácidos grasos insaturados, en comparación con el método de tostado con vapor sobrecalentado (...).

DOI: 10.1111/jfpp.13005, Agosto 2017, Malasia [53].

Ver Más

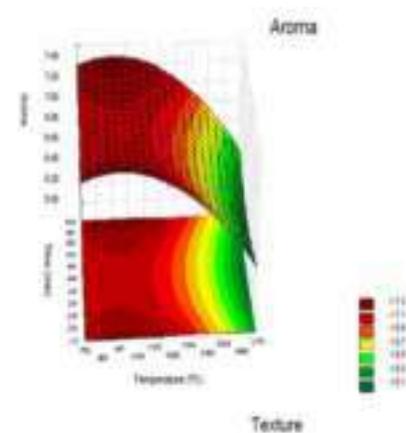


Efecto de la Temperatura y el Tiempo de Tostado de los Granos de Cacao en las Características Sensoriales y la Aceptabilidad del Chocolate.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de la temperatura de tostado (80, 120 y 160) °C y el tiempo (20, 40 y 60) minutos de los granos de cacao en la aceptabilidad sensorial del chocolate utilizando la metodología de superficie de respuesta. Los resultados revelaron que hubo un mayor impacto de la temperatura de tostado y ninguna influencia del tiempo de tostado. Se encontró una puntuación más baja de la aceptabilidad sensorial de los consumidores a una mayor temperatura de tostado de los granos de cacao (160 °C). Las muestras de chocolate presentaron un olor y sabor a quemado indeseable. El rango de temperaturas de tostado de 90 a 110 °C fue óptimo para obtener puntuaciones de aceptabilidad más elevadas(...).

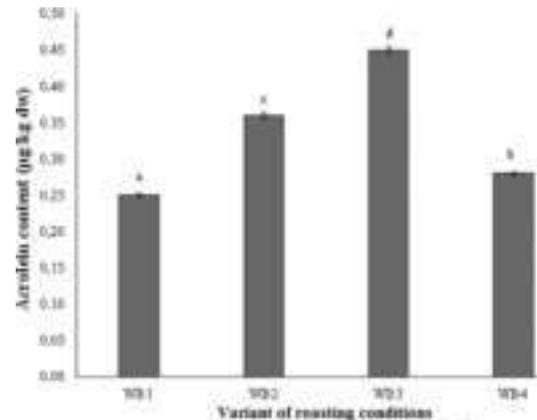
DOI:10.1590/1678-457X.16416, Marzo 2017, Brasil [54].

Ver Más



Efectos de Diversas Condiciones de Tostado en el Contenido de Acrilamida, Acroleína e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en el Grano de Cacao y Derivados de Chocolates

Se estudió el efecto de los parámetros de tostado, como la temperatura (135 y 150) °C y la humedad relativa del aire (HR) de 0.3 % y 5.0 % sobre los niveles de acrilamida, acroleína e hidrocarburo aromático policíclico (HAP) en granos y chocolates de cacao enteros y triturados (...). La concentración más alta de acrilamida se encontró en granos de cacao enteros tostados a 135 °C y HR del 5.0 % (...). Las condiciones de tostado afectaron significativamente el perfil y el contenido de HAP en los granos de cacao enteros y triturados, y los más ricos en HAP fueron los granos de cacao triturados tostados a 150 °C y HR del 5.0 % (...).

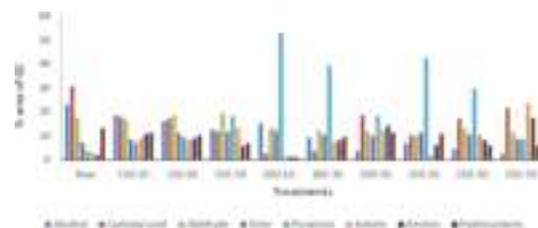


DOI:10.1080/07373937.2016.1175470, Marzo 2017, Polonia [55].

Ver Más

Influencias del Tostado al Vapor Sobrecalentado Sobre los Cambios en los Componentes Activos de Azúcar, Aminoácidos y Sabor del Cacao en Grano (*Theobroma cacao*)

(...) Los granos de cacao se sometieron a tostado a diferentes temperaturas y tiempos utilizando vapor sobrecalentado. Se investigó la influencia de la temperatura de tostado (150–250) °C y el tiempo (10–50) min. en azúcares, aminoácidos libres y compuestos aromatizantes volátiles. La concentración de azúcares reductores totales se redujo hasta 64.61 %, 77.22 % y 82.52 % con un aumento de la temperatura de tostado a 150 °C, 200 °C y 250 °C durante 50 minutos respectivamente (...). El método de tostado con vapor sobrecalentado logra la condición óptima de tostado en un corto período de tiempo. Por lo tanto, la calidad de los granos de cacao puede mejorarse utilizando vapor sobrecalentado durante el proceso de tostado.



DOI:10.1002/jsfa.8302, Marzo 2017, Bangladés [56].

Ver Más

4.3. Eventos y Noticias en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica

CLAC Participa en el Salón del Chocolate en Lima, Perú–(03/08/2017).

La Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores y Trabajadores de Comercio Justo, CLAC, participó con algunas de sus organizaciones miembros productoras de cacao de Perú y Bolivia en la VIII Edición del Salón de Cacao y Chocolate 2017 (...).

Ver Más

Simposio Internacional Sobre Investigación Cacaotera 2017/Discover the Trends in Chocolate Preparation –Lima, Perú– (13/11/2017 – 17/11/2017).

El festival de chocolate y cacao más grande del mundo contó con 20.000 metros cuadrados de espacio de exhibición dedicado al chocolate en todas sus formas (...).

Ver Más

“Foro Cacao, la Industria Posible” movió al mundo del cacao venezolano –Caracas, Venezuela– (17-11-2017).

¡Hasta las banderas! Así, con una asistencia masiva, se realizó en la mañana de este jueves 16 de noviembre el “Foro Cacao, la Industria Posible”, en la Facultad de Agronomía de la UCV, núcleo Maracay, donde profesionales de distintas áreas del grano y del chocolate se reunieron para analizar las distintas aristas que la semilla venezolana posee para impulsar el desarrollo del país (...).

Ver Más

Los Sorprendentes Beneficios para la Salud de Comer Chocolate según la Ciencia –Estados Unidos– (12/04/2017).

Los amantes del chocolate estarán felices de saber que en los últimos años, un creciente cuerpo de literatura científica ha sugerido que comer chocolate en cantidades moderadas, en particular el chocolate oscuro y rico en cacao, podría tener una serie de sorprendentes beneficios para la salud (...).

Ver Más

La Producción, Transformación e Investigación en Cacao. Experiencias Nacionales –Caracas, Venezuela– (07/09/2017).

El pasado 07 de septiembre de 2017, el Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ) realizó jornada de talleres en el cual participaron la Corporación para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CODECYT), el Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA) Miranda, INIA ARAGUA, Cacao Oderí, se expusieron temas interés como El Cacao en Venezuela (...).

Ver Más

El Rosa Millennial Llega... ¡Al Chocolate! (y es Completamente Natural) –Tendencias, México– (08/09/ 2017).

El rosa millennial es el color del año, puede que el color de una generación, como su propio nombre indica. Lo hemos visto en todas partes: en ropa, en zapatillas, en hoteles y hasta en restaurantes. Ahora, llega también a uno de nuestros placeres favoritos: el chocolate (...).

Ver Más

El Chocolate Blanco Venezolano es Galardonado una Vez Más en los International Chocolate Awards –Venezuela– (16/10/2017).

Chocolates El Rey fue galardonado con la Medalla de Plata por su Chocolate Blanco Carenero Superior ICOA en la Final Mundial de los International Chocolate Awards, edición 2017. Un reconocimiento que se suma al merecido prestigio que ya tiene entre las casas chocolateras del mundo, gracias a la utilización de las mejores materias primas, su compromiso con los productores de cacao en Venezuela y su búsqueda incesante de la calidad y perfección (...).

Ver Más . . .

El Mejor Cacao del Mundo, Presente en el Salón Du Chocolat de la Mano de Chocolates el Rey –París, Francia– (25/10/2017).

Chocolates El Rey participa por segundo año en el Salon du Chocolat de París, un evento que se realiza desde 1994 y que reúne a los mayores exponentes del chocolate de todo el mundo (...).

Ver Más . . .

Uno de los Mejores Cacaos del Mundo Amenazado por Altos Niveles de Cadmio –Toulouse, Francia– (06/12/2017).

Estudios recientes llevados a cabo por un equipo del laboratorio "Geosciences Environnement Toulouse" han revelado en las variedades de granos de cacao cultivadas en América Latina, y especialmente en Ecuador, niveles significativos de cadmio (Cd) (...).

Ver Más . . .

4.4. Trabajos de Grado en Poscosecha, Procesamiento e Innovación Tecnológica

Evaluación del Proceso Fermentativo del Mucílago del Cacao Aplicando *Saccharomyces cerevisiae* para la Producción de Bioetanol.

El objetivo del estudio es obtener un bioetanol a partir de mucílago de cacao de dos variedades, mediante fermentación de levadura silvestre en diferentes porcentajes de inoculación. Se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo Trifactorial $A \times B \times C$, factor A, 2 Variedades de cacao (Nacional y CNN51), factor B, 3 niveles de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (0 %, 0,01 % y 0,05 %) y factor C, 2 tipos de materia prima (sólido y líquido), con 12 tratamientos y 2 repeticiones (...). Los análisis realizados al bioetanol destilado si presentaron diferencia estadística en el pH, °Brix, Acidez y °GL, Densidad, Calor Específico, Turbidez, Rendimiento. Los resultados obtenidos indican que la muestra CCN51 + 0,05 % de levadura + líquido, mostró mejores características químicas y físicas siendo el mejor tratamiento.

Noviembre, 2017, Ecuador [57].

Ver Más



Estudio de los Parámetros Tecnológicos para la Industrialización del Cacao a Fin de Obtener Productos Cosméticos (Tinte para Cabello).

Considerando la necesidad de contar con un proceso industrializado, que permita diversificar la aplicación de la almendra de cacao, este estudio pretende la obtención de tinte de cabello a base de esta baya, el mismo permite analizar variables implícitas en mantener las propiedades del cacao en el tinte, considerando que los métodos por solventes o mediante altas temperaturas podrían alterar la calidad del producto. Este estudio consistió en evaluar dos métodos de secados con temperaturas bajas y estandarizadas para no alterar las propiedades del cacao, dos variedades de cacao: Nacional, CCN51 y dos colorantes naturales: hoja de salvia y café (...).

2017, Ecuador [58].

Ver Más



Elaboración de Queso Crema con Bacterias Lácticas Provenientes del Mucílago de Cacao (*Theobroma cacao L.*) Fino de Aroma.

En este trabajo se elaboró queso crema fermentado en diferentes temperaturas (30, 35, 40 y 45 °C) con bacterias ácido lácticas (*Lactococcus spp.*), provenientes del mucílago de cacao fino de aroma, para la obtención de las bacterias ácido lácticas (BAL) (...). Se concluyó que el tratamiento tres (40 °C de fermentación) sobresalió favorablemente, en las características bromatológicas en comparación de los demás tratamientos, con un pH de 4,53, contenido proteico de 10,92% y una humedad de 71,80%. De igual manera en las variables organolépticas se demostró que el T3 fue valorado como agradable con una calificación de 4 puntos, dentro de la escala de 5 (...).



2017, Ecuador [59].

Ver Más

Aplicaciones de Mucílago de Semillas de Cacao (*Theobroma cacao L.*) en el Control de Malezas.

El objetivo del presente ensayo de investigación evaluó la composición física-química y el efecto de fitotoxicidad del mucílago o baba de cacao + biol de hojas como herbicidas naturales, sobre las diferentes especies en post-emergencia en malezas de 30 días, la composición fisicoquímica del mucílago de cacao tiene resultados positivos está compuesto por alcaloides, taninos, flavonoides, cumarinas y esteroides que ha sido reportado como bioherbicidas naturales (...). Los factores estudiados fueron: A) Concentración de los herbicidas (H1 = mucílago de cacao puro y H2 = mezcla de mucílago de cacao + biol de hojas en proporción de 50% cada uno); B) Dosis de aplicación (100% y 50%); y C) Número de aplicaciones de los herbicidas (A1 0 días y A2 0 y 8 días) (...). De las diferentes concentraciones las más afectadas fueron las malezas (<30 días) (...).



2017, Ecuador [60].

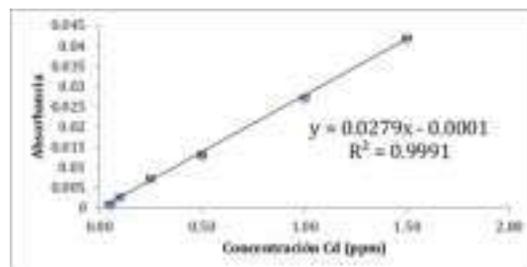
Ver Más

Determinación de Cd y Pb en Muestras de *Theobroma cacao* por Espectroscopia de Absorción Atómica

(...) Se realizó la determinación de cadmio y plomo en nueve muestras de cacao provenientes de distintas áreas de Venezuela, analizando por separado la cáscara y el cotiledón. La técnica de análisis empleada en esta investigación fue la espectroscopia de absorción atómica. El procedimiento consistió en el diseño de un esquema de digestión específico optimizado mediante la implementación de un diseño factorial completo. El método de medición fue validado mediante análisis de porcentaje de recuperación y métodos estadísticos (...). La concentración de plomo en las muestras no pudo ser cuantificada (...). La concentración de cadmio en las muestras de cacao osciló entre 1,4 – 3,6 mg.kg⁻¹ en el cotiledón y entre 2,0 – 7,2 mg.kg⁻¹ en la cáscara (...).

Venezuela, 2017 [61].

Ver Más



Obtención de la Manteca de Cacao a Partir de Semillas de Cacao (*Theobroma cacao L.*), Usando Extracción Supercrítica y Extracción Convencional.

(...) Para la extracción convencional con solventes, se utilizó etanol, agua, n-hexano y ciclohexano. El caso con el cual se obtuvo mayor rendimiento fue usando agua como solvente, en el cual se reportó un rendimiento de 21,32 %, seguido del etanol con 15,48 % así como del hexano y del ciclohexano con 9,92 % y 9,04 % respectivamente. Se determinó que el mejor solvente para extraer los triglicéridos que componen la manteca de las semillas de cacao fue el etanol. Se realizó posteriormente una extracción con etanol pero cambiando el tamaño del grano, específicamente 3–4mm en la cual se verificó que el rendimiento aumentó a 17,53 % (...).

Venezuela, Marzo 2017 [62].

Ver Más

Estudio de la Influencia de los Granos de Cacao Beneficiados, Provenientes de Chuao y Cumboto, en la Evaluación Sensorial del Licor de Cacao (localidades del estado Aragua).

Se estudió la influencia de granos de cacao beneficiado, proveniente de Chuao y Cumboto, en la evaluación sensorial del licor de cacao. Se trabajó con granos fermentados y secos, procedentes de la cosecha del año 2014 realizada por los productores correspondientes. Luego, se tuestan a 100 °C durante 2 horas, y se procesan individualmente en los equipos de la Escuela de Chocolatería de la ALBA. El contenido de humedad, aflatoxinas y grado de fermentación cumplen con la norma COVENIN 50 (1995). Éstas variables se determinaron mediante lo descrito en las normas COVENIN, A.O.A.C y de acuerdo a los procedimientos de los laboratorios externos (...).

Venezuela, Octubre, 2017 [63].

Ver Más

Estudio del Mucílago de Cacao (*Theobroma cacao L.*) con Fines de Aprovechamiento Industrial y Artesanal, en Barlovento, Estado Miranda.

(...) Debido a la utilidad del mucílago en la elaboración de diversos productos artesanales, se estudió la posibilidad de recuperar parte de la pulpa a niveles artesanal e industrial, evaluando la calidad final de las almendras sometidas a desbabe mediante métodos de caracterización fisicoquímica y adicionalmente estudiando la estabilidad microbiológica y fisicoquímica del mucílago almacenado bajo refrigeración a 1 °C hasta por 14 días y bajo congelación a -20 °C hasta por 28 días. Los resultados en cuanto a la estabilidad microbiológica del mucílago refrigerado indicaron que el crecimiento de mohos y levaduras estuvo más favorecido que el de aerobios mesófilos (...).

Venezuela, Noviembre. 2017 [64].

Ver Más

Evaluación de Compuestos Fenólicos, Ligninas, Aminoácidos y Carbohidratos en *Theobroma cacao L.* Procedentes de Tres Ambientes Distintos: Bosque Húmedo Tropical, Bosque Semihúmedo Tropical y Bosque Seco.

En este Trabajo Especial de Grado se determinó el contenido compuesto fenólicos, ligninas, aminoácidos y carbohidratos en seis (6) clones de *Theobroma cacao L.* procedentes de tres localidades distintas: Padrón, Tesoro y Tacariguita, con el fin de evaluar la influencia ambiental sobre la producción de dichos compuestos. Se realizó una recolección del material foliar de los seis clones de cacao procedentes de cada ambiente, luego de esto se procedió a realizar una extracción utilizando una solución de metanol para extraer los compuestos fenólicos solubles y una etanólica para aminoácidos y carbohidratos, mientras que para los fenoles ligados y ligninas se realizó una hidrólisis básica del material foliar que quedó como residuo (...).

Venezuela, Abril, 2017 [65].

Ver Más

Bibliografía

- [1] N. Willcocks, E. Unlu, and Y. Gao. WO2017062603A1 Shelf Stable, High Moisture Fruit Confection Products From Cacao Pulp, 2017.
- [2] J. Bourgeay, A. Claveyrolat, and A. Saglio. WO2017216166A1 Anhydrous Food Product with a Base of Cocoa Butter and Dry Plant Material, 2017.
- [3] H. Olarte, M. Chica, G. Scapagnini, A. Zarrelli, A. Pisanti, and S. Davinelli. WO2017208058A1 High Polyphenols Cocoa Powder Based Products, Uses and Methods for the Manufacture Thereof, 2017.
- [4] T. Huhn. CA2991430A1 Cocoa Products Based on Unfermented Cocoa Beans and Methods for Preparing the Same, 2017.
- [5] Kim Sun Hee. KR20170027195A Powder Composition and Method of Manufacturing of High Cocoa Flavor For Drinks, 2017.
- [6] W. Kruger. ES2609109T3 Reduced Calorie Compositions for Producing Instant Beverages Containing Cocoa, 2017.
- [7] H. Glenn, R. Heistek, and H. Zaki. MY162227A Method of Washing Cocoa Beans to Improve the Quality of the Cocoa Products Obtained From Such Beans, 2017.
- [8] M. Danial, P. Doane, R. Heistek, A. Johnson, and K. Johnson. US20170295828A1 Methods of Reducing Contaminants in Cocoa Beans, 2017.
- [9] Y. Irizawa, R. Sato, Ei. Fukuzaki, and T. Baba. JP2017026558A Cocoa Mass Quality Prediction Method, 2017.
- [10] Y. Baik Moo, J. Hu Su, and Y. Kim Byung. KR20170026784A Processing Method of Cacao Beans Using Puffing, 2017.
- [11] No Reportó Autor. CN107212050A Preparation Method of Pure Cocoa-Butter-Type Chocolate Bars Suitable for 3D Printing, 2017.
- [12] C. Coquet, C. Gondran, I. Imbert, J. Mantelin, N. Domloge, S. Garnier, J. Borsotto, and E. Cicchetti. WO2017157998A1 Peptide and Saccharide Hydrolysate of Cocoa Beans, Cosmetic Compositions Containing Same, and Cosmetic Uses of Same, 2017.
- [13] Y. Kang Sun. KR20170010556 A Eye Make-Up Composition Using *Theobroma cacao L.*, 2017.
- [14] H. Qiu and L. Zhu. CN107338528A Semi-Worsted Cocoa Fiber Healthcare Yarn, 2017.

- [15] J. Toth, J. Lopata, C. Schweizer, and S. Pachard. WO2017044610A1 Method for Production and Use of Syrup Derived From the Fruit Pulp of the Cacao Pod, 2017.
- [16] H. Huijbers. US2017055543A1 Method of and Press for Separating Cocoa Mass Into Cocoa Butter and Cocoa Cake, 2017.
- [17] P. Menicucci and H. Norbert. BR102016012809A2 Equipamento manual para quebra de cacau (*Theobroma cacao L.*), 2017.
- [18] M. Krishnakumar I. and M. Balu P. US9682112B2 Ultrasound-Assisted High Throughput Continuous Extraction For Complete Fragmentation of Cocoa Beans Into Valuable Fractions and Their Formulations Thereof, 2017.
- [19] Z. Jialun, Z. Lingfeng, and W. Weidong. CN107006854A Cocoa Polyphenol Extraction and Enrichment Preparation Method, 2017.
- [20] T. Kazuji, T. Asami, and Y. Nobutaka. WO2017150409A1 Cacao Derived Water Extract, Food and Drink Containing Same, Method for Manufacturing Cacao Extract, and Method for Extracting Polyphenol, 2017.
- [21] P. Fourcassie, P. Boyaval, and C. Bonard. WO2016030465A1 Method of Fermenting Cocoa Beans, 2017.
- [22] S. Saerens and J. Swiegers. US2017311620A1 Enhancement of Cocoa Quality and Flavor by Using *Pichia kluyveri* Yeast Starter Culture for Cocoa Fermentation, 2017.
- [23] J. Posada, L. Jaramillo, and J. Ruiz. WO2017221055A1 Material Compuesto de Celulosa Obtenida a Partir de Cascarilla de Café o Cacao, Artículo que Comprende el Mismo y Proceso de Obtención, 2017.
- [24] No reportó autor. CN107488512A Cocoa Extract Essence and Preparation Method Thereof as Well as Toothpaste Containing Essence and Preparation Method of Toothpaste, 2017.
- [25] T. Huhn and R. Laux. ES2633667T3 Métodos y Técnicas de Procesado de Granos de Cacao, 2017.
- [26] S. Syahrir, H. Hartutik, K. Kusmartono, and D. Damry. Nutritional qualities of cocoa pod husk treated with bioconversion and or provision of nitrogen sources in the rumen. *Media Peternakan*, 40(3):165–170, 2017.
- [27] T. Gabbay, R. Silva, B. Aliakbarian, A. Casazza, P. Perego, J. Carréra, A. Converti, and R. Ribeiro. Microencapsulation of *Theobroma cacao* waste extract optimization using response surface methodology. *Journal of Microencapsulation*, 34(2):111–120, 2017.
- [28] C. Di Mattia, G. Sacchetti, D. Mastrocola, and M. Serafini. From cocoa to chocolate: The impact of processing on *In Vitro* antioxidant activity and the effects of chocolate on antioxidant markers *In Vivo*. *Frontiers in Immunology*, 8(1207):1–7, 2017.
- [29] J. Tan and B. Balasubramanian. Particle size measurements and scanning electron microscopy (sem) of cocoa particles refined/conched by conical and cylindrical roller stone melangers. *Journal of Food Engineering*, 212:143–146, 2017.

- [30] L. Vriesmann and C. de Oliveira. Cacao pod husks as a source of low-methoxyl, highly acetylated pectins able to gel in acidic media. *International Journal of Biological Macromolecules*, 101:146–152, 2017.
- [31] A. Dankowska. Data fusion of fluorescence and uv spectroscopies improves the detection of cocoa butter adulteration. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(8):1–14, 2017.
- [32] F.Kutsanedzie, Q. Chen, H. Sun, and W.Cheng. *In-Situ* cocoa beans quality grading by near-infrared-chemodyes systems. *Analytical Methods*, 9(37):1–17, 2017.
- [33] M.da Cruz, L. de Castro, P. Efraim, C. Santos, N. Lima, and R. Freitas. Cocoa fermentation: Microbial identification by maldi-tof ms, and sensory evaluation of produced chocolate. *LWT - Food Science and Technology*, 77:362–369, 2017.
- [34] T.Balogu and R. Onyeagba. Polyphenol and microbial profile of on-farm cocoa beans fermented with selected microbial consortia. *Applied Food Biotechnology*, 4(4):229–240, 2017.
- [35] R. D’Souzaa, S. Grimbsa, B. Behrendsa, H. Bernaertb, M. Ullricha, and N. Kuhnerta. Origin-based polyphenolic fingerprinting of theobroma cacao in unfermented and fermented beans. *Food Research International*, 99:550–559, 2017.
- [36] G. Pereira, J. Alvarez, D. Carvalho, and V. Thomaz. Great intraspecies diversity of *Pichia kudriavzevii* in cocoa fermentation highlights the importance of yeast strain selection for flavor modulation of cocoa beans. *LWT - Food Science and Technology*, 84(26):290–297, 2017.
- [37] S. Visintin, C. Lacerda, N. Batista, P. Dolci, R. Freitas, and L. Cocolin. Impact of *Saccharomyces cerevisiae* and *Torulasporea delbrueckii* starter cultures on cocoa beans fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 257:31–40, 2017.
- [38] T. Tran, I. Bayer, J. Heredia, M. Frugone, M. Lagomarsino, F. Maggio, and A. Athanassiou. Cocoa shell waste biofilaments for 3d printing applications. *Macromolecular Materials and Engineering*, 302(11):1–10, 2017.
- [39] A. Musibau, L. Agbaje, A. Tesleem, Y. Taofeek, A. Akeem, O. Iyabo, G. Evariste, and B. Lorika. Biomedical applications of cocoa bean extract-mediated silver nanoparticles as antimicrobial, larvicidal and anticoagulant agents. *Journal of Cluster Science*, 28(1):149–164, 2017.
- [40] O. Adi-Dako, K. Ofori-Kwakye, M. Boakye-Gyasi, S. Oppong Bekoe, and S. Okyem. *In Vitro* evaluation of cocoa pod husk pectin as a carrier for chronodelivery of hydrocortisone intended for adrenal insufficiency. *Journal of Drug Delivery*, 2017:1–10, 2017.
- [41] H. Kang, C. Hyung-Lee, J. Rhan, J. Yeon-Kwon, M. Son, J. Kim, and K. Won. *Theobroma cacao* extract attenuates the development of dermatophagoides far-inae-induced atopic dermatitis-like symptoms in nc/nga mice. *Food Chemistry*, 216:1–26, 2017.
- [42] S. Ramos, M. Martín, and L. Goya. Effects of cocoa antioxidants in type 2 diabetes mellitus. *Antioxidant*, 6(84):1–16, 2017.

- [43] M. Plaza-Recobert, G. Trautwein, M. Perez, and J. Alcañiz. Preparation of binderless activated carbon monoliths from cocoa bean husk. *Microporous and Mesoporous Materials*, 243:28–38, 2017.
- [44] Y. Villamizar, J. Rodríguez, and L. León. Caracterización fisicoquímica, microbiológica y funcional de harina de cáscara de cacao (*Theobroma cacao*) variedad ccn-51. *Cuaderno Activa. Revista Científica de la Facultad de Ingeniería*, 9:65–75, 2017.
- [45] T. Nga-Tran, J. Heredia, B. Mai, L. Ceseracciu, L. Marini, A. Athanassiou, and I. Bayer. Bioelastomers based on cocoa shell waste with antioxidant ability. *Advanced Sustainable System*, 1700002:1–11, 2017.
- [46] L. Valadez, C. Plazola, M. Hernández, M. Hernández, F. Villarreal, H. Necochea, A. Ortiz, and G. Ceballos. Effects of microwaves, hot air and freeze-drying on the phenolic compounds, antioxidant capacity, enzyme activity and microstructure of cacao pod husks (*Theobroma cacao*). *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 41:378–386, 2017.
- [47] S.C. Koay, S. Husseinsyah, and M.Y. Chan. Torque rheological properties of polypropylene/cocoa pod husk composites. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 30(9):1217–1227, 12 2015.
- [48] T. Silva, L. Souza, N. Reis, S. Assis, M. Ferreira, J. Oliveira, E. Aguiar-Oliveira, and M. Franco. Cultivation of *penicillium roqueforti* in cocoa shell to produce and characterize lipase extract. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 16(3):745–756, 2017.
- [49] E. Mendoza, R. Saavedra, D. Marcelo, and R. La Madrid. Numerical characterisation of one-step and three-step solar air heating collectors used for cocoa bean solar drying. *Journal of Environmental Management*, 203(3):1080–1094, 2017.
- [50] W. Ipanaqué, I. Belupú, J. Castillo, and J. Salazar. Internet of things applied to monitoring fermentation process of cocoa at the piura’s mountain range. In *2017 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies*, pages 1–5. CHILECON, IEEE, 2017.
- [51] D. Ochoa, R. Criollo, W. Liaob, J. Cevallos-Cevallosa, R. Castro, and O. Bayona. Improving the detection of cocoa bean fermentation-related changes using image fusion. In M. Velez-Reyes and D.W. Messinger, editors, *Algorithms and Technologies for Multispectral, Hyperspectral, and Ultraspectral Imagery XXIII*, volume 10198 of *Proceeding of SPIE*, pages 1–6. SPIE, 2017.
- [52] D. Arenga and J. Dela Cruz. Ripeness classification of cocoa through acoustic sensing and machine learning. In *Conference IEEE 9th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management*, pages 1–6. HNICEM, 2017.
- [53] W. Zzaman, R. Bhat, and T. Yang. Impact of convectional and superheated-steam roasting on the physicochemical and microstructural properties of cocoa butter extracted from cocoa beans. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(4):1–8, 2017.

- [54] I. Santos, L. Radomille, S. Soares, and E. Da Silva. Effect of the roasting temperature and time of cocoa beans on the sensory characteristics and acceptability of chocolate. *Food Science and Technology*, 37(4):522–530, 2017.
- [55] D. Żyżelewicz, J. Oracz, W. Krysiak, G. Budryn, and E. Nebesny. Effects of various roasting conditions on acrylamide, acrolein and polycyclic aromatic hydrocarbons content in cocoa bean and derived therefrom chocolates. *Drying Technology An International Journal*, 35(3):363–374, 2017.
- [56] W. Zzamana, R. Bhata, T. Yanga, and A. Easa. Influences of superheated steam roasting on changes in sugar, amino acid and flavour active components of cocoa bean (*Theobroma cacao*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(13):4429–4437, 2017.
- [57] G. Angulo. Evaluación del proceso fermentativo del mucílago del cacao aplicando *Saccharomyces cerevisiae* para la producción de bioetanol. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias de la Ingeniería., Quevedo, Los Ríos, Ecuador, 2017.
- [58] J. Triviño. Estudio de los parámetros tecnológicos para la industrialización del cacao a fin de obtener productos cosméticos (tintes para cabellos). Proyecto de investigación previo a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias de la Ingeniería., Quevedo, Los Ríos, Ecuador, 2017.
- [59] T. Mendoza. Elaboración de queso crema con bacterias lácticas provenientes del mucílago de cacao (*Theobroma cacao L.*) fino de aroma. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de ingeniero en alimentos, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarías, Mocache, Los Ríos, Ecuador, 2017.
- [60] M. Hipo. Aplicaciones de mucílago de semillas de cacao (*Theobroma cacao L.*) en el control de malezas. Documento final de proyecto de investigación como requisito para obtener el grado de ingeniero agropecuario, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ambato, Ecuador, 2017.
- [61] E. Padilla. Determinación de cd y pb en muestras de *Theobroma cacao* por espectroscopia de absorción atómica. Presentado ante la ilustre universidad simón bolívar como requisito parcial para optar al título de licenciada en química, Universidad Simón Bolívar, Sartenejas, Miranda, Venezuela, 2017.
- [62] R. Casanova and K. Parrales. Obtención de la manteca de cacao a partir de semillas de cacao (*Theobroma cacao L.*), usando extracción supercrítica y extracción convencional. Master's thesis, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2017.
- [63] M. Nieves. Estudio de la influencia de los granos de cacao beneficiados, provenientes de chuao y cumboto, en la evaluación sensorial del licor de cacao (Localidades del Estado Aragua). Master's thesis, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2017.
- [64] R. Hernández and P. Rojas. Estudio del mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) con fines de aprovechamiento industrial y artesanal, en barlovento, estado miranda. Master's thesis, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2017.

- [65] D. Quintero. Evaluación de compuestos fenólicos, ligninas, aminoácidos y carbohidratos en *Theobroma cacao* procedentes de tres ambientes distintos: Bosque húmedo tropical, bosque semihúmedo tropical y bosque seco. Master's thesis, Universidad Central de Venezuela, Venezuela, 2017.

Observaciones Finales

Una de las etapas más importantes y cruciales de la vigilancia e inteligencia tecnológica es cómo analizar la información para la toma de decisiones y poder transmitir el valor de estas prácticas en la organización. Por lo tanto, una vez que las necesidades de información han sido diagnosticadas y priorizadas, al estudiar las fuentes de información óptimas para responder a esas necesidades y seleccionar las herramientas de vigilancia e inteligencia más adecuadas, fue necesario desarrollar el boletín de alerta tecnológica.

Como herramienta de monitoreo, el boletín de alerta tecnológica permite conocer las noticias y los avances presentados en relación con el cacao, los procedimientos y tecnologías desarrollados durante el año 2017.

La metodología de búsqueda presentada en este documento guía al lector a acceder a páginas tales como la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos (USPTO); páginas que contienen información que se puede utilizar para brindar seguridad al usuario en relación con la viabilidad de sus proyectos de desarrollo e incluso para aportar ideas para generar nuevas tecnologías.

En consecuencia, cualquier persona con la idea de generar tecnología y cubrir una necesidad en el área de cacao, puede encontrar el apoyo que oriente el desarrollo de la tecnología, en las patentes y publicaciones aquí presentadas. De tal manera que al analizar las últimas invenciones llevadas a cabo a nivel nacional e internacional, el lector pueda aplicarlas al proyecto que esté desarrollando.

Esperamos que esta primera entrega del “*Boletín de Alerta Tecnológica, Cacao*” sea de utilidad para empresarios, investigadores e innovadores tecnológicos interesados en el área.

Los autores.



AUTORIDADES

Consejo Directivo

Dra. Magaly Henríquez González
Presidenta

Dr. Marcos Rosa-Brussin
Universidad Central de Venezuela

Dr. Edgar Ocando
Instituto Venezolano de Investiga-
ciones Científicas

Dr. José Gregorio Biomorgi
Universidad Central de Venezuela

Dra. Nadia Sánchez Rachaus
Petroquímica de Venezuela

MSc. Cesar Alejandro Basanta
Instituto de Tecnología Venezolana
para el Petróleo

Lcda. Geraldina Palm de Pulido
Asociación Venezolana de la Indus-
tria Química y Petroquímica

Lcda. María Laura Chona
Dirección Ejecutiva

Dr. Samuel Villanueva Velásquez
Dirección Técnica

Lcda. Natacha Tellería
Gerencia de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación

Lcda. Dayana Arreaza
Gerencia de Articulación y Alianza Interinstitucional

Lcda. Adriana Córdoba
Gerencia de Talento Humano

Lcda. Doris Rodríguez
Gerencia de Administración y Apoyo Técnico

Econ. Robert Guzmán
Gerencia de Planificación, Presupuesto, Seguimiento y Control

Abg. Dilia Romero
Consultoría Jurídica

Boletín de Alerta Tecnológica es una publicación digital de la fundación Centro Nacional de Tecnología Química, entidad adscrita al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología.

Dirección Postal: Calle Base Aérea Generalísimo Francisco de Miranda, Edificio Complejo Tecnológico Simón Rodríguez, Piso PB, Ofic. Centro Nacional de Tecnología Química, Sector La Carlota, Chacao, Caracas, Miranda, 1064, Venezuela.

Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ), Caracas - Venezuela

Misión

Promover el desarrollo tecnológico de la industria de procesos, mediante el fomento y generación de conocimientos, bienes y servicios tecnológicos en la industria química y petroquímica venezolana, en forma directa o a través de proyectos conjuntos con universidades, centros de investigación y empresas públicas o privadas para contribuir con el desarrollo sustentable y la soberanía tecnológica del país.

Visión

Ser referencia nacional e internacional en la utilización de las capacidades de investigación, desarrollo e innovación en las industrias de procesos químicos y petroquímicos de Venezuela, incentivando el desarrollo y uso de tecnologías que hagan uso más eficiente de los recursos y aminoren el impacto sobre el ambiente, y de esta manera aportar mayor autonomía tecnológica y promover el desarrollo sustentable del país

