

1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

21-23 DE NOVIEMBRE, 2018
ORELLANA-ECUADOR



Estación Experimental
Central de la Amazonía



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo



ARTÍCULOS

**Primer Congreso Internacional Alternativas
Tecnológicas para la Producción Agropecuaria
Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana**

*“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la
Amazonía”*

Orellana, Ecuador

Noviembre 21-23 de 2018

Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

“Promoviendo una Agricultura Climáticamente Inteligente en la Amazonía”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

Primera edición, 2018

400 ejemplares

Caicedo, Carlos., Buitrón, Lucía., Díaz, Alejandra., Velástegui, Francisco., Yáñez, Carlos., Cuasapaz, Patricio., (Eds). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. 21 - 23 de noviembre de 2018. La Joya de los Sachas, Ecuador. Pp 215.

Prólogo: Carlos Caicedo, MBA. Director de la Estación Central de la Amazonía INIAP

Impreso en IDEAZ

Quito, noviembre 2018

ISBN: 987-9942-35—604-8



“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

PRÓLOGO

Actualmente están priorizados los Objetivos Mundiales que son los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los mismos que son un llamado universal a la reflexión y acción con medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad, en cuyo contexto se enmarca la producción agroecológica de alimentos para la seguridad y soberanía alimentaria.

La Amazonía ecuatoriana es un ecosistema especial por su diversidad de culturas, alta biodiversidad y agrobiodiversidad. A pesar de su fragilidad, tiene al menos 108.000 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) que abarcan el 18% de la superficie total en donde se realizan diversos tipos de agricultura: industrial, agroecológica y orgánica.

El INIAP a través de la Estación Experimental Central de la Amazonía organizó el 1er Congreso Internacional de Alternativas Tecnológicas para la Producción Agropecuaria Sostenible en la Amazonía ecuatoriana: V Foro Agroforestal, Feria Tecnológica y Emprendimientos el mismo que fue un espacio de presentación, socialización e intercambio de experiencias de los avances y/o resultados de investigaciones.

Esta publicación contiene la información del Congreso Científico, en donde se presentaron 11 conferencias magistrales, 21 presentaciones orales y 25 presentaciones en posters, distribuidos en las siguientes áreas temáticas: Agroecología y Agroforestería; Recursos Fitogenéticos y Mejoramiento Genético; Manejo Integrado de Cultivos; Nutrición Humana, Animal y Valor Agregado; Cambio Climático y Ganadería Sostenible. Entre los rubros presentados se destacan cacao, café, pastos, frutales, forestales, yuca, maíz, palma aceitera, pitahaya, arroz, camarón, tomate de árbol, banano, ganadería, ovejas y, otros como microorganismos benéficos, nemátodos, chakras, endoparásitos, agrobiodiversidad.

Esta información corresponde a 4 instituciones a nivel internacional: CATIE de Costa Rica; Universidad de Córdoba, España; SUPPLANT, Israel; CEFA-GIZ, Unión Europea, IICA; 15 Instituciones a nivel nacional: INIAP-EECA, INIAP-EESC, INIAP-LS, UEA, UCE, ESPOL, ESPOCH-ENA, ESPOCH, IKIAM, ESPOL, USFQ, UTC, ESPE-Santo Domingo; EPN, GADP-Morona Santiago y 3 organizaciones privadas: Fundación Heifer, Palmar del Río; Hatun Runa.

Carlos Estuardo Caicedo Vargas

DIRECTOR DE ESTACIÓN

Efecto de Dos Tipos de Fermentadores en la Calidad de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Cultivado en la Provincia de Orellana y Sucumbíos

Remigio A Burbano¹, Andrés S Calero¹, César A Ramírez¹, Maritza C Sánchez¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Central de la Amazonía, La Joya de los Sachas, Ecuador*

E-mail: remigio.burbano@iniap.gob.ec

Palabras clave: Almendra, calidad, fermentación

INTRODUCCIÓN

El cacao ecuatoriano constituye un importante rubro en la economía del país, de acuerdo con los datos de Anecacao (2015), en el 2015 el país exportó alrededor de 260 mil toneladas métricas de cacao en grano y derivados, un volumen 10% superior al del 2014, lo que generó un ingreso de \$812 millones. A escala nacional, destaca el cultivo de cacao Nacional y CCN51, en la Amazonía las provincias de Sucumbíos, Napo y Orellana son las más representativas, con una producción a nivel regional de 11 229 toneladas anuales y un área de 41 815 hectáreas plantadas (INEC, 2016).

La calidad del cacao se relaciona con factores como: suelo, clima, genética de la especie y sobre todo el tratamiento postcosecha de la almendra (Portillo, Graziani & Betancourt, 2005), debido a que se producen una serie de procesos bioquímicos, que ocasionan cambios de color de la almendra, disminución de la astringencia y sabor amargo por reducción de polifenoles y alcaloides (Zapata et al., 2013; Espín et al., 2007). Las múltiples técnicas de fermentación, parten principalmente del conocimiento ancestral que conlleva a un ineficiente tratamiento poscosecha, lo que afecta la uniformidad y calidad del grano comercial. Los agricultores la Costa realizan la fermentación en sacos de yute, cajas de madera y en montón (Rivera et al., 2012), sin embargo, en la Amazonía ecuatoriana no se encuentra definida una técnica más adecuada del beneficiado poscosecha de cacao.

El objetivo del estudio es establecer el incremento de calidad del cacao a través de la implementación de un beneficio en cajas Rohan en las condiciones ambientales de la Amazonía Norte del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se seleccionaron 20 fincas de productores de cacao de las provincias de Orellana y Sucumbíos, de las cuales se tomaron, 90 kg de muestras para fermentar, la mitad en cajas Rohan por 5 días y el restante en sacos de polipropileno durante 3 días con el procedimiento de los productores.

Las muestras secas al 7% se sometieron a análisis físicos químicos como: porcentaje de fermentación mediante la utilización de guillotina (Magra 12 Tesserba, B-Matthaei), índice de semilla, número de almendras en 100 g y porcentaje de cascarilla con el uso de una balanza de precisión (Citizen CX 220), todas las variables se analizaron de acuerdo con la metodología de Jiménez et al. (2011); el pH de testa y cotiledones se determinó según el método usado por Afoakwa et al. (2014), empleando el potenciómetro (Boeco PT-380).

Se realizó un diseño completamente al azar, donde el factor a evaluar fue tipo de fermentación (TF). Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Tukey en el programa estadístico InfoStat versión 2018.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza muestra diferencias significativas entre los TF, alcanzando un porcentaje de fermentación del 58,50% en sacos frente al 83% en micro fermentación. Este último es superior al 15% que exige la Norma INEN 176 para el cacao Arriba Superior Summer Selecto (ASSS). Los resultados de la eficiencia del beneficiado son similares a los obtenidos por Jiménez et al. (2011) en cacaos fermentados en cajas Rohan durante 5 días. El índice de semilla fue de 1,50 g para fermentación en sacos y 1,51 g para micro fermentación, por lo tanto, no presentaron diferencias significativas de acuerdo con el tipo de fermentación, sin embargo, son mayores a los valores referenciados en la norma INEN 176, de 1,30 g para cacao nacional y 1,1 para CCN51. Valores más bajos fueron reportados por Chang et al. (2014), en el que obtuvieron un promedio de 1,32 g.

El análisis de varianza para el número de almendras en 100 g no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los TF, con valores de 68 unidades en fermentación en sacos y 71 unidades en micro fermentación. Estos resultados concuerdan con Zambrano et al. (2010) que indican que, en 100 g de muestra, el número de almendras fue 78 para el cacao forastero, y 66 para el cacao trinitario. El porcentaje de testa no presentó diferencias significativas entre TF, obteniendo valores de 10,92% y 12,57% para fermentación en sacos y cajas Rohan, respectivamente. Además, los valores que se obtuvieron coinciden con los reportados por CAOBISCO/ECA/FCC (2015) en donde se reporta 11-12% del peso total del grano, además se indica que dicho porcentaje varía según el tipo de cacao y prácticas postcosecha.

En el pH de testa y cotiledón se observaron diferencias significativas marcadas entre el tipo de fermentación en sacos y por cajas Rohan, los valores van de 3,71 a 5,98 en testa y 4,87 y 6,57 en cotiledón, registrando un incremento mayor al 60% en el primer caso y mayor 34% en el segundo caso. Romero (2016) obtuvo la misma tendencia para este parámetro en los cotiledones, es decir, un pH menor con fermentación en sacos (pH 5,07) que en cajas de madera (pH 5,42). De acuerdo con Calderón (2004), el ácido acético en el cotiledón provoca una disminución de pH, según Rohan (1960), valores menores de 5,00 es indicio de una fermentación defectuosa.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la prueba de corte, la fermentación en condiciones climáticas de la provincia de Orellana y Sucumbíos fue mejor en cajas Rohan que en sacos de polipropileno, presentando valores del 83,00% y 58,90%.

Los resultados del índice de semilla, independientemente del tipo de fermentación superaron el requerimiento de la norma NTE INEN 176:2018. El porcentaje de testa fue del 10,92% y 12,57%, encontrándose dentro de los niveles aceptables para la industria. Los valores de pH en micro-fermentación fueron superiores a 5,0 lo que indica una buena fermentación, por el contrario, el pH en la fermentación en sacos fue menor a 5,0.

BIBLIOGRAFÍA

- Afoakwa, E.O., Budu, A.S., Mensah-Brown, H., Takrama, J.F., y Akomanyi, E. 2014. Changes in Biochemical and Physico-chemical Qualities during Drying of Pulp Preconditioned and Fermented Cocoa (*Theobroma cacao*) Beans. *J Nutrition Health Food Sci*, 2(3) ,1-8.
- Anecacao. (2015). *Exportación Ecuatoriana de Cacao-2015*. Obtenido de: Estadísticas de Exportación: <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>
- Calderón, D. 2004. Caracterización y evaluación de accesión de cacao Amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Babahoyo. 79 p.
- CAOBISCO/ECA/FCC. 2015. *Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements*. End, M.J. and Dand, R., Editors.
- Chang, J., Vallejo, C., Párraga, D., Morales, W., Macías, J. y Ramos, R. 2014. Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 7(2):21-34.
- Espín, S., Samaniego, I., Wakao, H. y Jiménez, J. (2007). La relación teobromina / cafeína asociada al cacao ecuatoriano. *Alimentos ciencia e ingeniería*, 16(2):107 – 109.
- INEC. 2016. Superficie, producción y ventas, según región y provincia cacao (Almendra seca). Quito, Ecuador.
- Jiménez, J., Amores, F., Nicklin, C., Rodríguez, D., Zambrano, F., Bolaños, M., Reynel, V., Dueñas, A., y Cedeño, P. 2011. Micro fermentación y análisis sensorial para la selección de árboles superiores de cacao. *Boletín técnico N°140*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. Granos de cacao. Requisitos. Pub. L. No. 178 (2016). Ecuador.
- Portillo, E., Graziani, L. y Betancourt, E. 2005. Efecto de los tratamientos post-cosecha sobre la temperatura y el Índice de Fermentación en la calidad del cacao criollo Porcelana (*Theobroma cacao* L.) en el Sur del Lago de Maracaibo. *Revista de la Facultad de Agronomía LUZ*, 22:388 – 399.
- Rivera, R., Mecías, F., Guzmán, A., Peña, M., Medina, H., Casanova, L., Barrera, A. y Nivelá, P. 2012. Efecto del tipo y tiempo de fermentación en la calidad física y química del cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo nacional. *Ciencia y Tecnología*, 5(1): 7 – 12.
- Rohan, T. 1960. El Beneficiado del Cacao. *Boletín de trabajo N° oficial 5*, Roma Italia, Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), p. 1 25.
- Romero, J. 2016. Incidencias del método de fermentación en la calidad de las almendras y licor de teobroma cacao L., tipo Nacional (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- Zambrano, A., Gómez, A., Ramos, G., Romero, C., Lacruz, C., y Rivas, E. 2010. Caracterización de parámetros físicos de calidad en almendras de cacao criollo, trinitario y forastero durante el proceso de secado. *Agronomía Tropical*, 60(4), 389-396.
- Zapata, S., Tamayo, A. y Rojano, B. 2013. Efecto de la fermentación sobre la actividad antioxidante de diferentes clones de cacao colombiano. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(3):391 – 404.

1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

Promoviendo una agricultura climáticamente inteligente en la Amazonía

Con el apoyo de:



Con el auspicio de:

