

ISSN 2410-3934

Revista de Energía Química y Física

Volumen 2, Número 4 — Julio — Septiembre -2015

ECORFAN[®]

Indización

- Google Scholar
- ResearchGate
- REBID
- Mendeley
- RENIECYT



ECORFAN-Bolivia

ECORFAN-Bolivia

Directorio

Principal

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Regional

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. BsC

Director de la Revista

PERALTA-CASTRO, Enrique, MsC

Relaciones Institucionales

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Edición de Logística

CLAUDIO-MÉNDEZ, Paul. BsC

Diseñador de Edición

LEYVA-CASTRO, Iván. BsC

Revista de Energía Química y Física, Volumen 2, Número 4, de Julio a Septiembre -2015, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Bolivia. Loa 1179, Cd. Sucre. Chuquisaca, Bolivia. WEB: www.ecorfan.org, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD, Co-Editor: IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. ISSN-2410-3934. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda. PhD, LUNA-SOTO, Vladimir. PhD, actualizado al 30 de Septiembre 2015.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Consejo Editorial

PEREZ-Y PERAZA, Jorge. PhD
Centre National de Recherche Scientifique, France

GONZALEZ-ALVARADO, Juan Manuel. PhD
Universidad Politecnica de Madrid , Spain

AVENDAÑO-ARRAZATE, Carlos Hugo. PhD
Universidad de Lerida, Spain

MENDEZ-MEDINA, Ruben Danilo. PhD
University of Bristol, England

ESCAMILLA-GARCIA, Erandi. PhD
University of Burgundy, France

FERNANDEZ-PALACIN, Fernando. PhD
Universidad de Cadiz, Spain

CARBAJAL-DE LA TORRE, Georgina. PhD
Université des Sciences de Lille 1, France

VALENZUELA, Miguel. PhD
ESIQIE – IPN, Mexico

Consejo Arbitral

MVHG. PhD

Instituto Politecnico Nacional, Mexico

PRJF. PhD

CINVESTAV-IPN, Mexico

MRMA. PhD

Escuela Nacional de Ciencias Biologicas-IPN, Mexico

GOH. PhD

Facultad de Quimica, UNAM, Mexico

AMAJ. PhD

Universidad de Carabobo, Venezuela

LPC. BsC

Universidad JuarezAutonoma de Tabasco, Mexico

SMCJ. PhD

Universidad Autonoma Benito Juarez de Oaxaca, Mexico

MRMA. MsC

Universidad Nacional Experimental Politecnica de la Fuerza Armada Bolivariana, Venezuela

Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en las áreas de: Energía Química y Física

En Pro de la Investigación, Enseñando, y Entrenando los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

En el primer número es presentado el artículo *Determinación de clenbuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero* por OLIVARES, Jaime, QUIROZ, Fredy, ROJAS, Saúl, CAMACHO, Luis Miguel, CIPRIANO, Moisés, como segundo artículo está *Evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda* por HERNANDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, REYNA-SANTA MARÍA, Lorenzo, MARTÍNEZ-ROJERO, Rubén Darío, QUINTANA-VEGA, Saray Julieta, con adscripción en Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, como tercer capítulo está *Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla de mango (Mangifera indica L.) cultivar Haden de la Región de la Costa Grande de Guerrero por Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas* por ESPINOSA-ENRIQUEZ, Jose Luis y como último número esta *Evaluación y respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de cocotero criollo "alto del pacífico" (Cocos Nucifera L.)* por ALEJO, Jaimes Antonino.

Contenido

Artículo	Pag.
Determinación de clenbuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero OLIVARES, Jaime, QUIROZ, Fredy, ROJAS, Saúl, CAMACHO, Luis Miguel, CIPRIANO, Moisés	338-342
Evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda HERNANDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, REYNA-SANTA MARÍA, Lorenzo, MARTÍNEZ-ROJERO, Rubén Darío, QUINTANA-VEGA, Saray Julieta	343-346
Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) cultivar Haden de la Región de la Costa Grande de Guerrero por Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. ESPINOSA-ENRIQUEZ, Jose Luis	347-349
Evaluación y respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de cocotero criollo “alto del pacífico” (<i>Cocos Nucífera</i> L.) ALEJO, Jaimes Antonino	350-360

Instrucciones para Autores

Formato de Originalidad

Formato de Autorización

Determinación de clenbuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero

OLIVARES, Jaime*†, QUIROZ, Fredy, ROJAS, Saúl, CAMACHO, Luis Miguel, CIPRIANO, Moisés

Recibido 9 Enero, 2015; Aceptado 22 Julio, 2015

Resumen

Se determinó la presencia de clenbuterol en bovinos sacrificados en rastros, así como el número de coliformes totales en canales de bovinos de la región de Tierra Caliente de Guerrero. Se determinó clenbuterol en 34 tejidos musculares de animales con un Kit de prueba, para el caso de coliformes se recolectaron 47 muestras de carne de bovino (200 gr), se utilizó el método de cuenta de coliformes totales en agar placadescrito en la Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994. Se utilizó muestreo aleatorio simple y para el análisis de resultados se utilizó estadísticos descriptivos. 38.24% de las muestras de tejido de bovinos fueron positivas a clenbuterol. El 89.36% fueron positivas al conteo de coliformes, *Enterobacter aerogenes* es el microorganismo que más prevalece con 42.6%. El clenbuterol aumenta el rendimiento en canal, además los altos índices de coliformes totales tanto en carne evidencian la alta contaminación de esta carne que sirve para el consumo humano de la región de Tierra Caliente, ambos representan un problema de salud pública.

Clenbuterol, bovino, coliformes.

Citación: OLIVARES, Jaime, QUIROZ, Fredy, ROJAS, Saúl, CAMACHO, Luis Miguel, CIPRIANO, Moisés. Determinación de clenbuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero. Revista de Energía Química y Física. 2015, 2-4: 338-342

Abstract

The presence of clenbuterol in cattle slaughtered in slaughterhouses was determined as well as the number of total coliform in cattle carcasses of Tierra Caliente region of Guerrero. Clenbuterol was determined in 34 muscle tissues of animals with a test kit, in the case of coliform 47 samples of beef (200 g) were collected, the method of counting of total coliforms was used in agar plate described in the Mexican Official Standard NOM-113-SSA1-1994. A random sampling was used and for the analysis of results was used descriptive statistics. 38.24% of bovine tissue samples were positive to clenbuterol. The 89.36% were positive for coliform counts, *Enterobacter aerogenes* is the microorganism most prevalent with 42.6%. Clenbuterol increases carcass yield, plus high levels of total coliforms in both meat show high contamination of the meat used for human consumption in the region of Tierra Caliente, both represent a public health problem.

Clenbuterol, bovine, coliforms

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: olivares@hotmail.com)

†Investador contribuyendo como primer autor

Introducción

El clenbuterol usado de forma prolongada, actúa como un agente de repartición, estimulando la producción de proteínas y promoviendo la reducción de grasa en muchas especies animales (Chávez *et al.*, 2012); debido a esta característica su uso ilegal en la ganadería ha cobrado un gran auge, ya que acelera la producción en un periodo más corto y con menor empleo de recursos (Mitchell y Dunnavan, 1998).

El principal problema de esta práctica es el riesgo para la salud humana derivado del consumo de productos cárnicos de animales que fueron tratados con este compuesto, ya que sus residuos producen efectos que comprometen principalmente al sistema cardiovascular y músculo-esquelético. Diversos reportes sobre intoxicaciones revelaron los síntomas más frecuentes como taquicardia, temblores de extremidades, palpitaciones, ansiedad, prurito, nerviosismo, náuseas, dolor estomacal, diarrea, fiebre, dolor de cabeza, mareos, mialgias, astenia, dolor retro-ocular, hipertensión, vómito y debilidad muscular. Por otra parte, algunos reportes evidenciaron una disminución de electrolitos séricos (potasio, magnesio y fósforo), leucocitosis y aumento de la glucosa plasmática en humanos y animales (Hoeyet *al.*, 1995; Hoffman *et al.*, 2001).

Además del uso del clenbuterol interesa la cuenta bacteriana (UFC/g), como problema de salud pública también, debido a que muchas de estas son patógenas para el humano, capaces de crecer en los alimentos y causar gastroenteritis aguda además de causar complicaciones a largo plazo como artritis reactiva (*Salmonella*, *Shigella* y *Yersinia*), síndrome de Guillan Barré (*Campylobacter*) y falla renal (*Escherichiacoli*) (Narváez y Echeverry, 2008). Pérez *et al.* (2008), reporta que en la carne la cuenta bacteriana de aproximadamente 102-103 UFC/g.

El objetivo de este trabajo es determinar la presencia de clenbuterol en tejido muscular en bovinos sacrificados en los rastros, así como conocer el número de Coliformes Totales en canales de bovino de la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero.

Metodología a desarrollar

Ubicación del área de estudio

El trabajo se realizó en la región de la Tierra Caliente en el estado de Guerrero, situada al occidente, limita por el norte con Michoacán y México Tiene una topografía accidentada, es la región más seca del estado. Ocupa el primer lugar en la explotación ganadera (Ramírez, 2003).

Determinación de Clenbuterol

Se utilizaron 34 Kit's "Rapid test for food and feed" para la determinación de presencia de Clenbuterol en tejido muscular de 34 animales sacrificados en los rastros de la Tierra Caliente del estado de Guerrero

Coliformes totales

Para el caso de coliformes se recolectaron 47 muestras de carne de bovino (200 gr) de diferentes carnicerías de los mercados de la región de Tierra Caliente, las cuales se eligieron al azar, se enumeraron del 1 al 47, se colocaron en una hielera (3-5 C°) para evitar la multiplicación de bacterias y se transportaron al laboratorio de Microbiología de la UAMVZ N° 1 – UAGro, en Cd. Altamirano, Gro. Se utilizó el método de cuenta de coliformes totales en agar placa a diferentes diluciones para determinar el número de Unidades formadoras de colonias (UFC's), descrito en la Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994.

Posteriormente se empleó un medio selectivo eosina-azul de metileno para la identificación de *E. coli*, seleccionando las colonias que tenían color verde metálico. Para identificar las bacterias por pruebas bioquímicas se seleccionaron las pruebas de malonato, TSI, producción de indol, utilización de citrato, sulfuro-indol-movilidad (SIM) y utilización de urea.

Diseño

Se utilizó muestreo aleatorio simple, para obtener tamaño de muestra el número de carnicerías a muestrear,

Análisis estadístico

Para el análisis de resultados se utilizó estadísticos descriptivos.

Resultados

Determinación de Clembuterol

En la gráfica 1 se muestran los resultados de animales positivos a clembuterol, de los 34 animales muestreados 38.24% fueron positivos (13 animales), y el 61.76% fueron negativos (21 animales).

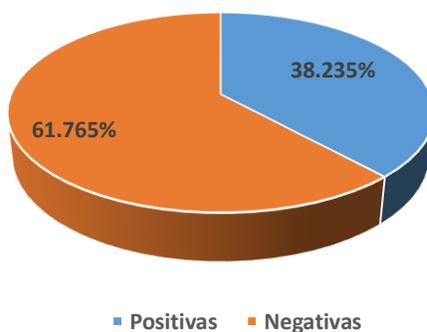


Grafico 1 Resultados de las muestras de bovinos para la determinación de Clembuterol.

El uso del clembuterol se ha convertido en un problema, no solo para la salud pública sino de también de tipo económico y ético, pues representa buenas ganancias para quien lo distribuye y lo utiliza sin importar las consecuencias que pueda ocasionar al consumidor (Jiménez *et al.*, 2011). Similares resultados fueron encontrados de clembuterol en las canales por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS, 2011) de la Secretaría de Salud de 54 animales sacrificados y examinados en dos rastros de Querétaro confirmaron que el 31 % dieron positivos a Clembuterol.

Coliformes totales

En la Tabla 1 muestra los resultados de laboratorio de las 47 muestras de carne fresca de bovino de expendios de los mercados de la región de Tierra Caliente. Mediante el conteo de coliformes totales, en el cual se encontró el 89.36% de casos positivos (42 muestras), donde se observa que *Enterobacter aerogenes* es el microorganismo que más prevalece con 42.6% (20 muestras positivas), seguido de *E.coli* y *K.pneumoniae* con 27.7% y 25.5%, respectivamente.

Patógeno	Muestras positivas (%)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	42.6
<i>Escherichia coli</i>	27.7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	25.5
<i>Citrobacter freundii</i>	12.8
<i>Serratia marcescens</i>	4.3
<i>Proteus vulgaris</i>	10.6
<i>Salmonella arizonae</i>	14.9
UFC/gr	493.2

Tabla 1 Resultados de laboratorio de las muestras de carne fresca de bovino de expendios de los mercados de la región de Tierra Caliente.

Los resultados anteriores se atribuyen a la gran manipulación a la que se somete la carne fresca durante su preparación, aunado a prácticas higiénicas inadecuadas que se observaron en algunos sitios de venta (Kopper *et al.*, 2009).

Los coliformes son indicadores que generalmente se cuantifican para determinar la calidad sanitaria de los alimentos, estos pueden ser mesofílicos anaerobios, levaduras, coliformes totales y fecales, entre otros (Pérez *et al.*, 2008).

Conclusiones

Es evidente que el clenbuterol es capaz de aumentar el rendimiento en canal, pero es considerado ilegal. El uso inadecuado del mismo, genera reacciones inmediatas y altamente tóxicas en la gente que consume carne con residuos, además los altos índices de coliformes totales tanto en carne evidencian la alta contaminación de esta carne que sirve para el consumo humano de la región de Tierra Caliente, los cuales son un problema de salud pública.

Referencias

Chávez, A. L. A. M.; Díaz, O. J. A.; Pérez, C. B. y Alarcón, R. M. A. (2012). Tendencia de 2005 a 2010 de los niveles de Clenbuterol en muestras de bovinos en Guerrero, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 3(4):449-458.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (2011). Comunicado de prensa No. 358. http://www.salud.gob.mx/ssa_app/noticias/datos/2011-09-29_5412.html

Hoey, A. J.; Matthews, M. L.; Badran, T. W.; Peg, G. G. and Sillence, M. N. (1995). Cardiovascular effects of clenbuterol area-adrenoreceptor-mediated in steers. *J AnimSci*, 73:1754-1765.

Hoffman, R. J.; Hoffman, R. S.; Freyberg, C. L.; Poppenga, R. H. and Nelson, L. S. (2001). Clenbuterol ingestion causing prolonged tachycardia, hypokalemia, and hypophosphatemia with confirmation by quantitative levels. *ClinToxicol*, 39(4):339-344.

Jiménez, S. L. A.; Garza, R. J.; Sumano, L. H. y Fragoso, S. H. (2011). Vigilancia sanitaria en el uso ilícito del clenbuterol y su coordinación intersectorial en dos entidades de México. *Vet. Méx*, 42(1):11-25.

Kopper, G.; Calderón, G.; Schneider, S.; Domínguez, W. y Gutiérrez, G. (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. 6° Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. ISSN: 1814-1153.

Mitchell, G. A. and Dunnavan, G. (1988). Illegal use of α -adrenergic agonists in the United States. *J AnimSci*, 76:208-211.

Narváez, B. C. y Echeverry, A. (2008). Aspectos importantes sobre la inocuidad de la carne de res. En: González, S. C.; Madrid, B. N. y Soto, B. E. (2008). Desarrollo Sostenible de la Ganadería de Doble Propósito. Editado por la Fundación GIRARZ (Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal en la Región Zuliana). Impreso en Ediciones Astro Data S.A. ISBN 978-980-6863-05-7.

Pérez, C. M. L.; Guerrero, L. I. y Ponce, A. E. (2008). Detección de microorganismos patógenos e indicadores en carne de bovino que se expende en supermercados de la Ciudad de México. NACAMEH, 2(2):188-194.

Ramírez Nashiel, 2003. Análisis Social. Plan de desarrollo para pueblos indígenas. PP. 3.

Evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda

HERNANDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto*†, REYNA-SANTA MARÍA, Lorenzo, MARTÍNEZ-ROJERO, Rubén Darío, QUINTANA-VEGA, Saray Julieta

Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero

Recibido 20 Febrero, 2015; Aceptado 31 Julio, 2015

Resumen

Se realizó una investigación en el CEP-CSAEGro con el objetivo de evaluar la inclusión de distintas proporciones (%) de harina de lombrices (HL) con alimento comercial (AC), sobre el comportamiento productivo (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia) de codornices de engorda. Se manejaron 75 codornices machos (*Coturnixcoturnixjaponica*), con cinco repeticiones (UE=5), asignándose tres tratamientos (AC100+HL0: 100% de AC + 0% de HL; AC96+HL4: 96% de AC + 4% de HL; AC92+HL8: 92% de AC + 0% de HL) durante cuatro semanas. Dentro de cada semana se aprecian diferencias no significativas ($P>0.05$) para ganancia de peso, mostrándose ganancias progresivas desde 9.84 g/codorniz (AC92+HL8, en semana 1), hasta 4.64 g/codorniz (AC96+HL4, en semana 4); para consumo de alimento siempre hubieron diferencias ($P<0.05$) dentro de cada semana, con niveles desde 16.37 g/codorniz (AC92+HL8, en semana 1) hasta 19.44 g/codorniz (AC100+HL0, en semana 4); para conversión alimenticia, con diferencias no significativas ($P>0.05$), el rango fluctuó desde 1.55 (AC96+HL4, en semana 1), hasta 6.69 (AC100+HL0, en semana 4). Una mejor conversión alimenticia promedio con AC92+HL8 (3.15) vs. AC100+HL0 y AC96+HL4 (3.38 y 3.49 respectivamente), implica que se utiliza menos alimento por unidad de ganancia al incluirse 8% de harina de lombrices.

Abstract

A research was conducted at CEP-CSAEGro in order to assess inclusion of different proportions (%) of earthworm flour (EF) with commercial food (CF), on productive performance (feed intake, weight gain, conversion food) of broiler quails. Seventy-five male quails (*Coturnixcoturnix japonica*) were handled, with five repetitions (EU=5), assigning them three trials (AC100+EF0: 100%CF+0%EF; AC96+EF4: 96%CF+4%EF; AC92+EF8: 92%CF+8%EF) for four weeks. Within each week no significant differences ($P>0.05$) for weight gain are seen, showing progressive winnings from 9.84 g/quail (AC92+EF8 in week 1) to 4.64 g/quail (AC96+EF4 in week 4); for feed intake always they had differences ($P<0.05$) within each week, with levels from 16.37 g/quail (AC92+EF8 in week 1) to 19.44 g/quail (AC100+EF0 in week 4); to feed conversion, with no significant differences ($P>0.05$), values ranged from 1.55 (AC96+EF4 in week 1) to 6.69 (AC100+EF0 in week 4). Average feed conversion with AC92+EF8 (3.15) vs. AC100+EF0 and AC96+EF4 (3.38 and 3.49, respectively), means that less food is used per unit of gain included 8% of earthworm meal.

Quails, earthworm flour, feed conversion

Codornices, harina de lombriz, conversión alimenticia

Citación: HERNANDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, REYNA-SANTA MARÍA, Lorenzo, MARTÍNEZ-ROJERO, Rubén Darío, QUINTANA-VEGA, Saray Julieta. Evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda. Revista de Energía Química y Física 2015, 2-4: 343-346

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: humbertohh61@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

La cría y aprovechamiento de la codorniz ha ido tomando mayor realce en México desde el año de 1972 (Aybar, 2014), ya que representan un alimento de alto valor nutritivo que se genera en un menor espacio y corto tiempo, por lo cual se ha difundido más ampliamente la utilización de la codorniz como fuente proteica para consumo humano (Díaz *et al.*, 2006), contemplándose para ello la incorporación de recursos alimenticios alternativos, como el caso de la harina de lombriz se caracteriza por un elevado contenido de proteínas (entre 40 y 70%), que proporcionan una importante base de aminoácidos esenciales (Díaz *et al.*, 2008; Morón-Fuenmayore *et al.*, 2008).

De tal modo, se planteó el presente experimento, con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de la codorniz para engorde considerando la utilización de la harina de lombriz en la dieta animal. Así, se asume que la inclusión de diferentes niveles de harina de lombriz en la dieta de codornices de engorda, mejoran el comportamiento productivo de estas.

Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación se siguió la siguiente metodología general.

Área de Estudio

La presente investigación se realizó en la Unidad Avícola del Centro Estudios Profesionales (CEP) del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGro), ubicado en el kilómetro 14.5 de la Carretera Iguala-Cocula, en el norte del Estado de Guerrero [18° 16' 52" Longitud Norte y 99° 37' 52" Longitud Oeste, con una altitud de 630 msnm, 750 mm de precipitación media anual, temperatura media de 28°C].

Manejo Experimental y Tratamientos

Inicialmente se elaboró la harina de lombriz en las instalaciones del mismo CEP manejando la lombriz roja californiana (*Eiseniafoetida*).

Tratamientos

Se realizaron análisis químicos (en laboratorios del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica en la FMVZ-UNAM), para la harina de lombriz [3.76% Hum, 96.24 % MS, 3.57% FC, 3.59% EE, 48.14% PC, 19.64% ELN, 21.30% Cen] y las dietas empleadas. Para la conformación de dietas para las codornices, con la base de alimento comercial (AC) e inclusión de harina de lombriz (HL), se formaron tres tratamientos como sigue.

- AC100+HL0 = 100% alimento comercial y 0% de harina de lombriz [21%PC]
- AC96+HL4 = 96% alimento comercial y 4% de harina de lombriz [23%PC]
- AC92+HL8 = 92% alimento comercial y 8% de harina de lombriz [23%PC]

Manejo de los animales, variables de respuesta y análisis estadístico

Se utilizaron 75 codornices (machos, *Coturnixcoturnixjaponica*; edad de tres semanas; peso promedio inicial de 137.6 g), distribuidos al azar en una batería de cinco jaulas con tres compartimentos cada una. Con un periodo de cuatro días de adaptación a la dieta, se ofrecieron 23 g/día a cada codorniz; la investigación se llevó durante cuatro semanas. Para los cuatro periodos semanales (de 1 a 7 días, 8 a 14 días, 15 a 21 días y 22 a 28 días), la respuesta animal se caracterizó y se evaluó mediante las siguientes variables de respuesta.

- Ganancia de peso (g/codorniz): se obtuvo a partir de la diferencia entre peso inicial y peso final
- Consumo de alimento (g/codorniz): se estimó mediante la diferencia registrada entre el alimento ofrecido y el sobrante
- Conversión alimenticia (índice absoluto): se calculó dividiendo el consumo de alimento entre la ganancia de peso; es un indicador de cantidad de alimento necesario para incremento de una unidad de ganancia generada

Considerándose un diseño completamente al azar, se realizó el análisis de varianza (SAS, Statistical Analysis System), aplicándose la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para la comparación de las medias.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los registros de las respectivas variables de respuesta en los diferentes tratamientos, en principio según los cuatro períodos semanales correspondientes. Es de apreciarse que en ganancia de peso y conversión alimenticia se encontraron diferencias no significativas; en tanto, para consumo de alimento sí se apreciaron diferencias en cada uno de los períodos semanales.

Las mayores ganancias de peso se observan en la primera semana, aunque los consumos son relativamente estables, pero las mejores conversiones alimenticias tienden a observarse en los tratamientos con inclusión de harina de lombriz.

Discusión

Por otro lado, Díaz *et al.* (2008; 2009), entre codornices suplementadas con harina de lombriz y otras sin suplementación, con diferentes ensayos (inclusiones de harina de lombriz de 4 a 12%), encontraron diferencias no significativas para ganancia de peso, consumos, y conversión alimenticia.

En la presente investigación es de apreciarse que la eficiencia en términos de conversión alimenticia fue decayendo con la edad de los animales.

Conclusiones

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación y a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente.

La ganancia de peso y la conversión alimenticia, no se mejoran con los niveles de inclusión de 4% y 8% de harina de lombriz en el alimento.

El consumo de alimento muestra un comportamiento inconsistente conforme se incluye o no la harina de lombriz, durante las cuatro primeras semanas en una engorda.

Para el manejo zootécnico de las codornices puede esperarse que se tenga una mejor respuesta con solo el uso de alimento comercial.

Agradecimientos

Se otorgan los créditos y agradecimiento correspondientes por colaboración y apoyos brindados dentro del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

Referencias

Aybar V., M. (2014). La codorniz. Crianza y Explotación. Universidad San Juan Bautista. Administracion y Negocios. (http://es.slideshare.net/susukijulieta/savedfiles?s_title=lacodorniz-monografia-aybar-valencia&user_login=CSSMAV; consulta: noviembre 2014).

Díaz, C., Doraida, R., Briceño, H. Cabrera, González, D. (2008). Factibilidad y edad de engorde en codornices (*Coturnixcoturnixjaponica*) suplementadas con harina de lombriz [*Eiseniafoetida*] (<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29368/1/articulo2.pdf>; consulta: noviembre de 2014).

Díaz, C., Doraida R., Briceño, H., Cabrera, H., González, D. (2009). Alimentación de codornices de engorde (*Coturnixcoturnixjaponica*) a base de harina de lombriz en dos niveles proteicos. (<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/32305/5/articulo1.pdf>; consulta: noviembre de 2014).

Díaz, C., Doraida, R., Briceño, H., Rosa, V., Cabrera, H. (2006). Comportamiento productivo de la codorniz para engorde (*Coturnixcoturnixjaponica*) suplementada con harina de lombriz (<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27860/1/articulo1.pdf>; consulta: noviembre 2014).

Morrón-Fuenmayor, O. E., Diaz, D., Pietrosevoli, S., Barrera, R., Gallardo, N., Peña, J., Leal, M. (2008). Efecto de la inclusión de harina de lombriz sobre el rendimiento en canal, en corte y calidad físico-química de la carne de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 25: 674-685

Anexos

Ganancia de peso ² (g/codorniz) por periodo semanal (días)				
Tratamiento ¹	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28
AC100+HL0	10.96a	7.84a	9.04 a	3.60a
AC96+HL4	12.72a	5.44a	8.80 a	4.64a
AC92+HL8	9.84a	6.32a	13.02 a	4.18a
Consumo de alimento ² (g/codorniz) por periodo semanal (días)				
Tratamiento ¹	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28
AC100+HL0	19.55a	19.56c	18.80c	19.44a
AC96+HL4	18.36b	20.57a	19.93 a	18.44c
AC92+HL8	16.37c	20.45b	19.90b	19.02b
Conversión Alimenticia ² por periodo semanal (días)				
Tratamiento ¹	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28
AC100+HL0	1.83a	2.71a	2.29 a	6.69a
AC96+HL4	1.55a	4.68a	2.97 a	4.77a
AC92+HL8	2.18a	3.38a	1.61 a	5.42a

Tabla 1 Respuesta productiva de codornices en etapa de engorda, para distintos tratamientos de alimentación, dentro de cada periodo semanal.

Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla de mango (*Mangifera indica* L.) cultivar Haden de la Región de la Costa Grande de Guerrero por Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas

ESPINOSA-ENRIQUEZ*†, Jose Luis

Recibido 26 Febrero, 2015; Aceptado 04 Agosto, 2015

Resumen

El siguiente trabajo tiene como objetivo realizar la identificación del aceite obtenido de la semilla de mango variedad Haden para su aplicación en alimentos funcionales. Se realizó una identificación de ácidos grasos por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. La grasa fue de aproximadamente del 8 al 25%, se procedió para su extracción por el método de Soxhlet 20%. Los ácidos grasos presentes en la fracción del aceite de la semilla de mango fueron: Palmítico, esteárico, oleico, en diferentes concentraciones y en menor concentración ácido heicosanoico, docosanoico y tetracosanoico. Encontrando que el ácido graso con mayor concentración de porcentaje fue el ácido esteárico y el ácido oleico en relación a la mezcla de estándares de ácidos grasos utilizados, de acuerdo a estos resultados, el aceite de la semilla de mango obtenido, se recomendaría utilizar en la elaboración de alimentos funcionales y en la producción de alimentos que requieran de aceite vegetal con la estabilidad de un producto con alto punto de fusión.

Ácidos grasos, semilla, mango

Abstract

The following paper aims to make the identification of oil obtained from the seeds of variety Haden mango for use in functional foods. It was performed to identify fatty acids chromatography coupled to mass spectrometry gases. Fat was approximately 8 to 25%, proceeded for extraction by the method of Soxhlet 20%. The fatty acids present in the oil fraction mango seed were: palmitic, stearic, oleic, in different concentrations and lower acid concentration heicosanoic, docosanoic and tetracosanoic. Finding that the fatty acid percentage was higher concentration of stearic acid and oleic acid relative to the mixture of fatty acids used standards, according to these results, the oil mango seed obtained is recommend use in preparation of functional foods and food production vegetable oil requiring stability to a product with high melting point.

Fatty acids, seed, mango

Citación: ESPINOSA-ENRIQUEZ, Jose Luis. Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla de mango (*Mangifera indica* L.) cultivar Haden de la Región de la Costa Grande de Guerrero por Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Revista de Energía Química y Física 2015, 2-4:347-349

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: tecnologia.alimentos@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

Se ha utilizado el mango de forma muy cotidiana para producir néctares, jugos, conservas, mermeladas, jaleas, purés, encurtidos, bebidas, láminas de frutas, etcétera; procesos en los cuales el bagazo, el hueso y la piel (40 –50%) son desperdicio. En la actualidad se han estudiado alternativas para el uso del bagazo, hueso y la piel, ya que tiene varios constituyentes de interés como su alto contenido de aceite, minerales, fibra, vitaminas, carbohidratos y proteínas (Jonson et al., 1991).

La piel puede ser utilizada para la extracción de pectinas, enzimas, mientras que la almendra del hueso puede ser utilizada para la extracción de aceites los cuales pueden ser empleados en confitería, y/o en la elaboración de cosméticos (Álvarez, 2004).

En el año 2000 la Comunidad Europea promulgó la ley de pureza de chocolate que permite a la Industria Chocolatera la adición a sus productos de hasta un 5% de otro tipo de grasa además de la proveniente de cacao (CE, 2000).

En el 2002 en México se abre la posibilidad a la Industria de Alimentos el uso de aceites y grasas vegetales, de acuerdo a lo establecido por la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 de “Cacao, productos y derivados” siendo similar a la ley europea. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización física, química y fisicoquímica del aceite obtenido de la almendra de diferentes variedades de mango comercializados en México para su aplicación como sustituto de manteca de cacao en la elaboración de rellenos y coberturas de chocolate utilizados en la industria de alimentos.

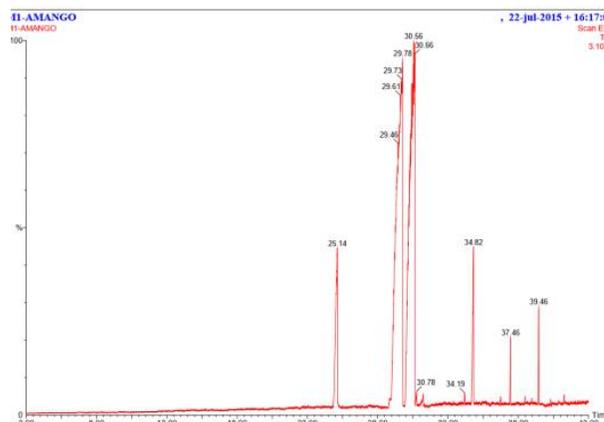


Figura 1 Cromatograma de ácidos grasos identificados en aceite de semilla de mango

Metodología a desarrollar

El perfil de ácidos grasos se realizó en un Cromatógrafo de gases, con detector de ionización de flama, columna capilar AT Silar, de 30m de largo, diámetro de 0.25mm, espesor de película de 0.25 μ m, temperatura de la columna 2500 C, temperatura del inyector 2500 C, temperatura del horno 150°C, gas portador Helio, split de 100 y flujo de 1ml/min.

Resultados

El perfil de ácidos grasos obtenido por cromatografía de gases para las estearinas y oleínas se muestra en la siguiente tabla. Los ácidos grasos que se encuentran en mayor proporción son: esteárico (18:0) y oleico (18:1) para todas las variedades, siendo similar a la manteca de cacao; sin embargo, el porcentaje de ácido esteárico rebasó los niveles de la manteca de cacao en el caso de las estearinas y fue inferior para las oleínas, se observó que el ácido palmítico se encontró por debajo del intervalo reportado.

Tablas y fuentes adecuadas

Tabla 1. Composición de ácidos grasos de las grasas (estearinas) obtenida de mango Haden. Los valores representan la media \pm desviación estándar. Los valores seguidos de diferente letra en cada columna difieren significativamente ($p \leq 0.05$). ND: No Detectado. Tabla 2. Composición de ácidos grasos de las oleínas obtenidas de cinco variedades de mango y de manteca de cacao. Los valores representan la media \pm desviación estándar. Los valores seguidos de diferente letra en cada columna difieren significativamente ($p \leq 0.05$).

Agradecimiento

Gracias a la QFB. Elvira Rios Leal, por la gran asesoría técnica en el uso del equipo de cromatografía de gases.

Conclusiones

Se logro identificar en el aceite de la semilla, los principales ácidos grasos de mayor abundancia como son el ácido oleico, esteárico y palmítico, con el uso del equipo de Cromatografía de gases, con ello, ayudara a tener una aplicación del aceite a nivel nutraceutico.

Referencias

Álvarez, C. F. (2004). Obtención, caracterización y optimización del proceso de extracción del aceite de la semilla de mango. Tesis Licenciatura; UNAM; Facultad de Química; México D. F.

AOAC (1980). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Horwitz, W. (ed.) Washington.

Comunidad Europea (2000). Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de junio de 2000 relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana. 3.8. 19-25.

Arogba, S. S. (1997). Physical, Chemical and Functional Properties of Nigerian Mango (*Mangifera indica*) kernel and its Processed Flour. J. Sci. FoodAgric, 73, 321-328

Evaluación y respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de cocotero criollo “alto del pacífico” (*Cocos Nucífera* L.)

ALEJO, Jaimes Antonino*†

Recibido 13 Mayo, 2015; Aceptado 28 Agosto, 2015

Resumen

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar y conocer la respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de palmas de cocotero “Criollo Alto del Pacífico” con respecto a su población original.

Las variables evaluadas fueron: Peso del fruto (PFR) (g), Peso del endospermo sólido (PES) (g), Peso de la copra (PC) (g), Rendimiento del fruto (RF) (ton.ha-1.año-1), Rendimiento del endospermo sólido (RES) (ton.ha-1.año-1), Rendimiento de la copra (RC) (ton.ha-1.año-1), Grosor del mesocarpio ecuatorial izquierdo (GMEI) (mm), Grosor del mesocarpio ecuatorial derecho (GMED) (mm), Grosor del mesocarpio polar norte (GMPN) (mm), Grosor del endospermo sólido (GES) (mm), Diámetro ecuatorial del endocarpio (DEE) (mm), Diámetro longitudinal del endocarpio (DLE) (mm).

Del presente trabajo se concluye que el cocotero criollo alto del pacífico presenta una amplia variabilidad genética lo que hace posible realizar selección para diferentes caracteres. Las palmeras con frutos con mesocarpio (bonote) delgado y mayor cavidad del endocarpio (concha), son las que presentan mayor rendimiento. La selección de palmeras de alto potencial de rendimiento dentro de la huerta de Criollos Altos del Pacífico fue efectiva, logrando ganancias considerables en el rendimiento de copra y sus componentes

Cocos nucífera L., variabilidad genética, correlación

Abstract

The present study had as objective to evaluate and to know the response the selection in the yield copra, of an elite group of palms of high native coconut palm of the Pacific with respect to its original population. The evaluated variables were: Weight of the fruit (PFR) (kg), Weight of endosperm solid (PES) (kg), Weight of copra (PC) (kg), Yield of the fruit (RF) (ton.ha-1.año-1), Yield of endosperm solid (RES) (ton.ha-1.año-1), Yield of copra (RC) (ton.ha-1.año-1), Thickness of mesocarp equatorial left (GMEI) (mm), Thickness of mesocarp equatorial right (GMED) (mm), Thickness of mesocarp polar north (GMPN) (mm), Thickness of endosperm solid (GES) (mm), equatorial Diameter of endocarp (DEE) (mm), longitudinal Diameter of endocarp (DEL) (mm). Of this study one concludes that high native coconut palm of the Pacific have an ample genetic variability what does possible to realize selection for different traits. The palms with fruits with mesocarp (bonote) thin and greater cavity of endocarp (concha) are those that have major yield. The selection of palms of high potential of yield within the plantation of High Native of the Pacific was effective, obtaining considerable gains in the yield of copra and its components.

Cocos nucífera L., genetic variability, correlation

Citación: ALEJO, Jaimes Antonino. Evaluación y respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de cocotero criollo “alto del pacífico” (*Cocos Nucífera* L.). Revista de Energía Química y Física 2015, 2-4: 350-360

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: alejo.antonino@inifap.gob.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

En los programas de hibridación de cocotero, normalmente se toma polen de las poblaciones altas, que se caracterizan por un mayor tamaño de fruto con respecto a los Malayos Enanos (Harries, 1978, 1981, Bourdeix, 1991a).

En México la primera selección de palmeras de alto potencial de rendimiento, se realizó en el pacífico hace más de 30 años, por el ex Instituto Nacional Investigaciones Agrícolas (INIA), actualmente el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Alejo, 2006a). Desafortunadamente el registro de esta selección se ha perdido, las palmas seleccionadas han muerto o son demasiado viejas, por lo que ya no se pueden aprovechar para producción de semilla y polen.

Se inicio un proyecto de transferencia de tecnología por parte del INIFAP en 2005 denominado “Técnicas de selección y manejo de palmas de cocotero para la producción de semilla y polen en el criollo alto del pacifico” el cuál fue financiado por la Fundación Produce de Guerrero, actualmente, se cuenta a lo largo de las costas de Guerrero con aproximadamente 200 palmeras preseleccionadas, que se caracterizan por estar en competencia completa, sanas, con fruto grande y redondo, presentan poco bonote y grosor de pulpa entre 117 a 152 mm (Alejo,2006b). De acuerdo a los estudios realizados en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), este tipo de palmeras han mostrado hasta 95% de tolerancia al Amarillamiento Letal y tienen un potencial de rendimiento arriba del 80% con respecto al promedio de la población original (Hoche, *et al.*, 1998). El objetivo general del presente trabajo fue seleccionar palmeras de alto potencial de rendimiento de copra en una población “Criollo alto del Pacifico”. Los objetivos específicos fueron:

Evaluar un grupo élite de palmeras, y conocer la respuesta de la selección en el rendimiento de copra de las palmeras seleccionadas, con respecto a su población original. Se partió del supuesto de que dentro de una población de cocotero debería existir un grupo élite de palmas de cocotero que supera en rendimiento al resto de la población original.

Metodología a desarrollar

Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se efectuó en la comunidad de La Saladita, Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, en la costa Grande de Guerrero, geográficamente está ubicada entre 18° 19' y 18° 33' latitud norte y de los 101° 27' y 101° 44' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 10 msnm. El clima existente está clasificado como cálido-subhúmedo, (Aw1-W0) con temperatura media anual de 26°C. La dirección del viento casi todo el año es de suroeste a noroeste, con régimen de lluvias en los meses de junio a septiembre, en los que se observa una precipitación promedio de 1,025 milímetros, los meses más calurosos son marzo, abril, mayo y junio (García,1988).

Los suelos predominantes son las planicies originadas por las rocas volcánicas que existieron en la sierra Madre del Sur, los cleisoles, sujetas a las fluctuaciones de la capa friática, debido a la colindancia con lagunas y la línea costera. Entre estas destacan los suelos aluviales, migajones-arenosos, migajones-limosos, migajones -arcillosos y neutros. Existen suelos de color café grisáceo, café rojizo y amarillo, que son utilizados como zona de agostadero. El material elegido para este estudio de trabajo fue la población de la variedad de palmas de coco típica, llamada también como variedad criollo “Alto del Pacífico”.

Metodología

Una vez determinado el lugar donde se hizo la selección, se aplicó la técnica de selección masal estratificada con ajuste de Molina (Márquez,1985), adecuadas a cocotero, que consiste en dividir el área en pequeñas parcelas o cuadros y seleccionar los mejor individuos de cada una de ellas. Para realizar la selección de una manera sofisticada y no se tenga ningún error al efectuar la toma de datos. Se contemplaron los siguientes pasos:

- La plantación se consideró como un lote, de 100 palmeras. Se dividió el lote en sublotos de acuerdo a las condiciones del suelo (heterogeneidad).
- Debido a que el arreglo topológico de la huerta es a tres bolillos, cada sublote fue una superficie cuadrangular en que deberían estar hipotéticamente establecidas 41 palmeras con competencia completa. Sin embargo por motivo de muerte de algunas palmeras solo se evaluaron 33 palmeras con competencia completa.
- En cada sublote se seleccionaron visualmente 5 a 6 palmeras con competencia completa, en base al tamaño y número de frutos, así como de ausencia de enfermedades.
- Se calculó la media de rendimiento de cada sublote y la media de rendimiento de todo el lote.
- Se realizó el ajuste a los valores de las variables consideradas de cada planta mediante la fórmula siguiente:

$$\hat{Y}_{ij} = \bar{Y}_{..} + (Y_{ij} - \bar{Y}_{.j})$$

Donde:

\hat{Y}_{ij} = Rendimiento ajustado de la planta i del sublote j .

$\bar{Y}_{..}$ = Media de todo el lote.

Y_{ij} = Rendimiento real de la planta i del sublote j .

$\bar{Y}_{.j}$ = Media del sublote j .

Se ordenaron las palmeras de mayor a menor rendimiento de copra.

Variables de estudio

Los parámetros fueron aquellos considerados como componentes del rendimiento (Santos,1996) tales como: **1.** Peso del fruto (PFR) (kg).- El promedio del peso de 5 frutos por palmera; **2.** Peso del endospermo sólido (PES) (kg).- El promedio de la pulpa o carne de 5 frutos por palmera; **3.** Peso de la copra (PC) (kg). El promedio del peso de copra de 5 frutos por palmera; **4.** Rendimiento del fruto (RF) ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$).- El peso promedio de un fruto multiplicado por 24,000 frutos; **5.** Rendimiento del endospermo sólido (RES) ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$).-El peso promedio del endospermo sólido (pulpa o carne) de un fruto multiplicado por 24,000 frutos; **6.** Rendimiento de la copra (RC) ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$).

El peso de la copra promedio de un fruto multiplicado por 24,000 frutos; **7.** Grosor del mesocarpio ecuatorial izquierdo (GMEI) (mm). El espesor del bonote de la parte ecuatorial del fruto del lado izquierdo, medido en 5 frutos por palma; **8.** Grosor del mesocarpio ecuatorial derecho (GMED) (mm).- El espesor del bonote de la parte ecuatorial del fruto del lado derecho medido en 5 frutos por palma; **9.** Grosor del mesocarpio polar norte (GMPN) (mm). El espesor del bonote de la parte superior del fruto, medido en 5 frutos por palma; **10.**

Grosor del endospermo sólido (GES) (mm). El espesor de la pulpa o carne en la parte ecuatorial del fruto, medido en 5 frutos por palma; 11. Diámetro ecuatorial del endocarpio (DEE) (mm). El diámetro ecuatorial de la concha, medido en 5 frutos por palma; 12. Diámetro longitudinal del endocarpio (DLE) (mm). El diámetro ecuatorial de la concha, medido en 5 frutos por palma.

Análisis estadísticos

Con los valores ajustados con la fórmula de la metodología de selección masal estratificada modificada por Molina y adecuada a cocotero, se realizó el Análisis de varianza (ANOVA) a un factor para todas las variables consideradas. Se realizó la comparación de medias usando la prueba t de Student para todas las variables en estudio. Se llevó a cabo el análisis de correlación entre todas las variables usando el coeficiente de correlación de Pearson. Todos los análisis estadísticos se hicieron con el programa SAS.

Resultados

Se muestran los resultados ajustados presentados de mayor a menor, se puede observar que en el grupo élite el promedio del PC de 5 frutos oscilan entre los 0.328 a 0.172 kg (Tabla 2), mientras que en las palmeras no seleccionadas se tienen pesos de 0.160 a 0.090 kg (Tabla 1). Con respecto al número de frutos por racimos, factor muy importante en el rendimiento por unidad de superficie, se consideró pertinente unificar la producción de fruto por hectárea por año para no alterar el principal propósito del proyecto, ya que por cuestiones de manejo de la plantación, al momento de la toma de datos, se apreciaba que ya habían cosechado algunos racimos de las palmeras en estudio, quedando estas en desventaja con el resto de las palmeras.

Considerando que en una huerta con buen manejo agronómico en promedio se tienen 20 y 14 cocos por racimo en densidades de población de 100 a 144 palmas por hectárea respectivamente; y se obtienen 12 racimos por años, entonces la producción promedio de fruto por hectárea por año es de 24,000 frutos. En base al análisis realizado la estimación del rendimiento de copra por hectárea por año de las palmeras en estudio se encuentra entre 7.9 (valor para la mejor palmera) y 4.1 (la palmera con el rendimiento más bajo) toneladas, en tanto que las palmas no seleccionadas presentan valores entre 3.84 a 2.16 ton (Tabla 5). Estos rendimientos están por arriba de la producción media anual estatal que es de 1.9 toneladas por hectárea por año. El PFR tomado del promedio de 5 frutos en el grupo élite oscila entre 2.47 a 1.29 kg (Tabla 2), mientras que en la muestra al azar de las palmeras no seleccionadas estos valores se encuentran en el rango de 1.9 a 1.1 kg (Tabla 1). El promedio de 5 frutos del (PES) dentro del grupo élite va de 0.595 a 0.293 kg (Tabla 2), en tanto que en las palmeras no seleccionadas oscila de 0.328 a 0.208 kg (Tabla 1).

No. Prog.	PFR X de 5 F (kg) YIJ Ajustado	PES X de 5 F (kg) YIJ Ajustado	PC X de 5 F (kg) YIJ Ajustado
1	1.9	0.328	0.160
2	1.9	0.318	0.150
3	1.7	0.318	0.145
4	1.7	0.318	0.140
5	1.6	0.318	0.130
6	1.6	0.318	0.125
7	1.5	0.314	0.120
8	1.4	0.314	0.110
9	1.3	0.308	0.100
10	1.3	0.258	0.098
11	1.3	0.281	0.098
12	1.3	0.258	0.095
13	1.3	0.248	0.094
14	1.2	0.208	0.092
15	1.1	0.208	0.090
\bar{X}	1.5	0.3	0.1

Tabla 1 Peso del fruto, del endospermo y de la copra, de palmeras no seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, municipio de la Unión, Gro.

No. Prog.	Sublote-Palma	PFR	PES	PC
		5F(Kg) YIJ Ajustado	5 F(kg) YIJ Ajustado	\bar{X} de 5 F (kg) YIJ Ajustado
1	3-2	2.26	0.568	0.328
2	1-2	2.15	0.595	0.312
3	4-6	1.33	0.524	0.302
4	C2 - 2	2.03	0.580	0.285
5	5-4	1.71	0.445	0.284
6	4-3	2.47	0.511	0.280
7	C1 - C1	1.92	0.488	0.279
8	5-5	1.75	0.545	0.275
9	1-5	1.55	0.495	0.275
10	4-1	2.35	0.474	0.273
11	6-2	1.85	0.438	0.271
12	2-3	2.01	0.468	0.269
13	5-3	1.79	0.482	0.265
14	4-5	1.41	0.374	0.264
15	5-1	1.81	0.445	0.259
16	6-3	1.77	0.476	0.258
17	1-3	1.93	0.483	0.254
18	2-1	1.82	0.443	0.245
19	C2 - 1	1.29	0.305	0.237
20	C1 - 3	1.76	0.480	0.226
21	2-2	1.68	0.455	0.235
22	1-6	1.77	0.458	0.234
23	C1-2	1.76	0.438	0.233
24	1-1	2.13	0.480	0.226
25	3-1	1.28	0.393	0.227
26	C3 - 3	2.13	0.480	0.226
27	6-1	1.83	0.451	0.220
28	5-6	1.97	0.432	0.219
29	4-2	1.49	0.474	0.207
30	5-2	1.85	0.382	0.194
31	3-3	1.90	0.405	0.194
32	1-4	1.35	0.293	0.190
33	4-4	1.83	0.374	0.172
XPS		1.82	0.46	0.25

Tabla 2 Peso del fruto, del endospermo y de la copra, de palmeras seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro.

Grupo de palmeras	PFR 5 Kg YIJ Ajustado	PES 5 F (kg) YIJ Ajustado	PC \bar{X} de 5 F (kg) YIJ Ajustado
\bar{X} de palmeras seleccionadas	1.82	0.46	0.25
\bar{X} de palmeras no seleccionadas	1.5	0.3	0.1
\bar{X} PS - \bar{X} PNS	0.32	0.16	0.15
Ganancia de selección (%)	21.33	53.33	150.00

Tabla 3 Ganancia de la selección peso de fruto, peso del endospermo y peso de la copra con respecto a una muestra de 15 palmeras del resto de la población no seleccionada, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro.

En las palmeras seleccionadas el (RF). ha⁻¹.año⁻¹ se encuentran entre 59.3 a 30.7 ton., (Tabla 5), en comparación con los rendimientos de las muestras al azar de las palmeras no seleccionadas con rangos que van de 46.4 a 27.2 ton., (Tabla 4).

En el grupo élite el rendimiento del (RES).ha⁻¹.año⁻¹ oscila de 14.3 a 7.3 ton (Tabla 5), en tanto que en la muestra al azar de la población original estos valores van de 7.9 a 5.0 ton., (Tabla 4).

En cuanto al (RC) .ha⁻¹.año⁻¹ el grupo élite presenta valores de un rango de 7.9 a 4.1 ton (Tabla 5), mientras las muestras al azar de la población original tienen un rango de 3.84 a 2.8 (Tabla 4).

No. Prog.	RF Ton.ha- 1.año-1 Ajustado	RES Ton.ha- 1.año-1 Ajustado	RC Ton.ha-1 año-1 Ajustado
1	46.4	7.9	3.84
2	46.4	7.6	3.6
3	41.6	7.6	3.48
4	41.6	7.6	3.36
5	39.2	7.6	3.12
6	38.4	7.6	3
7	36.8	7.5	2.88
8	34.4	7.5	2.64
9	32	7.4	2.4
10	32	6.2	2.352
11	32	6.7	2.352
12	32	6.2	2.28
13	32	5.9	2.256
14	29.6	5	2.208
15	27.2	5	2.16
\bar{X}	36.1	6.9	2.8

Tabla 4 Rendimiento por ha. del fruto, del endospermo y de la copra, de palmeras no seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro.

No. Prog.	Sublote-Palma	RF	RES	RC
		Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado	Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado	Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado
1	3-2	54.2	13.6	7.9
2	1-2	51.6	14.3	7.5
3	4-6	31.9	12.6	7.2
4	C2 - 2	48.6	13.9	6.8
5	5-4	41	10.7	6.8
6	4-3	59.3	12.3	6.7
7	C1 - C1	46.1	11.7	6.7
8	5-5	42	13.1	6.6
9	1-5	37.2	11.9	6.6
10	4-1	56.4	11.4	6.6
11	6-2	44.3	10.5	6.5
12	2-3	48.2	11.2	6.5
13	5-3	42.9	11.6	6.4
14	4-5	33.8	9	6.3
15	5-1	43.4	10.7	6.2
16	6-3	42.4	11.4	6.2
17	1-3	46.3	11.6	6.1
18	2-1	43.7	10.6	5.9
19	C2 - 1	30.9	7.3	5.7
20	C1 - 3	42.2	11.5	5.4
21	2-2	40.3	10.9	5.6
22	1-6	42.5	11	5.6
23	C1-2	42.2	10.5	5.6
24	1-1	51.1	11.5	5.4
25	3-1	30.7	9.4	5.4
26	C3 - 3	51	11.5	5.4
27	6-1	43.8	10.8	5.3
28	5-6	47.3	10.4	5.3
29	4-2	35.7	11.4	5
30	5-2	44.4	9.2	4.7
31	3-3	45.6	9.7	4.7
32	1-4	32.4	7	4.6
33	4-4	43.9	9	4.1
XPS		43.56	11	5.98

Tabla 5 Rendimiento por ha., del fruto, del endospermo y de la copra, de palmeras seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, municipio de la Unión, Gro.

Grupo de palmeras	PF	RES	RC
	Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado	Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado	Ton.ha ⁻¹ año ⁻¹ Ajustado
\bar{X} de palmeras seleccionadas	43.56	11	5.98
\bar{X} de palmeras no seleccionadas	36.1	6.9	2.8
\bar{X} PS - \bar{X} PNS	7.46	4.1	3.18
Ganancia de selección (%)	20.66	59.42	113.57

Tabla 6 Ganancia de la selección del rendimiento del fruto, del endospermo y de la copra con respecto a una muestra de 15 palmeras del resto de la población no seleccionada, en La Saladita, municipio de la Unión, Gro.

Con respecto a las características del fruto en el grupo élite, el (GMEI) oscila entre los 50.9 a 27.9 mm., mientras que el (GMED) va de 58.8 a 26.8 en tanto que el (GMPN) norte se encuentra entre los 47.0 a 20.3 mm., (Tabla 8). En contraste con los resultados de las palmeras no seleccionadas, cuyo valores son 64.7 a 37.7, 104.1 a 59.5 y de 74.4 a 45.4mm (Tabla 7) respectivamente.

En cuanto al grosor de la copra (GES), las palmeras seleccionada muestran un grosor que van de los 15.2 a 11.7 mm., (Tabla 8), mientras que la muestra de las palmeras no seleccionadas se encuentran entre 11 a 8 mm., (Tabla 7).

El diámetro ecuatorial de la concha (DEE) en el grupo élite es de 149.0 a 119.0 mm, en tanto que el diámetro longitudinal tiene un rango de 137.7 a 111.3 mm (Tabla 8) en relación a las palmeras no seleccionadas que muestran diámetros de 122.6 a 80.6 y 111.9 a 86.9 mm., (Tabla 7) respectivamente.

A excepción de las medias del mesocarpio, el promedio de todos los parámetros considerados fueron mayores en el grupo élite con respecto a las palmeras no seleccionadas (Tablas 3, 6 9).

La ganancia de la selección dentro de la población fue de 21.33, 53.33 y 150% para el peso del fruto, el peso fresco de la copra y el peso seco de la copra -tomados de 5 frutos respectivamente (Tabla 3). Estos mismos parámetros estimados a rendimiento por hectárea por año presentan ganancias de 20.66, 59.42 y 113.57% respectivamente (cuadro 6).

En cuanto al grosor del mesocarpio, medido en 5 frutos, se tuvo una ganancia negativa de -18.84, -37.27 y -40.93% para los lados, ecuatorial izquierdo, ecuatorial derecho y polar norte respectivamente. Con respecto al grosor de la copra la ganancia fue de 39.58%, mientras que en el diámetro ecuatorial de la concha fue de 18.17%, siendo superada por la ganancia del diámetro longitudinal de la concha la cual fue de 22.63% (Tabla 9)

No. Prog.	GMEI Mm YIJ Ajusta.	GMED Mm YIJ Ajust.	GMPN Mm YIJ Ajust.	GES Mm YIJ Ajust.	DEE (mm) YIJ Ajust.	DLE (mm) YIJ Ajust.
1	37.7	59.5	45.4	11.0	122.6	111.9
2	37.7	60.1	45.4	10.8	120.6	107.9
3	38.7	64.1	45.4	10.8	120.6	106.9
4	39.7	64.1	46.4	10.0	120.6	106.9
5	39.7	64.1	47.4	10.0	120.6	106.9
6	39.7	67.1	49.4	10.0	118.6	106.9
7	39.7	69.1	50.4	10.0	115.6	101.9
8	41.7	69.1	53.4	10.0	115.6	101.9
9	42.7	69.1	55.4	10.0	115.6	101.3
10	44.7	74.1	55.4	9.0	112.6	95.0
11	44.7	71.7	55.4	9.0	113.6	96.9
12	49.7	79.1	65.4	9.0	110.6	93.9
13	54.7	84.1	65.4	8.0	103.6	91.9
14	59.7	89.1	65.4	8.0	100.6	86.9
15	64.7	104.1	75.4	8.0	80.6	86.9
\bar{X}	45	72.5	54.7	9.6	112.8	100.3

Tabla 7 Grosor del mesocarpio y diámetro del endocarpio, de palmeras no seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro

No. Prog.	Sublote -Palma	GMEI mm YIJ Ajust.	GMED mm YIJ Ajust.	GMPN mm YIJ Ajust.	GES mm YIJ Ajust.	DEE (mm) YIJ Ajust.	DLE (mm) YIJ Ajust.
1	3-2	36.5	39.8	33.3	13.4	144.3	136.7
2	1-2	38.0	43.5	43.3	13.6	143.3	126.3
3	4-6						
3	C2 - 2	35.9	40.8	39.8	15.2	139.3	128.2
4	5-4	30.5	49.8	30.6	14.7	149.0	119.7
5	4-3	27.9	40.1	20.3	11.9	128.5	119.2
6	C1 -	50.9	58.8	34.8	14.2	139.3	131.2
7	C1	42.9	43.8	47.0	12.1	127.3	119.7
8	5-5	42.9	40.1	30.3	13.9	143.5	124.2
9	1-5	28.0	52.5	23.3	13.6	128.3	121.3
10	4-1	33.9	38.8	34.8	12.2	141.3	131.2
11	6-2	36.5	49.5	35.0	13.7	133.0	127.7
12	2- 3	33.9	47.8	30.6	13.4	127.3	119.7
13	5-3	45.9	57.1	37.3	12.9	131.5	131.2
14	4-5	28.9	38.8	29.8	13.2	129.3	113.2
15	5-1	38.9	42.1	33.3	14.9	137.5	121.2
16	6-3	32.5	44.5	32.0	11.7	142.0	125.7
17	1-3	41.0	40.5	38.3	13.6	138.3	131.3
18	2- 1	33.9	30.8	25.6	13.4	131.3	124.7
19	C2 - 1	40.5	59.8	30.6	12.7	119.0	111.7
20	C1 -3	37.9	45.8	24.0	15.1	135.3	119.7
21	2-2	41.9	57.8	40.6	13.4	141.3	124.7
22	1-6	33.0	45.5	33.3	13.6	138.3	126.3
23	C1-2	28.9	46.8	26.0	13.1	137.3	129.7
24	1-1	31.0	45.5	29.3	13.6	128.3	121.3
25	3-1	36.5	56.8	28.3	14.4	121.3	113.7
26	C3 - 3	38.5	26.8	35.6	12.7	132.0	137.7
27	6-1	40.5	42.5	30.0	14.7	125.0	115.7
28	5-6	27.9	45.1	42.3	14.9	131.5	121.2
29	4-2	33.9	36.8	24.8	12.2	131.3	113.2
30	5-2	35.9	48.1	30.3	11.9	127.5	121.2
31	3-3	36.5	39.8	35.3	12.4	134.3	118.7
32	1-4	48.0	45.5	26.3	12.6	123.3	111.3
33	4-4	35.9	58.8	29.8	13.2	119.3	121.2
XPS		36.52	45.48	32.31	13.4	133.3	123

Tabla 8 Grosor del mesocarpio y diámetro del endocarpio, de palmeras seleccionadas dentro de una población Criollo Alto del Pacífico, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro.

Grupo de palmeras	GMEI mm YIJ Ajust.	GMED mm YIJ Ajust.	GMPN mm YIJ Ajust.	GES mm YIJ Ajust.	DEE (mm) YIJ Ajust.	DLE (mm) YIJ Ajust.
\bar{X} de palmeras seleccionadas	36.52	45.48	32.31	13.4	133.3	123
\bar{X} de palmeras no seleccionadas	45	72.5	54.7	9.6	112.8	100.3
\bar{X} PS - \bar{X} PNS	-8.48	-27.02	-22.39	3.8	20.5	22.7
Ganancia de selección (%)	-18.84	-37.27	-40.93	39.58	18.17	22.63

Tabla 9 Ganancia de la selección del grosor del mesocarpio y el diámetro del endospermo con respecto a una muestra de 15 palmeras del resto de la población no seleccionada, en La Saladita, mpio de la Unión, Gro.

De acuerdo al análisis de varianza a un factor existe diferencia significativa con un $\alpha=0.01$ entre los grupos (Grupo élite de palmeras seleccionadas por alto potencial de rendimiento y muestras al azar de la población original) para las variables peso del fruto, peso de la copra fresca, peso de la copra seca, rendimiento del fruto/ha/año, rendimiento de la copra fresca y copra seca $\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$. Para estas variables no hubo diferencia significativa dentro de los grupos (Tabla 10)

Variable	FV	GL	SC	CM	F
PFR (Kg)	Entre grupos	1	1.211	1.21133	18.40
PES (kg)	Entre grupos	1	0.301	0.30133	122.97
PC (kg)	Entre grupos	1	0.181	0.18122	73.97
RF /ha/año (Ton)	Entre grupos	1	572.0	572.043	14.48
RES /ha/año (Ton)	Entre grupos	1	175	174.997	121.03
RC/ha/año (Ton)	Entre grupos	1	104.5	104.519	109.32

Tabla 10 Análisis de varianza a un factor del rendimiento de copra y algunos componentes del rendimiento.

Así mismo el Análisis de Varianza a un factor muestra que para las variables grosor del bonote ecuatorial izquierdo, derecho y polar norte, al igual que para el grosor de la copra, el diámetro ecuatorial y longitudinal existe diferencia significativa con un $\alpha=0.01$ entre los dos grupos (Cuadro 5).

Dentro de grupos se presenta diferencia significativa con un $\alpha=0.01$ solo en las variables bonote ecuatorial derecho, bonote polar norte, grosor de la copra y diámetro longitudinal de la concha (Tabla 11).

Var	FV	GL	SC	CM	F	Sig.
GMEI (mm)	Entre grupos	1	744	744.5	17.05	0.0010
GMED (mm)	Entre grupos	1	7571	7571	99999	0.0001
GMPN (mm)	Entre grupos	1	5189	5189	99999	0.0001
GES (mm)	Entre grupos	1	150	150.7	99999	0.0001
DEE (mm)	Entre grupos	1	4338	4338	89.95	0.0001
DLE (mm)	Entre grupos	1	5339	5339	99999	0.0001

Tabla 11 Análisis de varianza a un factor de algunos componentes del rendimiento.

Discusión

De acuerdo a los resultados del presente trabajo se pudo constatar que dentro de una población de cocotero existe, gran diversidad de tamaño de frutos, grosor del mesocarpio (bonote), diámetro ecuatorial y longitudinal del endocarpio (concha), grosor del endospermo sólido (pulpa o copra fresca), peso del fruto fresco, peso del endocarpio sólido, peso de la copra, estructuras que influyen de cierta manera en el rendimiento de copra por unidad de superficie (Bourdeix,1988, Labouisse,2001)).

Estos resultados se deben a que el estado de Guerrero es la entidad que tiene la mayor superficie con palma de coco en la república Mexicana, por lo tanto es donde se encuentra la mayor variabilidad genética de esta especie tropical. Aunado a que en una población de individuos se tiene una distribución normal de los caracteres cuantitativos y cualitativos.

Condiciones demasiado favorables para llevar a cabo trabajos de selección, que es la base de los programas de mejoramiento genético a largo plazo (Bourdeix,1990, Labouisse,2004). La selección nos permite escoger los mejores individuos de una población, que serán los más dotados para obtener mayores rendimientos, más tolerantes a enfermedades y plagas, es decir aquellos que han logrado adaptarse mejor a su medio ambiente y han aprendido a convivir con los otros seres vivos con los que interactúan (Labouisse,2004).

En la Población Criollo Alto del Pacífico encontramos una gran diversidad de formas y colores en las diferentes estructuras que conforman a la palma de coco, desde el estípide pasando por la disposición de las hojas o palapas hasta llegar al color de los frutos. De tal manera que existe dentro de una población, variación en la arquitectura de las palmas.

La heterogeneidad no se limita a los caracteres cualitativos, también juega un papel determinante en los caracteres cuantitativos, los cuales determinan el potencial de mayor expresión del producto de interés del cultivo. En el caso del cocotero el principal producto por excelencia ha sido la producción de la copra para la extracción de aceite. Sin embargo en el presente ha cobrado importancia la producción de fruto para su consumo en fresco y el agua embotellada. Se menciona que existe una relación entre el color del epicarpio del fruto y el sabor del agua. Los cocos amarillos a rojos tienden a presentar el agua más dulces que los cocos verdes.

En los resultados se presentan tan solo la producción promedio de frutos por hectárea por año, de plantaciones bajo condiciones óptimas de producción. No obstante si consideramos que la producción media de frutos por racimo es de 10 cocos por palma bajo condiciones medianas de producción y se producen 12 racimos por año, entonces en una hectárea con un arreglo topológico en marco real y a una distancia de 10 m, se tiene una densidad de población de 100 palmeras lo que nos indica que la producción de frutos por hectárea por año es de 12,000, la mitad de lo que se presenta en los cuadros de resultados. De tal suerte que la producción de copra por unidad de superficie anual sería la mitad de lo que muestran los resultados. A pesar de esto, los rendimientos de copra del grupo élite siguen siendo superiores a la producción media estatal (1.9 ton.ha⁻¹) y nacional (1.7 ton.ha⁻¹) y similares a los rendimientos de las palmeras no seleccionadas que se encuentran entre 1.92 a 1.08 ton.ha⁻¹ de copra.

Las ganancias alcanzadas del rendimiento y sus componentes a través de la selección dentro de una población de cocotero, se pueden explicar, a que se escogieron los individuos mejor dotados y con mayor adaptación a las condiciones edáficas y ambientales propias del lugar (Bourdeix,1988; Bourdeix,1991b).

Con respecto a las ganancias, grosor del mesocarpio ecuatorial izquierdo (GMEI), grosor del mesocarpio ecuatorial derecho (GMED) y grosor del mesocarpio polar norte (GMPN) (mm), estas se deben a que el mesocarpio es un centro de demanda de fotosintatos que compite con el endospermo sólido (el cual más tarde será la copra, el producto de interés económico), por lo que a menor cantidad de mesocarpio (bonote) mayor cantidad de endocarpio sólido, ya que existe mayor translocación de nutrimentos a ese centro de demanda.

El análisis de varianza a un factor, nos indican que el grupo élite seleccionado por alto potencial de rendimiento supera estadísticamente en todas las variables estudiadas a las palmeras no seleccionadas. Lo anterior puede deberse a que las palmeras seleccionadas son las mejores adaptadas y las más eficientes en cuanto a aprovechamiento de la luminosidad, elaboración, almacenamiento y translocación de fotosintatos a los centros de demanda de interés económico, con respecto a las palmeras no seleccionadas.

Agradecimiento

Los autores agradecen a la Fundación Produce de Guerrero, por el apoyo financiero otorgado a este trabajo como parte del Proyecto denominado “Selección de palmas de cocotero en función a la morfología del fruto en el Criollo Alto del Pacífico de las costas de Guerrero.

Conclusiones

- En las Costas de Guerrero, la población “Criollo Alto del Pacífico” presenta una amplia variabilidad genética lo que hace posible realizar selección para diferentes caracteres.
- El grupo élite de palmeras de alto potencial productivo están por arriba del rendimiento de copra $\text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ de la media Estatal y Nacional.
- Las palmeras con frutos con mesocarpio (bonote) delgado y mayor cavidad del endocarpio (concha) son las que presentan mayor rendimiento.
- Los parámetros del fruto considerados en esta evaluación están correlacionados entre sí e influyen directamente o indirectamente en el rendimiento de copra.

- La selección de palmeras de alto potencial de rendimiento dentro de la huerta de Criollos Altos del Pacífico fue efectiva, logrando ganancias considerables en el rendimiento de copra y sus componentes.

Referencias

- Alejo J.A.; Barrios A. A.; Manjarrez S. M.; Romero G. N. R.; Santos E. O. A. (2006a). Selección de palmas de cocotero considerando el tamaño del fruto en la población “Criollo Alto del Pacífico” de las costas de Guerrero. Día del productor Guerrerense. Publicación especial numero 6. INIFAP. CIRPAS, CEIGUA, p. 30.
- Alejo, J. A. Romero, G .N. R. Santos, E .O. A., Palemón, A. F, y Palemón A. E. (2006b). Técnicas de selección y manejo de palmas de cocotero para la producción de semilla y polen en el Criollo Alto del Pacífico en el estado de Guerrero. XI Foro de Estudios sobre Guerrero. Noviembre Acapulco, Guerrero.
- Bourdeix R N’Cho YP, Lesaint JP, Sangare A. (1990). Une stratégie de sélection du cocotier *Cocos nucifera* L., Synthèse des acquis. Oléagineux, 45 (8-9) : 359-371.
- Bourdeix R. Meunier J. N’Cho YP. (1991a). Une stratégie de sélection du cocotier *Cocos nucifera* L. II. Amélioration des hybrides Grand x Grand. Oléagineux, 46, pp. 267-282.
- Bourdeix R. Meunier J. N’Cho YP. (1991b). Une stratégie de sélection du cocotier *Cocos nucifera* L. III. Amélioration des hybrides Nain x Grand. Oléagineux, 46, pp. 361-374.
- Bourdeix R. (1988). Efficacité de la sélection massale sur les composantes du rendement chez le cocotier. Oléagineux, 43, pp. 283-295.

Bourdeix R. Tuia V. Fili L.M. Kumar V. (2002). Coconut varieties of Niu Kafa. *Cogent newsletter*, 5, pp. 14-15.

Castillo G. R. A. (2007). Overcoming Poverty Reduction in Coconut Growing Communities: Coconut Genetic Resources for Livelihoods in Mexico. Report January-May 2007 presented in Poverty Reduction in Coconut-Growing Communities 3rd Annual Project Meeting, Hainan, China 4 – 6 July 2007.

García. E. (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de köppen, (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), offset Larrios, 4a. ed., México.

Harries H. C. (1971). Coconut varieties in America. *Oleagineux* 26: 235-242.

Harries H. C. (1978.) The evolution dissemination and classification of *Cocos nucifera* L. *Bot Rev* 44: 205-317.

Harries H. C. (1981). Practical identification of coconut varieties. *Oleagineux* 36(2):63-69.

Hocher, Valérie; Verdei Jean-Luc I; Grosdemange Frédérique; Huet, Christine; Bourdeix Roland; N'Cho, Yapo; Sangare, Alassane; Hornung, Roland; Hans-Jörg Jacobsen; Rillo, Erlinda; Oropeza, Carlos; Hamon, Serge. (1998) International cooperation for the development of in vitro vegetative propagation in coconut (*Cocos nucifera* L.). *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures. Réseaux transnationaux d'amélioration*. Novembre-Décembre, Volume 7, Number 6, 499, p.

Labouisse JP et Caillon S. (2001). Une approche de la conservation in situ par l'étude d'un système semencier informel. Cas du cocotier au Vanuatu (Pacifique Sud). Sélection participative. Montpellier 5-6 septembre 2001. Cirad-CP.

Labouisse J.P., Sileye T., Morin J.P., Hamelin C., Baudouin L., Bourdeix R., Rouzière A. (2004). Coconut (*Cocos nucifera* L.) genetic improvement in Vanuatu: overview of research achievements from 1962 to 2002. Part 1: Improvement of the Vanuatu tall by mass selection .. *Oléagineux, corps gras, lipides*, vol. 11, 4-5, pp. 354-361.

Labouisse J.P., Sileye T., Morin J.P., Hamelin C., Baudouin L., Bourdeix R., Rouzière A., (2005). Coconut (*Cocos nucifera* L.) genetic improvement in Vanuatu: overview of research achievements from 1962 to 2002. Part 2: Improvement of the Vanuatu Tall by hybridization. *Oléagineux, corps gras, lipides*, vol. 12, 2, pp. 170-179.

Márquez S. F. (1985). *Genotecnia Vegetal. Métodos teoría resultados*. Tomo I. AGT. Editor. S.A. México, D.F.

Santos, G. A. Batugal P. A, Toman A, Baudouin L and Labouisse J. P. 1996. *Manual Sobre Técnicas Estandarizadas para la Investigación del Mejoramiento del Cocotero*. IPGRI, Regional Office For Asia. The Pacific and Oceania International Coconut Genetic Resources Network (COGENT) 46p.

Zizumbo, V.D., Hernández R.F and Harries H.C. (1993). Coconut varieties in Mexico. *Econ. Bot.* 47 (1): 65-78.

[Título en Times New Roman y Negritas No.14]

Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayúsculas -2do Nombre de Autor
Correo institucional en Times New Roman No.10 y Cursiva

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen

Título

Objetivos, metodología

Contribución

(150-200 palabras)

Abstract

Title

Objectives, methodology

Contribution

(150-200 words)

Keyword

Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.11

Cita: Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayúsculas -2do Nombre de Autor. Título del Paper. Título de la Revista. 2015, 1-1: 1-11 – [Todo en Times New Roman No.10]

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No.10 y Negrita]

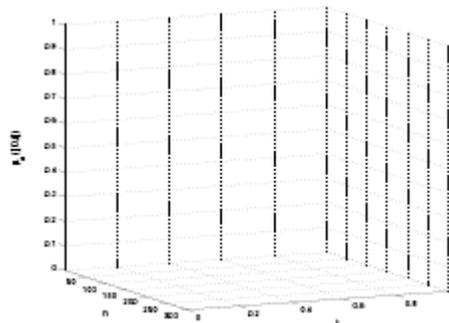


Grafico 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

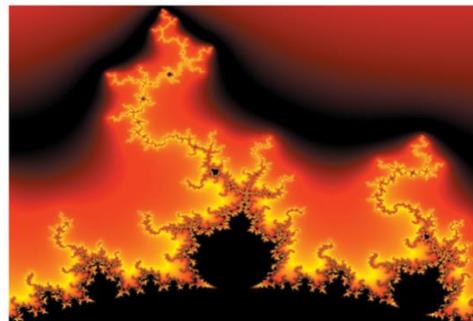


Figura 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.

Cada artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del artículo.

Ficha Técnica

Cada artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencia

Formato de Originalidad



Sucre, Chuquisaca a ____ de ____ del 20 ____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

Firma (Signature):

Nombre (Name)

Formato de Autorización



Sucre, Chuquisaca a ____ de ____ del 20 ____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Bolivia a difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Bolivia to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

Firma (Signature)

Nombre (Name)

Revista de Energía Química y Física

"Determinación de clenbuterol en tejido muscular en bovinos en rastros de la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero"

OLIVARES, Jaime, QUIROZ, Fredy, ROJAS, Saúl, CAMACHO, Luis Miguel, CIPRIANO, Moisés

"Evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda"

HERNANDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, REYNA-SANTA MARÍA, Lorenzo, MARTÍNEZ-ROJERO, Rubén Darío, QUINTANA-VEGA, Saray Julieta
Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero

"Identificación de ácidos grasos en aceite de semilla de mango (*Mangifera indica* L.) cultivar Haden de la Región de la Costa Grande de Guerrero por Cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas."

ESPINOSA-ENRIQUEZ, Jose Luis

"Evaluación y respuesta a la selección en el rendimiento de copra, de un grupo élite de cocotero criollo "alto del pacífico" (*Cocos Nucifera* L.)"

ALEJO, Jaimes Antonino

