



Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ

LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Memorias

II Congreso Nacional en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial



San Carlos, Cojedes,
19 y 20 de Julio de 2018



San Carlos, 19 y 20 de Julio de 2018

Venezuela

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”

Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales
San Carlos, estado Cojedes, Venezuela



TÍTULO:

Memorias del II Congreso Nacional en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial

San Carlos, 19 y 20 de Julio de 2018

@UNELLEZ San Carlos, estado Cojedes

EDICIÓN

Programa Ciencias del Agro y del Mar del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales

EDITORES

Jordy Gámez Villazana, William Zambrano Herrera

Depósito Legal: CO2018000008

ISBN N°: 978-980-248-203-0

DIRECCIÓN: Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ, Km 4. Carretera Vía Manrique. San Carlos, Cojedes. Teléfonos: (0273)5302111



Memorias del
II Congreso Nacional en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial

San Carlos, 19 y 20 de Julio de 2018

Jordy Gámez Villazana, William Zambrano Herrera

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”

Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales

Programa Ciencias del Agro y del Mar

San Carlos, Cojedes 2018

AUTORIDADES DE LA UNELLEZ

Dr. Alberto José Quintero	Rector
Prof. Oscar Ernesto Hurtado	Secretario
Mg. Jesús Manuel Monsalve	Vicerrector de Servicios
Profa. Arlene Josefina Vergara	Vicerrector de Planificación y Desarrollo Social
Prof. Alberto Herrera	Vicerrector de Producción Agrícola
Profa. Marys Orasma	Vicerrector de Planificación y Desarrollo Regional
Prof. Wilmer Salazar Santana	Vicerrector de Infraestructura y Procesos Industriales
Prof. Francis Artahona	Directora de Estudios Avanzados
Prof. Raúl García Palma	Director de Creación Intelectual
Prof. Lino Rodríguez	Director de Vinculación Sociocomunitaria

AUTORIDADES DE LA UNELLEZ-SAN CARLOS

Dr. Wilmer Salazar Santana	Vicerrector de Área
Prof. Jordy Gámez Villazana	Jefe del Programa Ciencias del Agro y del Mar
Prof. María Eugenia Paredes	Jefe del Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Prof. Orlando Sánchez	Jefe del Programa Ciencias Sociales y Jurídicas
Prof. Víctor Mendoza	Jefe del Programa Ciencias de la Educación
Prof. Cristian Montero	Jefe del Programa Tinaquillo
Prof. Loredana Giust	Secretaria del Consejo Académico
Prof. Yésica Aguirre	Jefa del Programa Vinculación Sociocomunitaria
Prof. Patricia Rojas	Jefa del Programa Creación Intelectual
Prof. Gustavo Jaime	Jefe del Programa Estudios Avanzados
Prof. Efraín García	Jefe del Subprograma Cultura
Prof. Diego Pineda	Coordinador del Servicio Social Comunitario

AUTORIDADES DEL PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

Prof. Jordy Gámez Villazana	Jefe del Programa
Prof. Anni Flores Morales	Jefa del Subprograma Ingeniería Agroindustrial
Aux. Doc. Pedro León Parahuatí	Jefe de Subprograma Tecnología Agroindustrial
Prof. Héctor Petit Salazar	Jefe del Subprograma TSU para la Industria de los Alimentos
Prof. Evelyn Pérez Betancourt	Coordinadora Medicina Veterinaria

II CONGRESO NACIONAL EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL

Comité Organizador	Jordy Gámez, William Zambrano, Tania Sandoval, Álvaro López, Anni Flores, Luis Reyes, Karla Quiñones
Comité Académico	William Zambrano
Editores	Jordy Gámez/ William Zambrano
Equipo de Arbitraje	Juán Fernández, Tony García, Miguel Torrealba, Jordy Gámez, Héctor Petit, William Zambrano, Tania Sandoval, Ricardo García, Jacovelín Morales, Eduardo Pérez, Esmeralda Fuentes, Blanca Delgado, William García, Jesús Farfán, Eduardo Merchán, José Ramos, Rafael Rojas
Comité de Difusión	Luis Reyes, Esmeralda Fuentes, Evelyn Pérez, Jorge Montoya
Comité de Logística	Tania Sandoval, Fermaris Rodríguez, Yolennys Rojas, Karla Quiñonez, Lina Márquez
Comité de Expoferia	Anni Flores, Alexander Lima, Paulys Carmona, Alberto García, Pedro León, José Salazar, José Luis Ortíz, Kenia Escalona
Comité de Producción	Álvaro López, María José Figueroa
Diagramación	William Zambrano

PRESENTACIÓN

La ciencia, como actividad epistemológica, participa en la construcción social de la realidad, y al mismo tiempo ésta es construida por ella, así pues, no hay una relación unidireccional sino dialéctica y dialógica entre ambas. En otras palabras, es conformada por la intencionalidad colectiva de generar conocimiento por parte de los científicos investigadores e innovadores, y el acuerdo entre éstos respecto a las normas que han de regular la generación de dicho conocimiento, tanto en aspectos éticos, teóricos, metodológicos y de difusión. En base a lo anterior, un congreso científico y la edición de sus memorias forman parte de la realidad científica en la doble vertiente de hecho social e institucional. Tanto el congreso como las memorias tienen un objetivo común: difundir la ciencia. No obstante, cada uno lo concretiza a través de canales distintos, por un lado la oralidad, que posibilitan la socialización e intercambio de material académico-científico y que permiten otras modalidades de comunicación como el diálogo, el debate, la reflexión crítica, los comentarios, las propuestas, los acuerdos, entre otros; y por otro la escritura en las páginas de un libro impreso y/o digital; que sirve como documento histórico para dar testimonio de lo acontecido.

En este sentido, es un gran orgullo para el Programa Ciencias del Agro y del Mar (PCAM) presentar las memorias del II Congreso Nacional en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial (II CNITA), en el marco de la celebración del 43 aniversario de nuestra alma Mater, la UNELLEZ. El congreso se desarrolló bajo una masiva participación entre profesionales, estudiantes, y productores, provenientes de diferentes estados del país, dentro de los que destacan; Apure, Barinas, Carabobo, Cojedes, Miranda, Portuguesa, Yaracuy, entre otros. Permitió exponer las potencialidades agroindustriales a nivel regional y nacional, en donde científicos mostraron los resultados finales o parciales de sus investigaciones en el área de las Ciencias del Agro y del Mar.

Las memorias del II CNITA están conformadas por tres capítulos; **PONENCIAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS, CONFERENCIAS CENTRALES Y MEMORIAS FOTOGRÁFICAS**. En cuanto a la participación con artículos científicos, se arbitraron favorablemente un total de 9 artículos, para su presentación bajo la modalidad Ponencia y publicación en las memorias, representado por 21 autores entre profesionales de distintos

niveles, estudiantes, productores agropecuarios, entre otros. Por otro lado, se desarrollaron 6 Conferencias Centrales con ponentes de extraordinaria trayectoria nacional e internacional, con temas vigentes en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial. Por último, se incorporaron a las memorias registros fotográficos de todas las actividades desarrolladas en el congreso.

Finalmente, queremos manifestar nuestro agradecimiento a la UNELLEZ, institución universitaria que acogió y promovió éste proyecto, al programa PCAM, que avaló y respaldó su realización. De igual modo, es de especial importancia reconocer la valiosa participación de cada uno de los asistentes al Congreso, de cada uno de los ponentes, de los árbitros, y de todos aquellos que de alguna u otra forma integran estas Memorias; del mismo modo expresamos nuestra gratitud a todos nuestros patrocinantes, así como a todas las instituciones públicas y empresas privadas que participaron en la expoferia. Al Comité Organizador del II CNITA y a los estudiantes que se unieron a este proyecto como colaboradores del mismo va nuestro sincero y profundo aprecio, por ser tierra fértil, por sembrar y hacer germinar, por dar fruto y compartirlo.

Los Editores

Jordy Gamez Villazana
William Zambrano Herrera
Cojedes, Venezuela, Julio de 2018

Por una Agroindustria Sustentable...

INDICE

CAPÍTULO I: PONENCIAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

	Pág.
1. EVALUACIÓN QUÍMICA DE UN CEVICHE A PARTIR DE BAGRE RAYADO TOMANDO EN CUENTA LAS VARIABLES PH, P.O.R Y ACIDEZ TITULABLE. / Yoelvis Carrillo / YormanPérez	12
2. PROSPECTIVA PARA LOS AGRONEGOCIOS DE LATINOAMÉRICA, JUNIO '2018. / Andrew Tórres.....	21
3. ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS UNA FUENTE DE PROTEINA PARA LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE. / Arturo Arreaza / Carmelina Lanza / Yalexí Laya.....	30
4. FACTIBILIDAD TECNICA Y AMBIENTAL PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE BLOQUES MULTI NUTRICIONALES PARA GANADO BOVINO MUNICIPIO RICAURTE, COJEDES. / Francisco Arcila / Jesús Farfán.....	39
5. CARACTERIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES Y SUS POTENCIALES USOS EN LA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO DE CARNE Y LECHE. / José Antonio Martínez / Fermaris Del Carmen Rodríguez / Ismael Pérez.....	48
6. EVALUACIÓN QUÍMICA DE CACHAMAS COCIDAS, CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS CON VEGETALES USANDO GRÁFICOS DE PARETO Y COOPTIMIZACIÓN MULTIRESPUESTA. / Greidy Conde / MarcorisCazziola / YormanPérez.....	57
7. EVALUACIÓN DE LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO DE <i>Kluyveromycesmarxianus</i> MEDIANTE TURBIDIMETRÍA, UTILIZANDO COMO SUSTRATO LA GUANÁBANA (<i>Annonamuricata</i>). / Alvarado Erick / John Paulinice / Lleylismar Crespo..	65
8. ALIMENTACION ANIMAL CON ENSILAJE DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES: UNA OPCIÓN PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS. / Ricardo García Acosta.....	73
9. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE LA CASCARA DE LIMÓN MEDIANTE EL USO DE TRES SOLVENTES QUÍMICOS. / Lainiet Mendoza / Hognelys Mendoza / William Zambrano-Herrera.....	82

CAPÍTULO II: CONFERENCIAS CENTRALES

1. AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE / Edwing Vivas.....	92
2. DEFORSA, UN MODELO DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE / José Bastidas.....	96
3. BIOTECNOLOGÍA / Gabriel Cravo.....	115
4. USO DE NITRATOS Y NITRITOS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS. DESARROLLO Y PREVENCIÓN DE NITROSAMINAS. / Miguel Angel Luque Serrano.....	130
5. OPORTUNIDADES EN TIEMPOS DE CRISIS. / Antonio de Abreu.....	145
6. RECURSOS FORESTALES PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL. / Oswaldo Pinto.....	148

CAPÍTULO III: MEMORIA FOTOGRÁFICA..... 163





CAPÍTULO I: ARTICULOS CIENTÍFICOS Y PONENCIAS

Por una Agroindustria Sustentable...

EVALUACIÓN QUÍMICA DE UN CEVICHE A PARTIR DE BAGRE RAYADO TOMANDO EN CUENTA LAS VARIABLES PH, P.O.R Y ACIDEZ TITULABLE.

(Chemical evaluation of a ceviche from striped bagre taking into account the variablesph, p.o.r and acideztitulable)

Yoelvis Carrillo¹, Yorman Pérez²

¹Tesista de Pregrado, Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ-VIPI
e-mail:delmarcarrilloperez@gmail.com

²Ingeniero Agroindustrial, MSc. Ingeniería Agroindustrial, Profesor Agregado adscrito al
Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ-VIPI
e-mail: yormanjavier2005@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo, fue la evaluación química de un ceviche a partir de pulpa de bagre rayado (*pseudoplatysto mafasciatum*) tomando en cuenta las variables % de ácido acético (X_1) y Tiempo de exposición (X_2) para medir las respuestas pH (Y_1), potencial oxido reducción (P.O.R) (Y_2) y acidez titulable (Y_3) durante 21 días. Para la determinación de pH y P.O.R y acidez se usó la norma COVENIN 1315-79, la investigación se realizó bajo la óptica del paradigma experimental, el tipo de arreglo de tratamiento utilizado fue un diseño factorial multirespuesta, que estudio dos componentes experimentales X_1 porcentaje de ácido acético y X_2 el tiempo de conservación donde se evaluaron las respuestas ya mencionadas con un total de 12 tratamientos obteniendo como resultado un promedio del pH de 4,78 con un R^2 de 86,26%, mientras que para la acidez un promedio de 0,58% con un R^2 de 88,41% y finalmente el P.O.R con un promedio de 119 y con un R^2 de 81,92%. Finalmente se concluyó que los coeficientes de determinación R^2 para las variables de respuesta fueron superiores a 80 %, indicando que se realizó una adecuada planificación y control local del estudio realizado, con los niveles usados en los factores experimentales y que dichas respuestas obtenidas son aceptables para el consumo humano.

Palabras Clave: Ceviche, pulpa de bagre, diseño factorial

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

The objective of this work was the chemical evaluation of a ceviche from scratched catfish pulp (*pseudoplatystoma fasciatum*) taking into account the variables acetic acid% (X1) and Exposure time (X2) to measure the pH responses (Y1), potential oxide reduction (POR) (Y2) and titratable acidity (Y3) during 21 days. For the determination of pH and POR there acidity the norm COVENIN 1315-79, the investigation was made under the optics of the experimental paradigm, the type of treatment arrangement used was a multirespuesta factorial design, that study 2 experimental components X1 percentage of acetic acid and X2 the conservation time where the aforementioned responses were evaluated with a total of 12 treatments obtaining as a result an average pH of 4.78 with an R^2 of 86.26%, while for the acidity an average of 0.58% with an R^2 of 88.41% and finally the POR with an average of 119 and with an R^2 of 81.92%. Finally, it was concluded that the coefficients of determination R^2 for the response variables were higher than 80%, indicating that adequate planning and local control of the study was carried out, with the levels used in the experimental factors and that said responses are acceptable for human consumption

Keywords: *Ceviche, catfish pulp, factorial design*

INTRODUCCIÓN

El pescado constituye una parte importante del consumo de proteína animal en muchas partes del mundo. La mayor parte de los alimentos en estado fresco, como es bien sabido, posee una vida útil limitada. Esta limitación es debida ante todo al crecimiento de microorganismos que se produce de manera natural en esos alimentos, y que da lugar a su deterioro progresivo.

El pescado alberga numerosos parásitos que, en su mayoría, no suelen afectar al hombre. Sin embargo, *Anisakis* es un nemátodo que se encuentra en la musculatura de los peces y sobrevive a la congelación. Se ingiere con el pescado crudo, adobado o ahumado en frío, o poco cocinado. Otros parásitos son las *Diphyllbothrium latum*, en el hemisferio norte, y *D. pacificum*, en América del Sur, que son transmitidas al hombre por el pescado crudo (Mossel, 2003).

Los pescados en escabeche o marinados son productos conservados mediante la acción combinada de la sal y ácidos orgánicos. Por lo general, el ácido acético y la sal se añaden a los pescados para retardar la acción de bacterias y enzimas y para cambiar el sabor y propiedades texturales de esta materia prima (Meyer, 1965; Mc LAY, 1972).

El ceviche, sebiche o seviche (según la RAE, puede ser escrito de estas cuatro formas, dependiendo del lugar) requiere de mucha manipulación lo que constituye una posibilidad de contaminación con microorganismos. Estos factores han considerado al ceviche como un alimento de alto riesgo potencial para la salud aunque se ha señalado que su bajo pH puede constituir un parámetro importante en el control de los patógenos (Matas y Vives, 1992).

MARCO METODOLÓGICO

- **pH y Potencial oxido reducción y acidez:** según la norma COVENIN 1315-79

Materiales:

Como materia prima se utilizó carne de bagre rayado la cual son expandidas en la mayoría de las pescaderías del estado Cojedes.

Materia prima e ingredientes

Tabla 1.-Materia prima e ingredientes

Materia prima e ingredientes	%	gr
Pescado	76,6	1800
Sal	5	117,5
Cilantro	4,4	103,4
Ají	4	94
Cebolla	10	235
Total	100	2350

Fuente: Datos propios

Materiales, equipos y reactivos utilizados en la investigación

- Pipeta (10ml ,1ml ,20 ml),Porta pipeta, Frascos de vidrio, Varilla angular de vidrio, Balanza, Papel de aluminio, Algodón, Alcohol, Beaker (250 ml, 500 ml), Fiola (500ml, 1000 ml, 250 ml)Mechero de Bunsen. Estufa de incubación (31° C).

La Metodología para la obtención elaboración del ceviche de bagre rayado que se utilizó se presenta en la siguiente Figura:

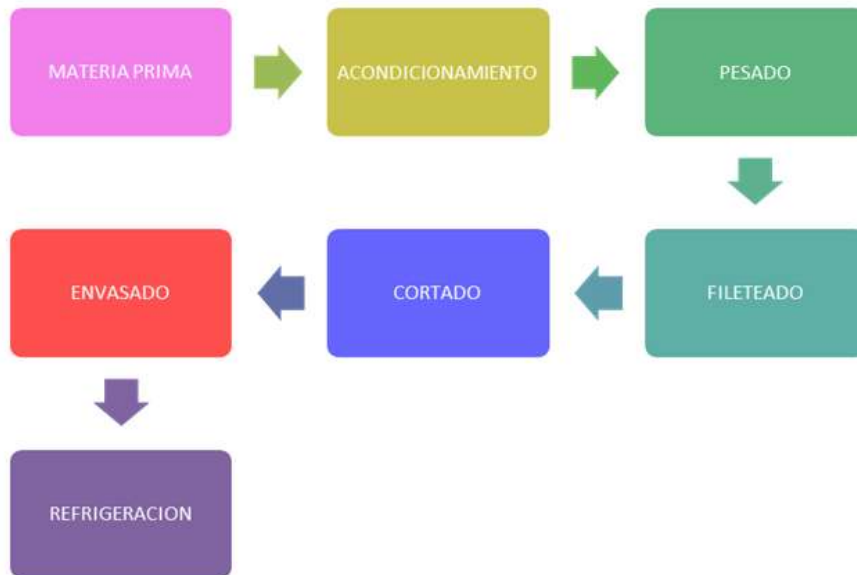


Figura 1. Diagrama de flujo en la elaboración del ceviche de bagre rayado.

Para el análisis del experimento se usó un diseño factorial con 2 variables independientes que fueron: porcentaje de ácido acético con niveles de 0,5, 1 y 1,5% respectivamente y días con niveles de 7, 14 y 21 días, arrojando una matriz de diseño de 9 tratamientos a los cuales se les añadió 3 puntos centrales para un total de 12 tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de los cambios de pH, potencial oxido reducción y acidez titulable del ceviche, almacenado a 4°C durante 21 días.

Los resultados que se obtuvieron al analizar los tratamientos experimentales durante 21 días arrojaron como producto optimo un tratamiento con 1% de ácido acético y 14 días de refrigeración:

Tabla 2.-Matriz de diseño y su caracterización química de los tratamientos durante 7,14 y 21 días en refrigeración.

	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Y ₃
Bloques	Ácido acético (%)	Tiempo (días)	Acidez (%)	pH	P.O.R. (mv)
1	1	7	0,51	4,77	118,9
2	1	14	0,66	4,78	120,7
3	0,5	21	0,50	4,90	112,6
4	1,5	14	0,61	4,66	127,1
5	1,5	7	0,52	4,63	127,4
6	1	21	0,58	4,75	121,2
7	1,5	21	0,71	4,77	120,1
8	1	14	0,62	4,81	118,3
9	0,5	7	0,49	4,91	111,1
10	0,5	14	0,50	4,82	117,1
11	1	14	0,64	4,80	118,6
12	1	14	0,61	4,79	115,6

Fuente:Datos propios

Variable pH

A continuación se presentan los resultados y su respectiva discusión de la variable pH donde en la tabla 3 se expresa un $R^2 = 86,264 \%$ y el ANOVA muestra un análisis de varianza para el modelo cuadrático seleccionado actualmente. En este caso, uno de los efectos tiene los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

Se evidencia que el factor ácido acético es el único altamente significativo en el experimento respecto al pH indicando un p- valor inferior a 0,05 como lo establece Fisher los demás estadísticamente no son significativos en cuanto a la variable pH.

Además se obtuvo un R^2 de 86,26% lo que indica que el modelo usado se ajustó a las predicciones perfectamente, modelos superiores a 80% se consideran buenos. (Chacín, 2000).

Los valores obtenidos de pH permitió predecir la medida de acidez del ceviche, los valores bajos de pH obtenidos ayudaron a la acidificación del ceviche para impedir el desarrollo de los microorganismos patógenos y así evitar su deterioro progresivo. (Ríos, 2002)

Tabla3.-Análisis de Varianza para pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
ácido acético	0,05415	1	0,05415	32,75	0,0012* *
B:días	0,00201667	1	0,00201667	1,22	0,3117
AA	0,000104167	1	0,000104167	0,06	0,8102
AB	0,005625	1	0,005625	3,40	0,1147
BB	0,000504167	1	0,000504167	0,30	0,6008
Error total	0,00992083	6	0,00165347		
Total (corr.)	0,072225	11			

$R^2 = 86,264$ por ciento

Variable acidez

En tabla 4 se refleja a continuación lo siguiente: R^2 88,4197%. Aunado a esto, se muestra un análisis de varianza para el modelo cuadrático seleccionado actualmente. En este caso, tres de los efectos tienen los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

Se evidencia que los factores experimentales Ácido Acético, días y la interacción entre ellos (AB) son altamente significativos y significativos arrojando un p- valor inferior a 0,05 como lo establece Fisher, los demás factores se consideran no significativos.

También se arrojó un R^2 de 88,41% lo que indica que el modelo seleccionado se ajustó perfectamente a los datos, y Chacín, (2000) establece que los modelos con predicciones de más del 80% se consideran buenos.

Los resultados de acidez obtenidos en el ceviche contribuyen en su conservación ya que ayuda a inhibir el contenido de bacterias presentes en el producto y además por otra parte ayuda a la desnaturalización de las proteínas de la pulpa de pescado. (Ríos, 2002).

Tabla 4.-Análisis de Varianza para acidez

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Ácido acético	0,0204167	1	0,0204167	17,72	0,0056**
B:días	0,01215	1	0,01215	10,55	0,0175*
AA	0,0030375	1	0,0030375	2,64	0,1556
AB	0,0081	1	0,0081	7,03	0,0379
BB	0,00510417	1	0,00510417	4,43	0,0799**
Error total	0,0069125	6	0,00115208		

Variable P.O.R

En la tabla 5 se puede evidenciar los resultados para la variable dependiente P.O.R indicando un R^2 de 81,9281%. Aunado a esto, se muestra un análisis de varianza para el modelo cuadrático seleccionado actualmente En este caso, uno de los efectos tienen los p-valores inferiores a 0,05, indicando que son significativamente diferentes de cero al 95,0% de nivel de confianza.

Se evidencia un efecto altamente significativo con el factor experimental ácido acético sobre la variable potencial oxido reducción arrojando un p-valor inferior a 0,05 como lo establece Fisher, los demás factores no tuvieron efecto significativo para la variable P.O.R

Además se obtuvo un R^2 de 81,92% lo que indica que el modelo usado se ajustó perfectamente a la distribución de los datos para la variable POR considerándose el modelo como bueno. (Chacín, 2000).

Este factor permitió ver las relaciones de oxígeno con los microorganismos vivos arrojando resultados bastante aceptables para la no proliferación de microorganismos con promedios de 118 aproximadamente, es necesario acotar que valores por encima dan mayor presencia de microorganismos aerobios mientras que valores por debajo puede acarrear crecimiento de anaerobios (Mossel, 2003).

Tabla 5. Análisis de Varianza para P.O.R

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:ácido acético	190,407	1	190,407	23,92	0,0027**
B:Días	2,04167	1	2,04167	0,26	0,6306
AA	1,60167	1	1,60167	0,20	0,6695
AB	19,36	1	19,36	2,43	0,1699
BB	4,335	1	4,335	0,54	0,4884
Error total	47,7583	6	7,95972		
Total (corr.)	264,269	11			

$R^2 = 81,9281$ porciento

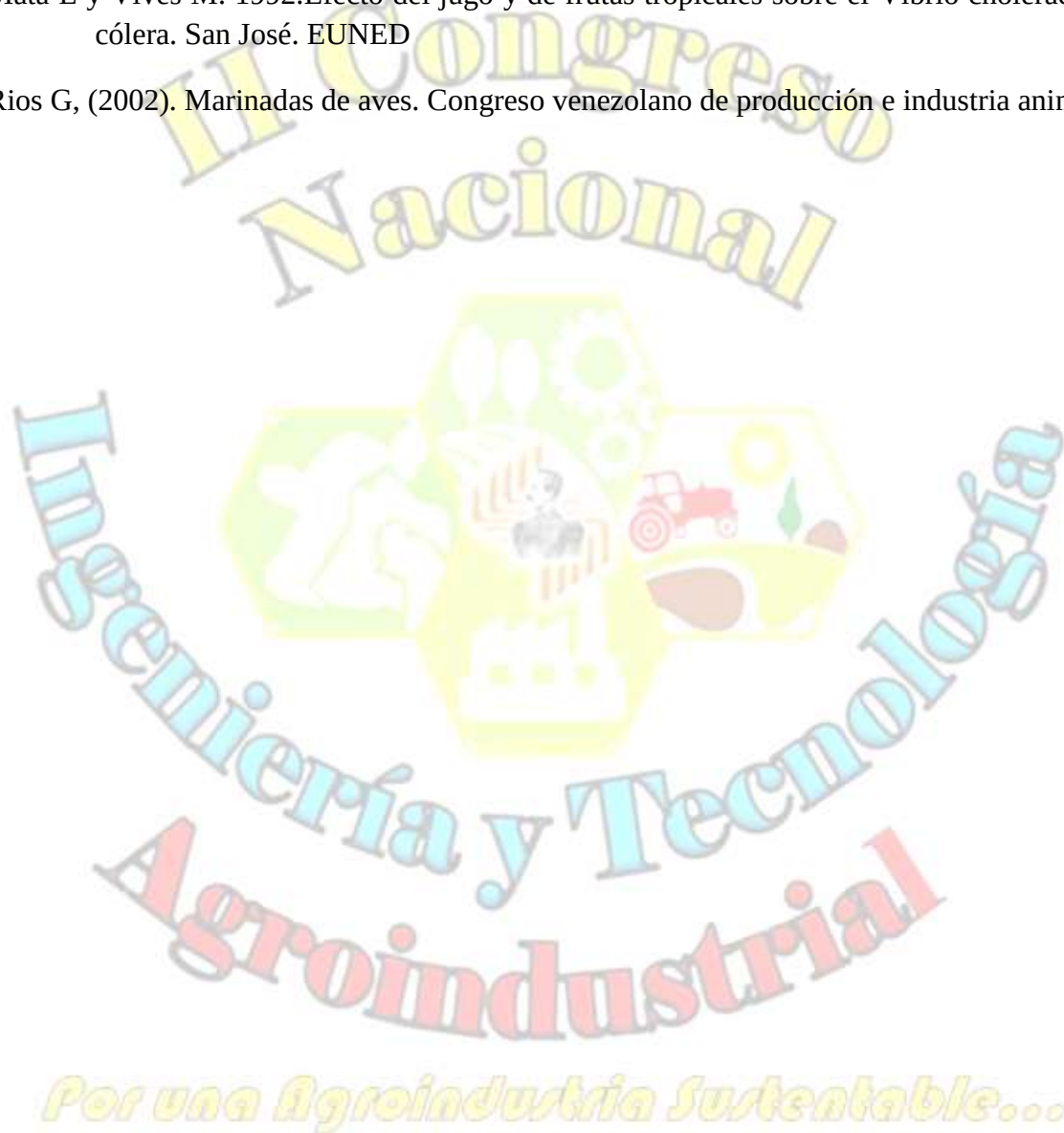
CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron en promedio (pH=4,78; acidez 0,58%=y P.O.R= 119) que una vez analizadas con diferentes normas y autores se consideran favorables, es decir el ceviche posee esas características químicas apropiadas para el consumo humano.
2. Finalmente Los coeficientes de determinación R^2 para las variables de respuesta fueron superiores a 80 %, indicando que se realizó una adecuada planificación y control local del estudio realizado, con los niveles usados en los factores experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chacín, J. 2000. Análisis y Diseño de experimentos. Edición de Vicerrectorado académico. Universidad Central de Venezuela (UCV). PP 240
- Meyer, V. Marinades. In: Borgstrom, G. (Ed.). Fish as food. Processing: Part 1. New York: Academic Press, 1965. v. 3, p. 165-193

- Mossel DAA et al. 2003. Microbiología de los Alimentos. 2ª ed. Acribia, Zaragoza, p 518, 620.
- McLAY, R. Marinades.1972 Torry Advisory Note, n. 56, p. 3-10.
- Poligne, I. and A. Collignan, 2000.Quick marination of anchovies (*Engraulis encrasicolus*) using acetic and gluconic acids.QualityStabilityProd.Lebensm-Wiss.u.-Technol., 33: 202-209
- Mata L y Vives M. 1992.Efecto del jugo y de frutas tropicales sobre el *Vibrio cholerae*. In cólera. San José. EUNED
- Rios G, (2002). Marinadas de aves. Congreso venezolano de producción e industria animal.



PROSPECTIVA PARA LOS AGRONEGOCIOS DE LATINOAMÉRICA,

JUNIO '2018.

(Prospective for the agribusiness of latinamerica, june '2018)

Andrew Torres

Profesor Titular adscrito al Programa Ciencias del Agro y del Mar, UNELLEZ – VIPI,
e-mail: andrewtorresm@gmail.com.

RESUMEN

Para mediados del año 2018, la subregión Latinoamericana está llamada a ser junto con África las “Huertas del Mundo” debido a la gran presión en la demanda de alimentos ocasionada por el crecimiento de la población mundial con unos 1.500 millones de habitantes más para el año 2050, gracias también el aumento de la renta per cápita que para el año 2025 se estima ubicará a unas 1.900 millones de personas en clase media lo que impulsará la demanda alimentaria y las mayores ventajas comparativas y competitivas que tienen estos territorios para la producción de alimentos. En este artículo se discute la prospectiva de los agronegocios en Latinoamérica y las oportunidades que se muestran junto con avances en innovación y desarrollo acompañados de políticas nacionales que van encaminadas a captar las tendencias actuales en el contexto internacional. Es un artículo basado en investigación bibliográfica y la experiencia acumulada del caso por los actores. Se concluye que hay países de Latinoamérica que muestran avances significativos para captar las tendencias mundiales del mercado alimentario y se presentan unas recomendaciones para coadyuvar en mayor éxito y asegurar esos beneficios para la subregión.

Palabras clave: *Prospectiva, Latinoamérica, agronegocios.*

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

By the middle of 2018, the Latin American sub region is called to be along with Africa the "Orchards of the world" due to the great pressure on food demand caused by the growth of the world population with an additional 1,500 million inhabitants for the year 2050, thanks also to the increase in per capita income that by the year 2025 is estimated to place 1,900 million people in the middle class, which will boost food demand and the greater comparative and competitive advantages that these territories have for food production. This article discusses the prospective of agribusiness in Latin America and the opportunities that are shown along with advances in innovation and development accompanied by national policies that are aimed at capturing current trends in the international context. It is an article based on bibliographic research and the accumulated experience of the case by the actors. It is concluded that there are countries in Latin America that show significant advances to capture the global trends of the food market and some recommendations are presented to help in greater success and ensure these benefits for the subregion.

Key words: *Prospective, Latin America, agribusiness.*

INTRODUCCIÓN

Para mediados del año 2018, se prevé que al año 2025 seguirá el aumento de la renta mundial con más tendencia a la equidad con unas 1.900 millones de personas más en clase media, junto al crecimiento de la población (más en Asia y África) y también tendencia a urbanización (Nunes, 2018:1), lo cual para los países en desarrollo (PED) como en Latinoamérica contribuirá a mejorar su nivel de vida con mejora en la dieta y es de esperar un mayor consumo de proteínas de origen animal. También, es Latinoamérica la sub-región en el mundo en donde se espera la mayor inversión en negocios climáticos (agro-negocios, energía renovable, energía solar fuera de la red y su almacenaje, construcción verde, transporte urbano, suministro de agua y gestión de residuos urbanos) por Un billón US\$ hasta 2030 (International Finance Corporation, 2017:17), de hecho, según el último Informe Conjunto de los Bancos Multilaterales para el Desarrollo (Joint Report MDBs' Climate Finance, 2017:6) fue Latinoamérica y el Caribe la sub-región del mundo que lideró estas inversiones con un 20 % del total para US\$ 7.174 Millones en un año record de estas con US\$ 35.219 Millones. Además, junto con África es Latinoamérica, los territorios que proyecta la Food and Agriculture Organization (FAO, 2015:28) deben aumentar su

producción de alimentos para atender la creciente demanda mundial de unos 1.500 millones de habitantes más para el año 2050.

De hecho, según esta última cita la producción agroalimentaria experimentó cambios estructurales en Latinoamérica en las últimas cuatro décadas y esto se atribuye a la evolución de los sistemas de investigación y desarrollo (I&D), ajuste en políticas regionales y reducción en la asistencia de bienes no agrícolas, tal que en estos tiempos es la sub-región exportadora neta más grande del Mundo. Dada su abundancia de los recursos agua, tierra y hábitats naturales sumado a las proyecciones de que para el año 2030 se tendrá un superávit de producción agrícola sub-regional del 117 % de su demanda regional lo cual avizora que Latinoamérica está bien posicionada para enfrentar los desafíos de la demanda agroalimentaria por venir (López *et al*, 2017:74). Las referencias anteriores parecen resaltar la crecida de los agro-negocios por estos pagos y las oportunidades que se presentarán de forma planificada y forzosa a causa de esto.

El gran crecimiento de China y los PED responderá al aumento estimado en el consumo de granos, oleaginosas y carnes hasta el 2025. Para el consumo cárnico (de bovino, cerdo y pollo), solo África, medio oriente y el sureste asiático aumentarán la demanda de carnes en 20 % y se prevé tendrán que aumentar sus importaciones en 40 % del total global, por lo que según Nunes (2018:3) la producción mundial deberá crecer un 15,94 %, con gran oportunidad para Latinoamérica. Ante ese escenario, la competitividad también aumentará de forma agresiva, para lo cual las exigencias de calidad sanitaria ajustadas a la legislación respectiva deberán afinarse en los países y empresas que pretendan esas oportunidades. La inocuidad alimentaria, el bienestar y la sanidad animal, junto a la descarbonización de la producción agropecuaria para mitigación del Cambio Climático (CC) y mayor exigencia de sostenibilidad irán en aumento.

Este artículo tiene como objetivo discutir acerca de la prospectiva de los agronegocios en Latinoamérica y las oportunidades que se muestran junto con los avances en innovación y desarrollo acompañados de políticas nacionales que van encaminadas a captar las tendencias actuales en el contexto internacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha trabajado basado fundamentalmente en información bibliográfica de trabajos de investigación, de organismos multilaterales, empresas editoras y opiniones de expertos y actores relacionados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Profundizando en la sanidad e inocuidad alimentaria, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007:32) anualmente morían 1,8 millones de personas a causa de unas 200 enfermedades que son transmitidas en los alimentos por infecciones (bacterias, virus y parásitos) o químicos que contaminan el agua y los alimentos. También, África y el sureste asiático lideran las estadísticas en salmonelosis y campylobacteriosis, además, solo en la Unión Europea dichas pandemias afectan anualmente a unos 6,2 y 9,2 millones de casos, respectivamente. Peor resulta en Estados Unidos en donde se reflejan unos 48 millones de casos anuales con pérdidas estimadas en unos US\$ 15.500.000.000. Esto no llega hasta allí, también traen consecuencias del tipo ausentismo en actividades, desempleo e improductividad laboral, tratamientos médicos hasta la muerte, demandas legales a expendedores, exposición mediática negativa, pérdidas diversas como de credibilidad de la marca, de la empresas, de clientes y de mercados.

La inocuidad de alimentos son el conjunto de condiciones y acciones que se ejecutan para que estos al ser ingeridos no representen riesgo a la salud y se dan a lo largo de su producción, almacenamiento, distribución y preparación. La organización antes referida recomienda a los formuladores de políticas públicas crear y mantener infraestructuras adecuadas para gestionar riesgos a la inocuidad, fomentar la colaboración intersectorial (pública, animal, agricultura, consultoras y servicios relacionados) para un mejor desempeño colectivo en esta, integrar la inocuidad en políticas y programas relacionados a la alimentación actuando de forma local pero con perspectiva global para que dicho alcance llegue a inocuidad internacional. No debe haber duda de que, la producción de alimentos inocuos fortalece las economías nacionales mediante la mejora de la “Imagen país”, su competitividad en comercio y turismo (Torres, 2016:224), y otra buena excusa para el desarrollo sostenible.

En la industria cárnica, tan atractiva para los microorganismos, las presiones de las tendencias modernas en salud humana con el uso restrictivo de antibióticos ya han gestado la instauración de acciones de bioseguridad, aplicación de vacunas, creciente innovación en nutrición y la implementación de buenas prácticas de bienestar animal en su faenado, entre otras, que se han convertido en exigencia para nuevos mercados. Así, es menester co-construir políticas públicas de forma conjunta entre los actores gubernamentales, privados y de servicios para reforzar la competitividad, los marcos legales, la cooperación vertical y horizontal a lo largo de las cadenas productivas de alimentos para implementar programas de inocuidad y sanidad alimentaria creando niveles de “inteligencia sanitaria”, midiendo sus relaciones costo–beneficio, buscando su reconocimiento por medio de certificaciones de credibilidad para apalancarse en estas vía publicidad para diferenciarse de la competencia y usar las mismas como herramientas de negociación comercial en el ya creciente mercado mundial de inversiones alimentarias. A continuación referimos algunos avances que ya se están dando en esta sub-región:

1. Desde Enero de 2017 hasta Julio de 2018, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) en Chile está llevando un programa de asesoría en mejoras tecnológicas, energéticas y ambientales en la industria PYME porcina que involucra inversiones cercanas a los US\$ 400 millones y en trabajo conjunto con la Asociación de Productores de Cerdo de Chile (Asprocer) que han logrado que este país suba al sexto lugar como exportador mundial de esta carne. Dicho programa, con expertos de España, Organización Mundial del Comercio (OMC), Naciones Unidas (ONU) y nacionales, incluye tecnologías de mitigación, ordenamiento territorial, normativas para olores molestos y nuevos estándares tecnológicos y de gestión para avanzar hacia una economía circular. En el año 2016, Chile exportó unas 584.000 Toneladas de carne porcina a unos 30 destinos y habilitado en total para 60, con el 67 % de esos envíos para Asia (Domínguez, 2018:2).
2. En Febrero pasado la empresa hondureña Empacadora Agroindustrias Del Corral recibió autorización de una misión gubernamental taiwanesa para exportar carne bovina hacia la isla asiática, según informó Ricardo Paz como Director del Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (Senasa) por cumplimiento de las condiciones de cuarentena y reglas de higiene, también, ya el año pasado la Empresa Ganadera Hondureña

(Emgahsa) había capitalizado esa certificación (Sulluchuco, 2018:1). El pasado año 2017 el país logró exportar 133 contenedores de carne bovina, con 2.385 toneladas métricas que significaron más de US\$ 9 millones a destinos asiáticos.

3. En Abril con una inversión de US\$ 45 MM, Cargill abrió en Nicaragua una planta frigorífica de pollo de 14.000 aves por hora con carácter de exportación que genera 3.000 empleos directos y otros 18.000 indirectos, según Xavier Vargas (Presidente de Cargill proteína Latinoamérica) esta inversión permite aplicar a ser certificados para exportar, para lo que es requisito contar con un sistema nacional de vigilancia sanitaria y de inocuidad (Sulluchuco, 2018:3).

4. A mediados de Abril, un seminario llevado en Chile a nivel de la industria exportadora de frutas de ese país determinó que esta está preparada para continuar las exportaciones con la nueva legislación Food Safety Modernization Act (FSMA) de Estados Unidos, según lo determinaron la Asociación de exportadores (Asoex) y la Fundación para el desarrollo frutícola (FDF) de Chile por un programa de capacitación que se implementó por más de un año en actores de esta cadena (Matte, 2018).

5. A inicios de Mayo, se llevó a cabo el GFSI (Global Food Safety Initiative) Focus Day México 2018, allí se relató la importancia de este evento para los sistemas de inocuidad agroalimentaria del país que exporta alimentos para 160 países y funciona a lo largo de las cadenas de producción de forma recíproca para la mejora, ganar transparencia y clientes en el competitivo mercado internacional (Sulluchuco, 2018:4). Se citó a Japón como principal destino de exportación de carne de cerdo, limón, frutillas, aguacate y frutas frescas procesadas, y esto fue posible por los procedimientos de certificación de inocuidad y que han catapultado a México como décimo octava potencia mundial exportadora de alimentos.

6. A mediados de Mayo, Uruguay y China firmaron un acuerdo para profundizar en la asesoría, consulta e intercambio del proceso de exportación de carne uruguaya hacia China. El Instituto Nacional de Carnes (INAC) de Uruguay junto a la Asociación de Inspectores de Alimentos de China (CIQA) firmaron un memorando de avance que incluye a las cadenas

bovina, ovina y aviar para exportación al creciente mayor mercado asiático (Sulluchuco, 2018:4).

7. En Colombia, el negocio ganadero bovino genera Empleo para 926.000 personas, aportando un 20 % al PIB Agropecuario y que solo desde la re-abierta empresa Minerva Foods exporta unas 2.000 Toneladas al mes, de 17.000 cabezas de ganado que compra a unos 400 ganaderos y que son unos US\$ 8 MM en comercio exterior (J. G. Zuluaga, M. Agricultura y D. Rural, en Sulluchuco, 2018:5).

8. En la Universidad de Sao Paulo en Brasil, la Facultad de Zootecnia lleva estudios minuciosos acerca del Bienestar Animal, entendiéndose este constatado con evidencias científicas de que el animal está sano, nutrido, cómodo, seguro y que no esté sufriendo de dolor, angustia y miedo, tal que pueda expresarse espontáneamente y esto influye en su comportamiento productivo (Organización Mundial en Sanidad Animal 2008 en Paranhos, 2018:2) lo que impacta además las tasas de morbilidad, mortalidad, reducción en problemas de calidad y en la conquista de mercados exigentes con el bienestar animal. Se han llevado estudios demostrando que este concepto influye en la sostenibilidad, por ejemplo, en casos de ganadería bovina de engorde han constatado que el confinamiento genera estrés en animales y esto ocasiona malestar, bajas en el rendimiento de ganancia en peso y por tanto pérdidas económicas.

9. Recientemente, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en su sesión anual en París entregó la certificación 100 % a Argentina (Senasa, Ministerio de Agroindustria) y 72 % a Colombia (ICA-M. Agricultura y D. Rural) como zonas libres de peste porcina clásica en sus áreas de producción comercial de cerdo (Sulluchuco, 2018:7), condición sanitaria que los ubica en el ranking de países con condiciones óptimas de competir para acceder a mercados tan importantes como el de la China.

10. La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoo Sanitario (Agrocalidad) del Ecuador obtuvo el acceso sanitario para la exportación de carne avícola a los Emiratos Árabes Unidos (EAU) tras un proceso de evaluación para cumplir con los requisitos sanitarios lo que destaca como una gran ventaja competitiva de carácter internacional (Sulluchuco, 2018:9).

CONCLUSIONES

Tal como se citan los avances que ya se dan en Latinoamérica para aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado internacional a los agronegocios crecientes en el Mundo, resulta primordial el darle sostenibilidad a esos anhelos y una amenaza a los mismos es el Cambio Climático que se experimenta debido al efecto invernadero que tenemos en la atmósfera terrestre por la acumulación de los GEI.

El aprovechamiento de la prospectiva de agronegocios que se avizora son asunto de política pública para lo cual se necesita de ciudadanos conscientes, con buen nivel educativo tal que reflejen los mejores criterios y así sus dirigentes nacionales, a juzgar por lo que ya muestran los países adelantados de la subregión en esta carrera por las oportunidades agroalimentarias mundiales en las que las políticas nacionales deben incluir capacitación en buenas prácticas y legislación agroalimentaria, inclusión tecnológica digital en los agronegocios y a la población en general, adopción práctica de Sistemas de información geográfica (SIG) y drones para la agricultura de toda escala, implementación de biotecnología aplicada y de creación de polos científicos – productivos territoriales que mediante la articulación de los actores exploten sus recursos y ventajas comparativas las cuales apuntalan desarrollando competitivas para creación de diferenciales genuinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Domínguez, J. 2018. Porcicultura de Chile en el mercado mundial. [Documento en línea]. En: http://www.cnnchile.com/noticia/2018/05/05/agenda-agricola_porcicultura-de-Chile-en-Asia [Consulta: Junio 16, 2018].
- FAO. 2015. Trade and Food Security: Achieving a Better Balance Between National Priorities and the Collective Good. The State of Agricultural Commodity Markets 2015-2016. FAO [Informe en línea]. En <http://www.fao.org/publications/soco/the-state-of-agricultural-commodity-markets-2015-16/en/> [Consulta: febrero 12, 2018].
- GrupoBanco Mundial. 2017. 2017 Joint report on multilateral development banks' climate finance [Informe en línea]. En <http://www.ebrd.com/what-we-do/sectors-and-topics/mdbs-climate-finance.html> [Consulta: Junio 20, 2018].
- International Finance Corporation. 2017. Creating markets for climate business [Informe en línea]. En <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/974eedcb-f3d9-4806-b32e->

73720e6f4ca7/IFC-Climate_Investment_Opportunity_Creating_Markets.pdf?
MOD=AJPERES [Consulta: Junio 18, 2018].

- López, C.; Salazar, L. y Paolo, C. 2017. Gasto público, evaluaciones de impacto y productividad agrícola: Resumen de evidencias de América latina y el caribe. Banco interamericano de desarrollo. BID, Washington. 2-39 pp.
- Matte, J. 2018. Agenda frutícola de Chile y seminario de exportación. [Documento en línea]. En: <http://www.cnnchile.com/noticia/2018/05/05/agenda-agricola> [Consulta: junio 03, 2018].
- Nunes, F. 2018. Cambios socio-económicos mundiales y consumo de carne – Partes I y II. [Publicación en línea]. En <http://www.carnetec.com/Industry/TechnicalArticles/Details/76349>. [Consulta: Mayo 18, 2018].
- OMS. 2007. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Departamento de Inocuidad de alimentos, zoonosis y enfermedades de transmisión alimentaria. Organización Mundial de la Salud, Ginebra. 4-8 pp.
- Paranhos, M. 2018. Bienestar animal y sistemas sostenibles para la producción ganadera. [Documento en línea]. En: http://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/bienestar-animal-sistemas-sostenibles-t42241.htm?utm_source=campaign&utm_medium=email&utm_campaign=0-0-0 [Consulta: junio 20, 2018].
- Sulluchuco, A. 2018. Noticias de la industria. [Publicación en línea]. En <http://www.carnetec.com/Industry/News/Details/79142>. [Consultas: Mayo 11, 2018].
- Sulluchuco, A. 2018b. La agroindustria es señalada como “el Motor para el desarrollo” de Argentina. [Publicación en línea]. En <http://www.carnetec.com/Industry/News/Details/80173>. [Consultas: Junio 19, 2018].
- Torres, A. 2016. La conformación de los componentes agrícola e industrial del circuito agroalimentario del arroz (*Oryza sativa* L.) en Venezuela (2012). In Vicedo, Enric, ed. Pagesia, industria i mon rural. Diputació de Lleida, Lleida. Pp. 567-579.

Por una Agroindustria Sustentable...

ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS UNA FUENTE DE PROTEÍNA PARA LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE

(Arboreal and arbustive species a source of protein for the feeding of ruminants in sustainable production systems)

Arturo Arreaza¹, Carmelina Lanza², Yalexi Laya³

¹Doctorando del Programa de Estudios en Ambiente y Desarrollo. MSc. Gerencia Pública. Profesor Asociado adscrito al Programa de Ingeniería, Arquitectura y Tecnología UNELLEZ VIPI San Carlos, Venezuela. aixeca@gmail.com

²Doctorando del Programa de Estudios en Ambiente y Desarrollo. MSc. Gerencia Pública. Profesor Asociado adscrito al Programa de Ciencias Sociales y Jurídicas UNELLEZ VIPI San Carlos, carmelinalanza38@gmail.com

³Doctorando del Programa de Estudios en Ambiente y Desarrollo. MSc. Educación Ambiental, UNELLEZ VIPI San Carlos. yalexilaya@gmail.com

RESUMEN

La integración de árboles o arbustos en sistemas de producción agropecuarios, es una práctica que en los últimos años ha tenido mucha aceptación y es empleada como especies forrajeras para las crías de rumiantes. El follaje de especies de árboles y arbustos puede mejorar la calidad de las dietas tradicionalmente del animal y también es una opción en la sustitución o suplemento de los alimentos concentrados para animales (ABA), reduciendo así los costos de producción. Además, es alternativa que permite mejorar significativamente la producción de leche, las ganancias de peso de los bovinos y la utilización racional de los recursos. Por esta razón, la presente investigación intenta develar a través de una revisión documental del potencial nutritivo del forraje verde de los siguientes árboles y arbustos: matarraton (*Gliricidia sepium*), moringa (*Moringa oleífera*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*), su composición química fundamentada en la experiencia de estudios de casos nacionales e internacionales.

Palabras clave: Especies Arbóreas y Arbustivas, Proteína Vegetal, Sistemas de Producción Sustentable.

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

The integration of trees or shrubs in agricultural production systems is a practice that has been widely accepted in recent years and is used as forage species for ruminant pups. The foliage of tree and shrub species can improve the quality of diets traditionally of the animal and is also an option in the replacement or supplement of concentrated animal feed (ABA), thus reducing production costs. In addition, it is an alternative that allows to significantly improve milk production, the weight gains of cattle and the rational use of resources. For this reason, the present investigation tries to unveil through a documentary review of the nutritional potential of the green forage of the following trees and shrubs: matarraton (*Gliricidia sepium*), moringa (*Moringa oleifera*) and guácimo (*Guazuma ulmifolia*), its chemical composition based in the experience of national and international case studies

Keywords: *Arboreal and Shrubby Species, Vegetable Protein, Sustainable Production Systems.*

INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo pasado, más de la mitad de los bosques fueron sustituidos por la agricultura migratoria o por pastizales (UNESCO citado por Benavides, 1983) y se introdujo el monocultivo cuando “los sistemas ganaderos extensivos no tributaron al desarrollo rural” Chica (2011, p.1); lo que generó el deterioro y eliminación de la cobertura natural de la tierra, el uso irracional de los bosques y pérdida de la fertilidad de los suelos. En este sentido, Chávez (2013, p.73)declama que “sí estamos empeñados en salvar el planeta, debemos comenzar salvando los bosques, salvando a nuestra madre naturaleza”; lo que es cónsono con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al resaltar la protección de los ecosistemas terrestres, siendo “los bosques y matorrales pueden ser considerados como la principal fuente suplementaria de alimentos para el ganado y es allí donde los árboles forrajeros toman un papel fundamental en la alimentación animal” Petit, (2011, p.1). Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO(2016),las especies arbóreas y arbustivas, ocupan un lugar destacado en el marco estratégico del sector forestal, relacionadas con la producción de alimentos, el desarrollo rural, el uso de la tierra y la gestión sostenible de los recursos naturales. Por esta razón, “los arbustos forrajeros proporcionan follaje de alta calidad para complementar la dieta basada en residuos de cosechas para bovinos y búfalos”Sánchez (1999).

Existen en los predios, específicamente de los llanos occidentales de Venezuela, una diversidad de especies de árboles y arbustos, como el matarraton (*Gliricidia sepium*), la

moringa (*Moringa oleífera*) el samán (*Albizia samán*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), jobo (*Spondias mombin*), planta frutal como el mango (*Mangifera indica*), entre otras, que pueden ser evaluados como forrajeros y aunque se “corre el peligro de destruirse por el mal manejo que estamos haciendo de ellos” Gabaldón, (2006, p.69); por lo que este ensayo tiene como objetivo analizar el valor nutritivo del forraje de estas especies, como potencial alimenticio en los sistemas de producción de rumiantes y su composición química a través de la revisión documental y experiencias de estudios de casos de investigaciones nacionales e internacional. De allí la intención de dar respuestas a la interrogante: ¿Se pueden integrar árboles y arbustos como fuente de proteína en la alimentación de rumiantes para aumentar la productividad sin ocasionar daños ambientales?

DESARROLLO

Venezuela dispone de una gran biodiversidad de leguminosas (familia de plantas dicotiledóneas: hierbas, matas, arbustos y árboles,) según CIAT citado por Chacón (1998). Tanto árboles, arbustos y pastizales fueron adaptados a las condiciones ambientales de cada región, con grandes potencialidades para un aprovechamiento sustentable, pero aun así “su proceso de difusión y adopción fue afectado por un conjunto de limitaciones, por lo cual deben integrarse actividades de educación, investigación, transferencia de tecnología” Clavero (2012, p.19). Asimismo, “El follaje de numerosas especies de árboles y arbustos puede mejorar la calidad de las dietas tradicionalmente usadas para la alimentación de los animales. El contenido en proteína cruda de este follaje generalmente duplica o triplica al de los pastos” (CATIE, 1985). Los requerimientos nutricionales diarios de bovinos varían de acuerdo a la especie, estado de crecimiento y de la influencia ambiental que se presentan en la zona en donde está la finca, generando ciertas discrepancias que intentan ser disipadas por el Laboratorio Farmacéutico Veterinario (LYFSA), según lo mostrado en la tabla siguiente:

Tabla 1.- Requerimientos diarios de proteínas calcio-fósforo y vitamina a en bovinos según su peso y producción de leche

Característica del animal	Peso kg	Proteínas (gr)	Proteínas (%)	Calcio (gr)	Fósforo (gr)	Vitamina A.U.I
Terneras	150-200	450-650	30-32	20-23	15-17	7.000-11.000
Novillos toretes (hasta 2,5 años)	200-400 (500)	650-1250	25-32	23-30	30-50	11.000-25.000
Vacas lactantes	350-500	1300	26-37	30	60-70	25.000-40.000
Vacas horas	350-500	1300	26-37	30	60-70	25.000-40.000
Toros	Adultos	1300	26	20	20	40.000

Fuente: LYFSA, México

De acuerdo al modelo Nacional Research Council, (NRC, 2001), dichos requerimientos tomadas son estipulados en la tabla 2, donde se destaca que, las ganancias en peso también dependen del propósito del productor.

Tabla 2.- Requerimientos nutricionales de los bovinos, en ganadería extensiva, aporte del pasto.

Característica del animal	Proteína (gr/día)	Proteína (%)	Energía (Mcal/día)	Calcio (gr/día)	Fósforo (gr/día)
Vaca con doble propósito 400 kg	820	20,5	14,0	20	16
Torete cebuino de 300 kg	800	26	6,1-1,72	21	12

Fuente: Nacional Research Council, (NRC, 2001) adaptado a los autores (2018)

Dadas las ventajas nutricionales de los árboles y arbustos forrajeros, se requiere evaluar sus valores nutricionales, además de considerar el almacenaje a través de ensilados y la base ecológica para la reproducción de las siguientes especies, como potencial alimenticio en los sistemas de producción de rumiantes y los diferentes estudios de casos.

Matarratón (*Gliricidia sepium*): Es un árbol de tamaño medio perteneciente a las leguminosas (familia Fabaceae), originaria de Centro América y norte de Sur América, puede medir 15 metros de altura y 40 centímetros de diámetro, alcanza hasta 60 hojas compuestas y de 3 a 9 foliolos, con alto potencial de producción de biomasa, de materia verde 150 toneladas métricas por Ha/ año, según Reverón et al., (1986), citado por Cardozo (2013) y elevado valor nutritivo, además, “favorece la conservación (ensilaje) en forma mixta con gramíneas, destacándose como una especie promisorio para la alimentación animal en condiciones tropicales” Cardozo(2013). Puede producir 6200 kg/ha/corte de forraje verde en época de lluvia y 800 kg/ha/ corte en época seca, siendo

estos cortes cada tres meses, Bernal (1991); al cual, los monogástricos son más sensibles que los rumiantes. El ensilaje picado, puede mezclarse con hierbas, maíz y ciertos aditivos, tales como melaza, caña de azúcar o ácido fórmico para proporcionar hidratos de carbono fermentables Wiersum (1992) citado por Hurtado (et al, p 59), quien también demostró que tiene el mayor contenido de proteína bruta con el mayor coeficiente de digestibilidad, comparado con animales que fueron alimentados con morera, pasto india y arboloco.

Moringa (*Moringa oleífera*): El árbol de moringa es un arbusto pequeño, originaria de la India, pertenece a la familia Moringaceae, empleada tradicionalmente en países asiáticos y africanos como alimento humano, animal y purificador de aguas. En una densidad 95 mil plantas/ha, la productividad de biomasa fresca es 196, masa seca 2,634 t/ha/ corte, y proteína promedio en 8 cortes por año 368t/ha/corte.

Tabla3. Contenido Nutritivo de las hojas de Moringa oleífera con otros alimentos (por cada 100 gramos de parte comestible).

Nutriente	Moringa	Otros alimentos
Vitamina A (mg)	1130	Zanahorias: 315
Vitamina C (mg)	220	Naranjas: 30
Calcio (mg)	440	Leche de vaca: 120
Potasio(mg)	259	Plátanos: 88
Proteínas(mg)	6700	Leche de vaca: 3200

Fuente: Garavito (2008)

Los niveles de proteínas y vitaminas la ubican como un suplemento de gran importancia para la dieta del ganado bovino en la producción de leche y ceba e inclusive para cualquier otra especie, dada su digestibilidad de hojas y tallos. Tal es el caso, que investigaciones recientes como la de Rodríguez (2011), concluyen que el consumo de la *Moringa oleífera* fue significativamente mayor y se demostró que el ensilaje de Moringa se puede utilizar para alimentar vacas lecheras en grandes cantidades, obteniendo la misma cantidad y calidad de la leche que las dietas convencionales.

Asimismo, Garavito (2008), concluyo que la Moringa tiene mayor valor proteico y sus hojas representan mayor volumen que los tallos, en su trabajo de investigación, sugiere que a partir de 30 días de su germinación la planta puede ser utilizada para la producción de forraje por el alto porcentaje de biomasa.

Guácimo (*Guazuma ulmifolia*): Es un árbol perteneciente a la familia de las malváceas, de porte pequeño a mediano y puede alcanzar hasta 15 metros de altura. Sus flores son pequeñas y amarillas y sus frutos son cápsulas verrugosas y elípticas de color negro con gran número de semillas pequeñas y duras. Según el CATIE citado por Giraldo (1998), esta especie rebrota muy bien después de podarla y produce buena cantidad de biomasa comestible para los animales. En virtud de ello, Giraldo (1998), concluye a mayor tamaño del árbol de guácimo, produce mayor biomasa comestible, por la alta concentración de materia seca en su follaje. (65% para densidad alta y baja, en cambio 57% para densidad media). Así, lo muestra la tabla 4.

Tabla 4.-Producción de biomasa de árboles de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), composición química y degradabilidad, de distintos tamaños.

Tamaño árbol*	Kg fv/árbol	MS(%)	Kg ms/árbol	P. Cruda(%)	Fda (%)	Drisms(%)
Grande (Fuste mayor 2.35 m.)	169	44	74	15	46	69
Mediano (Fuste entre 1.2-2.35 m.)	106	46	49	14	45	94
Pequeño (Fuste menor 1.2 m.)	4.5	38	1.7	23	27	95

Fuente: Giraldo (1998), adaptados a los autores (2018).

Por lo anteriormente expuesto, es preciso señalar que es posible integrar especies de árboles y arbustos como fuente proteica en la alimentación de rumiantes para aumentar la productividad sin ocasionar daños ambientales, puesto que se constituyen en una sólida alternativa para suministrarlas deficiencias nutricionales de rumiantes en pastoreo, durante las épocas de sequía, en donde la cantidad de biomasa disponible para el consumo es escasa. En tal sentido, tomando principalmente: a) que el consumo por los animales sea adecuado como para esperar cambios en sus parámetros de respuesta; b) que el contenido de nutrimentos sea atractivo para la producción animal y c) que sea tolerante a la poda.

CONCLUSIONES

Las especies estudiadas, producen abundantes niveles de biomasa comestible por unidad de área, son tolerantes a la poda y fácilmente manejables desde el punto de vista agronómico. Pero, el productor debe realizar siembras y cortes controlados de las mismas, evitando el crecimiento excesivo y el uso de cortes demasiado viejos. Una de las limitantes

para el uso de estas especies es el alto contenido de fibra producto de la lignificación de las hojas y tallos (endurecimiento de la misma y su aumento de volumen), por tal motivo es recomendable realizar siembras y cortes controlados de estas especies.

La sustentabilidad de esta práctica es respaldada por la FAO, CEPAL (2018) a través de los ODM (Agenda 2015- 2030). En Venezuela fundamentalmente por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su articulado los lineamientos que propician la aplicabilidad de los sistemas agroforestales, es así como en el Capítulo IX, que versa sobre los Derechos Ambientales, específicamente en el artículo 127, artículo 128, también los artículos 305 y 306. Ley de Bosques (2013), en su artículo 7, el “fomento de plantaciones forestales de uso múltiple y sistemas agroforestales”. Los artículos 34, 55, 57, 58, los artículos 61, 71, 92, 93 y 94 y artículo 99 dirigidos al “certificado de incentivo forestal para establecer SAF”. De igual modo, la Ley del Plan de la Patria (2013- 2019) en su objetivo V. numerales 5.1 y 5.4. Y Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (2008). En sus artículos 2, 4, 10 y 15.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Ambiente en la Revolución Tomo II (2013). Pensamientos e Ideas del Presidente Hugo Chávez sobre el ambiente, publicado por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Tercera edición corregida y aumentada, Caracas, 500 ejemplares.
- Benavides, J. (1983). Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica. FAO. Turrialba, Costa Rica
- Bernal, J., (1991) Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y Manejo. Unidad de Divulgación. 2ed. Bogotá Colombia. 554 p. [Documento en línea] En: <https://www.feedipedia.org/node/1688> [Consultado en: junio 25 de 2018].
- Cardozo, J. (2013). El Matarraton (*Gliricidia sepium*) en la Alimentación de Rumiantes. U.N.A. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Monografía para obtener el grado de especialización. Bogotá, septiembre 2013
- CATIE (1985). Programa regional de capacitación para el desarrollo agrícola y la alimentación en el Istmo Centroamericano y la República Dominicana. En: Políticas de Investigación y desarrollo agropecuario, Memorias. Turrialba, C.R., CATIE.
- Chacón, E. (1998). Memorias III Taller Internacional Silvopastoril. Los Árboles y Arbustos en la Ganadería. FAO, noviembre 27.

- Chacón, E., Marchena, H., Rodríguez, J. y Alvarado, A. (2000) El uso de leguminosas en sistemas de producción con bovinos de doble propósito en Venezuela. Artículo Científico [Documento en línea] En: http://www.avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca2006/07.pdf [Consultado en: Junio 25 de 2018].
- Chica, D., (2011). Análisis de la relación entre cobertura y composición arbórea, factores de manejo y productividad ganadera en fincas doble propósito del departamento de Rivas, Nicaragua. Costa Rica, Tesis de grado. CATIE, Escuela de Postgrado.
- Clavero, T. (2012). Potencialidades y limitaciones de los sistemas agroforestales en la producción animal en Venezuela. Revista de la Universidad del Zulia 3ª época Ciencias del Agro, Ingeniería y Tecnología /// Año 3 N° 5, enero -abril 2012, 9 – 20 ISSN 0041-8811 ~ Depósito legal pp 76-654
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL (2018). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe.
- FAO (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Principales resultados. [Documento en línea] En: <http://www.fao.org/home/es/paina> [Consultado en: marzo 23 de 2018].
- FAO (2016). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015¿Cómo están cambiando los bosques del mundo? Segunda edición[Documento en línea] En: <http://www.fao.org/3/a-i4793s.pdf> [Consultado en: junio 10 de 2018].
- Gabaldón, J. (2006). Desarrollo Sustentable, La Salida para América Latina, publicación patrocinada por la CAF y realizada por el Grupo Editorial RandomHouseMondadori. Caracas: Grijalbo.
- Garavito, U. (2008). Moringa Oleífera, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel. Corporación Ecológica Agroganadera SA. Colombia. [Documento en línea] En: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/moringa-oleifera-t27430.htm> [Consultado en: Junio 21 de 2018].
- Giraldo, A. (1998). Potencial de la arbórea guácimo (Guazumaulmifolia), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Universidad Nacional de Colombia A.A. 1779. Medellín. Colombia.
- Hurtado, D., Nocua, S., Narváez, W. y Vargas, J. (2012). Valor nutricional de la morera (Morussp.), matarratón (Gliricidiasepium), pasto indio (Panicum máximum) y arboloco (Montanoaquadrangularis) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus). vet.zootec. 6(1): 56-65. Artículo científico.

- LYFSA (laboratorio farmacéutico veterinario gama de productos antiparasitarios para el ganado), ubicado en México determina un cuadro de potencial. [Documento en línea] En: <http://www.lyfsa.com.mx> [Consultado en: Junio 25 de 2018].
- National Research Council (2001). The nutrient requirement of dairy cattle. Seventh edition. National Academy Press, Washington, D. C. 381 p
- Orozco, E. (2005). Bancos Forrajeros. [Documento en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_b_forrajeros_creditos.pdf. [Consultado en: Junio 25 de 2018]
- Petit, J. (2011). Asociación de especies arbóreas forrajeras para mejorar la productividad y el reciclaje de nutrimentos en sistemas agroforestales. Tesis Doctoral UADY, doctorado en ciencias Agropecuaria, México. 137 pp.
- Rodríguez, R. (2011). Alimentación de vacas lecheras con Moringa oleifera fresco o ensilado y su efecto sobre la producción, composición y calidad de leche”. Tesis de Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 45 Pág.
- Sánchez, M. (1999) Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de una conferencia electrónica realizada de abril a septiembre de 1998, Vialledelle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, Estudio FAO, producción y sanidad animal, 143.
- Venezuela (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°36.860 (Extraordinaria). Caracas, diciembre 30.
- Venezuela (2013) Ley de Bosques, Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 40.222, Caracas, 6 de agosto.
- Venezuela (2014). Ley de la Gran Misión Agro-Venezuela. Gaceta Oficial N° 6.151 Extraordinario de fecha 18 de noviembre.

Por una Agroindustria Sustentable...

FACTIBILIDAD TÉCNICA Y AMBIENTAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE BLOQUES MULTI NUTRICIONALES PARA GANADO BOVINO MUNICIPIO RICAURTE, COJEDES

(Technical and environmental feasibility for the installation of a processing plant of multi nutritional blocks for bovine cattle. Municipality Ricaurte, Cojedes)

Francisco Arcila¹, Jesús Farfán²

¹Tesista de Pregrado, Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ-VIPI.
arcila734@gmail.com

² Ingeniero Agroindustrial. Profesor Asociado adscrito al Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ-VIPI. jesusfarfang@gmail.com

RESUMEN

El sector ganadero representa un eslabón muy importante para cubrir la insatisfacción alimentaria de la población mundial, que se mantiene en crecimiento exponencial, ante la exigencia y la disminución de la oferta de productos alimenticios agrícolas y pecuarios. Por otra parte, la base económica del estado Cojedes se sustenta en la agricultura y la ganadería, sin embargo, este sector se encuentra sometido a los embates comerciales de orden mundial que afecta la nutrición para el ganado bovino, ante la dependencia de materia prima externa en la elaboración de complementos concentrados para animales. En tal sentido, se plantea como objetivo de la investigación, “Evaluar la factibilidad técnica, y ambiental de una a planta procesadora bloques multinutricionales artesanales para ganado bovino, municipio Ricaurte, estado Cojedes”. La investigación objeto de estudio corresponde a un Proyecto Factible, basado en una investigación no experimental, de campo de tipo descriptivo. Durante la investigación se realizó la evaluación del estudio de mercado de las materias primas y del producto, así mismo, se efectuó el estudio técnico y de ingeniería del proyecto, y la presentación del estudio ambiental. La indagación, arroja resultados que permiten considerar la viabilidad del proyecto para una procesadora de Bloques Multinutricionales en la comunidad de Lagunita, del municipio Ricaurte del Estado Cojedes, siendo este proyecto piloto para que, otras comunidades, ponga en marcha un sistema para su sustentabilidad y preservación de sus espacios de producción.

Palabras clave: *Bloque multinutricional, proyecto factible, ganado bovino.*

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

The livestock sector represents a very important link to cover the food dissatisfaction of the world population, which is growing exponentially, given the demand and the decrease of the supply of agricultural and livestock food products. On the other hand, the economic base of the state Cojedes is based on agriculture and livestock, however, this sector is subject to the commercial shocks of world order that affects nutrition for cattle, before the dependence of external raw material in the elaboration of concentrated supplements for animals. In this regard, the objective of the research is "To evaluate the technical and environmental feasibility of a processing plant for multi-nutritional handcrafted blocks for cattle, municipality Ricaurte, Cojedes state". The research object of study corresponds to a Feasible Project, based on a non-experimental field research of a descriptive type. During the investigation the evaluation of the market study of the raw materials and the product was carried out, as well as the technical and engineering study of the project, and the presentation of the environmental study. The research, yields results that allow to consider the viability of the project for a Multinutritional Blocks processor in the community of Lagunita, in the municipality of Ricaurte of the Cojedes State, this pilot project being for other communities to implement a system for its sustainability and preservation of its production spaces.

Keyword: Multinutritional block, feasible project, cattle.

INTRODUCCIÓN

Es evidente, que el crecimiento demográfico mundial viene evidenciando un importante avance en las últimas estadísticas del número de desarrollo poblacional, lo que se traduce en una mayor demanda para la obtención de alimentos que aseguren su permanencia. Dicha demanda tiene que ver con proteína vegetal y proteína animal (carne y leche). En este contexto, la Organización de las naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura (F.A.O. 2014:1) refiere al respecto:

La producción y el consumo de productos de origen animal han experimentado un rápido crecimiento en todo el mundo y se prevé que continuarán aumentando. Mientras que los sistemas ganaderos tradicionales contribuyen a los medios de vida del 70 % de la población rural pobre del mundo, son las nuevas empresas en gran escala con tecnología avanzada y que comercian en el mercado internacional las que cada vez en mayor medida satisfacen la demanda de carne, leche y huevos de unos mercados en rápido crecimiento. La producción ganadera requiere actualmente un tercio de las tierras de cultivo en todo el mundo, que se dedican a la producción de piensos, y compite por la tierra, el agua, la energía y la fuerza de trabajo; por otra

parte, se ve amenazada por los caprichos del tiempo en razón del cambio climático y por presiones socioeconómicas.

Así mismo, la F.A.O. (ob. cit), refleja que:

Incrementar la productividad haciendo el uso más eficiente posible de los insumos de producción en todo el sector pecuario será fundamental para que el sector pueda satisfacer la creciente demanda de productos ganaderos de calidad y al mismo tiempo reducir al mínimo sus repercusiones en el medio ambiente y en los recursos naturales mundiales.

Lo anterior, se asocia a la seguridad alimentaria que se plantea en Venezuela, Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°5.891 (2008, p.14)

Para la construcción del Estado Social de justicia y bienestar que enuncia la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, es indispensable garantizar a las ciudadanas y los ciudadanos venezolanos el acceso oportuno a alimentos de calidad, en cantidad suficiente, con preferencia de aquellos producidos en el país, sobre la base de las condiciones especiales propias de la geografía, el clima, la tradición, cultura y organización social venezolana.

A lo sumo, el precitado documento desarrolla a lo interno el siguiente aspecto:

Para un verdadero desarrollo rural revolucionario es necesario superar la concepción tradicional de mercado de alimentos y productos agrícolas, con una visión productivista y rentista, en detrimento del derecho fundamental de las venezolanas y los venezolanos a alimentarse. (ob. cit.)

En tal sentido la investigación objeto del estudio se plantea las siguientes interrogantes:¿Cuál será la disponibilidad de la materia prima, en el estado Cojedes y sus adyacencias para la elaboración de los bloques multinutricionales, en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes?¿Cuáles son los aspectos relacionados con el mercado de alimentos multinutricionales en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes?¿Cuál será el impacto ambiental que ocasionaría la planta en la zona?¿Cuál será la rentabilidad económica y financiera de la planta procesadora en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes?

Lo anterior, conlleva a plantear el siguiente objetivo general: Evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera de una a planta procesadora bloques multinutricionales artesanales para ganado bovino, municipio Ricaurte, estado Cojedes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación corresponde a un Proyecto Factible, basado en una investigación de campo de tipo descriptivo. En tal sentido, el estudio se sustentó en información de los organismos adscritos del Ministerio del poder popular para la agricultura productiva y tierras y por otra parte la unidad de estudio lo constituyen los productores agropecuarios del Municipio Ricaurte del Estado Cojedes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los objetivos de la investigación se presentaron los siguientes resultados:

En lo que respecta, a la disponibilidad de la materia prima en el estado Cojedes para la elaboración de los bloques multinutricionales, en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes lo primero que se debe tener presente la formulación que se desarrolló para efecto de esta propuesta, Ver tabla 1

Tabla 1. Formulación del Bloque Multinutricional

Producto	%
Harina de maíz (sub producto)	44
Melaza	20
Cal	10
Mineral	8
Sal	8
Urea	7
Agua	3

Fuente: Elaboración Propia (2018)

En el caso de los sub productos del maíz, se puede afirmar, que se tiene garantizada la materia prima, esto basado en las proyecciones que estimaron los diferentes entes, que se relacionan con el financiamiento y políticas públicas en el estado Cojedes. Ver tabla 2, se presentan las proyecciones de siembra de otros rubros, los cuales se tendrán en cuenta a la hora de activar la fabricación de bloques multinutricionales y en este sentido se pueden utilizar otros sub productos a base de maíz blanco, maíz amarillo y arroz. Para efecto de la elaboración de los bloques multinutricionales de este proyecto, se tendrá la materia prima directamente del Central Azucarero Santa Elena, ubicado en la población de Agua Blanca

en el estado Portuguesa. Así mismo, se puede considerar la utilización del bagazo de caña obteniéndola del citado central azucarero. A continuación, se presentan las características propias de este sub producto.

Tabla 2.- Proyecciones de siembra en el estado Cojedes Plan de Siembra 2018

Institución	Maíz Blanco (ha)	Superficie por Rubro		Total Hectáreas
		Maíz Amarillo (ha)	Arroz (ha)	
BAV	1600	300	500	2400
Fondeagri	700	700	700	2100
FFM	300	500	0	400
Min Comuna	1000	500	500	2000
Upsas	1400	100	500	2000
Privado	0	2400	3200	6000
Total Hectáreas	5000	4500	5400	14900

Fuente: Gobernación del Estado Cojedes. (2018).

Con lo que respecta a la utilización de cal, y dado que su proporción es de 10%, la misma se obtendrá del comercio regional y nacional, dado que es frecuente conseguir dicho producto en las casas comerciales del estado y sus adyacencias. Por otra parte, sobre los aspectos relacionados con el mercado de los bloques multinutricionales, en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes, en primera instancia, es necesario considerar la cantidad de animales que se promedian en el municipio, en tal sentido, se hizo una proyección considerando los resultados del VII censo Agrícola 2007- 2008 llevado a cabo por el Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierras y los resultados emitidos por el Ministro de la cartera respectiva en el 2016. A continuación, se presenta la Tabla 3, sobre Número de animales (Bovinos) por municipio en el estado Cojedes, donde se puede observar que el número de bovinos es de 542299 en el estado Cojedes de acuerdo al VII censo Agrícola 2007- 2008 y que el número de animales en el municipio Ricaurte era de 64778. Esto representa aproximadamente 12% del total del estado, lo que no se considera nada despreciable.

Tabla 3.- Número de animales (Bovinos) por municipio en el estado Cojedes

Municipio	Nº Animales
Anzoátegui	17.725
Falcón	22.560
Girardot	108.526
Lima Blanco	7.406
Pao de San Juan Bautista	177.606
Ricaurte	64.778
Rómulo Gallegos	73.830
San Carlos	30.954
Tinaco	38.914
Total	542299

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierras 2007-2008

Por otro lado, el Ministro de Agricultura Productiva y Tierras, Soteldo (2016), mencionó sobre Cifras de cabezas de ganado lo siguiente:

Observó que tienen un registro nacional de 15 millones 508 mil 97 cabezas de ganado, en 132 mil 372 predios. Detalló además, los estados con mayor capacidad ganadera: Zulia con 2 millones 700 mil; Barinas, 2 millones 400 mil; Apure, 2 millones 154; Guárico, un millón 701 mil, “después vienen Bolívar, Portuguesa y Cojedes con más o menos 790, 780 mil animales; y Lara, Yaracuy, Mérida, que son estados muy eficientes”, resaltó durante su programa Cultivando Patria. Igualmente, expuso que “esa cifra se mueve, porque de esos animales, 50% promedio son hembras, es decir siete millones son vacas y de ellas, cuatro millones están pariendo, con esto, están naciendo unos cuatro millones de animales anuales”, expuso el ministro. Ante este contexto, completó que están yendo a matadero aproximadamente 2,1 millones de animales al año. En ese sentido, manifestó que 86,6% de los ganaderos en el país son pequeños, 12% medianos y 1% grandes productores y que 17 millones de hectáreas (ha) están destinadas a la cría de ganado bovino, caprino, bufalino y ovino.

En contraste con las cifras del VII censo Agrícola 2007- 2008, se evidencia un crecimiento de aproximadamente de 247701 animales en 10 años, que es consecuente en un 45,6% del promedio del año 2008, lo que permite proyectar que en el municipio Ricaurte también aumento el rebaño.

Por consecuencia, los aspectos relacionados con el mercado de los bloques multinutricionales, en el Municipio Ricaurte, estado Cojedes, se muestra en crecimiento, lo que hace que la implementación de una planta productora de bloques

multinutricionales en el citado municipio es rentable dado la cantidad de animales que existen en el mismo. Por otro lado, no existe en el comercio del municipio Ricaurte la venta de este suplemento nutricional y los productores que lo compran lo obtienen de zonas aledañas al estado Cojedes, lo que encarece los mismos por el costo del transporte.

Sobre el análisis del impacto ambiental, que ocasionaría la planta de Bloques Multinutricionales en la zona y dado que, para la elaboración de los Bloques multinutricionales solo se necesita 3% de agua (ver tabla 1), no es necesario cantidades excesivas de la misma y además se puede obtener de la lluvia, represas o del río donde no existan niveles de contaminación por otros agentes externos al proyecto y que la formulación requiere de subproductos agrícolas provenientes del maíz, entre otros como por ejemplo arroz, se considera que el impacto ambiental es muy bajo. Por ende, esta producción permite la mejora de los ambientes agroecológicos de la zona, además la elaboración de los mismos, permite que se puedan utilizar otros sub productos agroindustriales del estado Cojedes y sus adyacencias.

La tecnología a ser empleada es netamente artesanal, lo cual disminuye el impacto ambiental negativo. Así mismo, no se requiere la construcción de locales ni movimientos de tierras ni maquinarias para la elaboración de los bloques Multinutricionales, lo que se traduce en impacto ambiental bajo. Los Bloques pueden ser elaborados en ambientes abiertos o cerrados, por ejemplo potreros, espacios de almacenamiento, o cualquier otro espacio dentro de las unidades de producción.

CONCLUSIONES

La investigación objeto de estudios, arroja resultados óptimos que permiten considerar la viabilidad del proyecto para la puesta en marcha de una procesadora de Bloques Multinutricionales en la comunidad de Lagunita, del municipio Ricaurte del Estado Cojedes, siendo este proyecto piloto para que, en otras comunidades y estados del país, ponga en marcha un sistema para su sustentabilidad y preservación de sus espacios de producción.

El estudio realizado, a través de la aplicación de la búsqueda de información en páginas de internet, revista e incluso en la biblioteca permitió ampliar en las diversas investigaciones que hasta ahora se están realizando sobre elaboración de bloques multinutricionales. Por otra parte es importante destacar que este tipo de proyecto no es nuevo, pero si considera aspectos técnicos agroindustriales que permiten la correcta utilización de subproductos provenientes de las diferentes plantas agroindustriales de la región y zonas cercanas con lo cual se puede obtener un complemento alimenticio en la alimentación del ganado bobino con los bloques multinutricionales.

Para el diseño de la formulación del Bloque Multinutricional se realizó a través del requerimiento mínimo que establecen las normas COVENIN y el requerimiento de consumo diario del ganado, permitiendo así obtener un producto con un alto nivel de proteína y minerales. Otro aspecto importante, develado durante la realización del estudio, es que la producción de los bloques multinutricionales en la zona del Municipio Ricaurte, se encuentra prácticamente limpio, lo que hace que el proyecto sea rentable, así mismo, se determinó que el comercio del mismo es casi nulo en el sector lo que permite la ejecución desde el punto de vista económico la ejecución factible del proyecto.

Por otra parte, el municipio Ricaurte cuenta con una importante producción no solo de bovinos sino también de animales bufalinos, ovinos y caprinos (estos últimos en menor cantidad), por lo que se cuenta con mercado potencial para ejecutar un proyecto de esta índole. Lo que se traduce en generación de empleos en la zona descrita y un motor importante en el desarrollo de dicha comunidad y como medio de hacer una ocupación ordenada del territorio. Así mismo, dado que el proyecto produce impacto ambiental muy bajo, se evita la contaminación de las aguas y tierras y por ende el uso inapropiado de movimientos de tierras y la deforestación para la colocación de grandes almacenes.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.891 (2008). Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria. [Documento en línea en: http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/ven/ley_soberania.pdf]. [Consultado: 2018 marzo 15].

Gobernación del Estado Cojedes. (2018). Plan de siembra del estado Cojedes. [Documento en línea en: <https://gobiernodecojedes.blogspot.com/2018/02/plan-de-siembra-en-cojedes-contempla.html>]. [Consultado 2018 junio 28]

Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierras (2018). VII censo Agrícola 2007- 2018

Organización de las naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura (F.A.O.) (2014) El papel de la FAO en la producción animal. [Documento en línea en: www.fao.org/ag/againfo/themes/es/animal_production.html]. [Consultado: 2018 marzo 15].

Soteldo W. (2016), Cifras de cabezas de ganado [Disponible en: <http://avisa.org.ve/venezuela-registra-155-mm-de-cabezas-de-ganado-segun-el-ministerio/>] [Consultado: 2018 junio 25]



CARACTERIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES Y SUS POTENCIALES USOS EN LA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO DE CARNE Y LECHE.

(Characterization of agroindustrial subproducts and their potential uses in the feeding of bovine cattle of meat and milk).

José Antonio Martínez¹, Fermaris Del Carmen Rodríguez¹, Ismael Raúl Pérez¹

¹Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA), Programa Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, UNELLEZ - San Carlos, Venezuela. E-mail: josea2martinez@hotmail.com; fermarisrodriguez@gmail.com; ismaelrps.88@gmail.com

RESUMEN

Actualmente existe la necesidad de buscar alternativas de alimentación para ganado bovino a bajo costo, con la finalidad de suplementar el pastoreo, la producción de bovinos de carne y leche afrontan retos de sustentabilidad en ambos rubros, que conlleva una alimentación más balanceada, sin uso de materia prima importada, mayor aprovechamiento de subproductos agroindustriales que aumenten los rendimientos y utilidad en la producción, con la finalidad de mejorar la oferta en el mercado nacional de estos rubros. En este sentido fue necesario caracterizar los subproductos que disponen algunas agroindustrias luego de sus procesos productivos, para tener conocimiento de los potenciales usos de acuerdo a los componentes nutricionales de cada uno. En este caso de estudio se caracterizó parcialmente; harina de subproducto de cachama blanca híbrido (*Piaractus brachypomus híbrido*), subproducto de maíz blanco (*Zea mays*) y salvado de arroz (*Oriza sativa*), en función de los aspectos más importantes en la alimentación de bovinos de carne y leche; proteína, aceites y grasa, humedad y cenizas. Se encontró un gran potencial nutritivo para alimentación de bovinos con estos suplementos alimenticios que tienen menor costo en el mercado.

Palabras clave: subproducto de cachama blanca, subproducto de maíz, salvado de arroz.

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

Currently, there is a need to look for low-cost alternatives for cattle feeding, with the purpose of supplementing grazing, the production of beef and milk cattle face sustainability challenges in both areas, which leads to a more balanced diet, without using imported raw material, greater use of agro-industrial byproducts that increase yields and utility in production, with the aim of improving the supply in the domestic market of these items. In this sense, it was necessary to characterize the byproducts that some agroindustries have after their production processes, in order to have knowledge of the potential uses according to the nutritional components of each one. In this case study it was partially characterized; white hybrid cachama by-product flour (*Piaractus brachypomus* híbrido), by-product of white corn (*Zea mays*) and rice bran (*Oriza sativa*), depending on the most important aspects in the feeding of beef and milk cattle; protein, oils and fat, moisture and ash. A great nutritional potential was found for bovine feeding with these nutritional supplements that have lower cost in the market.

Keywords: white cachama byproduct, corn by-product, rice bran.

INTRODUCCIÓN

La alimentación representa alrededor del 70% del total de los costos en los sistemas de crecimiento-finalización para el ganado, por lo que el estro es uno de los que más impacta en las utilidades del productor (Plata, Plascencia, Mendoza, Martínez, Hernández, 2018).

Los rumiantes se refieren a animales de pastoreo que tienen la habilidad de digerir y metabolizar la celulosa, o fibra vegetal, y fermentarla para producir ácidos grasos volátiles y proteínas microbianas que el animal posteriormente puede digerir y utilizar. (SNIAS, 2008). La utilización del forraje a través del pastoreo es el medio más económico para alimentar laneros y vacunos, no obstante, durante ciertas condiciones se requieren nutrientes adicionales. Durante crisis forrajeras el objetivo de la suplementación es lograr la supervivencia de los animales al menor costo posible (Soto y Reinoso, 2010). Sin embargo Santini (2014), explica que la alimentación de los animales de carne y leche ha dejado de ser la aplicación de una serie de habilidades artesanales y que en la actualidad la misma está basada en principios fisiológicos y nutricionales.

El conocimiento de la composición química de los alimentos es un componente importante, junto con el consumo de materia seca y los requerimientos nutricionales del ganado, de la formulación de raciones para bovinos de carne y leche (Guaita, 2014). En este sentido se han caracterizado subproductos tales como: harina de subproducto de cachama, subproducto de maíz blanco y salvado de arroz, como una alternativa de usos en la dieta de

alimentación de bovinos de carne y leche, con bajo costo y aporte nutricional para complementar el pastoreo.

MATERIALES

Los subproductos de cachama se obtuvieron a partir del despulpado de cachama blanca híbrido (*Piaractus brachipomus híbrido*) provenientes del estado Barinas, de la población de Santa Bárbara, específicamente del centro turístico “Granja Turivia”, se realizó utilizando un doble paso por la separadora mecánica de carne Yanagita Machinery SY-100S, para así obtener la pulpa de pescado con unas características similares de carne molida y por otro lado se obtuvieron los subproductos (Cabezas, espinas, piel, escamas y aletas), posteriormente se realizó un troceado manual con un cuchillo a los subproductos para que luego fueran pasados por el molino de carne para hacer más fácil y rápido la cocción y secado, ya que así es aumentada la superficie de exposición al aire caliente, la cocción se realizó en cocina de vapor a 110°C por 45 minutos y el secado se realizó en secador de bandeja con aire a convección (65 °C/7 hr) hasta la humedad de equilibrio; para el molido se utilizó un molino casero para obtener la harina de subproducto de cachama.

El subproducto de maíz blanco (*Zea mays*) es una mezcla de germen y afrecho de maíz blanco, ya que en el proceso de elaboración de harina el grano no es desgerminado. Este fue tomado en un saco de 40 kg, en la Planta de Procesamiento de Harina Pre-cocida de maíz Blanco “Zamora Vive”, ubicada en el Sector “La Blanca” del municipio Rómulo Gallegos, donde fueron trasladadas al laboratorio (LITA) de la UNELLEZ-San Carlos.

El salvado de arroz (*Oriza sativa*) fue tomado en bolsas de 5 Kg proveniente de la industria arrocera arroz cristal “C.A.”, ubicado en Acarigua, estado Portuguesa, donde fueron trasladadas desde la arrocera hasta los Laboratorios de Agua y de Investigación ubicados en el (LITA) de la UNELLEZ-San Carlos.

MÉTODOS

En la caracterización de los subproductos se utilizaron los métodos de COVENIN establecidos para alimentos para animales, para la determinación de proteína, se procedió

según como lo indica la norma COVENIN N° 80-1195, humedad COVENIN N° 80-1556, cenizas norma COVENIN N° 81-1165 y grasa norma COVENIN N° 81-1162.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización parcial de la harina de subproducto de cachama.

Los subproductos del despulpado de la cachama blanca híbrido representaron el 52% del peso en canales con pesos de 700g a 800g y 48% de porción carne con aspecto similar a carne molida, una vez obtenida la harina, se procedió a realizar los análisis físicos y químicos más relevantes para alimentación de bovinos de carne y leche. Basado en la norma COVENIN (1482), referida para harina de pescado, en la tabla 1, se detalla que el aporte de proteínas es de 36,25%, indicando que aporta más de un 50% de contenido proteico de lo establecido por la norma para harina de pescado entero, que exige como mínimo 60% de proteína, sin embargo se debe tomar en cuenta que en los subproductos queda poco contenido cárnico y depende de los países que se den a las medias canales durante el deshuesado mecánico y de la especie de agua dulce en proceso. García (2010), hace referencia en cuanto al aprovechamiento integral de cachama negra (*Colossoma macropomum*) obtuvo rendimientos de 35% a 40% en carne, por lo tanto un 60% a 65% es subproducto, no obstante esta proporción proteica no deja de ser importante para la fabricación de alimentos para animales de granja, lo cual representa un importante valor agregado para las agroindustrias que se dedican al procesamiento de pescado, donde estos subproductos representan un alto grado de contaminación industrial, de la cual se puede obtener otro beneficio económico. Para el crecimiento de microorganismos en el rumen, se utiliza mucho la proteína bruta en el ganado rumiante (INATEC, 2016).

En cuanto a la humedad el valor reportado es de 5,31% refleja que puede ser un producto que tiene barreras físicas para el crecimiento de microorganismos, este parámetro cumple con lo establecido en la norma COVENIN (1482), que indica un máximo de 10%. El contenido de lípidos presentes es de 21,90%, ya que los subproductos no fueron desgrasados, siendo en su mayoría poliinsaturados Omega 3, esto presenta otras desventajas de deterioro como la rancidez oxidativa durante el almacenamiento de la materia prima y del producto final, cabe destacar que se oxidan fácilmente, según el Ministerio de

Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012) se suelen adoptar medidas para evitar el desarrollo de la rancidez oxidativa como la adición de antioxidantes.

En esta caracterización es considerable alto el contenido de cenizas (45,54%), comparado con la norma COVENIN (1482) y se debe a que están compuestos mayormente por espinas, aletas, escamas, cabezas, piel, entre otros, que poseen mayormente minerales y fácilmente pueden complementar una dieta a base de cereales, por lo que se ratifica lo recomendado por Blanco y otros (2007) en su estudio sobre la tendencia del uso, en el futuro, de subproductos pesqueros.

La producción de harina de pescado en las empresas de la región Nororiental de Venezuela representa el principal método de aprovechamiento de los desperdicios de las plantas de fileteado (Cabello y otros, 2013). Según la FAO (2012), en los últimos años hay un volumen creciente de harina y aceite de pescado procedente de subproductos pesqueros y los cálculos realizados, establece que alrededor de 6 millones de toneladas de recortes y desechos de pescado comestible se utilizan actualmente para la producción de harina y aceite de pescado, aproximadamente el 25 % de la producción de harina de pescado (1,23 millones de toneladas en 2008) procede de subproductos pesqueros. Este volumen aumentará a medida que sea cada vez más viable el procesamiento.

Tabla 1.- Caracterización de harina de subproducto de cachama blanca híbrido.

Composición	Referencia	Resultado %	D.E.
Proteínas	COVENIN 1195	36,25	± 0,55
Humedad	COVENIN 1156	5,31	± 0,18
Aceites y grasa	COVENIN 1162	21,89	± 0,0
Cenizas	COVENIN 1155	36,55	± 1,90

Fuente: Datos propios.

Caracterización parcial de subproducto de maíz blanco.

Este subproducto es una mezcla de germen y afrecho, la cual se caracterizó para este estudio, siendo obtenido de la fabricación de harina de maíz pre-cocida, en la tabla 2, se puede evidenciar un contenido proteico de 4,15%, destacando que ha pasado por un proceso de pre-cocción, por lo tanto favorece la digestibilidad por parte de los bovinos de carne y leche. Badui (2006), explica que la aplicación de calor es uno de los agentes desnaturizantes que se utilizan con mayor frecuencia en alimentos, ya que facilita la

digestión de las proteínas. En la degradación de la proteína, los rumiantes son animales capaces de utilizar una gran variedad de fuentes nitrogenadas, gracias a la simbiosis con los microorganismos del rumen. De esta manera, pueden ser degradados desde compuestos nitrogenados con un gran peso molecular y estructura compleja (proteínas animales), hasta compuestos simples de estructura sencilla (urea, sales de amonio) (Herrera, 1990, citado por Mejía y Mejía, 2007). Esto muestra la importancia que tiene en el consumo de proteína bruta en la dieta de bovinos de carne y leche.

El contenido de aceites y grasas es de 6,12%, lo cual indica que a pesar de ser un subproducto constituye un importante aporte nutricional en cuanto al contenido de lípidos casi igual a cualquier cereal de forma natural, debido a que en el proceso el grano no es desgrasado, además constituye un total de minerales representado por 4,79% de cenizas y humedad 9,34%. Según lo reportado por Gómez y otros (2010), de su trabajo sobre la caracterización de germen desgrasado de maíz encontraron que sus mayores componentes son: carbohidratos (68,3%), proteínas (11,6%), humedad (9,3%) y 6,11% de fibra cruda, la cual lo hace ideal para ser usado en la formulación de alimentos para animales.

Tabla 2. Caracterización de subproducto de maíz.

Composición	Referencia	Resultado %	D.E.
Proteínas	COVENIN 1195	4,15	± 0,92
Humedad	COVENIN 1156	9,34	± 0,55
Aceites y grasas	COVENIN 1162	6,12	± 1,54
Cenizas	COVENIN 1155	4,79	± 0,02

Fuente: Datos propios.

Caracterización parcial del salvado de arroz.

El salvado de arroz representa alrededor del 12 % de todo el grano de arroz (Mayo, 2018). En lo que respecta a este subproducto cuya caracterización se muestra en la tabla 3, se puede decir que tiene poco aporte proteico con un 3,45%, según Santini (2014), las proteínas proveen de los aminoácidos necesarios para el mantenimiento de las funciones esenciales como la reproducción, crecimiento y lactancia de bovinos. Sin embargo contiene un 14,1% de aceites y grasas. Éste valor obtenido coincide con lo reportado por Pacheco, Peña y Ortiz (2002), donde caracterizaron el salvado de arroz de la variedad (Zeta-15, Cimarrón y de mezclas provenientes de la agroindustria de Portuguesa y Guárico), con un

contenido de aceites de 14 a 18%. Cisneros (2010), refiere que el salvado de arroz es rico en proteínas (15%) y en aceite (entre un 15 a 22%). Es importante destacar que estos aportes nutricionales pueden compensar las calorías en alimentación de bovino de carne y leche, sobre todo cuando se utilizan materias primas bajas en grasas, tales como forrajes, bagazo de caña, melaza entre otros. Dicho subproducto presenta porcentaje de agua de 10,41%, esta condición física refleja la facilidad del manejo del producto para el transporte y en las unidades de producción y un elemental contenido de cenizas (6,83%), muy útil para la elaboración de alimentos para bovinos de carne y leche.

Tabla 3. Caracterización del salvado de arroz.

Composición	Referencia	Resultado %	D.E.
Humedad	COVENIN 1195	10,41	± 0,96
Proteínas	COVENIN 1156	3,45	± 0,55
Cenizas	COVENIN 1162	6,83	± 1,1
Grasa cruda	COVENIN 1155	14,1	± 1,9

Fuente: Datos propios.

CONCLUSIONES

- Los subproductos de harina de cachama blanca híbrido reportaron un alto valor de nutrientes como proteínas y grasas, además de un importante contenido de cenizas, lo que indica que puede mezclarse con harina de cereales y subproductos, para balancear las formulaciones de alimentos para bovinos de carne y leche.
- En el salvado de arroz se encontró un notable aporte de aceites y grasas, de gran importancia para mezclar con otros productos de cereales bajos en grasas.
- Los subproductos de la harina de maíz blanco precocida tienen un mejor balance en cuanto a los nutrientes, por lo tanto se puede suministrar como suplemento a los bovinos de carne y leche de forma directa o mezclado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badui Salvador D. 2006. Química de Los Alimentos; 6ta Edición; México.

- Blanco, M., C. G. Sotelo, M. J. Chapela, and R. I. Pérez-Martín. 2007. Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends. *TrendsFoodSci. Tech.* 18.p 29-36.
- Cabello A., García A., Figuera B., Higuera y Vallenilla O., 2013. Calidad físico- química de la harina de pescado venezolana. *SABER. Volumen 25 N° 4* Universidad de Oriente Cumaná, Venezuela p. 414-422.
- Cisneros B. 2018.Subproductos: Salvado de Arroz Estabilizado[Artículo en línea]<https://www.engormix.com/balanceados/articulos/subproductossalvadoarrozestaot41935.htm>. [Consulta: 2018, Julio 07].
- COVENIN. 1979. Alimentos para animales. Harina de pescado. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONOMA, Caracas-Venezuela. Norma N° 1482.
- COVENIN. 1980. Alimentos para animales. Determinación de nitrógeno. Método de Kjeldahl. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONOMA, Caracas-Venezuela. Norma N° 1156.
- COVENIN 1979. Alimentos para animales. Determinación de grasa cruda. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONOMA, Caracas-Venezuela. Norma N° 1162.
- COVENIN. 1979. Alimentos para animales. Determinación de cenizas. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONOMA, Caracas-Venezuela. Norma N° 1162.
- COVENIN 1980. Alimentos para animales. Determinación de humedad. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONOMA, Caracas-Venezuela. Norma N° 1195.
- FAO. 2012.Alimentar Al Sector De La Acuicultura En Crecimiento: Un Análisis [Artículo en línea]<http://www.fao.org/3/a-mc825s.pdf>[Consulta: 2018, Julio 07]
- García, M. A. 2010. Aprovechamiento integral de la cachama(*Colossomamacropomum*). *AGROLLANIA. Volumen 7 UNELLEZ San Carlos Venezuela* p. 13-18.
- Guaita M. 2014.Algunas consideraciones acerca del análisis de alimentos para rumiantes [Artículo en línea].https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-mpinta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf. [Consulta: 2018, Julio 07].

- Gómez, E., Guerra, M., y Guerrero F. 2010. Propiedades del hidrolizado de germen desgrasado de maíz (*Zea mays L.*) obtenido por vía enzimática. AGROLLANIA. Volumen 7 UNELLEZ San Carlos Venezuela p. 52-57.
- Herrera, S. R. 1990. La importancia de la sincronización en la degradación ruminal de las fuentes de nitrógeno y energía en la alimentación de rumiantes. En: *Memorias de la Tercera Reunión de Nutrición Animal*. U.A.A.A.N. Saltillo, Coah. Mex. p. 45-54.
- Instituto Nacional Tecnológico. 2016. Manual del protagonista “Nutrición animal”.
- Mejía H. y Mejía I. (2007) Nutrición Proteica de Bovinos Productores de Carne en Pastoreo [Artículo en línea]<http://www.redalyc.org/pdf/416/41617206.pdf>. [Consulta: 2018, Julio 07].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2012. Guía para el aprovechamiento de los subproductos de pescado para la obtención de productos funcionales y bioactivos. p 24. Madrid España. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones
- Pacheco, E., J. Peña y A. Ortiz. 2002. Composición físico-química del aceite y salvado de arroz estabilizado por calor. *Agronomía Tropical*, 52(2): 173-185.
- Plata, A. Plascencia J., Mendoza M., Martínez G., Hernández G. 2018. Uso de grasas en la alimentación de ganado de Engorda [Artículo en línea]<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/libromendoza-uso-grasas-alimentacion-t40787.htm>. [Consulta: 2018, Julio 07].
- Santini F. (2014) Conceptos básicos de la nutrición de rumiantes [Artículo en línea]https://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmpinta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf. [Consulta: 2018, Julio 07].
- Servicio Nacional de Información de Agricultura Sostenible (SNIA). 2008. Nutrición para Rumiantes en Pastoreo [Consulta en línea]www.attra.ncat.org/espanol [Consulta: 2018, Julio 07]
- Soto C. y Reinoso V. 2010. Suplementación del ganado de carne en situaciones de sequía [Artículo en línea]<https://www.engormix.com/ganaderiacarne/articulos/suplementacion-ganado-carne-situaciones-t28568.htm>. [Consulta: 2018, Julio 07].

EVALUACIÓN QUÍMICA DE CACHAMAS COCIDAS, CURADAS Y AHUMADAS RELLENAS CON VEGETALES USANDO GRÁFICOS DE PARETO Y COOPTIMIZACIÓN MULTIRESPUESTA

(Chemical evaluation of cooked, cured and smoked cachamas filled with vegetables using pedal graphics and multiresponse optimization)

Greidy Conde¹, Marcoris Cazziola¹, Yorman Pérez²

¹ Ingeniero Agroindustrial, UNELLEZ. Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. San Carlos, Cojedes, Venezuela. e-mail: cazziola12@gmail.com

² Ingeniero Agroindustrial. MSc. Ingeniería Agroindustrial, Profesor Agregado adscrito al Programa Ciencias del Agro y del Mar. UNELLEZ-VIPI e-mail: yormanjavier2005@gmail.com

RESUMEN

Hoy en día no se cuenta con productos novedosos curados y ahumados con especies autóctonas de la región que sean ricos en sus propiedades químicas y sensoriales por lo que en el presente trabajo, se curaron, cocieron y ahumaron cachamas (*colossoma macropomun*) tomando en cuenta el tiempo de curado 12, 24 y 36 horas, tiempo de cocción 80, 85 y 90°C y % de NaCl en solución curante 4, 5 y 6 %, todo ello con la finalidad de innovar en productos de la IV gamma, así como también lograr obtener mejores respuestas químicas para consumo humano. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación, fue evaluar químicamente cachamas, curadas, cocidas y ahumadas rellenas con vegetales. En la investigación el diseño utilizado fue un diseño experimental de tipo superficie de respuesta Box-Behnken diseño que permitió una estimación de los efectos de factores en 15 ejecuciones y una repetición para un total de 30 tratamientos. Se determinó principalmente humedad, a_w y CRA donde se obtuvo como resultado para el producto Co-optimizado: humedad 68%, a_w 0,983 y CRA 95%, y alta significancia en los gráficos de Pareto arrojando R^2 superiores a 80 %, siendo el producto cooptimizado el de tiempo de curado 24 horas, tiempo de cocción 85°C y 5% de NaCl.

Palabras Clave: optimizar, pescado de agua dulce e innovación.

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

Today there are no new products cured and smoked with native species of the region that are rich in their chemical and sensory properties so that in the present work, cachamas (*Colossoma macropomum*) were cured, cooked and smoked taking into account the curing time 12, 24 and 36 hours, cooking time 80, 85 and 90 ° C and % NaCl in curing solution 4, 5 and 6%, all with the aim of innovating in products of the IV gamma, as well as also achieve better chemical responses for human consumption. Therefore, the objective of this investigation was: chemically evaluate cachamas, cured, cooked and smoked stuffed with vegetables. In the research the design used was an experimental design of type surface response Box-Behnken designs that allowed an estimation of the effects of factors in 15 executions and a repetition for a total of 30 treatments. Moisture, a_w and C_{ra} were determined, where the result was obtained for the Co-optimized product: humidity 68%, a_w 0.993 and C_{ra} 95%, and high significance in the Pareto graphs, yielding R^2 above 80%, being the co-optimized product the curing time 24 hours, cooking time 85 ° C and 5% NaCl.

Keywords: optimize, freshwater fish and innovation.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se evidencia que el consumo de carne ha constituido para algunas culturas la fuente principal de proteínas, ya que la mayoría de su composición contiene los aminoácidos esenciales que el hombre necesita para su metabolismo y desarrollo diario. La naturaleza perecedera de la carne e inicialmente su alta estacionalidad llevó al desarrollo de los primeros métodos de conservación, como el sacado y el curado. Más tarde, el relativo costo de la carne y las demandas de una población en aumento, dieron lugar al desarrollo de productos, incluidos los productos curados y ahumados que permitieron la utilización de absolutamente todas las partes del animal. Estos factores, han dado lugar al desarrollo de una gran agroindustria de productos derivados de la carne, que hoy en día tienen un porcentaje considerable en el sector de la industria.

Esta investigación, tiene como pilar fundamental la innovación y el diseño de un producto cárnico con materia prima diferente a la convencional, aunado a eso preservar su conservación y mejoramiento de la calidad es una de las metas fundamentales ya que estas se convierten en garantía de confianza y seguridad para los consumidores (Guerrero, 2007). En vista de lo antes señalado, el objetivo de este trabajo fue evaluar químicamente

cachamas, curadas, cocidas y ahumadas rellenas con vegetales, esto motivado a que la innovación de este producto cárnico traerá buenos resultados nutricionales, en fin, resultados que mantengan la calidad del producto en todos sus aspectos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 30 cachamas *colossoma macropomum* de 1,2 kg aproximadamente cada una, 40 gr de rellenos de vegetales por cada cachama.

Metodología para la obtención de las cachamas curadas cocidas y ahumadas rellenas con vegetales (figura 1)

Se curaron, cocieron y ahumaron cachamas (*colossoma macropomun*) tomando en cuenta el tiempo de curado 12, 24 y 36 horas, tiempo de cocción 80, 85 y 90°C y % de NaCl en solución curante 4, 5 y 6 %



Figura1. Esquema tecnológico de la elaboración del producto final.

- **Determinación de Humedad:** en la determinación de humedad, se procedió como lo indica la Norma COVENIN N° 80-1553.
- **Determinación de CRA:** para determinar el porcentaje de CRA, se procedió según como lo indica la García (2004)
- **Determinación de actividad de agua:** se procedió a realizar medición directa en un Aqualab-CX2, previamente calibrado.

Para la interpretación de los resultados se aplicó estadística inferencial a través de gráficos de Pareto y cooptimización multirespuesta en el programa stargraphics y JMP v.4

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestra los resultados de las variables químicas Y_1 : humedad Y_2 : Aw

Y_3 :CRA mediante gráficos de Pareto y grafico de cooptimización multirespuesta

Tabla 1.-Matriz de diseño experimental de superficie de respuesta Box-Behnken con 3 efectos, 15 factores en ejecuciones y una repetición para un total de 30 tratamientos.

Bloques	X_1 : T de curado	X_2 : t de cocción	X_3 : %de NaCl	Y_1 : humedad%	Y_2 : Aw	Y_3 : CRA %
1	36,0	90,0	5,0	69 ,0	0,981	97,0
1	12,0	80,0	5,0	66,0	0,985	94,0
1	24,0	85,0	5,0	68,0	0,983	95,0
1	12,0	85,0	6,0	67,0	0,986	94,5
1	24,0	90,0	6,0	68,0	0,984	95,5
1	36,0	85,0	4,0	68,0	0,982	96,0
1	36,0	85,0	6,0	70,0	0,980	98,0
1	36,0	80,0	5,0	69,0	0,981	97,0
1	12,0	90,0	5,0	66,0	0,987	94,5
1	24,0	85,0	5,0	68,0	0,983	95,0
1	24,0	80,0	6,0	69,0	0,983	95,5
1	24,0	90,0	4,0	67,0	0,982	94,5
1	24,0	80,0	4,0	68,0	0,985	94,0
1	12,0	85,0	4,0	66,0	0,988	93,0
1	24,0	85,0	5,0	68,0	0,983	95,0
2	36,0	90,0	5,0	69,0	0,981	97,0
2	12,0	80,0	5,0	66,0	0,985	94,0
2	24,0	85,0	5,0	68,5	0,983	95,0
2	12,0	85,0	6,0	67,0	0,986	94,5
2	24,0	90,0	6,0	68,5	0,984	95,5
2	36,0	85,0	4,0	68,5	0,982	96,0
2	36,0	85,0	6,0	71,0	0,980	98,0
2	36,0	80,0	5,0	70,0	0,982	97,0
2	12,0	90,0	5,0	66,0	0,987	95,0
2	24,0	85,0	5,0	68,0	0,983	95,0
2	24,0	80,0	6,0	69,5	0,982	96,0
2	24,0	90,0	4,0	67,0	0,985	94,5
2	24,0	80,0	4,0	68,5	0,983	94,0
2	12,0	85,0	4,0	67,0	0,986	93,0
2	24,0	85,0	5,0	68,0	0,981	95,0

Fuentes: Datos propios

Análisis de grafico de Pareto estandarizado para la respuesta humedad

En la figura 2, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta humedad en el producto emulsionado, donde observamos que el factor X_1 : Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la humedad en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido está el factor X_2 : Temperatura de cocción, X_3 : % de NaCl y por ultimo $X_1 * X_3$. Esto se debe a que a medida que se aumenta el tiempo de curado en los productos hay pérdidas por mermas en las pulpas de pescado. (García, 2005).

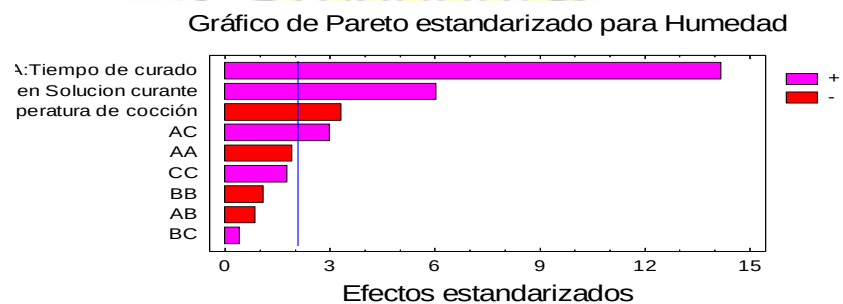


Figura 2.-Gráfico de Pareto para la respuesta humedad

Análisis de grafico de Pareto estandarizado para la respuesta CRA

En la figura 3, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta CRA en el producto, donde observamos que el factor X_1 : Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la capacidad mantener el agua retenida en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido está el factor X_2 : Temperatura de cocción, y, por último. $X_1 * X_1$ y los demás se mantiene dentro de los parámetros a e sección de $X_1 * X_3$ y $X_2 * X_2$ esto se debe a que el musculo a medida que se aumenta el tiempo de curado disminuye la habilidad para retener agua. (García, 2005).

Por una Agroindustria Sustentable...

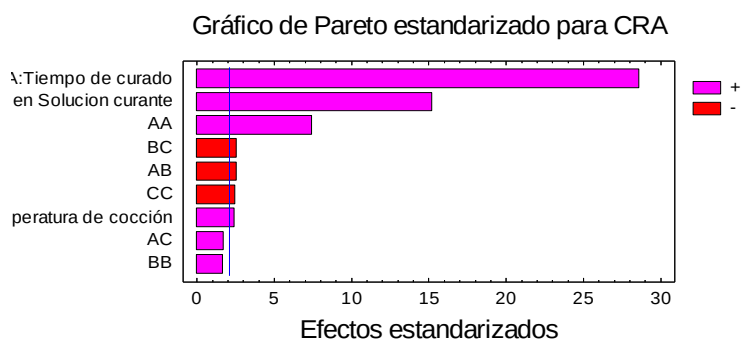


Figura 3.-Gráfico de Pareto para la respuesta CRA

Análisis de grafico de Pareto estandarizado para la respuesta Aw

En la figura 4, se observa el efecto que tiene cada uno de los factores experimentales sobre la respuesta Aw en el producto, donde observamos que el factor X_1 : Tiempo de curado (%), es quien tiene mayor efecto positivo sobre la capacidad mantener el agua disponible o no en la cachama curada y ahumada rellena con vegetales, seguido está el factor X_2 : Temperatura de cocción, mientras que los demás no tienen efecto positivo. Es menitorio mencionar que el tiempo de curado en productos cárnicos hace que el agua disponible para los microorganismos disminuya o se mantenga dependiendo del tiempo que se exponga el producto. (Mossel, 2003).

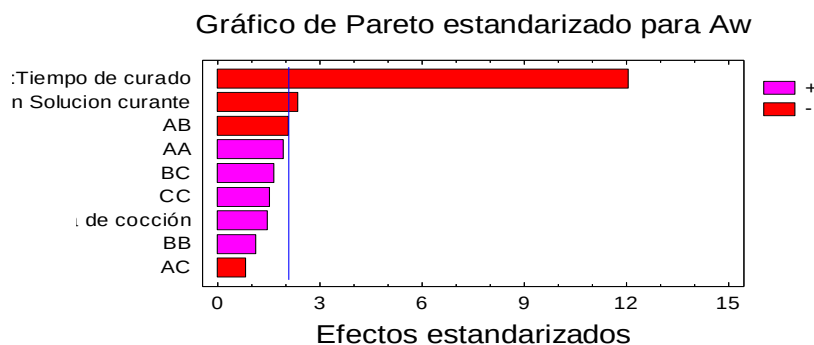


Figura 4.-Gráfico de Pareto para la respuesta Aw

Co-optimización multirespuesta para las variables de estudio del producto terminado

Para alcanzar el mejor porcentaje de capacidad de retención de agua en 95% con una importante reducción de la actividad de agua (0,983) esto de manera que tenga incidencia sobre las características de calidad, tales como la textura, sabor, el color, el gusto, el valor

nutricional del producto y su tiempo de conservación así como también dificultar el crecimiento microbiano en las cachamas.

El porcentaje de humedad se maximizó arrojando 68% esto garantiza la frescura del producto terminado y una mejor apariencia sensorial, los valores de X_1 : Tiempo de curado, X_2 : Temperatura de cocción y X_3 : % de NaCl en la Solución curante, deben ser de 24 horas, y 85°C y 5% de NaCl respectivamente, con una deseabilidad de 99% aproximadamente.

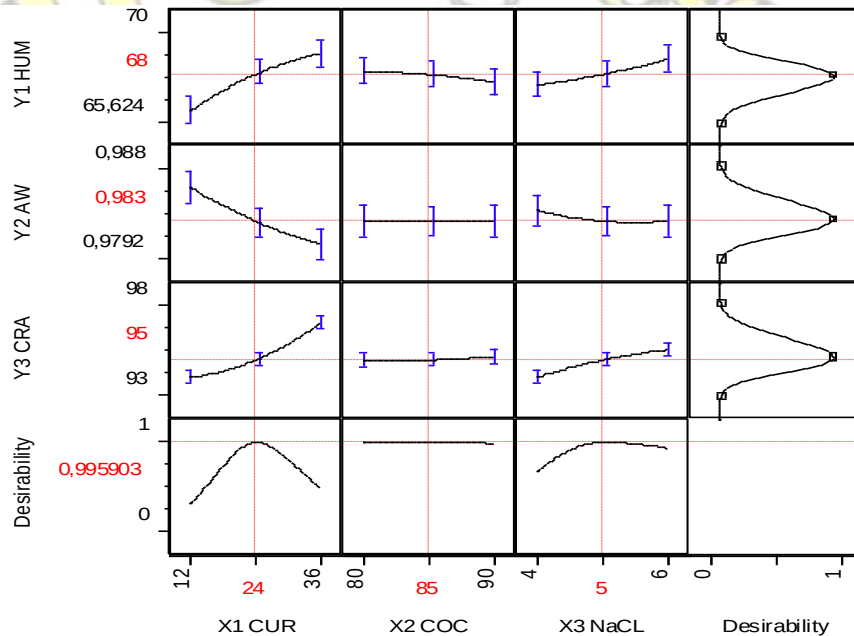


Figura 5. Grafica de cooptimización multirespuesta

CONCLUSIONES

- 1.) Se obtuvo alta significancia en todos los análisis de Pareto arrojando para todas las variables químicas las cuales fueron: Humedad, capacidad de retención de agua y aw arrojando R^2 superiores a 80% y prediciendo que el factor experimental más importante en el experimento fue el tiempo de curado con una significancia del 98%.
- 2.) El producto co-optimizado fue el de tiempo de curado 24 horas, temperatura de cocción 85°C y 5% de NaCl arrojando una humedad de 68%, aw 0,983 y CRA 95%.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Argumedo, E.1995. Manual de Piscicultura con Especies Nativas, Asociación de Acuicultores del Caqueta, Bogota, Colombia
- Mossel DAA et al. 2003. Microbiología de los Alimentos. 2ª ed. Acribia, Zaragoza, España
- García, M. 2005. Comportamiento de la carne de cachama (*Colossomamacropomum*) ante tratamientos Tecnológicos vinculados en la elaboración de productos moldeados y emulsificados. UNELLEZ San Carlos.
- Guerrero L. I. 2007. Tecnología de carnes. Editorial Trillas, México, D.F. Zaragoza, España.



EVALUACIÓN DE LA CINÉTICA DE CRECIMIENTO DE *Kluyveromyces marxianus* MEDIANTE TURBIDIMETRÍA, UTILIZANDO COMO SUSTRATO LA GUANÁBANA (*Annona muricata*)

(Kinetic growth evaluation of kluyveromyces marxianus through turbidimetry, using as a soursop substrate (Annona muricata))

Alvarado Erick, John Paulinice, Llelysmar Crespo

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”
UNELLEZ. Programa Ciencias del Agro y del Mar. San Carlos-Estado Cojedes,
Venezuela.

inckalv95@gmail.com/johnny.lion33@yahoo.fr/llely.crespo@gmail.com.

RESUMEN

Kluyveromyces marxianus es conocida como una levadura no-saccharomyces que ha ganado protagonismo en los últimos años en la industria biotecnológica, no solamente por su termotolerancia y capacidad de crecer sobre una gama más amplia de fuentes de carbono, sino también por su gran eficiencia en la industria alimenticia y farmacéutica. Con esta motivación a través de la presente investigación se pretendió evaluar la cinética de crecimiento de *Kluyveromyces marxianus* empleando como sustrato la guanábana mediante turbidimetría método que consiste en la medición de la cantidad de luz dispersada o transmitida a través de un cultivo bacteriano. Para ello se realizó un análisis químico y microbiológico de la pulpa de guanábana, se estableció la concentración óptima del sustrato, posteriormente se obtuvo el modelo matemático, asimismo se determinó el crecimiento del microorganismo mediante turbidimetría y por último se simuló el comportamiento del proceso a lazo cerrado a fin de validar los resultados, obteniéndose a una concentración del 25% y 20% de sustrato una transmitancia de 14,9 y a la concentración de 15 % un valor de 13,2; permitiendo afirmar que el crecimiento máximo a las 7 horas en todos los casos fue del orden de 10,2 Log (Ufc/ml) ($1,58 \times 10^{10}$ Ufc) y se encuentra cercano al obtenido a través de la simulación y del recuento en placas, por lo que este método constituye una herramienta rápida de estimación del crecimiento celular pero que debe ser manejada con precaución debido a que las células viables y las no viables afectan la medición.

Palabras Clave: Transmitancia, guanábana, *Kluyveromyces marxianus*.

ABSTRACT

Kluyveromyces marxianus is known as a non-saccharomyces yeast that has gained prominence in recent years in the biotechnology industry, not only for its thermotolerance and ability to grow over a wider range of carbon sources, but also for its high efficiency in the food and pharmaceutical industry. With this motivation through the present investigation, the aim of this research was to evaluate the kinetic growth of *Kluyveromyces marxianus* using the soursop as a substrate by means of turbidimetry. This method consists of measuring the amount of light dispersed or transmitted through a bacterial culture. To do this, a chemical and microbiological analysis of the soursop pulp was carried out, the optimum concentration of the substrate was established, the mathematical model was subsequently obtained, the growth of the microorganism was determined by turbidimetry and finally the behavior of the process was simulated. In order to validate the results, obtaining at a concentration of 25% and 20% of substrate a transmittance of 14.9 and at the concentration of 15% a value of 13.2; allowing to affirm that the maximum growth at 7 hours in all cases is in the order of 10.2 Log (Ufc / ml) (1.58×10^{10} Ufc) and is close to that obtained through the simulation and counting in plates, so this method is a quick tool for estimating cell growth but should be handled with caution because viable and non-viable cells affect the measurement.

Key Words: Transmittance, soursop, *Kluyveromyces marxianus*.

INTRODUCCIÓN

Kluyveromyces marxianus es un microorganismo que tanto científica como biotecnológicamente ha demostrado ser una levadura con claras ventajas en la industria de los alimentos debido principalmente a su capacidad termotolerante (Hack y Marchant, 1998; Nigam *et al.*, 1997), a que presenta una velocidad de crecimiento alta, a la ausencia de metabolismo fermentativo en presencia de altas concentraciones de azúcar, al amplio espectro de sustratos que puede utilizar, y a su alta capacidad de producción de enzimas de interés industrial (Castillo y Chamy, 2010), en igual forma se ha empleado en el procesamiento de lactosuero, fermenta galactosa, sacarosa, rafinosa, lactosa y se ha utilizado en la producción de etanol teniendo una menor tendencia a producirlo cuando se encuentra en presencia de un exceso de azúcares. Otra de sus características es que es capaz de producir compuestos aromáticos como ésteres, ácidos carboxílicos, alcoholes, y acetato.

Sobre la base de las consideraciones anteriores adquiere relevancia el conocimiento de la cinética de crecimiento y los métodos que permiten determinar el número de

microorganismos de este tipo, que en los últimos años ha producido un desarrollo exponencial en la tecnología aplicada a la industria de los alimentos, propiciando la necesidad de contar con herramientas analíticas cada vez más rápidas y potentes, que permitan estimar de manera más eficaz el crecimiento celular en el transcurso de los bioprocesos. En tal sentido, la turbidimetría constituye un método expedito y muy útil para determinar el aumento de la masa microbiana manteniendo siempre la atención en el medio de cultivo debido a que el crecimiento es función de la turbidez del mismo, asimismo los sistemas para la medición de turbidez operan sobre la base de los fenómenos ópticos que se producen al incidir un haz de luz a través de un medio. La luz se dispersa debido a la existencia de partículas suspendidas en el interior del medio en análisis, que también intervienen en la reducción de la intensidad del haz de luz resultante (Acebo y Hernández, 2013).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, a través de la presente investigación se pretendió evaluar la cinética de crecimiento de la *Kluyveromyces marxianus* mediante turbidimetría, empleando como sustrato pulpa de guanábana (*Annona muricata*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se encuentra enmarcada según Hurtado (2012), dentro del tipo exploratoria, con una población de 1,5 litros de sustrato acondicionado, dividida en tres (03) concentraciones diferentes de pulpa de guanábana clarificada (15, 20 y 25 %) enriquecida con fructosa, complejo proteico y minerales. La muestra constó de 1ml extraído de la dilución. Después de las consideraciones anteriores la investigación se desarrolló mediante las siguientes fases:

Fase I: Caracterización química y microbiológica de la pulpa de guanábana (*Annona muricata*). En esta fase se determinó el pH, la acidez titulable, sólidos totales (°Brix), actividad de agua, proteínas, grasas, coliformes totales y fecales, entre otros, empleando lo establecido en la Normas Venezolanas (COVENIN).

Fase II: Establecimiento de la concentración óptima del sustrato para la producción de *Kluyveromyces marxianus*. En esta etapa de la investigación se le aplicó al sustrato un proceso de microfiltración tangencial como el descrito por Molina (2000), para ello se

clarificó la pulpa de guanábana utilizando microfiltros de 0,1micras ejerciendo una presión negativa con una bomba de vacío, posteriormente se esterilizó el agua peptonada, el agar, placas de petri, el biorreactor, pipetas y el sustrato en un autoclave a 121°C, 15 lbf/pulg² por 15 min y por último se formuló el sustrato a diferentes concentraciones para evaluar el crecimiento de la *Kluyveromyces marxianus*.

Fase III: Se Determinó el modelo matemático para el crecimiento de microorganismo *Kluyveromyces marxianus*. En esta fase se construyó el modelo de crecimiento del microorganismo utilizando como herramienta el balance de masa y la transformada de Laplace. El modelo dinámico para la producción semicontinua del microorganismo, es función de la concentración de biomasa y se designa por X, el sustrato por S, en este los coeficientes de rendimiento son constantes (Y_i) (López, 2016) y la dinámica puede ser expresada, en términos de las concentraciones, puede ser escrito como:

$$\frac{dX}{dt} = -DX + (\mu_s^o + \mu_r^s + \mu_e^o)X \quad (1)$$

$$\frac{dS}{dt} = -DS + DS_e + \left(-\frac{\mu_s^o}{Y_{X/S}^o} - \frac{\mu_r^s}{Y_{X/S}^s} \right) X \quad (2)$$

Fase IV: Determinación mediante el método de turbidimetría el comportamiento para el crecimiento de la *Kluyveromyces marxianus*. Esta fase contemplo la medición de la turbidez producida por el crecimiento microbiano de acuerdo a la capacidad de absorción de la luz, es decir se determinó la densidad óptica (DO) que puede ser expresada por el porcentaje de transmitancia o unidades Klett (UK). Se empleó una longitud de onda (λ) 600 nm que es la recomendada para levaduras.

Fase V: Simulación del comportamiento del sistema a lazo cerrado. Se simuló el modelo de cultivo empleando como sustrato guanabana, para ello se creó un software en Matlab que integra las ecuaciones, parámetros y condiciones del modelo. Se desarrolló un bloque de función S para Simulink, siguiendo la información presentada en Co (2004) y en The Math Works Inc. (2008-b).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 que se muestra a continuación se observa que la pulpa de guanábana empleada presentó un valor de pH de 3,90 lo que indica que es ligeramente ácida; por lo que al ser colocada en el biorreactor se ajustó hasta llegar a un valor de 4,2 a fin de que ofreciera las mejores condiciones para el desarrollo del microorganismo. En ese mismo sentido los sólidos totales arrojaron un valor por el orden de 5,80 °Brix, lo que revela que se encuentra dentro del rango para una fruta, pero el microorganismo requiere un medio mucho más rico en azúcares por lo que se enriqueció con fructosa hasta llegar a un valor de 7 °Brix. En el caso de la proteína para las frutas el contenido es muy bajo o a veces inexistente por lo que se le adiciono 1,44% de polvo proteico artificial.

Asimismo en lo respecta a la cantidad de humedad y proteína al compararlas con los resultados obtenidos por García (2010), se observa que se encuentran dentro del rango establecido para este tipo de fruta.

Por otra parte los análisis microbiológicos de la pulpa, descartaron la presencia coliformes totales y aerobios mesófilos, permitiendo afirmar que la pulpa fue obtenida respetando las normas de higiene.

Tabla 1. Características químicas y microbiológicas de la pulpa de guanábana.

Característica	Resultados
pH	3,90 [+]
Acidez	0,369 (%)
Sólidos Totales	5,80 ° Brix
Ceniza	0,33(%)
Proteína	0,80(%)
Grasa	0,50 (%)
Humedad	82,5(%)
Coliformes totales	0 (ufc)
Aerobio mesófilo	0 (ufc)

Fuente: Autores, 2018

En la figura 1, que se muestra a continuación se observa el comportamiento del sistema experimental, para el crecimiento del microorganismo *Kluyveromyces marxianus* medido a través de la transmitancia para las concentraciones de 15%, 20 % y 25% de guanábana y fructosa. En la misma se observa que para la hora 7 en la concentración del 25% la transmitancia que le corresponde al máximo crecimiento de la fase exponencial se encuentra por el orden de los 14,9 al igual que para la concentración del 20 %, mientras que para la concentración del 15 % es aproximadamente 13,2 y en todos los casos el crecimiento del microorganismo se encuentra en un rango de 10,2 Log (Ufc/ml). En este sentido se puede apreciar que la transmitancia tiene relación directa entre el número de células vivas y muertas contenidas en el biorreactor.

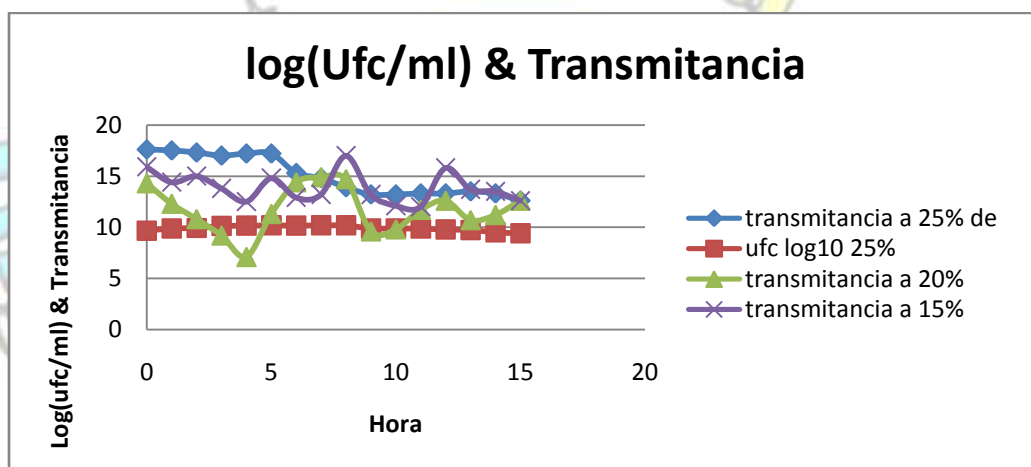


Figura 1. Perfiles de biomasa [Log (Ufc/ml)] y transmitancia empleando guanábana y fructosa al 15%, 20% y 25%, vs. Tiempo (h)

Las figuras que se muestran a continuación representan el sistema simulado, donde la fase de adaptación se ubica entre la hora cero y la dos, en la misma el microorganismo consume los nutrientes necesarios para iniciar la fase de crecimiento exponencial que logró su máxima concentración de biomasa en un tiempo de 12 h con un rango cercano a $6,7 \times 10^{10}$ Ufc (figura 2.a), la concentración de etanol experimenta su máximo valor de 3,45 g/l alrededor de las 3,80 h hasta volverse 2,25 g/l a las 12 h (figura 2.b), la concentración de sustrato al inicio de la corrida experimentó un valor elevado por el orden de los 3,40 g/l que se justifica debido a que el microorganismo requiere de gran cantidad de nutrientes para lograr adaptarse al medio e iniciar su crecimiento exponencial (López, 2016) hasta

agotarse y volverse 0 g/l a las 8 horas (figura 2.c), la concentración de oxígeno se ubicó por el orden de los $6,5 \times 10^{-3}$ g/l y comienza a agotarse alrededor de las 3 h alcanzando un valor aproximado de $0,4 \times 10^{-3}$ g/l hasta volverse 0 g/l a las 8 horas (figura 2.d)

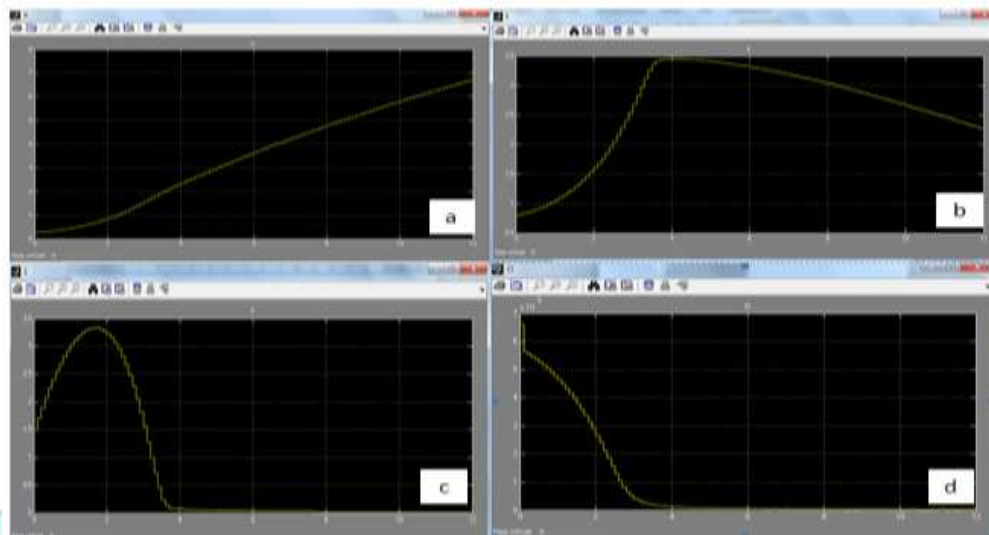


Figura 2. Perfiles de a) Biomasa $\times 10^{10}$ (Ufc) y tiempo (h) b) Etanol (g/l) y tiempo (h), c) Concentración de sustrato (g/l) y tiempo (h), d) Oxígeno (g/l) y tiempo (h).

CONCLUSIONES

Luego de los resultados obtenidos se han establecido las siguientes conclusiones:

- Los análisis químicos y microbiológicos realizados a la pulpa de guanábana permitieron confirmar que este sustrato presenta un gran aporte nutritivo que favorece el crecimiento del microorganismo.
- El acondicionamiento del sustrato a través del proceso de microfiltración facilitó el proceso de lectura del crecimiento microbiano a través del espectrofotómetro, el cual puede ser influido por el grado de turbidez del medio de cultivo.
- El modelo que contiene la descripción del proceso bajo estudio logra ajustarse con un grado de exactitud elevado al comportamiento del crecimiento del microorganismo *Kluyveromyces marxianus*.
- La medición del crecimiento microbiano de *Kluyveromyces marxianus* por métodos turbidimétricos resulta ser más rápido y útil, para obtener una estimación del número de células o biomasa.

- Durante el lapso de control de 12 horas, el sistema a lazo cerrado produjo una respuesta con excelente capacidad de ajuste en la fase de adaptación del microorganismo, por lo que la fase de crecimiento exponencial es más definida y de elevada producción de biomasa comparada con el sistema experimental.
- El crecimiento microbiano es de gran importancia no sólo para entender el comportamiento de los microorganismos como *Kluyveromyces marxianus*, sino también para enfocar su utilización en la biotecnología, cuyo campo de aplicación es tan variado que puede adaptarse con facilidad en procesos de producción de alcohol.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebo, D.; Hernández, A. 2013. Los métodos Turbidimétricos y sus aplicaciones en las ciencias de la vida. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, Vol. 44, (1). Pp: 1-18.
- Castillo A.; Chamy, R. 2010. Producción de inulinasa por levaduras del *Kluyveromyces marxianus*. *Scientia Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias*. Pp: 2-4.
- Co, T. 2004. Short Tutorial on Matlab.[online]. <http://www.chem.mtu.edu/~tbco/cm416/MatlabTutorialPart5.pdf>.
- Garcia, M. 2010. La guanábana (*Annona muricata* L.). Propiedades y usos. *Revista CitiFrut*, Vol. 27, No. 1. Pp:69 -70.
- Hack, C.; Marchant, R. 1998.Characterization of novel thermotolerant yeast, *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*: Development of an ethanol fermentation process. *J. Industrial Microbiology & Biotechnology*. 20. Pp:323-327.
- Hurtado, J.2012. Metodología de la investigación. Guía para la comprensión Holística de la ciencia. Cuarta edición. Ediciones Quirón. 1327 p.
- López, L. 2016. Curva de crecimiento bacteriano en la producción de proteínas recombinantes. [Artículo en línea]. [Consultado 13/06/2018]. Disponible en http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Transferencia_de_conocimientos_Liz_Lopez_2015.pdf
- Nigam, P.; Banat, I.; Singh, D.; McHale, A.; Marchant, R. 1997.Continuous ethanol production by thermotolerant *Kluyveromyces marxianus* IMB3 immobilized on mineral Kissiris at 45 °C. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 13. Pp: 283-288.
- The Math Works Inc. 2008-a. Fuzzy Logic Toolbox™ 2 Users Guide. MATLAB ver 7.6.0.324.

ALIMENTACION ANIMAL CON ENSILAJE DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES: UNA OPCIÓN PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS

***(Food animal withsilage of agro-industrial wastes:
anoptionforsmallagriculturalproducers)***

Ricardo Antonio García Acosta

MSc., Profesor Agregado adscrito al Programa Ciencias del Agro y del Mar,
Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, UNELLEZ-San Carlos, estado
Cojedes 2201, Venezuela. email: garciaraa@hotmail.com

RESUMEN

El ensilaje de subproductos agroindustriales en Venezuela es un tema que, a diferencia de otros países latinoamericanos, ha recibido poca atención por parte de los investigadores en el área de alimentación animal y de los productores agropecuarios, por lo que se hace necesario un mayor esfuerzo por divulgar y promover esta técnica. Este trabajo de recopilación bibliográfica recoge algunos aspectos técnicos y experiencias de investigación en el área de ensilaje de subproductos agroindustriales. Se presentan los principales subproductos agroindustriales disponibles en Venezuela y su uso potencial en la elaboración de ensilajes. Se incluyen las principales variantes en la elaboración de un ensilaje, los microorganismos que intervienen y una breve explicación de los mecanismos de fermentación que rigen el proceso. Se evidencia que el uso del ensilaje para conservar residuos y subproductos agrícolas, agroindustriales y de actividades pesqueras es una opción que ya ha sido probada en el terreno y que ofrece oportunidades para mejorar el nivel de ingreso de pequeñas y medianas unidades de producción agropecuaria y sus ganancias en las actividades comerciales. La expansión en el uso y adopción del ensilaje aportará beneficios inmediatos a las comunidades rurales con bajos ingresos, puesto que mejorará su nivel de entradas económicas y su seguridad alimentaria.

Palabras clave: desecho agroindustrial, ensilaje, alimentación animal.

Por una Agroindustria Sustentable...

ABSTRACT

Agro-industrial by-product silage in Venezuela is an issue that, unlike other Latin American countries, has received little attention from researchers in the area of animal feed and agricultural producers, so it requires a greater effort to disseminate and promote this technique. This work on the bibliography contains some technical and research experience in the area of agro-products silage. We present the main agro-products in Venezuela and its potential use in the production of silage. Main variants are included in the development of a silage microorganisms involved and a brief explanation of the mechanisms governing the process fermentation. It is evident that the use of silage to preserve agricultural residues and waste, agro-industrial and fishing is an option that has already been tested in the field and offers opportunity to improve the income level of small and medium agricultural production units and their gains in business. The expansion in the use and adoption of silage will provide immediate benefits to low-income rural communities, since it will improve their level of economic income and food security.

Keywords: *agro-industrial by-products, silage, animal feed.*

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, como en la mayoría de los países en vías de desarrollo, el sector de los pequeños productores agropecuarios ocupa un lugar importante en términos de contribución socioeconómica y seguridad alimentaria de la población rural. Este sector contribuye efectivamente a reducir la pobreza y efectúa aportes importantes para la economía nacional.

La seguridad alimentaria de la mayoría de los productores rurales de países en vías de desarrollo depende del cultivo de cereales, de leguminosas, de tubérculos y de la producción hortícola y frutal. Es comprensible que estos cultivos tengan alta prioridad en la asignación de la tierra cultivable. La producción de estas especies ha estado incorporada dentro del sistema de producción agrícola de los pequeños agricultores y ha asumido un papel muy importante en la alimentación cotidiana de las familias en los países en vías de desarrollo. Como consecuencia, hay una gran variedad de residuos de cosecha y de subproductos de procesamiento de alimentos. Estos recursos frecuentemente son mal utilizados e incluso desperdiciados, creando problemas de contaminación ambiental y, más allá de este contexto, de sustentabilidad del sistema de producción.

El ensilaje de desechos es una técnica económica, sencilla y eficaz para conservarlos. Es un procedimiento apropiado, eficiente y al alcance de campesinos y familias rurales para mejorar el uso de sus recursos forrajeros. En los países desarrollados el ensilaje es el método más empleado para la conservación de cultivos forrajeros y es un tema que ha sido investigado ampliamente (McDonald, 2013; Thomas, 2015). Sin embargo, el ensilaje de subproductos ha recibido poca atención de parte de investigadores y agentes de extensión.

Es necesario revisar las alternativas y aspectos técnicos en la promoción del uso del ensilaje de desechos en comunidades campesinas venezolanas. La gran diversidad de subproductos disponibles en las regiones tropicales impide que se pueda presentar una reseña completa sobre este tema. En este estudio se hace referencia a algunas experiencias realizadas en Latinoamérica incluyendo a Venezuela, en África del Norte (Túnez) y en el Pacífico Sur, Samoa y Tonga.

Un problema para el ensilaje de desechos agroindustriales es la disponibilidad estacional, a menudo acentuada por su alto contenido de agua. Sin embargo, muchos de ellos tienen un alto valor nutricional. En los países industrializados se cuenta con procedimientos e infraestructura para convertir estos subproductos en harinas ricas en proteínas o en energía. Estas oportunidades no existen en los países tropicales menos desarrollados, sobre todo en las pequeñas comunidades campesinas donde a menudo estos subproductos se convierten en fuentes de contaminación: muy pronto se fermentan, son invadidos por mohos y pierden gran cantidad de sus nutrientes solubles en el efluente del residuo. El proceso de deshidratación resulta muy costoso: son necesarios entre 250 a 300 litros de combustible y 200 kW/h de electricidad para producir una tonelada de subproducto deshidratado (88 - 90 % MS). La refrigeración o el congelamiento también tienen un alto costo energético y en equipos. En cambio, los resultados de las investigaciones demuestran que el ensilado de los mismos subproductos es la opción más apropiada y aconsejable para su conservación por períodos prolongados (Lien., Sansoucy y Thien., 2014; Bouqué y Fiems, 2008; Hadjipanayiotou, 2007, 2013; Kayouli, 2009; Kayouli, Demeyer y Accacha.,2013; Kayouli y Lee, 2008).

Las principales ventajas del ensilaje son: Uso eficaz para la alimentación en períodos de escasez (sequía); disponibilidad del forraje almacenado, sobre todo para animales en

gestación; reducción de la presión sobre los potreros de pastoreo; aumento de la ración de los animales en época seca; es un alimento barato, hecho en casa y reduce el costo de producción de leche y carne; mejora la palatabilidad, reduce considerablemente la incidencia de sustancias tóxicas que se encuentran normalmente en algunas especies vegetales (como glucósidos cianogénicos en hojas frescas de yuca) y destruye microorganismos dañinos que pueden encontrarse en camadas avícolas o desechos de pescado fresco; y puede asumir el papel de alimento base que debe ser suplementado con otros alimentos, o ser empleado para suplementar la ración base de animales en pastoreo.

DESECHOS AGROINDUSTRIALES DISPONIBLES EN VENEZUELA, POTENCIALMENTE APROVECHABLES PARA EL ENSILAJE.

En Venezuela, como en muchos países tropicales y subtropicales existe una gran variedad de subproductos, de residuos de cosecha, de procesamiento de alimentos y de subproductos de molinería, que pueden ser aprovechados en ensilaje como suplementos forrajeros. Los más usuales son derivados de tubérculos y raíces, frutas y subproductos de agroindustrias.

Los subproductos que se pueden usar en la elaboración de ensilados son el rechazo, hojas y vástagos de cambur y de otras musáceas; raíz, follaje, cascara y rechazo de yuca, ocumo, batata, ñame y papa; pulpa fresca de frutas y otros productos vegetales (cítricos, pulpa de piña y hojas); pulpa y desechos de tomate; subproductos de piña y mangos; colas, aletas, cabezas y otros subproductos de pescado; gallinaza; contenido ruminal y otros desechos de mataderos.

EL ENSILADO DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES

En este tipo de ensilado se deben respetar los mismos principios que se aplican para hacer un buen ensilaje de cultivos forrajeros en verde. Es esencial asegurar un cierre hermético del silo para crear un ambiente anaeróbico; igualmente importante es asegurar una buena fermentación que produzca suficiente ácido orgánico natural para inhibir el desarrollo de microorganismos nocivos ya que un ensilado rico en carbohidratos solubles favorece esa fermentación. Se debe prestar atención a los siguientes aspectos:

(i) **Contenido de humedad.** El ensilado debiera tener más de 50 por ciento de humedad de modo que sea fácil de compactar firmemente y así eliminar el aire. Sin embargo, un exceso de humedad, superior a 75 por ciento es dañino ya que afecta las últimas etapas de la fermentación, produciendo un ensilaje excesivamente ácido que reduce la palatabilidad y el consumo. Para ajustar el grado de humedad se puede agregar agua o alimentos acuosos o secos, según sea necesario.

(ii) **Tamaño del triturado.** Cuanto más fino se triture resulta más fácil la compactación y al excluir el aire se asegura un buen almacenamiento. El triturado se puede hacer manualmente o empleando una trituradora.

(iii) **Rapidez del ensilado.** Una rápida puesta en silo y su sellado evitan pérdidas que causadas por la fermentación aeróbica.

(iv) **Cantidad de carbohidratos solubles (naturales o agregados).** Garantizan que el ensilaje fermente bien y que rápidamente alcance un valor bajo de pH que inhibirá el desarrollo de toda la actividad biológica. De esta forma se asegura la preservación del material ensilado con un mínimo de pérdidas de nutrientes y evitando cambios nocivos para la composición química del sustrato. El valor final del pH del ensilaje depende en gran parte del contenido en carbohidratos del ensilado. Esto explica porque resulta difícil ensilar con éxito materiales ricos en proteína y con bajo contenido de sustancias energéticas fermentables (carbohidratos); se corrige agregando subproductos ricos en energía como melaza, desechos de cambur y raíces como yuca o batata.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las modalidades para ensilar subproductos fueron reseñadas en detalle por Kayouli y otros, (2008). Se elige un sitio ligeramente elevado y sobre el suelo se extiende una cubierta de plástico grueso o se cubre con hojas de plátano. El ensilado se deposita en capas sucesivas del mismo producto o de la mezcla y se apisona para compactar cada capa. El silo de cierta altura debe cubrirse lo más herméticamente posible con el mismo material que protege el fondo del silo. Para asegurar una buena cobertura se deben colocar elementos pesados sobre la cima y los costados, de modo que compriman la cobertura pero sin

dañarla. El ensilado empleando bolsas plásticas como silo es también un buen procedimiento de almacenamiento; es un método fácil de hacer, puede producir ensilaje de alta calidad y reducir las pérdidas siempre que la bolsa se selle correctamente. Este método no es aconsejable para materiales muy toscos y punzantes, como vástagos de cambur y hojas de yuca, ya que existe un alto riesgo de que perforen las bolsas y arruinen el ensilaje. También se pueden utilizar tambores de plástico de 200 litros como silos.

Normalmente después de unas seis semanas el productor puede abrir su silo y comenzar a distribuir el ensilaje a sus animales. El ensilaje se puede conservar mientras se impida la entrada de aire; un silo sellado herméticamente puede preservarse por más de seis meses y una vez que se abre el silo, cada vez que se retire ensilaje para alimentar los animales debe ser bien cerrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los residuos de cosecha y los subproductos varían en cuanto a su composición y textura física, por lo que no es posible revisar en este estudio todas las formas posibles de hacer un ensilado. Se detallarán algunas de las modalidades que han tenido más éxito en la práctica. En general, para tener éxito con el ensilaje se debe recordar que:

- 1.-Los subproductos ricos en energía fermentable, como las raíces, los rechazos de cambur y los desechos de frutas, pueden ser ensilados solos. Por su alto contenido de carbohidratos no necesitan melaza u otros aditivos.
- 2.-Los subproductos ricos en energía y en proteínas, como la piel y la pulpa de tomate, pueden ser ensilados solos. Tampoco necesitan coadyuvantes para la fermentación.
- 3.-Los subproductos ricos en fibra y con bajo contenido de energía y proteína, como los vástagos de cambur, las hojas y tallos de cereales, es preferible ensilarlos junto con subproductos ricos en carbohidratos fermentables como la melaza. Su contenido de carbohidratos no es suficiente para la fermentación.
- 4.-Nunca deben ensilarse solos subproductos ricos en proteína que tengan bajo contenido de energía fermentable, como hojas de yuca, desechos de pescado y gallinaza. Al

mezclarlos con uno o varios subproductos, como raíces, rechazo de cambur o melaza se logra un buen ensilaje que aporta una ración equilibrada. En vez de producirse fermentación, podría producirse putrefacción por su contenido de proteínas.

5.-El agregar melaza al ensilado es optativo; es un excelente aditivo para asegurar una buena fermentación, mejorar la conservación y mejorar la calidad de cualquier tipo de ensilaje. La melaza es rica en sacarosa y esta favorece la fermentación.

Las proporciones de cada ingrediente del ensilado dependerán de la cantidad disponible de cada subproducto y el tipo de animal que se debe alimentar. Por ello un ensilaje de alta calidad que contenga una elevada proporción de ingredientes ricos en energía, como restos de cervecera y raíces, se debe utilizar de preferencia para vacas lecheras, mientras que los ensilados con alta proporción de hojas de yuca y vástagos de cambur pueden emplearse como ración de base para épocas críticas por escasez de forraje. En la cuenca del Mediterráneo se han ensilado exitosamente grandes cantidades de subproductos agroindustriales y residuos de cosecha como pulpa de cítricos, orujo de uva, pulpa de tomate, torta de aceitunas, salvado de trigo y otros en diversas formas, como ingredientes únicos o en diferentes mezclas. Hoy día estas técnicas de ensilaje son usadas en forma muy generalizada por los agricultores y han comenzado a reemplazar algunos alimentos tradicionales incluyendo el uso de concentrados importados (Kayouli y otros, 2013; Kayouli, 2009; Hadjipanayiotou, 2007, 2013).

La gallinaza tamizada ha sido ensilada con éxito junto con torta de aceitunas y salvado de trigo en proporción 45:45:10 % w/w/w, basada en materia seca (MS). Se agregó agua para obtener un contenido de 50 por ciento de MS en el ensilado, considerando el contenido en MS de cada ingrediente. Los resultados después de seis semanas indicaron que esta técnica de ensilaje era eficaz para conservar la gallinaza a un bajo costo, y eliminando posibles riesgos sanitarios. Este ensilaje se empleó para substituir una ración de control basada en concentrado comercial y harina de soja; se la empleó para alimentar ovejitos en un ensayo de control de crecimiento durante un período de 66 días (Kayouli y otros., 2013).

En otro ensayo con bovinos (Kayouli, 2009), comparó una ración que contenía ensilaje de remolacha azucarera y gallinaza con una ración control -pulpa seca de remolacha y

concentrado con una alta proporción de torta de soja- para alimentar animales en engorde durante un período de más de 150 días. El comportamiento animal -ganancia de peso, conversión de alimento y calidad de la res- fue similar, mientras que el costo de la alimentación que empleaba el ensilaje se redujo en un 20 por ciento.

CONCLUSIONES

En Venezuela y los demás países latinoamericanos es preciso aumentar el nivel de ingreso proveniente de la cría de animales de granja y ganadería; para ello es indispensable contar con sistemas de alimentación eficaces y de bajo costo. El uso del ensilaje para conservar residuos y subproductos agrícolas, agroindustriales y de actividades pesqueras es una opción que ya ha sido probada en el terreno y que ofrece oportunidades para mejorar el nivel de ingreso de pequeñas y medianas unidades de producción agrícola y sus ganancias en las actividades comerciales. En Venezuela el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras debería mantener al día un inventario con fuentes de subproductos con potencial forrajero, indicando el tipo, las cantidades disponibles, la calidad nutritiva y las épocas y lugares en que se puede tener acceso a ellos. También debería mantenerse información sobre el uso local de estos recursos y de su precio.

Si bien los pequeños agricultores pueden hacer uso de subproductos que conocen y que se encuentran disponibles en la comunidad, los servicios técnicos del gobierno deberían aportar una información más amplia para los agricultores. Así se les podrá guiar sobre la disponibilidad de otros subproductos disponibles en cualquier región del país, sobre sus características y sobre las modalidades de uso, como parte del servicio de asistencia técnica. El desarrollo y uso del ensilaje de subproductos ofrece la gran ventaja de aportar un forraje de buena calidad en forma continuada, aún en períodos de sequía, y a un costo muy bajo. El ensilaje es una tecnología fácilmente accesible para los campesinos de Venezuela y Latinoamérica.

La expansión en el uso y adopción del ensilaje aportará beneficios inmediatos a las comunidades rurales con bajos ingresos, puesto que mejorará su nivel de entradas económicas y su seguridad alimentaria. Los beneficios para toda la comunidad nacional derivarán de un mejor acceso a buenos productos animales vendidos a precios razonables y

a una disminución de la contaminación creada por el desperdicio y deterioro de grandes volúmenes de desechos en sitios públicos, contribuyendo con el propósito final que es la sustentabilidad del sistema agroalimentario y del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bouqué, C.V., y Fiems, L.O. 2008. Vegetable by-products of agro-industrial origin. *Livest. Prod. Sc.*,19: 97-135.
- Hadjipanayiotou, M. 2007. Experience in the Near East with the utilization of non-conventional feedstuffs and the various systems of feeding.(FAO) *Animal Production and Health Paper*, No.54: 185-210.
- Hadjipanayiotou, M. 2013. Voluntary intake of citrus pulp-poultry litter silage by growing female Friesian calves, chios lambs and Damascus kids. *Agricultural Research Institute, Nicosia Techn. Bull.*, No.155.
- Kayouli, C. 2009. A strategy for animal nutrition in the dry sub-tropics, in: *Proc. of the Ministry of Agriculture, Egypt/ESAP/EAAP/FAO/ICAMS/WAAP Intl. Symp. on the Constraints and Possibilities of Ruminant Production in the Sub-Tropics*. Cairo, Egypt, November 2008. Wageningen, The Netherlands: PUDOC.. p. 201-206.
- Kayouli, C., Demeyer, D., y Accacha, M. 2013.Evaluation of poultry litter and olive cakes as an alternative feed for ruminant production in Tunisia.in:*Proc. Intl. Conf. on Increasing Livestock Production through Utilisation of Local Resources*. Beijing, China.p. 420-440.
- Kayouli, C., y Lee, S. 2008. Supplementary feeding for dairy smallholders in Pacific Island Countries: Fiji, Samoa, Vanuatu, Cook Islands, Solomon Islands, Tonga, in: S. Lee, R. Kennard & C. Kayouli (eds) *Manual of Smallholder Milk Production in the South Pacific*. FAO Sub-Regional Office for the Pacific, Apia, Samoa.. p. 67-101.
- Lien, L.V., Sansoucy, R., y Thien, N. 2014. Preserving shrimp heads and animal blood with molasses and feeding them with a supplement for pigs, in: T.R. Preston, B. Ogle, Le Viet Ly & Lu TrongHieu (eds) *Proc. Nat. Seminar-Workshop "Sustainable Livestock Production on Local Feed Resources."* Ho Chi Minh City, 22-27 November 2013. p. 59-62.
- McDonald, P. 2013. Hannah Research Institute Annual Report. p. 59-67.
- Thomas, C. 2015, in: W. Haresign& D.J.A Cole (eds) *Recent Advances in Animal Nutrition*. London: Butterworths.. p 223 – 256.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE LA CASCARA DE LIMÓN MEDIANTE EL USO DE TRES SOLVENTES QUÍMICOS

***(Evaluation of the efficiency of extracting the essential oil from the lemon peel through
the use of three chemical solvents)***

Lainiet Mendoza¹, Hognelys Mendoza¹, William Zambrano²

¹Tesista de Pregrado (Ingeniería Agroindustrial). Programa Ciencias del Agro y del Mar.
UNELLEZ-VIPI
e-mail:

²MSc. Ingeniería Agroindustrial, Profesor Asociado adscrito al Programa Ciencias del Agro
y del Mar. UNELLEZ-VIPI
e-mail: williamz@unellez.edu.ve

RESUMEN

La presente investigación se trazó como objetivo evaluar la eficiencia de extracción del aceite esencial de cáscara de limón utilizando tres solventes químicos, para estudiar nuevas formas de extracción menos contaminantes e irritantes para el ambiente y el analista químico. Para ello se contó con la corteza de limones frescos, debidamente reducida de tamaño, que se caracterizaron químicamente para comprobar sus calidad para este estudio, luego fueron sometidas a extracción por lixiviación utilizando tres solventes (X₁: Alcohol isopropílico; X₂: Acetona; X₃: éter dietílico), empleando un diseño de mezcla simplex normal linealizados, conjugando dos factores a la vez para un total de cuatro tratamientos con dos repeticiones, cuantificando de esta manera la variable de respuesta Y1: Rendimiento. Al respecto, se observó que los factores X₁ y X₂ tuvieron un efecto altamente significativo sobre el rendimiento, lo que se traduce en rendimientos por encima del 10%, lo cual es positivo pues son dos solventes menos irritantes y contaminantes comparados con el éter dietílico, uno de los más usados en proceso de extracción a gran escala. El modelo matemático arrojó un R²= 64,7%, el cual se explica por la inconveniencia de utilizar un modelo linealizado en lugar de un modelo cuadrático, pero que aún bajo estas condiciones el ANAVAR demostró que existe efecto significativo entre los factores estudiados.

Palabras clave: extracción, aceite, eficiencia de extracción.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the extraction efficiency of lemon peel oil using three chemical solvents, to study new forms of extraction that are less polluting and irritating to the environment and the chemical analyst. For this, the bark of fresh lemons, duly reduced in size, was physically and chemically characterized to check their quality for this study, then they were extracted by leaching using three solvents (X1: Isopropyl alcohol; X2: Acetone; X3: diethyl ether), using a linearized normal simplex mix design, conjugating two factors at the same time for a total of four treatments with two repetitions, thus quantifying the response variable Y1: Performance. In this regard, it was observed that factors X1 and X2 had a highly significant effect on performance, which translates into yields above 10%, which is positive since they are two less irritating and polluting solvents compared with diethyl ether, one of the most used in large-scale extraction process. The mathematical model showed an $R = 64.7\%$, which is explained by the inconvenience of using a linearized model instead of a quadratic model, but even under these conditions the ANAVAR showed that there is a significant effect among the studied factors.

Keywords: *extraction, oil, extraction efficiency.*

INTRODUCCIÓN

Los aceites esenciales son mezclas homogéneas de compuestos químicos orgánicos, provenientes de una misma familia química, terpenoides. Tienen la propiedad en común, de generar diversos aromas agradables y perceptibles al ser humano. A condiciones ambientales, son líquidos menos densos que el agua, pero más viscosos que ella. Poseen un color en la gama del amarillo, hasta ser transparentes en algunos casos. Para extraer aceite esencial de un fruto pueden emplearse diferentes métodos, entre ellos se encuentran: arrastre de vapor (destilación) y Soxhlet, los cuales son métodos económicos y amigables con el medio ambiente además de lograr un mayor aprovechamiento de la materia prima con la extracción de aceite esencial. La optimización de estos procesos es de mucha relevancia en la ingeniería química. Ya que ayuda a desarrollar procesos a escala industrial, técnica y económicamente viable, que simultáneamente contribuya a la generación de nuevo conocimiento. La metodología propuesta para este estudio consta del acondicionamiento de la materia prima (cáscara de limón) para la extracción de su aceite esencial, estudiar cómo varía el rendimiento del aceite esencial respecto a las variables de concentración de solvente y la combinación de ellas, identificar los componentes de mayor importancia del aceite esencial obtenido por los medio de la extracción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo cuantitativa experimental, en la que se trabajó con análisis de diseño experimental bajo condiciones controladas; en el laboratorio de Bioquímica Aplicada de la UNELLEZ San Carlos, Venezuela.

Diseño de muestreo de los tratamientos

Para las muestras de cada tratamiento se diseñó una matriz “D” (Tabla 1), con un bloque de 4 muestras o tratamientos distintos, con doble repetición de cada uno, para un total de 12 tratamientos. El diseño experimental consistió básicamente en un diseño de mezcla simple, lineal, donde se mezclan dos solventes a la vez, bajo condiciones controladas, sin agitación, a reflujo en equipo Goldfish de extracción de grasa

Tabla 1.- Matriz “D” de Diseño codificado y Diseño Natural

X1: Alc. isopropílico		X2: Acetona		X3: Éter dietílico		Y1: Rendimiento
Codificado	Natural (ml)	Codificado	Natural (ml)	Codificado	Natural (ml)	
0,75	27	0,25	9,00	0,00	0,0	
1,00	36	0,00	0,00	0,00	0,0	
0,00	0	0,70	25,2	0,30	10,8	
0,00	0	0,90	32,4	0,10	3,6	
0,75	27	0,25	9,00	0,00	0,0	
1,00	36	0,00	0,00	0,00	0,0	
0,00	0	0,70	25,2	0,30	10,8	
0,00	0	0,90	32,4	0,10	3,6	
0,75	27	0,25	9,00	0,00	0,0	
1,00	36	0,00	0,00	0,00	0,0	
0,00	0	0,70	25,2	0,30	10,8	
0,00	0	0,90	32,4	0,10	3,6	

Materiales

1 Cascara de limón (*citrus limonum*)

La cascara de limón fue adquirida en estado de madurez (madurez fisiológica), y llevada al laboratorio de bioquímica aplicada de la UNELLEZ; donde se almacenaron en bolsas plásticas herméticas, para sus posteriores análisis físicos y químicos.

2 Alcohol Isopropílico

Fue adquirida de forma comercial en una farmacia de la localidad para la debida extracción del aceite esencial.

3 Éter dietílico

Dicho solvente fue proporcionado por el personal del laboratorio de Bioquímica Aplicada de la UNELLEZ-VIPI para la extracción del aceite esencial.

4 Acetona

Dicho solvente fue proporcionado por el personal del laboratorio de Bioquímica Aplicada de la UNELLEZ-VIPI para la extracción del aceite esencial.

Métodos

a) Metodología para la caracterización de la materia prima.

Esta se realiza con la finalidad de conocer la composición de los parámetros físicos y químicos de la materia prima. Para la caracterización parcial de la materia prima (cascara de limón) se emplearon las metodologías establecidas por las Normas COVENIN como se detalla a continuación:

- Determinación de pH: Según COVENIN N°1315/79
- Determinación de cenizas: Según COVENIN N° 1783/81
- Determinación de grasa: Según COVENIN N° 1785/81
- Determinación de nitrógeno. Método de Kjeldhal: Según COVENIN N° 1195/80
- Determinación de acidez titulable total: Según COVENIN N° 1769 – 1981
- Método D.F.I (reactivo Diclorofenolindofenol)

b) Metodología para la obtención del aceite esencial de cascara de limón (Figura 1)

Por una Agroindustria Sustentable...

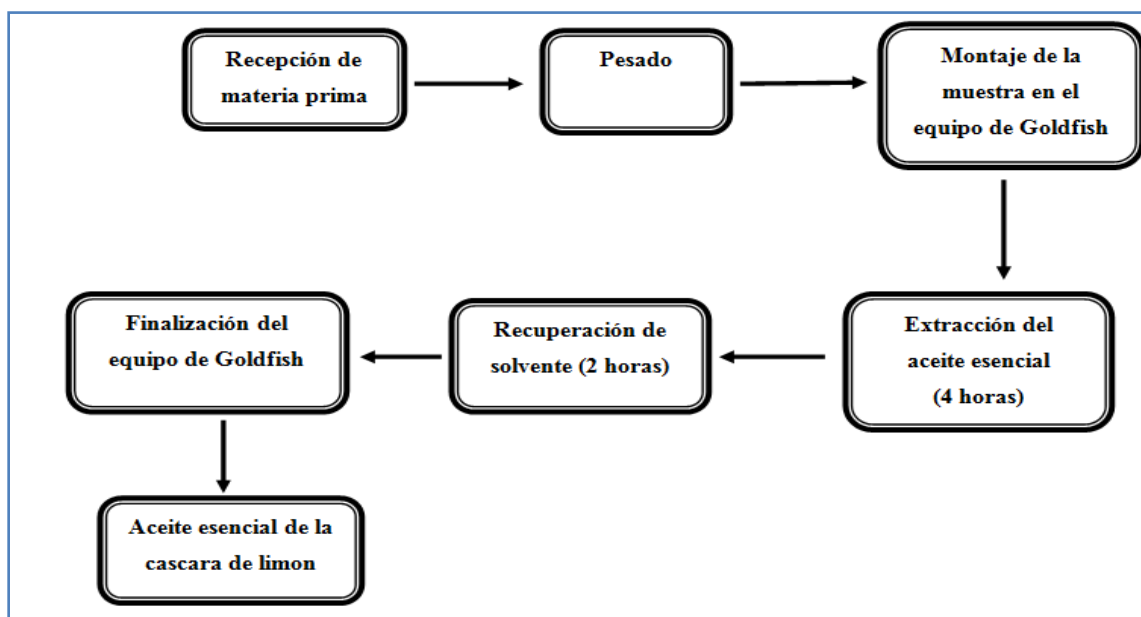


Figura 1.- Proceso de Extracción del aceite esencial de la cáscara de limón mediante equipo Goldfish.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Caracterización parcial de la cáscara de limón.

En el tabla 2 se muestran los resultados de la caracterización química parcial, dichos análisis se realizaron en el laboratorio de bioquímica aplicada de la UNELLEZ.

Tabla 2.- Características químicas de la cáscara de limón

parámetros	Valor	Desviación estándar
pH	5,63	± 0,14
Grasa cruda (%)	5,35	± 0,25
Proteína (%)	2,81	± 0,41
Cenizas (%)	2,42	± 0,008
Acidez titulable (ml NaOH gastados)	2,16	± 0,27
Vitamina C (mg)	2,03	± 0,05

Fuente: Datos propios (2018)

En la tabla 2 se observa los resultados de los análisis físicos y químicos los cuales cumplen un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de la materia prima. El potencial de Hidrógeno (pH) tuvo un valor de 5,63, indicando que las cáscaras de limón, en madurez plena, poseen un pH ligeramente ácido, que en los alimentos ejerce una acción conservadora, en consecuencia, disminuye el riesgo de contaminación por bacterias

patógenas, pues la mayoría de las bacterias proliferan en ambiente neutros. Asimismo, la materia prima cuenta con una baja acidez titulable, cuyo valor para este estudio de 2,16 ml de NaOH gastados, el cual es un valor relativamente bajo comparado con lo establecido por Cartaya et al (2002), el cual encontró un resultado de 5,78 ml de NaOH. Este comportamiento puede deberse a factores fundamentales, como factores genéticos, los cuales gobiernan entre otros aspectos la composición cualitativa y cuantitativa de cada especie de limón.

Para el análisis de grasa cruda se tuvo un valor de 5,35%, mucho más elevado que el encontrado por Albarracín (ob cit) el cual arrojó un valor de 0,75 %. Los lípidos son un grupo de sustancias, que en general son solubles en solventes orgánicos, como el éter dietílico, siendo muy hidrofóbicos, otros lípidos, tales como los monoglicéridos tienen tantas partes hidrofóbicas como hidrofílicas en sus moléculas, lo que las hace relativamente solubles en solventes polares, hay que considerar que las cáscaras se encontraban húmedas, lo que pudo interferir con una mejor eficiencia del solvente durante la extracción. El aceite extraído representa el componente más importante de esta investigación, encontrándose que puede extraerse una mayor proporción utilizando otros tipos de solventes.

El contenido de proteína encontrado en esta investigación fue de 2,81%, valor comparativamente más bajo que el encontrado por Albarracín *et al* (2001) en su investigación titulada elaboración de dietas utilizando cascara de limón en alimento para ganado bovino. Cabe resaltar que al ser un producto novedoso, no hay normas nacionales e internacionales de referencia. Las proteínas son las que tienen más importancia en la alimentación debido a que son la fuente de aminoácidos esenciales y no esenciales requeridos para varias funciones biológicas en el organismo.

El resultado obtenido de cenizas arrojó un valor de 2,42 %, en cuanto a la determinación de cenizas por Albarracín et al (ob cit), se obtuvo como resultado de materia inorgánica de 3,0 % el cual es aproximado al valor encontrado en dicha investigación. Las cenizas representan el contenido en minerales o residuo inorgánico del alimento que queda después de calcinar la muestra. Los minerales, junto con el agua, son los únicos componentes de los alimentos que no se pueden oxidar en el organismo para producir

energía; por el contrario, la materia orgánica comprende los nutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos) que se pueden quemar (oxidar) en el organismo para obtener energía, y se calcula como la diferencia entre el contenido en materia seca del alimento y el contenido en cenizas (Márquez *et al*, 2014)

En cuanto al valor de Acido ascórbico o vitamina C, para este estudio arrojó un valor de 2,03 mg/100ml. Las vitaminas son consideradas como nutrientes porque el organismo las necesita para poder aprovechar otros nutrientes, participando en los procesos metabólicos del organismo, todas tienen un papel metabólico específico. El ácido ascórbico favorece la actividad de una enzima amidante que se cree participa en el procesamiento de algunas hormonas peptídica, como oxitocina, hormona anti diurética y colecistocinina. Al reducir el hierro férrico no hemo al estado ferroso en el estómago, el ácido ascórbico también favorece la absorción intestinal de hierro. Además, dicho ácido participa, aunque de una manera poco definida, en la esteroidogénesis suprarrenal según, García *et al*, (2003).

2.- Eficiencia de la Extracción con los solventes químicos

Para cuantificar la eficiencia de extracción con los solventes Alcohol isopropílico, acetona y éter dietílico, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3, así como el respectivo análisis de varianza (Tabla 4):

Tabla 3.- Rendimiento del aceite de cáscara de limón según diseño experimental ejecutado

Tratamiento	X1	X2	X3	Y1
	Alcohol Isop. (ml)	Acetona (ml)	Éter dietílico (ml)	Rendimiento (%)
1	27	9,0	0,0	14,3
2	36	0,0	0,0	11,6
3	0	25,2	10,8	12,6
4	0	32,4	3,6	12,2
5	27	9,0	0,0	13
6	36	0,0	0,0	10
7	0	25,2	10,8	7,33
8	0	32,4	3,6	14
9	27	9,0	0,0	14,6
10	36	0,0	0,0	9,3
11	0	25,2	10,8	7,33
12	0	32,4	3,6	12,2

Fuente: Datos propios (2018)

Tabla 4.-Análisis de Varianza para el rendimiento de extracción del aceite esencial de la cáscara de limón

Fuente de variación	GL	SSC	CM	valor F
Modelo	3	44,232133	14,7440	4,7777
Error	8	24,688333	3,0860	Prob> F
C. Total	11	68,920467		0,0342*
Parámetros estimados				
Termino	Estimado	Error estándar	valor t	p valor
X1	0,2861111	0,028173	10,16	<,0001**
X2	0,4071296	0,044546	9,14	<,0001**
X3	-0,108611	0,160613	-0,68	0,5180
x1*x2	0,0103601	0,005472	1,89	0,0949
x1*x3	0	0	.	.
x2*x3	0	0	.	.

R²: 64,18%

A la luz de los resultados mostrados en las tablas anteriores, se puede concluir que la mezcla de solventes alcohol isopropílico-acetona fue la que mejor desempeño tuvo en cuanto al rendimiento de la extracción de aceite, el cuál alcanzo hasta valores cercanos a 15%, comparados con los valores donde los solventes por separado o mezclas binarias acetona-eter dietílico. De hecho, el ANAVAR refleja que los solventes con mayor efecto estadístico altamente significativo ($p < 0,01$) fueron el alcohol isopropílico y la acetona, los cuales son mucho menos irritantes que el éter dietílico. Sin embargo, no es despreciable el efecto del alcohol isopropílico puro, el cuál arroja rendimientos de entre 9 y 11%, indicando buenos resultados desde el punto de vista técnico, pues se trata de un alcohol que resulta accesible, económico y menos irritante que la misma acetona. El R² obtenido fue de 64,18%, valor bajo respecto al mínimo que considera Chacín (2000) de 80%, esto debido a que se utilizó un diseño de mezcla simple normal, linealizado, no cuadrático.

CONCLUSIÓN

El estudio arrojó buenos resultados en cuanto a la calidad inicial de la materia prima (cáscara de limón), y en cuanto al rendimiento de aceite esencial probando alcohol isopropílico como solvente demostró mejor eficiencia que utilizando los convencionales solventes apolares acetona y éter dietílico, lo cual puede tener un impacto positivo, pues se trata de una sustancia accesible, menos irritante y totalmente recuperable por destilación después de la extracción, también se evidenció que la mezcla alcohol isopropílico-acetona, genera buen resultado, pero hay que considerar las limitaciones económicas y de disponibilidad de acetona pura o absoluta, pues es una sustancia altamente restringida y

costosa, por lo que en este caso el alcohol isopropílico está ganado al empleo como solvente ideal para la extracción de este tipo de aceite.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cartaya O, Escobar I y Lima C. *caracterización química del complejo de bioflavonoides del limón*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas., Dpto. Fisiología y Bioquímica Vegetal San José de las Lajas. La Habana Cuba.2002. 12 P
- Chacín, J.2000. Análisis y Diseño de experimentos. Edición de Vicerrectorado académico. Universidad Central de Venezuela (UCV).PP 240
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma venezolana COVENIN N° 1315 – 79. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. FONDONORMA
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma venezolana COVENIN N° 1783 – 81.Determinación de cenizas. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. FONDONORMA
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma venezolana COVENIN N° 1785 – 81.Determinación de grasa. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. FONDONORMA
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma venezolana COVENIN N° 1195 – 80.Determinación de nitrógeno. Método de Kjeldhal. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. FONDONORMA
- Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma Venezolana COVENIN N° 1769 – 1981. Determinación de acidez titulable total. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. FONDONORMA
- García A, Conesa J, Porras I, Soler M y Ortuño, T. 2003. *Eliminación de sus componentes bioactivos*. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). Murcia, España. 2003. 70 P.
- Márquez B. (S/F). Cenizas y grasas refrigeración y congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones. Universidad Nacional de San Agustín, escuela profesional de ingeniería de industrias alimentarias Título a optar Ingeniera en Industrias Alimentarias Arequipa, Perú. 2014. 9 P



CAPÍTULO II: CONFERENCIAS CENTRALES

Por una Agroindustria Sustentable...

**UNIVERSIDAD NACIONAL
EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ-VIPI**



LA UNIVERSIDAD DEL PUEBLO SOBERANO

AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

Msc. EDWING VIVAS

SAN CARLOS, JULIO 2018.



PRÓLOGO

EN BUSQUEDA DE LA SENSIBILIZACIÓN



AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

- AGRO → INDUSTRIA
- SUSTENTABLE = SOSTENIBLE
 - CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO:

SOCIAL

ECOLÓGICO

ECONÓMICO



AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

LO SOCIAL:

Naturaleza humana



AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

•LO ECOLÓGICO:

La diversidad biológica



AGROINDUSTRIA SUSTENTABLE

LO ECONÓMICO



...GRACIAS...
Por la atención

**...la mayor suma de
felicidad posible...**





DEFORSA, UN MODELO DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE

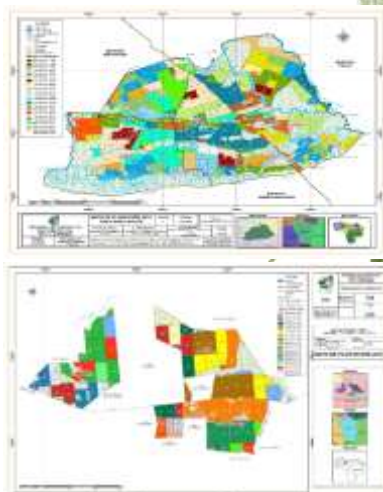


QUIENES SOMOS ???

- Deforsa >> Filial de Papeles Venezolanos (PAVECA)
- Fundada en el año 1987
- Objetivo principal: producción de materia prima (Madera), para la producción de papel higienico
- Superficie total : 13.647,85 ha
- Plantación anual : 200 has solo para investigación (últimos 5 años). 800 has. histórico
- Integra en su manejo sistemas agroforestales y silvopastoriles
- Se cuenta con un area de reserva de medio silvestre del 25%



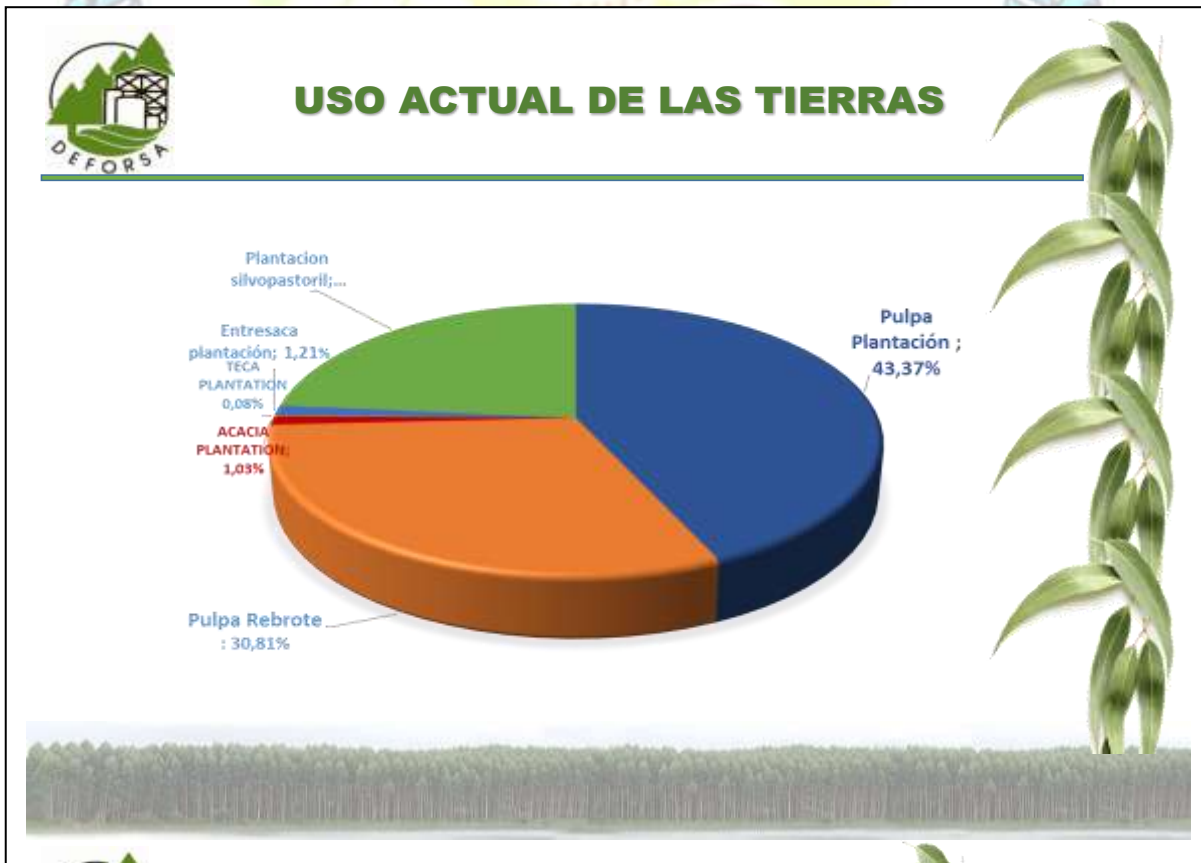
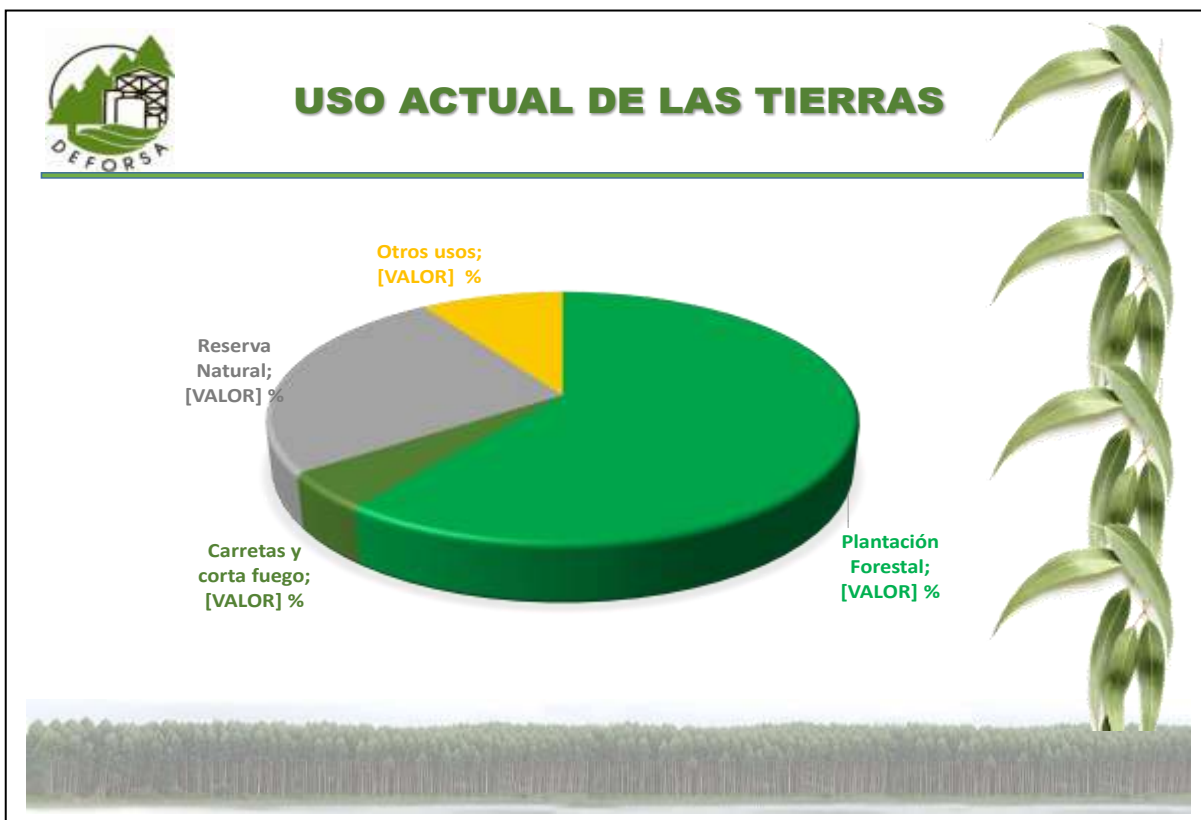
UBICACIÓN GEOGRÁFICA



UNIDADES DE PRODUCCION (FINCAS)

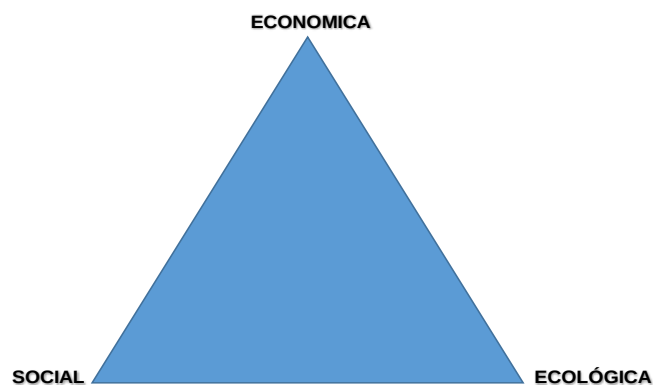
Fincas	Area (has)
Deforsa	10.742,00
Cartanes	887,45
Picatón	181,80
Los Guices	530,40
Guices II	600,00
La Concordia	625,95
La Coromotico	80,25
Total	13.647,85







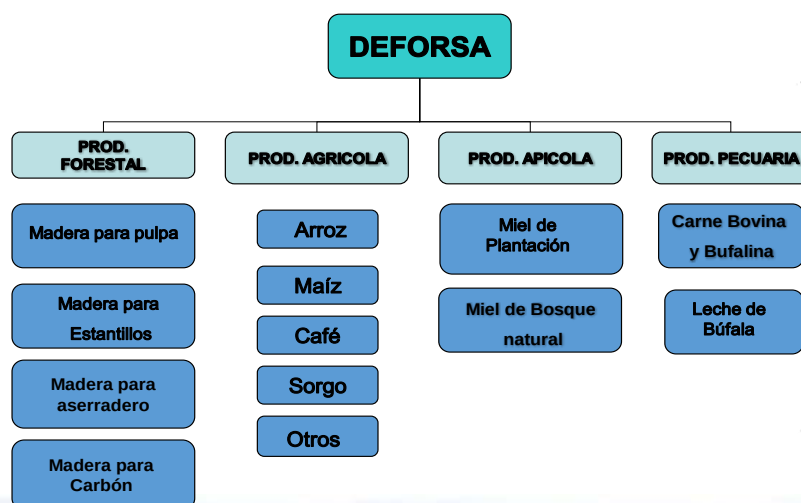
DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD



Declaración de las ONU1992, Las prácticas aplicadas a los bosques deben ser Económicamente viables, Ambientalmente responsables y socialmente beneficiosas



LA PRODUCCIÓN EN DEFORSA





Producción Forestal

- 65.000 m³ últimos años, 90.000 histórico. Pulpa para papel
- 8.000 m³/año madera (residuos) para carbón
- 10.000 m³/año madera para estantillos



Madera – Producción de Pulpa



TOALLAS



PAPEL SANITARIO





Madera para Aserradero



- Mercado potencial para el Aprovechamiento de trozas con diámetro superior a 16 cms, para aserrío
- Horno de secado (en proyecto)
- Proyectos pisos de madera



Madera – Producción de Carbón



- ✓ Suministro de madera de residuo para las algunas carboneras del estado





Preservación de maderas



PRODUCCIÓN AGRICOLA

- Sistemas agroforestales
- Sistemas Silvopastoriles
- Sistemas Agrosilvopastoriles





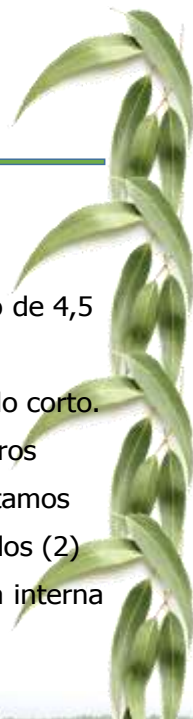
Sistemas Agro Forestales



"LEY DE TIERRAS"

Existen dos (2) tipos de producción agroforestal.

1. En plantaciones tradicionales con distanciamiento de 4,5 metros entre líneas de eucalipto. Al primer año producción de patilla, frijol y otros cultivos de ciclo corto.
2. Plantaciones con distanciamiento de 10 y 20 metros entre líneas de eucalipto. En estos sistemas plantamos sorgo, maíz, caña de azúcar y arroz durante los dos (2) primeros años. O objetivo es atender la demanda interna de alimento para el rebaño bovino y bufalino y producción de alimento para consumo humano.



Sistema Silvo Pastoriles



Combinación intencional entre árboles, pasto y ganado en una misma área al mismo tiempo, manejados de forma integrada con el objetivo de incrementar la productividad por unidad de área.

Ventajas de los sistemas silvopastoriles

- Reducción de la aplicación de productos químicos
- Reduce la presión sobre la invasión de tierras
- Mejor ocupación del área,
- Aumento de materia orgánica en el sistema
- Mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del sistema a través del reciclaje de nutrientes por las diferentes especies cultivadas





Sistemas Agro Silvo pastoriles



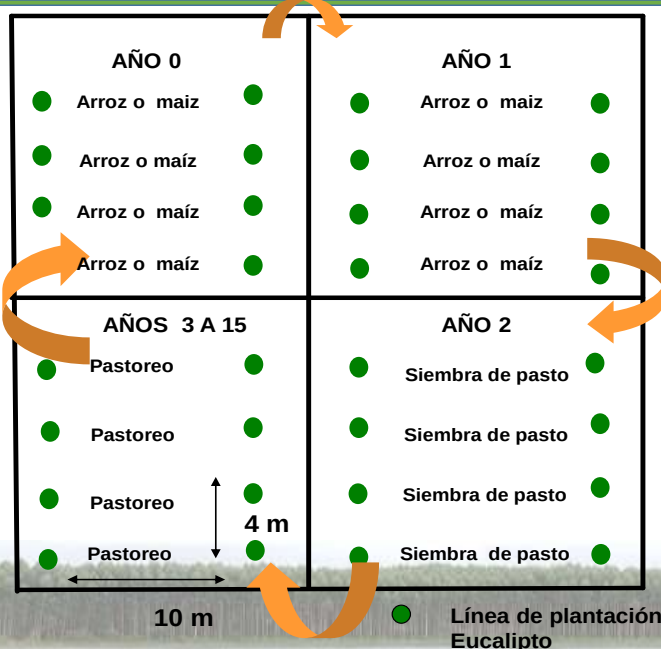
Eucalipto, Café y Pasto



Eucalipto con
Caña de azúcar



Sistema Agro Silvo Pastoril

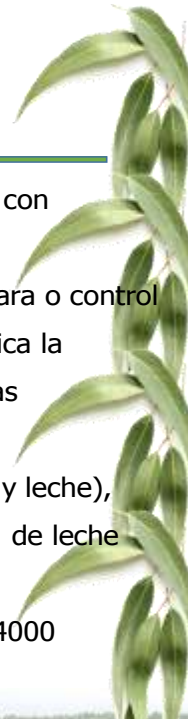




Producción Pecuaria (Bovina y Bufalina)



- Rebaño bovino de 2000 animales de alto mestizaje con Brahman.
- Reducción del uso de herbicidas y otros químicos para el control de malezas (controla de manera eficiente y ecológica la proliferación de gramíneas y leguminosas dentro de las plantaciones)
- La búfala 2350 animales de doble propósito (carne y leche), caracterizada por su longevidad, docilidad e calidad de leche para la fabricación de todo tipo de producto lácteo.
- Actualmente ordeñamos 60 búfalas de un total de 4000 LTS/MES.



Producción Apícola

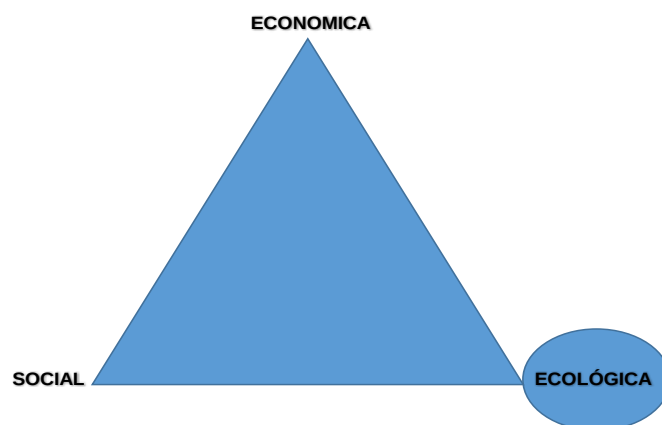


- Se aprovecha la floración, tanto de plantaciones forestales como de grandes áreas de bosques naturales
- **DEFORSA** mantiene una población de abejas para la producción de miel.
- Actualmente tenemos 55 **colmenas** para obtener una producción de 2.300 Kg de miel/año
- Potencial de 8-9 Toneladas de miel/año





DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD



Educación ambiental

- ✓ Visitas Guiadas
- ✓ Programa Biotrabajdor





Jornadas de arborización



Protección Ambiental



Principio fundamental de **DEFORSA** "no perturbar al medio ambiente". Prácticas adoptadas:

- La preservación del medio ambiente y de los ecosistemas originarios de la zona,
- Ubicación de los reservorios de agua naturales y artificiales
- Vigilancia y control
- Programa de visitas guiadas
- Programas de educación ambiental
- Estudio de fauna y conteo de especies

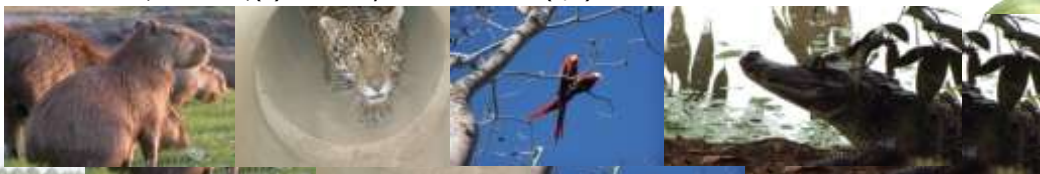




Estudio de Fauna-Deforsa

Clase	Venezuela	Región Cojedes	Finca Deforsa
Mamíferos	350 (a)	100 (a)	43
Aves	1.372 (b)	343 (b)	236
Reptiles	373 (c,d)	102 (c,d)	29
Anfibios	317 (d)	30 (d)	20
Total	2.412	575	328

Fontes: F Gonzales Fernandez (2010), (a) Linares O, 1998, (b) Hilty S.L 2002, (c) Roze, J.A 1966, (d) Rivas G y Barros Amorós (S/F)



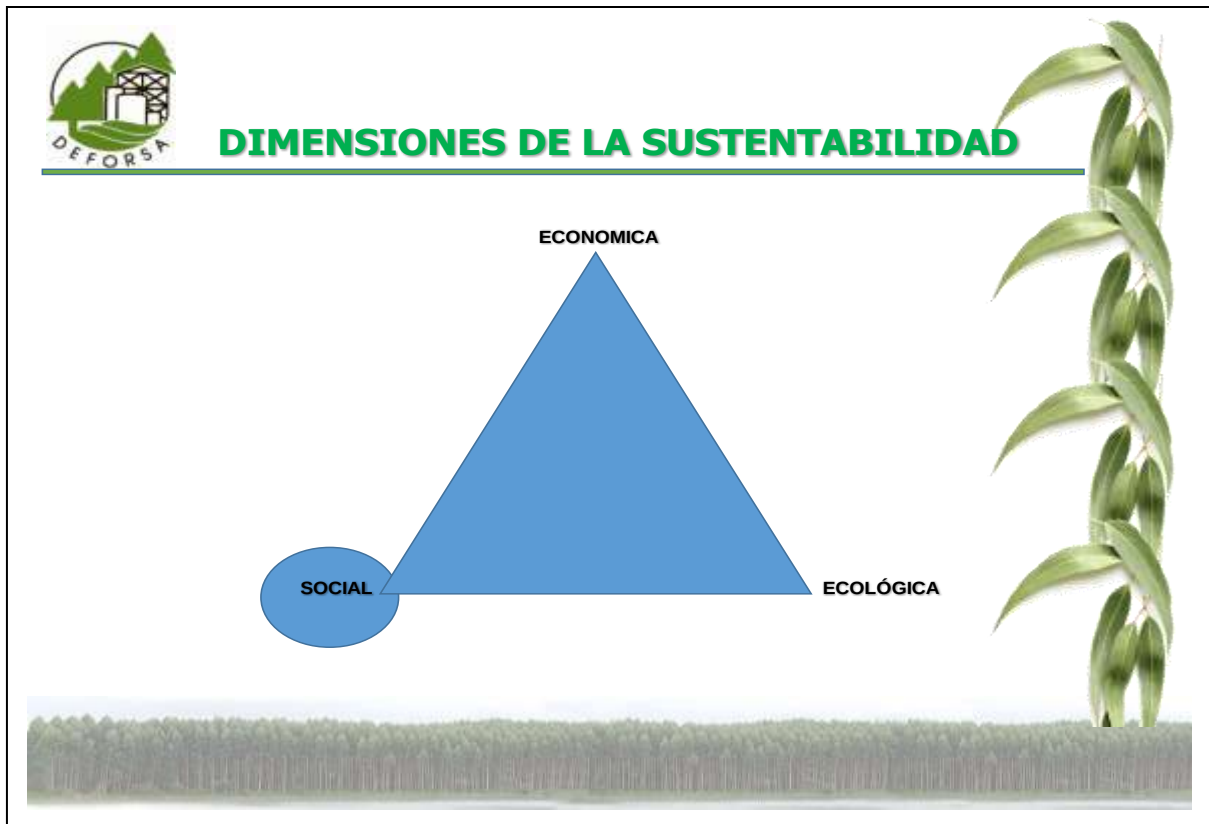
Estudio de Fauna (Inventario de Venados)

Hábitat	Individuos Observados	%
Plantación	129	69,0
Sabana	48	25,7
Galera	7	3,7
Bosque Natural	3	1,6
Total	187	100,0

Junio 2011

Población estimada :1220 animales







RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

1- EDUCATIVA : (Talleres educativos, Pasantías, tesis maestrías y doctorales, Publicaciones entre otros)



RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA





RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA

DEFORSA - INSTITUCIONES EDUCATIVAS

DEFORSA - FUNDACION LA SALLE

- ❖ Entrenamientos a personal Deforsa en el área de Suelos,
- ❖ Entomología
- ❖ Pecuaria y Piscicultura
- ❖ Pasantías de estudiante a nivel Técnico medio y universitario

DEFORSA – UNELLEZ

- ❖ Formación a Ing. De Deforsa a nivel de Maestría y doctorado
- ❖ Próximamente formación de Ing. Forestales con apoyo de Deforsa

DEFORSA – UCV

- ❖ Ampliación de conocimientos en el área de entomología
- ❖ Adiestramiento a nuestro personal en el museo de zoología agrícola (MIZA).
- ❖ Mantenimiento de infraestructura del Miza



RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA

QUESO

MIEL

ALIMENTOS



RESPONSABILIDAD
SOCIAL DEFORSA





RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA

Programa ración de queso en las escuelas



Estado Cojedes
(1.192 personas beneficiadas)



- Liceo conaima
- CEI Conaima
- CEI Las gracias
- Escuela Conaima
- Escuela Básica las Garzas
- Esc. De educación especial



Estado Carabobo
(3.406 personas beneficiadas)



- U.E Nueva Guacara.
- U.E José Gregorio Guittán.
- Escuela de fútbol y beisbol
- INASS. Dr. Patrocinio Peñaola
- Fundación Asilo San Martín De Porras

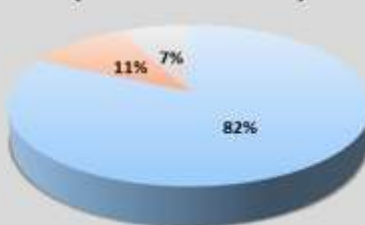


RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA

Programa Donación de alimentos



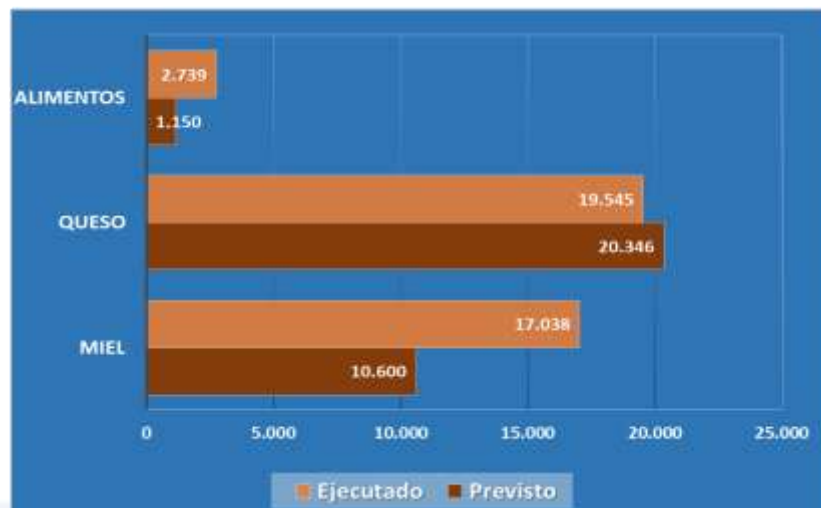
Carabobo y Cojedes
(671 Beneficiados)



- Iglesia Santo Domingo De Gusman (Cojedes)
- Geriatrico lagunitas (cojedes)
- Casa Hogar Maria auxiliadora (Carabobo)

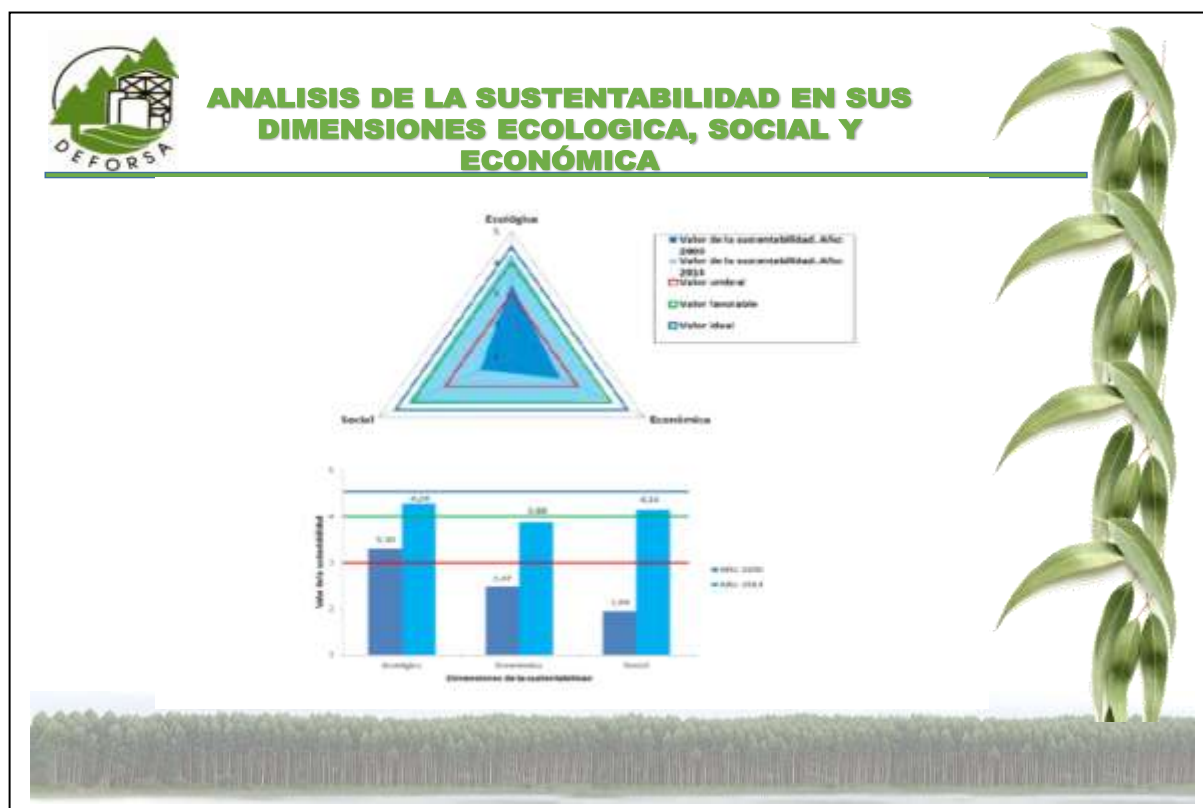


RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA



RESPONSABILIDAD SOCIAL DEFORSA





DEFORSA

Muchas gracias



UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA
Y PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS- COJEDES-VENEZUELA

BIOTECNOLOGÍA



Ing. Gabriel cravo

Julio 2018

www.fppt.info

Generalidades

- La Biotecnología es la ciencia que tiene por objetivo el estudio de organismos vivos o sus partes para la obtención de bienes y servicios.
- De carácter multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre otras. Tiene gran repercusión en la farmacia, la medicina, la microbiología, la ciencia de los alimentos, la minería y la agricultura entre otros campos.



La biotecnología tiene gran repercusión en la farmacia, la medicina, la microbiología, la ciencia de los alimentos, la minería y la agricultura entre otros campos.

Según el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, la biotecnología podría definirse como *"toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos"*.



www.fppt.info

Personajes influyentes en la Biotecnología

- Gregor Mendel.- Describió las Leyes de Mendel que rigen la herencia genética, estableciendo las bases de la genética moderna.
- Pasteur.- Describió científicamente el proceso de pasteurización y comprobó la imposibilidad de la generación espontánea.
- Watson y Crick.- Descubridores de la estructura del ADN.
- Beadle y Tatum.- Propusieron un vínculo directo entre los genes y las reacciones enzimáticas conocida como la hipótesis "Un gen, una enzima".



www.fppt.info

Aplicaciones

BIOTECNOLOGÍA ROJA

Se aplica a la utilización de biotecnología en procesos médicos:

- ➔ Producción de antibióticos
- ➔ Desarrollo de vacunas más seguras y nuevos fármacos
- ➔ Diagnósticos moleculares
- ➔ Terapias regenerativas
- ➔ Desarrollo de la ingeniería genética para curar enfermedades a través de la manipulación génica.



www.fppt.info

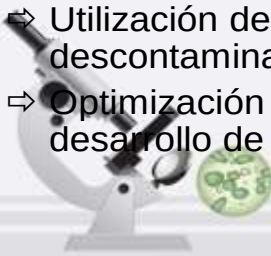


www.fppt.info

BIOTECNOLOGÍA BLANCA

También llamada biotecnología industrial, es aquella aplicada a procesos industriales:

- ⇒ Producción de nuevos materiales, biodegradables o no.
- ⇒ Producción de combustibles renovables utilizando técnicas biológicas. Tal es el caso del bioetanol y el biodiésel
- ⇒ Realización de transformaciones químicas de una forma más eficiente y efectiva
- ⇒ Control y utilización de las moléculas provenientes de los seres vivos como base para producir nuevos productos y servicios
- ⇒ Utilización de plantas y microorganismos para conseguir descontaminar aguas, suelos y la atmósfera
- ⇒ Optimización de procesos industriales tradicionales, o el desarrollo de nuevos



www.fppt.info



www.fppt.info

BIOTECNOLOGÍA VERDE

Es la biotecnología aplicada a procesos agrícolas:

- Cultivo *in vitro* de plantas
- Producción vegetal asistida por marcadores moleculares
- Hibridación
- Producción de biofertilizantes y biopesticidas
- Transferencia selectiva de genes de un organismo a otro dando lugar a nuevos cultivos vegetales



www.fppt.info

BIOTECNOLOGÍA AZUL

Llamada también biotecnología marina, describe las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos.

- Nutrición en acuicultura
- Sanidad de peces y otros animales marinos
- Obtención de nuevos productos a partir de la biodiversidad marina



www.fppt.info

Cuidado ambiental

- **Biorremediación:** proceso por el cual son utilizados microorganismos para limpiar un sitio contaminado. Los procesos biológicos desempeñan un papel importante en la eliminación de contaminantes y la biotecnología aprovecha la versatilidad catabólica de los microorganismos para degradar y convertir dichos compuestos.
- **Biodegradación:** proceso que se ocupa de la utilización de sistemas biológicos, tales como enzimas y bacterias, para producir rupturas o cambios moleculares de tóxicos, contaminantes y sustancias de importancia ambiental en suelos, aguas y aire, generando compuestos de menor o ningún impacto ambiental.



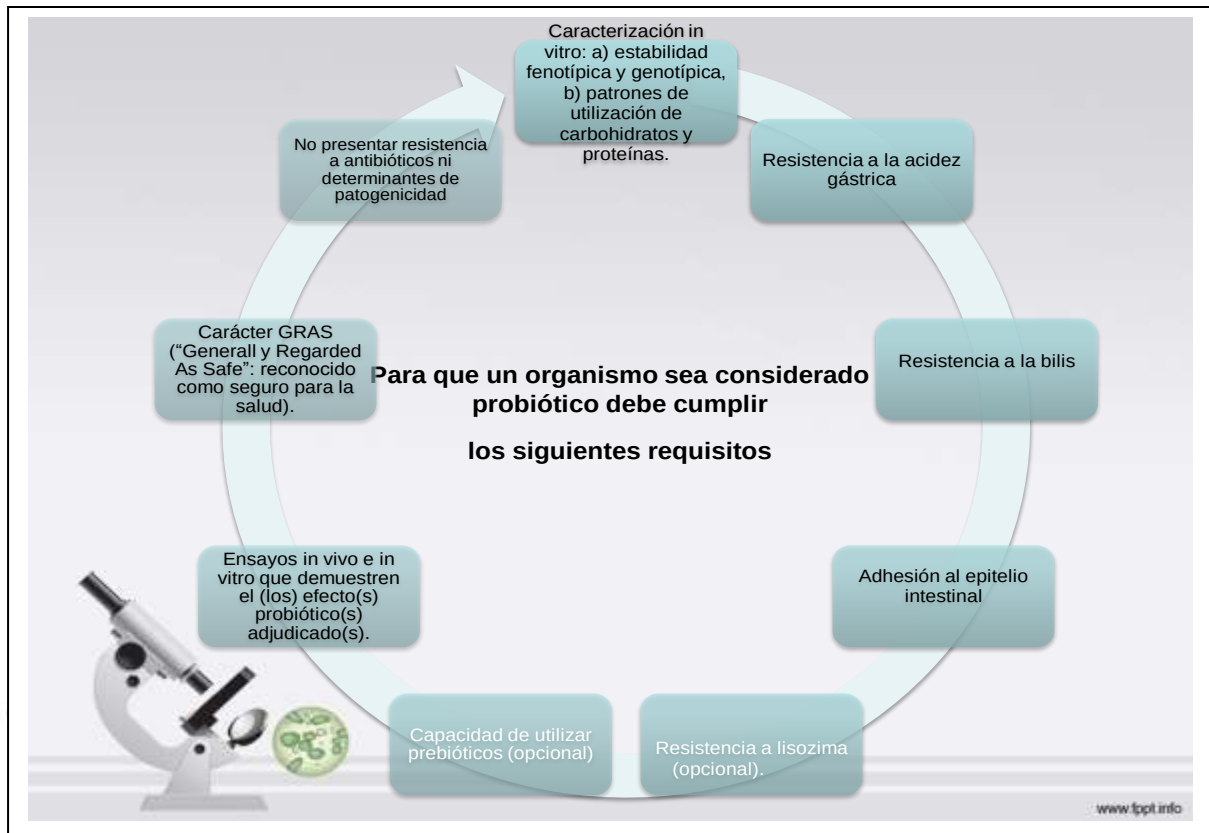
www.fppit.info

Microorganismos Estudiados

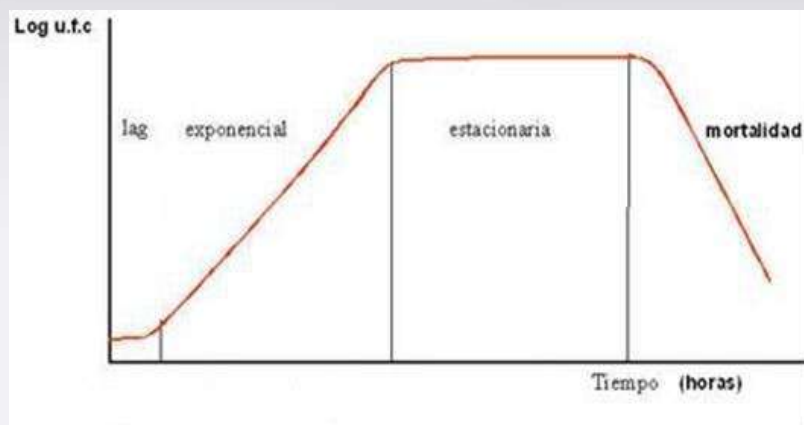
Microorganismo	sustrato
<i>Lactococcus lactis</i>	Lactosuero de leche de cabra, lactosuero de leche de búfala
<i>Lactobacillus plantarum</i>	Agua de avena, aloe vera y glucosa, merey (<i>Anacardium occidentale</i> L.),
<i>Lactobacillus casei</i>	Pulpa de madroño (<i>Garcinia madruno</i>)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Manzana roja (<i>Pyrus malus</i> L.)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Melaza de caña
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Agua de coco, mango (<i>Mangifera indica</i>), inulina (<i>Inula helenium</i>), lechada de maíz (<i>Zea mays</i> var. <i>saccharata</i>)
<i>Kluyveromyces marxianus</i>	Melaza de caña, Guanábana (<i>Annona muricata</i>)
<i>Xanthomonas campestris</i>	Níspero (<i>Manilkara zapot</i>)
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Fresa (<i>Fragaria vesca</i>), lactosuero
<i>Penicillium roqueforti</i>	leche de chiva con 5% de ácido láctico
<i>Penicillium chrysogenum</i>	lechada de maíz (<i>Zea mays</i> var. <i>saccharata</i>)



www.fppit.info



Curva De Crecimiento Microbiano.



Fuente: Barreto, G.(2000)



BIOTECNOLOGÍA.

La aplicación de organismos, componentes o sistemas biológicos.

Es una rama de la tecnología implicadas en el conocimiento de la microbiología entre otros.

Actividad multidisciplinaria que comprende la aplicación de los principios científicos y de la Ingeniería al procesamiento de materiales por agentes biológicos para investigaciones básicas.



www.fppt.info



BIORREACTOR

Equipos fundamentales de la microbiología industrial.

Es el recipiente donde se realiza el cultivo.

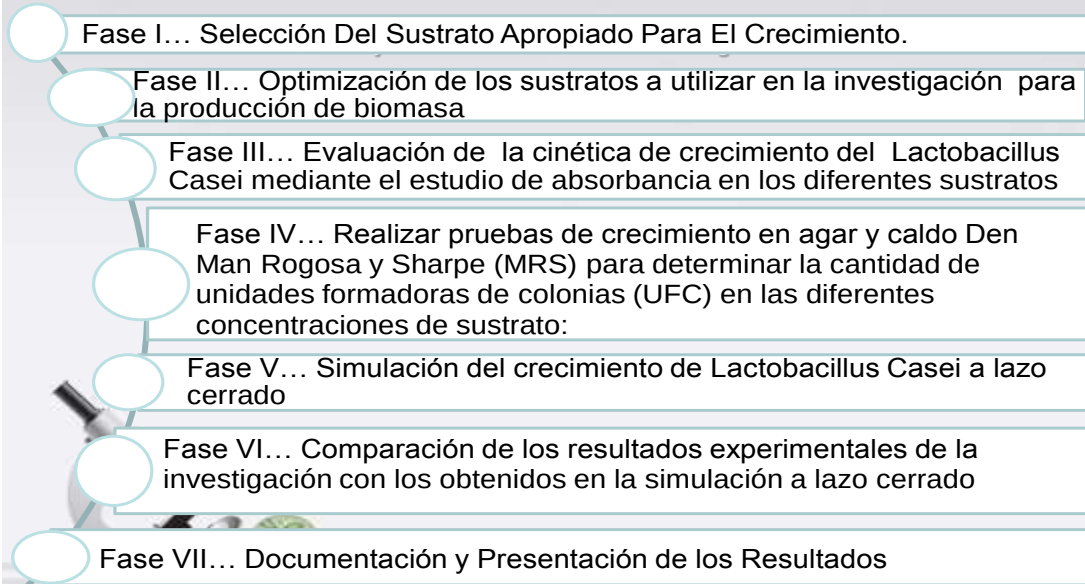
Es un recipiente o sistema que mantiene un ambiente biológicamente activo.

OBJETIVO DEL BIORREACTOR



www.fppt.info

Diseño de investigación



www.fgpi.info

Materiales y métodos



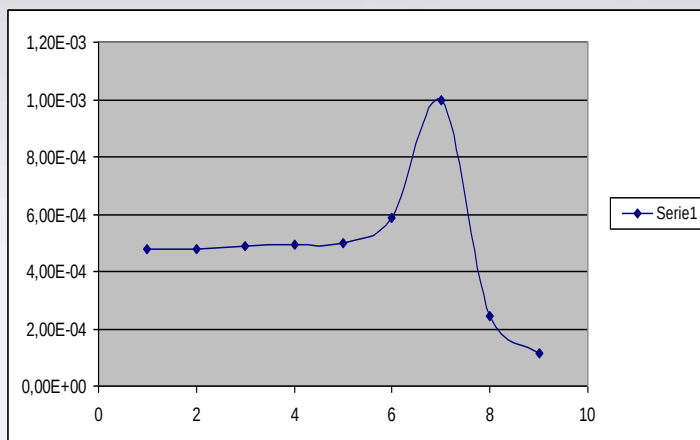
www.fgpi.info

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN



www.fcpit.info

Concentración de Biomasa (Sustrato Agua de Avena) (ufc) vs. Tiempo(h).



www.fcpit.info

Concentración de Biomasa (Sustrato Lactosuero) (ufc) vs. Tiempo(h).

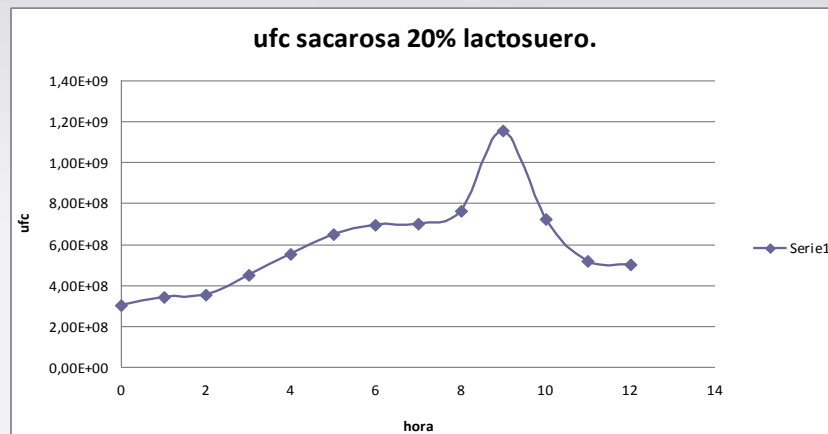
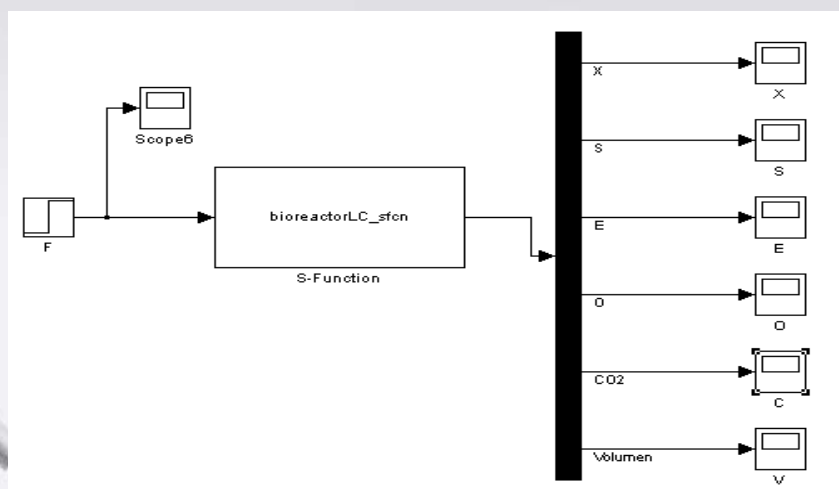
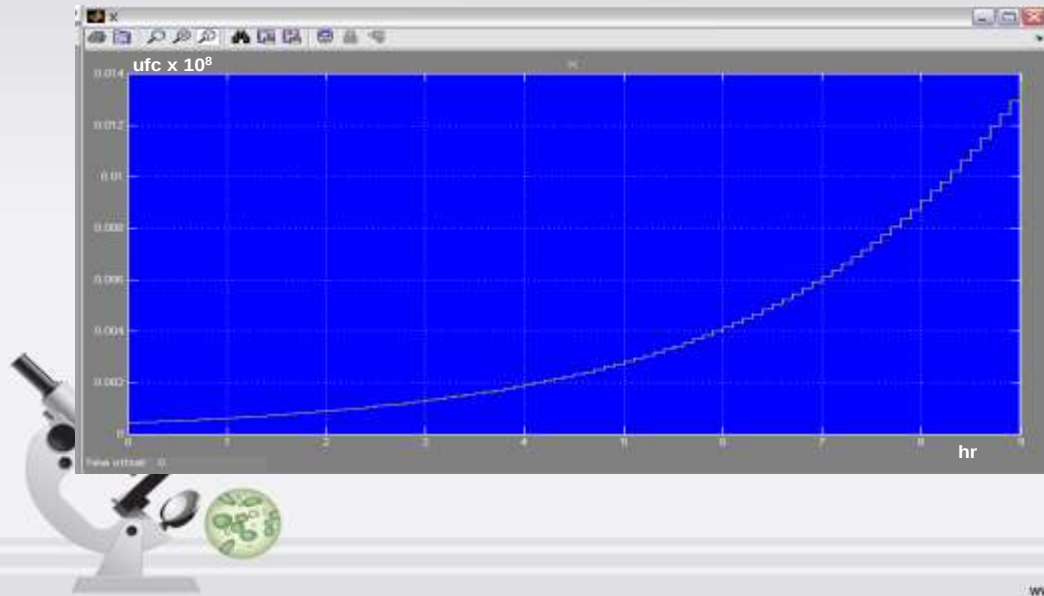


Diagrama en Simulink del Sistema Simulado

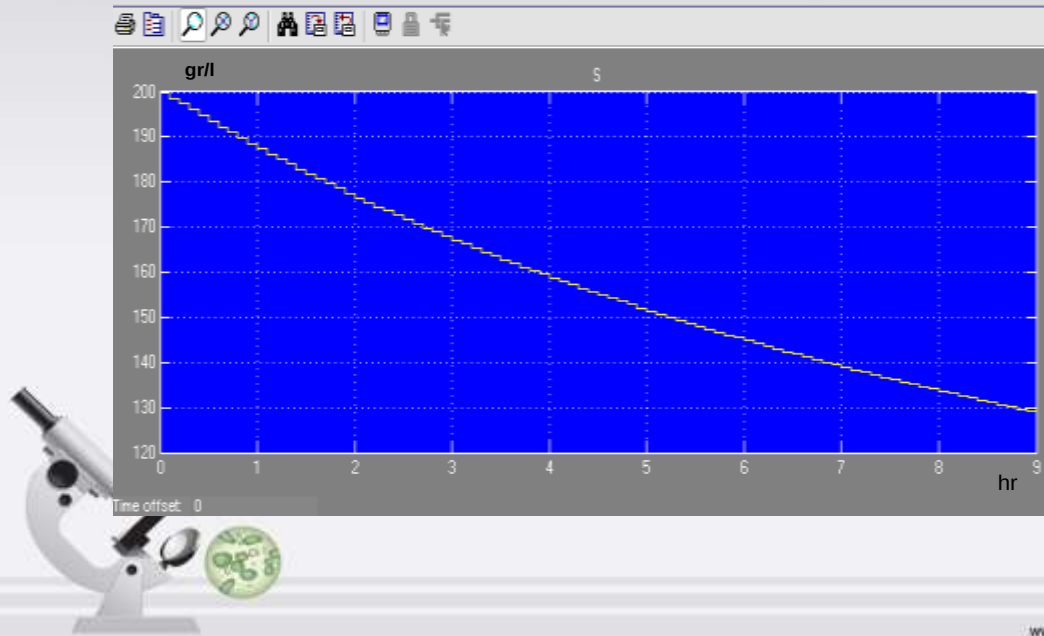


Fuente: Autores, 2016.

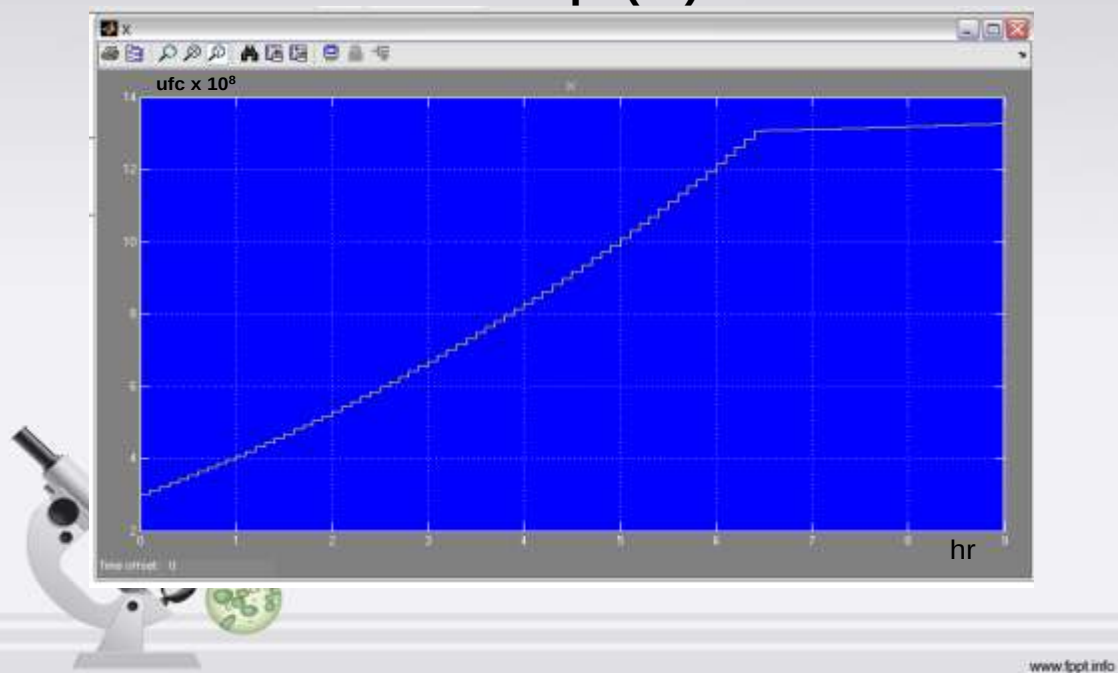
Concentración de Biomasa (Sustrato Agua de Avena) (ufc) vs. Tiempo(hr).



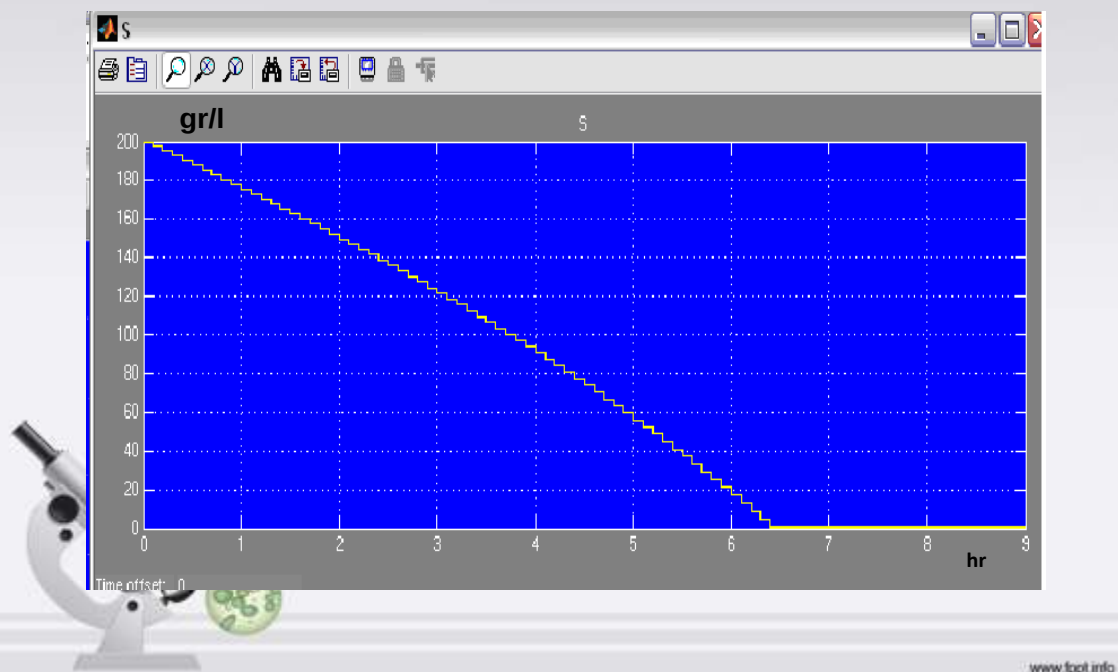
Concentración de Sustrato Agua de Avena (g/l) vs. Tiempo(hr).



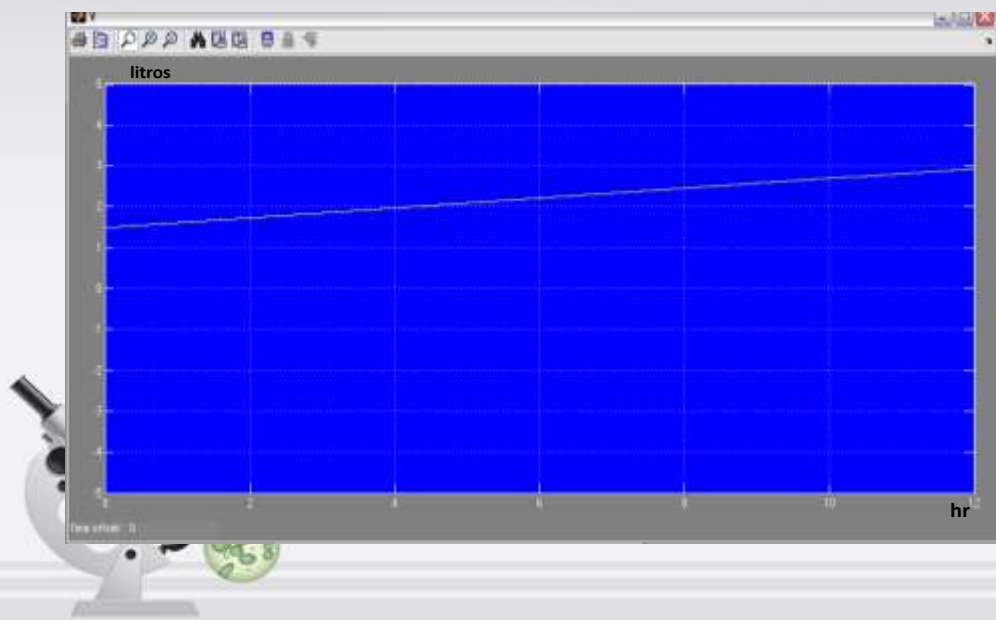
Concentración de Biomasa (Lactosuero) (ufc) vs. Tiempo(hr).



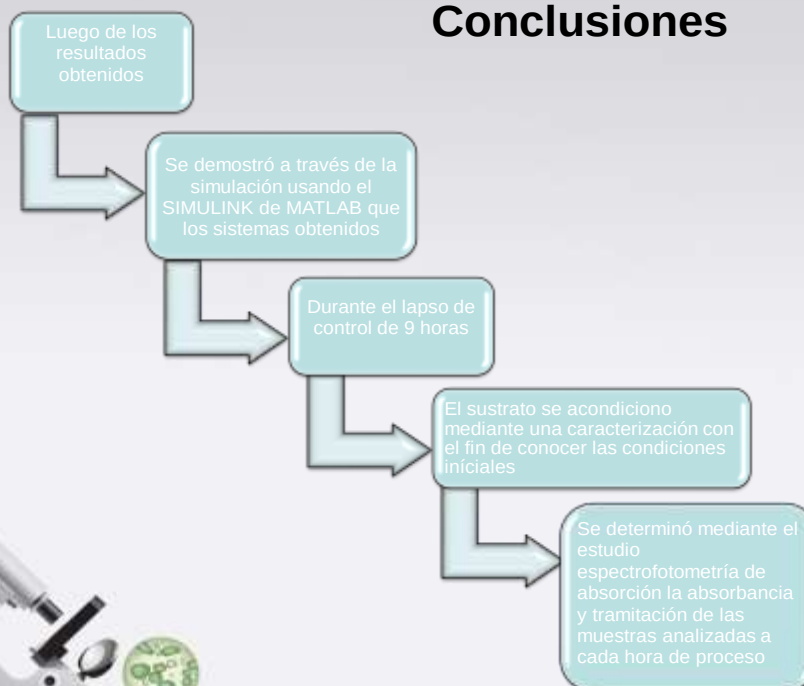
Concentración de Sustrato Lactosuero (g/l) vs. Tiempo(hr).



Volumen de Material en el Biorreactor (en litros) vs Tiempo (hr).



Conclusiones



RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Mejora del laboratorio de investigación

Adquisición de un liofilizador que permita el almacenamiento de la biomasa producida para su conservación

Que los trabajos de investigación sean enfocados en la utilización de sustratos de origen agroindustrial



www.fcpit.info



www.fcpit.info

Universidad Nacional Experimental

De los Llanos Occidentales

"Ezequiel Zamora"

La Universidad que siembra



Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos
Industriales.

Programa Ciencias del Agro y del Mar

USO DE NITRATOS Y NITRITOS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

Desarrollo y Prevención de NITROSAMINAS

Ing. MSc. Miguel Ángel Luque

San Carlos, de 19 julio de 2018



PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS. USO DE NITRATOS Y NITRITOS.



USO DE NITRATOS y NITRITOS, en PCC.



COMIDA “CHATARRA”...! UNA DELICIA..!

CURADO:

Es una operación básica en el procesamiento de carnes, que consiste en someter a las carnes, (bovinos, cerdos, aves, pescado y otros); a la acción de sales curantes, (nitritos, nitratos) o una mezcla especial de sales (nitritos, nitratos, sal, azúcar) o en ocasiones especias y aditivos en condiciones especiales de temperatura y tiempo con la finalidad de obtener un color rosado claro atractivo al consumidor. Ayuda, a mejorar el sabor y el aroma. Y finalmente permite una mayor conservación de los PCC.



CURADO DE CARNES. Uso de sales de curado.

Qué es la sal de cura

ADITIVO: Qué es la SAL DE CURA..?

La sal de cura, sal de curado o polvo de Praga es una combinación de SAL COMÚN, (NaCl), NITRATOS y/o NITRITOS, utilizada en el curado de carnes, embutidos y otros; para prolongar su conservación. Además, proporciona un sabor y aroma particular, un color rosado claro, tenue. Los nitritos son los responsables de ello, y de inhibir la acción de las bacterias que provocan el deterioro del PC, y de aquellas que podrían causar el BOTULISMO. (*Clostridium*, *botulinum*).

CONCENTRACIÓN COMERCIAL: (90% sal, 10% NO₃ y NO₂)

SAL DE CURA, (Mezcla de Nitratos, Nitritos y Sal Común).



ADITIVO: Qué es la SAL DE CURA..?

Sal de Cura, está especialmente formulada para reemplazar al Nitrito de Sodio o Potasio en cualquier formulación, evitando de esta forma el agregado de exceso en Nitrito de Sodio o Potasio con los problemas que esto ocasiona principalmente al consumidor de PCC, dada su toxicidad en dosis no permitidas.



PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS. USO DE NITRATOS Y NITRITOS.



PROPIEDADES DE LOS NITRITOS Y NITRATOS

- *Los nitritos y nitratos son aditivos conservantes. Mejoran aroma, sabor y color de las carnes procesadas.*
- *Son necesarias porque evitan intoxicaciones alimentarias por *C. botulinum*, que pueden llegar a ser mortales* **NITRITO, ADITIVO MULTIFUNCIONAL?**
- *Los nitritos se transforman en nitrosaminas cancerígenas*



En los embutidos y fiambres

con dextrosa, especias, ar
servador (nitrito sódico).
nutricional por 100g: Val
conservador (E-250).

Etiquetas en Europa:
E249 - E252

PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS. USO DE NITRATOS Y NITRITOS.

PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN CURANTE:

ADITIVOS

CONCENTRACIÓN, (%)

Sal común, (NaCl)	7,35 – 8,65
Sal de cura, (NO_3^- ^ NO_2^-),	1,50
Azúcar, (Sacarosa)	1,42
Fosfatos,	2,50 – 5,00
Eritorbatos,	0,285
Glutamato monosódico,	0,700
Otros	?

SOLUCIÓN CURANTE. Productos curados.



PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN CURANTE Y CURADO DE LA CARNE.

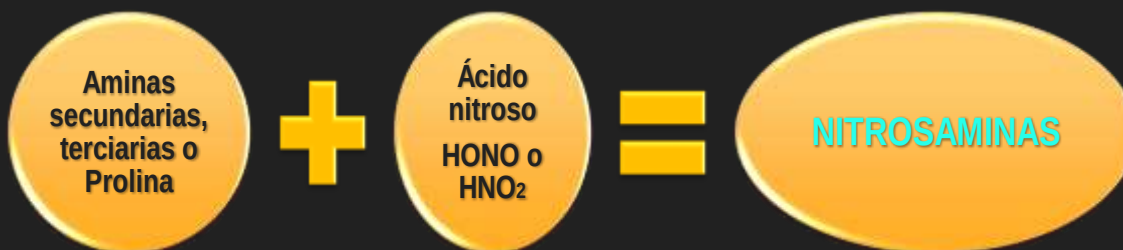
NITRITO RESIDUAL:

Es la cantidad analíticamente detectable en los productos curados en proceso, almacenamiento y en su distribución, hasta su consumo; la cual puede ser un poco o considerablemente más baja que la cantidad añadida, de ahí que esta variable sea empleada para evaluar el uso del nitrito en el proceso de curado. Es el nitrito remanente, aquel que no reaccionó.



NITRITO RESIDUAL EN PCC.

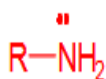
NITROSAMINAS:



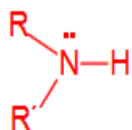
García, (2008)



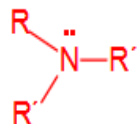
Aminas Secundarias y Terciarias



amina primaria



amina secundaria



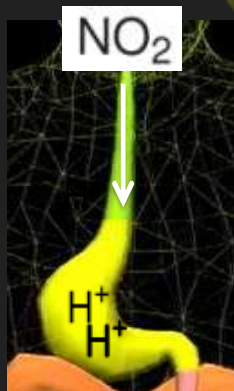
amina terciaria

Fieser y Fieser, (1985)



ÁCIDO NITROSO, (HONO-HNO₂).

Al mezclarse en el estómago del consumidor, el nitrito residual, (-NO₂) en presencia de iones (H⁺); pH alrededor de 2.5-3.0 se forma Acido Nitroso.



SAL DE CURA. NITRATOS Y NITRITOS.

- Sales de sodio o potasio, (Nitratos y Nitritos de Sodio y Potasio).
- Conservante
- Antioxidante
- Aroma y sabor de curado
- Precursor de color de carnes curadas
- También utilizado en otros alimentos naturalmente como aditivos
- Máximo permitido COVENIN 180-500 mg/kg en productos cárnicos curados
- IDA, FAO/OMS 3,7 mg/kg peso corporal del consumidor.

García (2008); Antón y Lizaso (2001)



NITRITO DE SODIO O POTASIO:



Los números “E”, son códigos asignados a los aditivos alimentarios y deben encontrarse normalmente especificados en las etiquetas de los productos alimenticios.

NITRATOS Y NITRITOS USADOS EN LA IPC.

NITRITO RESIDUAL, (-NO₂).

- Nitrito sin utilizar. 150 mg/Kg: bovino 54% y cerdo 66%, (Möhler, 1982)
- Exceso de adición de nitritos. **PICTOGRAMA INTERNACIONAL PARA INDICAR MUTÁGENOS, CARCINÓGENOS O TERATÓGENOS.**
- Sal de cura:
 - 90% NaCl, (sal común).
 - 10% NO₃ y NO₂, (nitratos y nitritos).



García, (2008)



RIESGOS DERIVADOS DEL USO DE LOS NITRATOS, (NO₃) Y NITRITOS, (NO₂).

- Desarrollo de la **Meta-hemoglobinemia**. Cianosis, (piel azul), **Anoxia**, (falta de oxígeno en los tejidos). 4 g es mortal, susceptibilidad en recién nacidos y embarazadas.
- Formación de Nitrosaminas
 - * Carcinógenos
 - * Afecta el ADN generando mutaciones

Antón y Lizaso (2001); García (1991)



AGENTES REDUCTORES: (Ácido ascórbico y sus sales)

Ayudantes del curador:

Ascorbates y Eritorbates

Acelerar la reacción de curado y el desarrollo del color en los productos cárnicos. Los ácidos ascórbicos e isoscórbicos reaccionan muy rápidamente en solución con los nitritos y nitrosos liberando óxidos de nitrógeno gaseosos que son tóxicos. Además los ascorbatos e isoascorbatos disminuyen la formación de nitrosaminas en los productos curados.

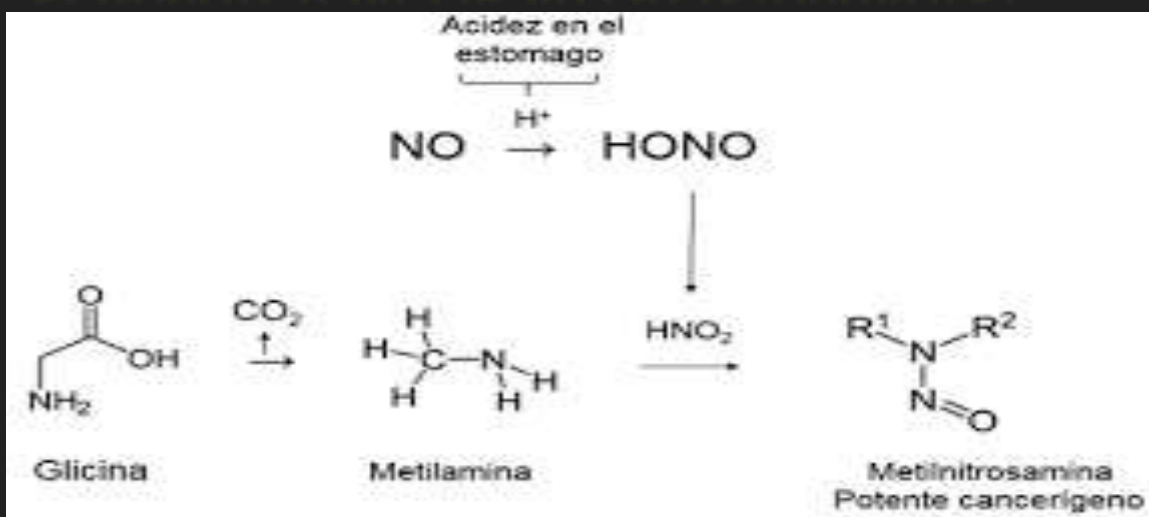


Bloquean la síntesis de compuestos N-nitroso carcinogénicos a partir del nitrito residual y aminas secundarias

El AA o sus sales tiene tres funciones básicas en su aplicación a la fabricación de PCC, las cuales derivan de su comportamiento químico como potente reductor. 1.- Destaca su actuación como tal reductor frente al nitrito. El ascorbato reduce el nitrito a óxido nitroso facilitando la formación de Nitrosomioglobina, acelerando la formación del color rosado. Sin ascorbato, la reacción se produciría de la misma forma, por acción de los reductores naturales en la carne, pero exigiría tiempos de maduración mucho más largos y cantidades de nitrito muy superiores, para obtener un color satisfactorio. Los niveles de nitrito residual en PCC, son mucho más bajos si se emplea ascorbato en la formulación. 2.- El ascorbato contribuye a la estabilidad del color en el producto terminado. Esto puede atribuirse a sus propiedades reductoras, (efecto antioxidante). 3.- Por último, contribuye también a evitar la formación de las ya mencionadas nitrosaminas cancerígenas, bloqueando la formación de agentes nitrosantes indeseables.

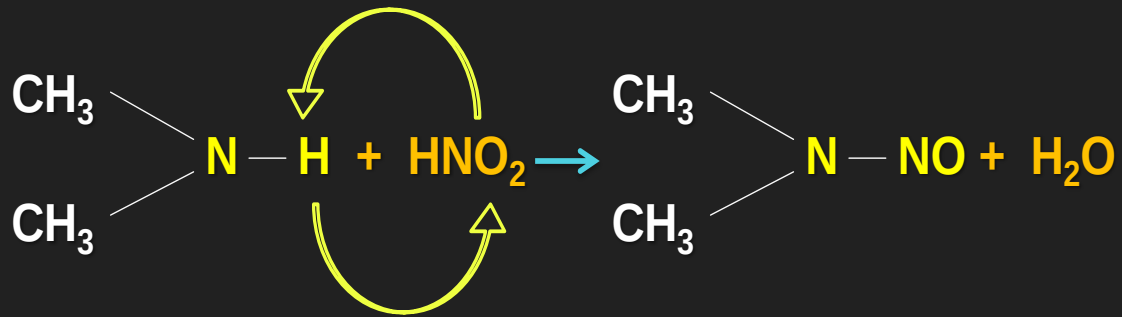
USO DE AGENTES REDUCTORES EN PC.

FORMACIÓN DE NITROSAMINAS:



NITROSAMINAS: Metil-nitrosamina





Dimetil-amina + Ácido nitroso → Nitroso-Dimetil-amina + Agua

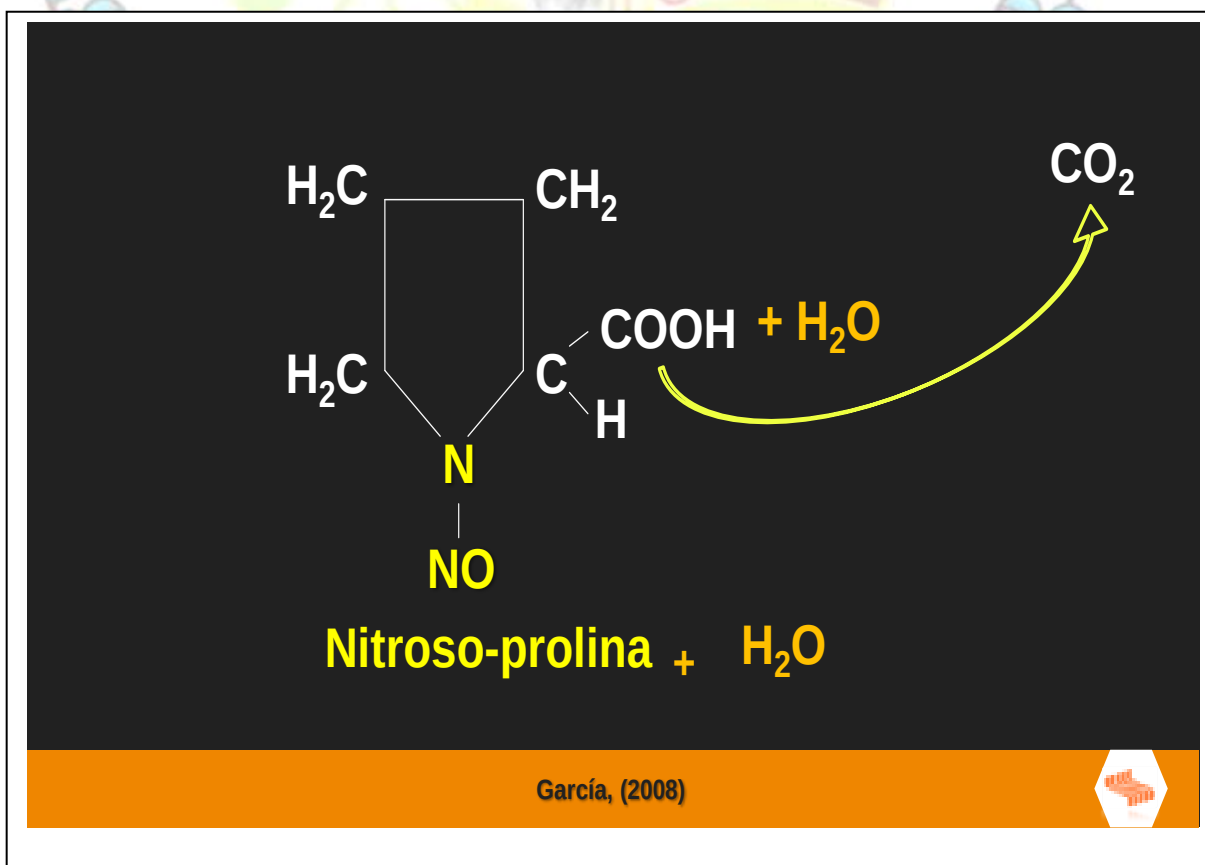
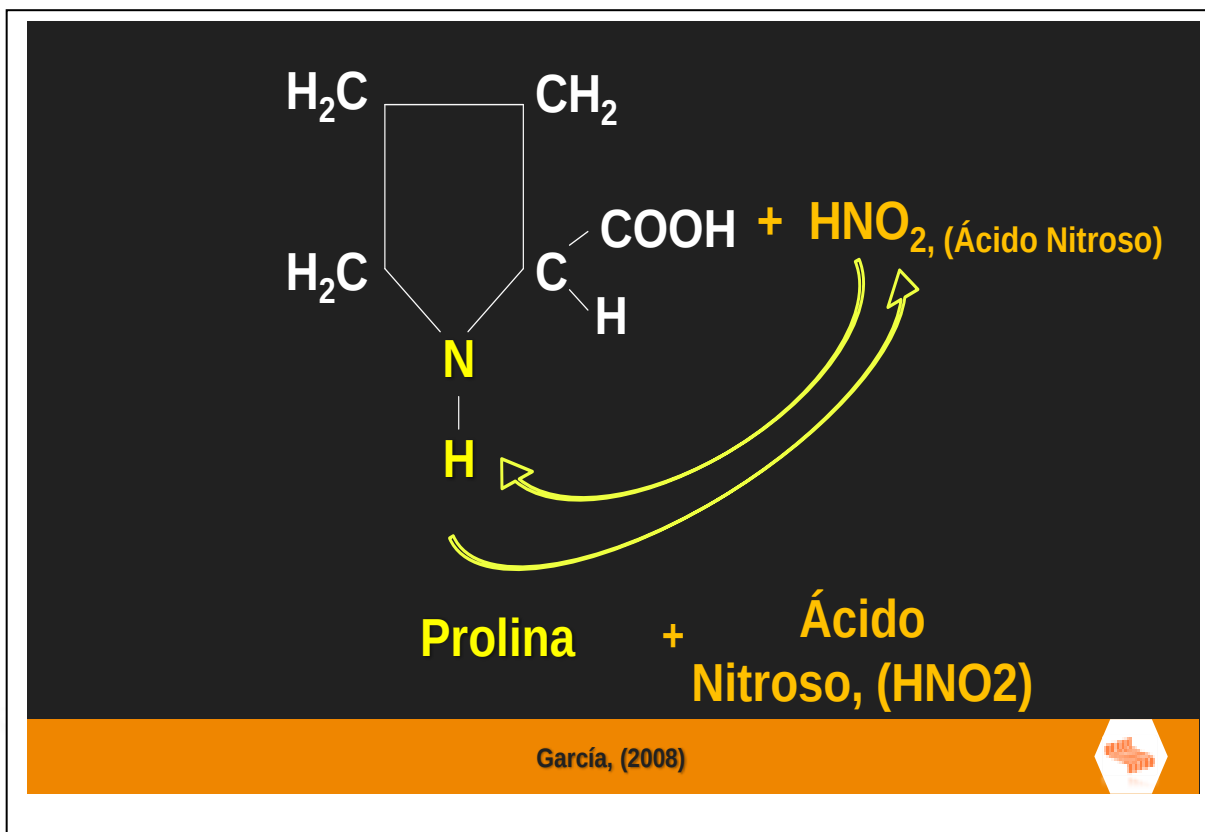
Dimetilamina, digestión de proteínas.

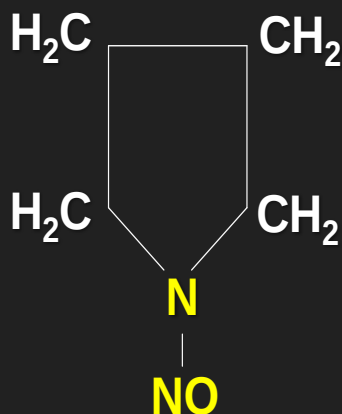
García, (2008)



PROLINA: generada de la degradación del colágeno, (proteína estromática); frituras de derivados cárnicos, tipo económico en aceite, (176°C)







Nitroso-pirrolidina.

García, (2008)



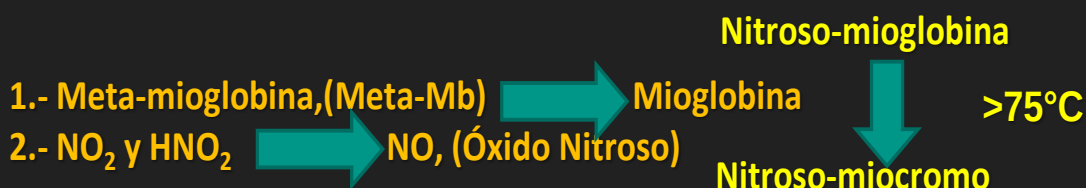
PREVENCIÓN DEL DESARROLLO DE NITROSAMINAS.

- Cálculos de formulación adecuados, dentro de las especificaciones.
- En el curado, determinar las dosis permitidas. (Soluciones curantes).
- Cumplimiento de normativas
- Aseguramiento de calidad
- Uso de agentes reductores en el producto cárnico. Ácido ascórbico y sus sales



Ácido Ascórbico y sus Sales.

- Inhibe la síntesis de Nitrosaminas carcinógenas
- Se recomienda utilizar entre 500 y 570 mg de AR/kg producto cárnico
- Tiene doble función reductora, favoreciendo el desarrollo de color:



García, (2008)



CONCLUSIONES:

- Actualmente no existe otro sustituto comercial de los nitratos y nitritos, que tenga la misma acción conservante y como precursor del color/curado.
- La ingesta de nitritos en exceso es perjudicial para la salud, pudiendo generar anoxia, cianosis o cáncer, y es agente precursor del desarrollo de Nitrosaminas.
- La sal de cura viene en forma de mezcla para prevenir intoxicaciones.
- Las normas COVENIN para cada producto muestran los límites permisibles de éstos aditivos. Requisitos químicos de cada norma.
- Los agentes reductores son el modo más eficaz de prevenir el desarrollo de Nitrosaminas.



RECOMENDACIONES:

- Vigilar la formulación y calidad del producto cárnico.
- Utilizar sal de cura en forma de mezcla.
- Cumplir con las normativas correspondientes.
- Utilizar agentes reductores.
- Evitar freír los productos cárnicos categoría económica, estos son realizados con carne de segunda y tercera con relativa cantidad de tejido conectivo, (Colágeno: Prolina e Hidroxiprolina).



Gracias por su atención..!



Ing. MSc. Miguel Ángel Luque Serrano

E-mail: cachamay01@gmail.com

Celular: 0414-5944208





COMERCIALIZADORA EL VERDUGO C.A.

“OPORTUNIDADES EN TIEMPOS DE CRISIS”



Ponente: Antonio de Abreu
Gte. General Granos Pantera

San Carlos, Julio de 2018



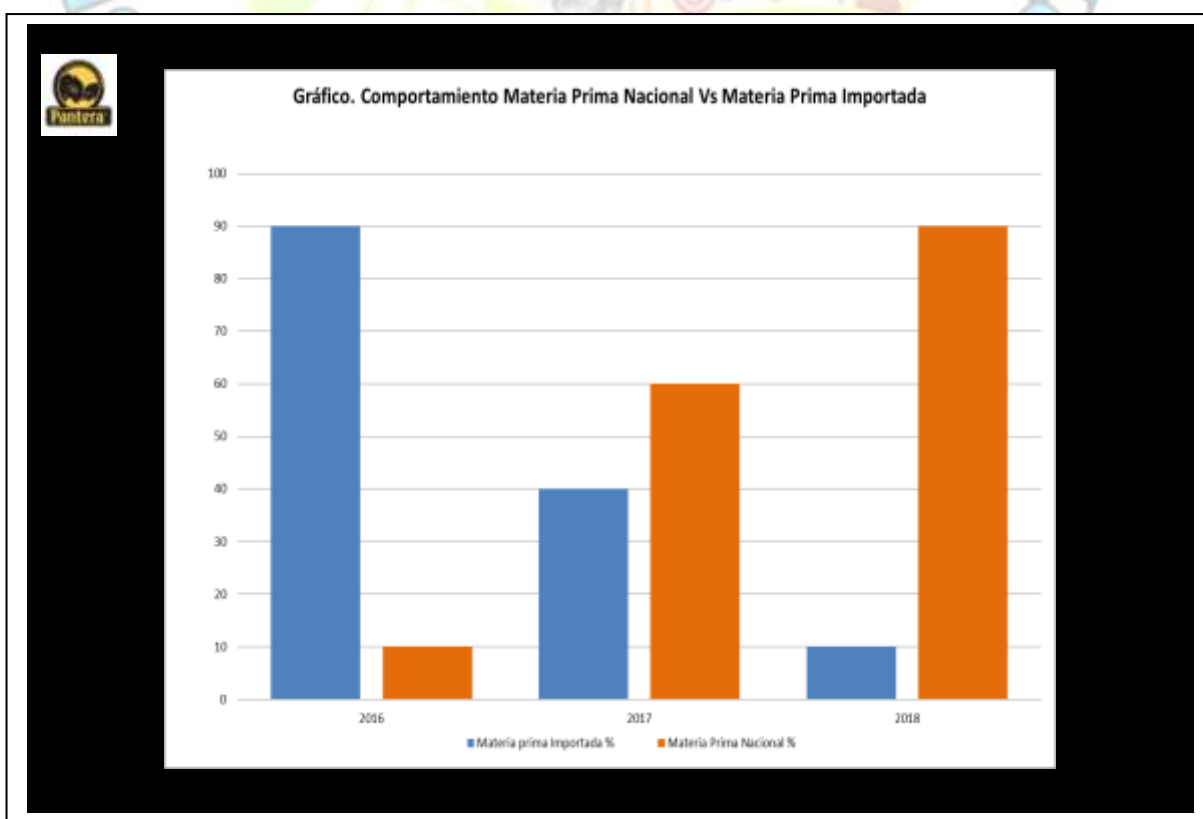
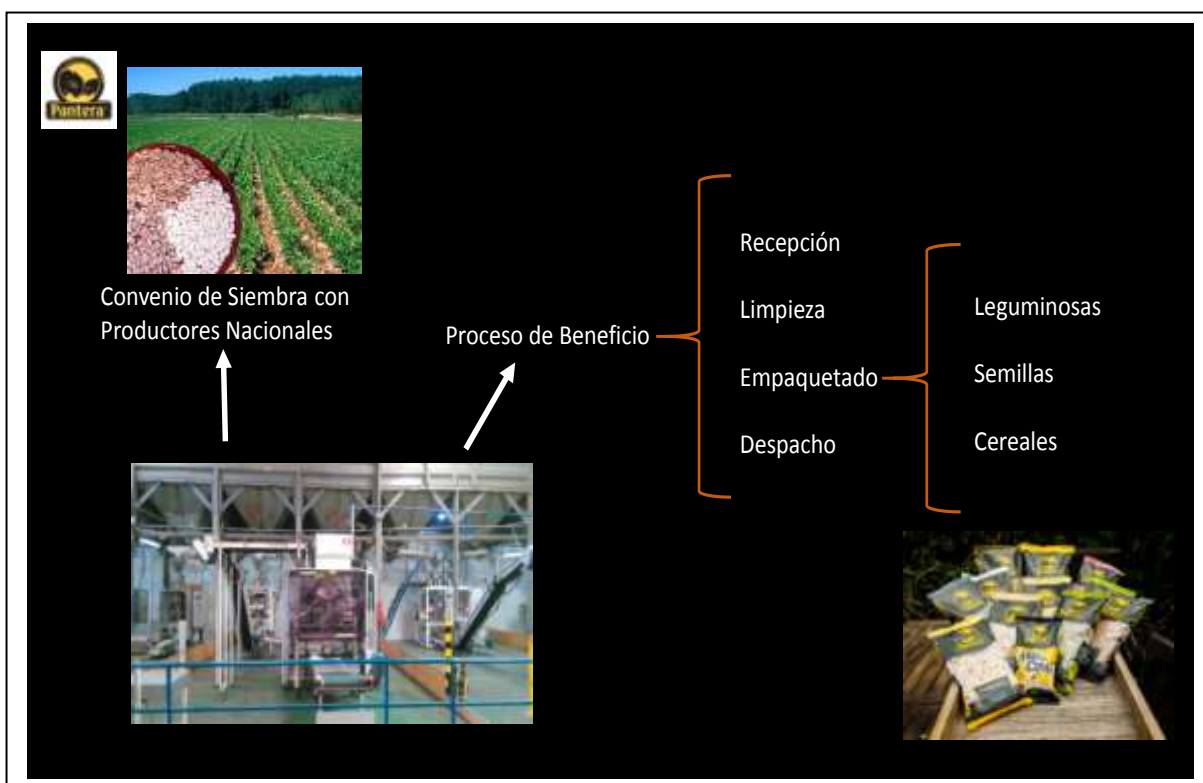
Trayectoria:

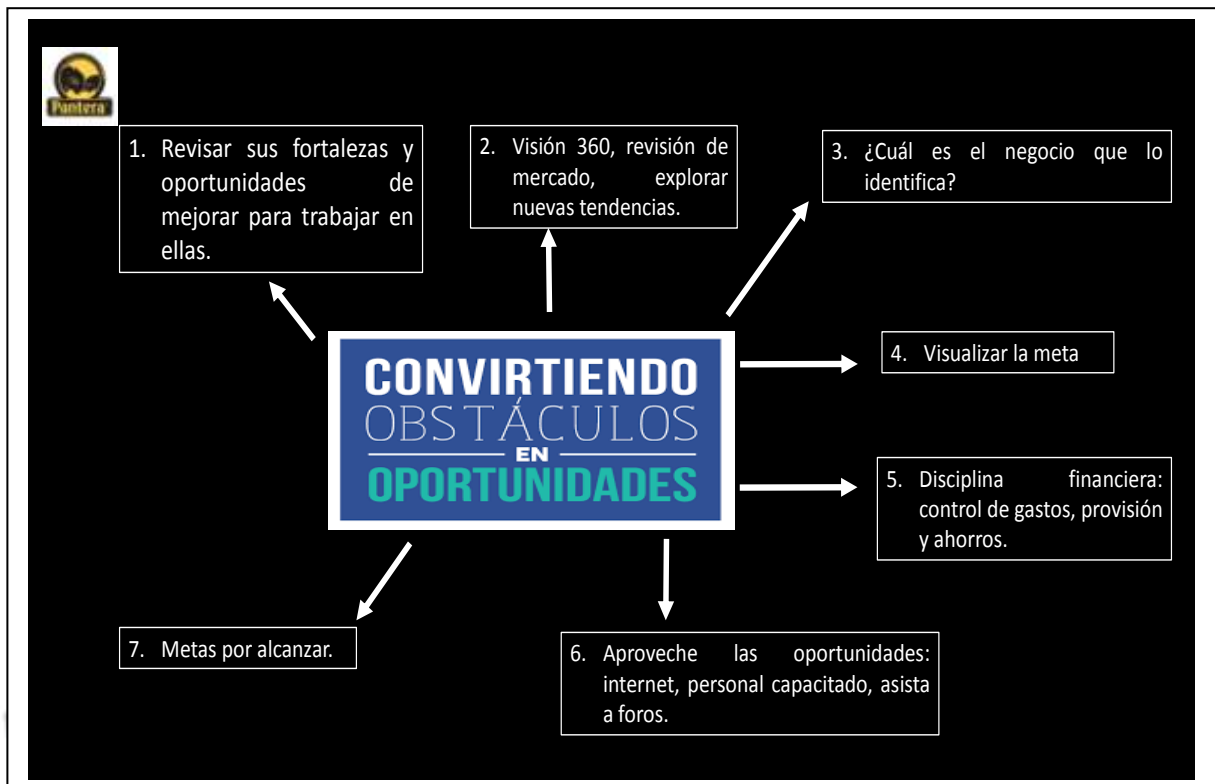
1. Inicia sus operaciones en el año 1999.
2. Actualmente hemos ido incorporando equipos con tecnología de punta, que nos ha permitido abastecer el mercado nacional con productos de excelente calidad.



3. Refrescamiento de imagen







**Gobierno Bolivariano de Venezuela**

Ministerio del Poder Popular para la **Agricultura y Tierras**

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

**corazón VENEZOLANO**



II Congreso Nacional Ingeniería y Tecnología Agroindustrial



Prof. OSWALDO PINTO
INIA-PORTUGUESA

**Gobierno Bolivariano de Venezuela**

Ministerio del Poder Popular para la **Agricultura y Tierras**

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

**corazón VENEZOLANO**

RECURSOS TROPICALES PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL



DEMANDA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Actualmente, la mayor demanda de alimentos para los animales se satisface; en una alta proporción con granos (arroz, maíz, sorgo, trigo, soya); y otras fuentes de proteínas animales y vegetales.

Sin embargo; muchos países, no cuentan con suficiente producción para satisfacer dichas demandas, teniendo que recurrir a importaciones cada vez mayores y de alto costo.

PROPAGACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS BANCOS DE PROTEÍNAS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL



Batata



Batata

- Camote
- Boniato





Siembra

- Inicio Periodo Lluvioso
- La mitad del Bejuco debe enterrarse, Angulo 45 grados
- Camellones (cresta) 20 – 30 cm
- Manual
- Uso de Riego
- Distancia (90x0.30 – 100x0.30
- Aporque y limpia (primeros 30 días)
- Desinfección Orgánica

Cosecha

❖ Manual

- 90- 120 días
- Cosechas Tardías (Se deforman, Rajaduras, Alteración de azucares y Almidones
- Cosechadora



YUCA

- FAO.
- Tapioca , Manioca, Casaba y Mandioca.
- Altura (1 a 3 mts), tallos nudosos, hojas palmeadas.
- Raíz.
- África 50%
- Asia 40%
- América 10%
- 4to Alimento mas Importante.
- Se cultiva en mas de 100 países.



Secado Artesanal en Patio – Uso Animal



CORTE MECANIZADO DE FORRAJE



Moringa deshidratada

Harina de Moringa



Pellets de Moringa



NACEDERO Y CRATILIA



CARACTERÍSTICAS

NACEDERO:

NOMBRE CIENTIFICO: Trichanthera gigantea

NOMBRES COMUNES: Nacadero, Quiebrabarriga

ORIGEN: Colombia, Venezuela, Panama, Brasil y Bolivia



Es un árbol de tamaño medio con muchos tallos claros y nudos pronunciados; presenta hojas opuestas de color verde oscuro y flores acampanuladas, de color rojo oscuro. alcanzan 15m de altos y 30cm de diámetro, sus hojas miden 14cm de largo por 6cm de ancho.

CARACTERÍSTICA MORERA

MORERA : (Morus alba)

Nombre común: Amoreira (Brasil),

La morera, es un árbol tipo arbusto que tradicionalmente se utiliza para la alimentación del gusano de seda. Según registros ancestrales certifican que desde el año 1123 antes de cristo, ya se usaba con este fin.

Puede ser sometida a cortes continuos cada 90 días, requiere gran fertilización debido a su alta extracción de nutrientes.

Densidad de siembra: 1mx1m

Bio-masa: 30 Tn/año/ha



Leucaena:

Leucaena leucocephala



Leguminosa arbustiva, de origen tropical.

Responde muy bien a déficit de humedad, tolera gran variedad de suelos debido a su sistema radicular.

Su mejor desarrollo está entre los 0 – 1500 msnm,
Sus hojas constituye un valioso recurso forrajero, su valor nutritivo es muy elevado (**hasta un 25% de proteína**), es considerada la alfalfa tropical.

En la ganadería puede utilizarse niveles de **hasta 30% en la ración** y mejoran enormemente los parámetros productivos de leche y carne.

Existen muchos criterios en cuanto a la **densidad de siembra**, podemos citar 60cmx60cm, 80cmx60cm y otros. **Siembra por semillas**.

Nombre científico TITONIA diversifolia
Nombres vulgares: (ARNICA, CHIRCA, TARA)

Origen: Centro-América.

Arbusto de rápido crecimiento, generadora de abundante bio-masa (45 Tn/ha/año); baja demanda de insumos y manejos culturales.

Picada, se mezcla con otros forrajes.

Se cosecha antes de la floración

Propagación por estacas.

Corte: a 10 cm sobre el nivel del suelo.
Soporta de cinco a seis cortes al año.



EL RAMIO
FIBRA Y PROTEINA



RAMIO (BOEHMERIA NIVEA)

PROTEINAS 18-22% EN HOJAS SIMILAR A LA ALFALFA

FIBRAS 17%

ORIGEN ASIA, RESPONDE MUY BIEN A LOS ABONOS ORGÁNICOS.

CORTES CADA 45- 60- 75 DIAS

FORRAJE VERDE HIDROPONICO **Alternativo Para La Alimentación Animal**



Marzo, 2008



**Gobierno Bolivariano
de Venezuela**

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura y Tierras

Instituto Nacional
de Investigaciones Agrícolas



**corazón
VENEZOLANO**

Usos en la Alimentación.

- **Alimentos balanceados (Materias Primas Importadas)**
- **Alternativas no tradicionales.**







Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura y Tierras

Instituto Nacional
de Investigaciones Agrícolas



corazón
VENEZOLANO

PROCESOS DE ELABORACIÓN DE HARINA DE YUCA Y BATATA



Lavadora



Pelado y troceado
manual .



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura y Tierras

Instituto Nacional
de Investigaciones Agrícolas



corazón
VENEZOLANO





Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura y Tierras

Instituto Nacional
de Investigaciones Agrícolas



corazón
VENEZOLANO



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura y Tierras

Instituto Nacional
de Investigaciones Agrícolas



corazón
VENEZOLANO





PROPUESTA DE FORMULACIÓN DE RACIONES ALIMENTICIAS PARA ANIMALES
SEGÚN LA COMUNIDAD.

Elaborar un alimento para cerco con un 15% de P.C.

Matena Prima (P.C.)

Harna de Monera = 18% → 60%.

Harna de Nucleidos = 17% → 40%.

Matena Prima Energética

Harna de yuca = 5% → 30%.

Harna Babala = 7% → 70%.

Proteína Cruda

H. Moe = 10% x 0.60 = 6.0%

H. Nuc = 17% x 0.40 = 6.8%

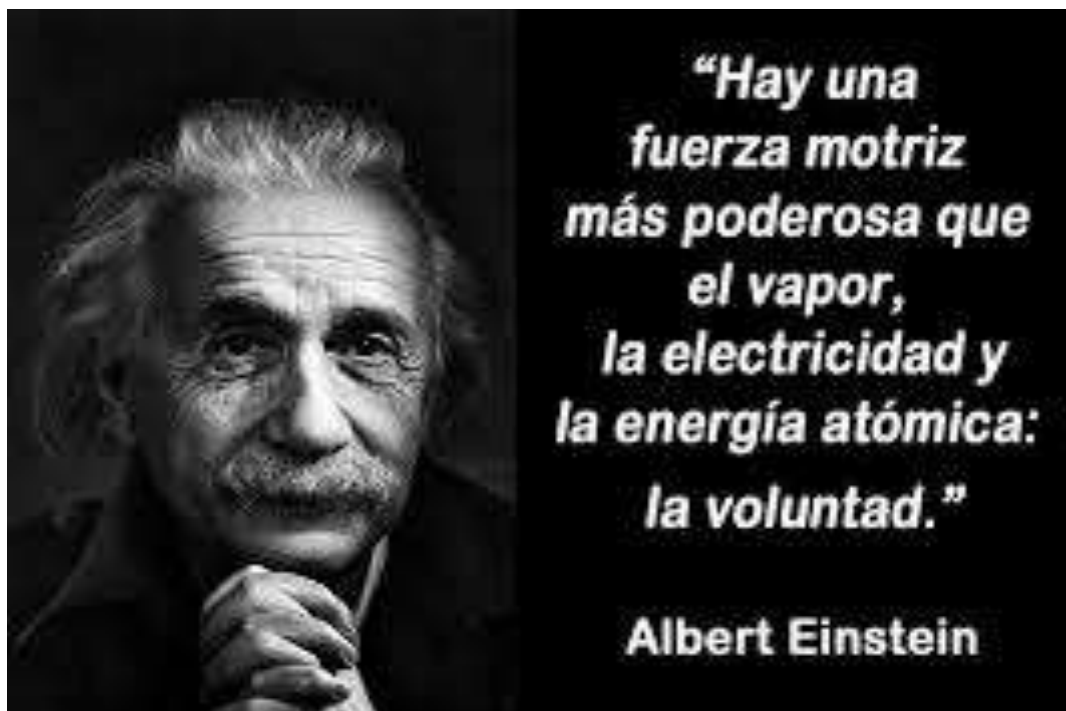
12.8%

EMBURO

H. B = 7% x 0.70 = 4.9%

H. Y = 5% x 0.30 = 1.5%

6.4%





CAPÍTULO III: MEMORIA FOTOGRAFICA

Por una Agroindustria Sustentable...

PREVIO A LA APERTURA



APERTURA DEL CONGRESO





CULTURA PRESENTE



CONFERENCIAS CENTRALES



PONENCIAS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS





EXPO-VENTA



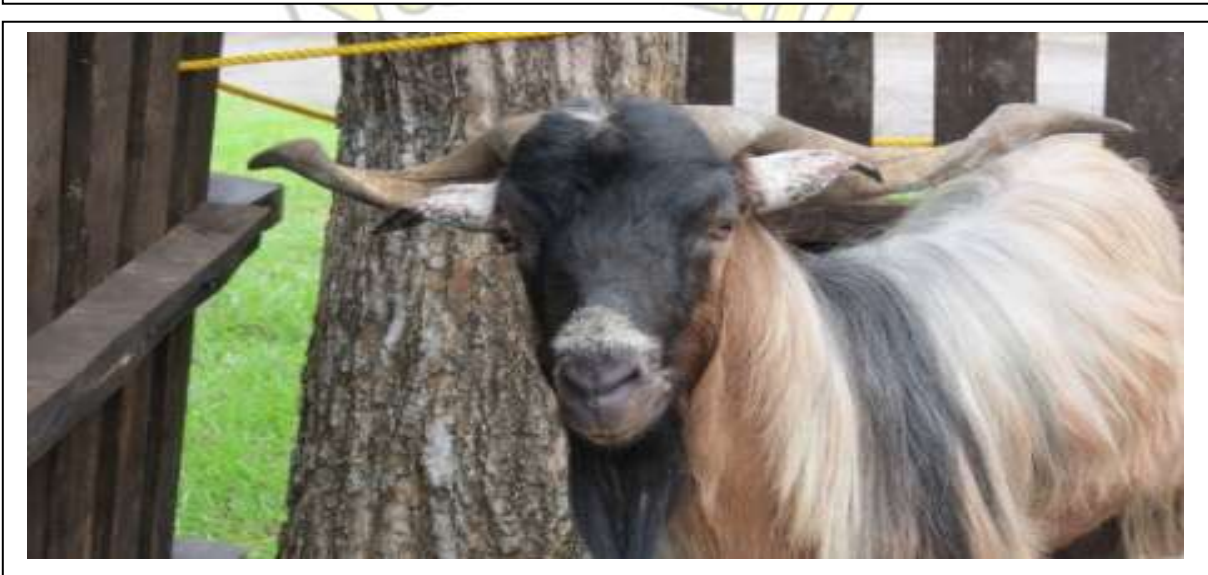












DELEGACIONES VISITANTES





EQUIPO DE TRABAJO





**Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
“EZEQUIEL ZAMORA”**



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA



Publicación del Programa Ciencias del Agro y del Mar

Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales

Km 4, Carretera Vía Manrique – San Carlos- Estado Cojedes

ISBN: 978-980-248-203-0



9 789802 482030