

Número: 6 - Año: 2 - Abril 2015

EL MISIONERO DEL AGRO

ISSN 1390-8537



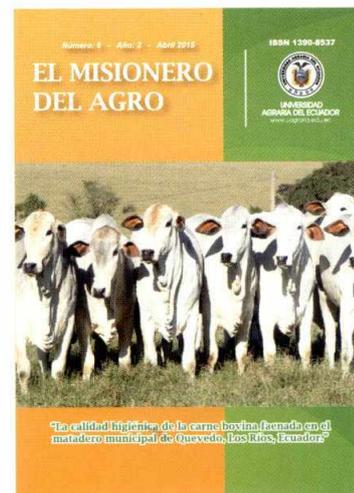
UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec



“La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.”

CONTENIDO

- 3 Presentación
- 4 Editorial
- 5 “Sistema de evaluación de tierras a escala de variedades de Caña de Azúcar”
“Land Evaluation System a scale of Sugarcane Varieties”
Autor: Ing. Armando Vega Rivero PhD.
- 15 “La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador”
“The hygienic quality of beef slaughter in the municipal slaughterhouse of Quevedo, Los Ríos, Ecuador”
Autores: Joaquín Teodoro Morán Bazaña¹, María Isabel Lantero Abreu², Gustavo Martínez Valenzuela³
- 23 “Diferencias en los Balances Hídricos de las comunidades herbáceas de la región de “El Salao”, Edo. Guárico. Venezuela.”
“Differences in Water Balances of herbaceous communities in the “El Salao” region, Guárico State. Venezuela.”
Autor: José I. Hernández-Rosas.
- 37 Protocolo para la presentación de artículos de investigación de la Universidad Agraria del Ecuador.
Protocol for the presentation of articles of research of Agricultural University of Ecuador.



Portada: “La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador”
Fuente: Departamento de relaciones públicas UAE

Revista *El Misionero del Agro* es una publicación trimestral de la Universidad Agraria del Ecuador, dirigida a toda la comunidad universitaria, donde se difunden los trabajos de investigación científica realizados por docentes de la diferentes áreas educativas que guardan relación con las carreras profesionales que oferta nuestra Institución. Los artículos presentados en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total y parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su fuente y procedencia.

Revista
El Misionero del Agro

Lic. Juan Ripalda Yáñez, MSc.
Director de la revista

Ing. Evelyn Chávez Gordillo
Diseño y Diagramación

LUGAR DE EDICIÓN
Universidad Agraria del Ecuador
Dirección: Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo.
Guayaquil - Ecuador
www.uagraria.edu.ec

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS
Departamento de Relaciones Públicas
Telf.: (593 04) 2439 166.
misionerodelagro@uagraria.edu.ec;



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
"Formando a los misioneros de la Técnica en el Agro"

EL MISIONERO DEL AGRO

Rectora

Ing. Martha Bucaram de Jorgge, MSc.

Vicerrector

Ing. Javier del Cioppo Morstadt, MSc.

Secretario General

Ab. Fabián Astudillo Román

Director del Departamento de Investigación

Ing. Joaquín Morán Bajaña, MSc.

Sexto Número

ISSN: 1390-8537

Tiraje: 3000 ejemplares

Abril, 2015

Guayaquil - Ecuador

EL MISIONERO DEL AGRO

Comité Editorial

■ **Ing. Martha Bucaram de Jorgge, MSc.**

Rectora de la Universidad Agraria del Ecuador - UAE
mbucaram@uagraria.edu.ec
Guayaquil, Ecuador

■ **Dr. Kléver Cevallos Cevallos, MSc.**

Decano de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UAE
kcevallos@uagraria.edu.ec
Guayaquil, Ecuador

■ **Ing. Javier del Cioppo Morstadt, MSc.**

Vicerrector - UAE
jdelcioppo@uagraria.edu.ec
Guayaquil, Ecuador

■ **Dr. Dédime Campos Quinto, MSc.**

Director del Sistema de Posgrado UAE
dcampos@uagraria.edu.ec
Guayaquil, Ecuador

■ **Dr. José Ramón Mora, Ph.D**

Doctor en Ciencias, mención Química.
Doctor en el área de Físicoquímica Orgánica.
Post-doctorante en el Centro de Química del IVIC.
Post-doctorado en Florianópolis, Brasil en el estudio de gran variedad de reacciones en solución.
jmora@ivic.gob.ve
Caracas, Venezuela

■ **Dr. Jaime Morante Carriel, Ph.D**

Ingeniero Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
Máster en Ciencias en Biología de la Conservación, Universidad Internacional de Andalucía, España.
Doctor en Biología Experimental y Aplicada, Universidad de Alicante, España.
Post-doctor en Proteómica y Genómica funcional de plantas, Universidad de Alicante, España.
jmorantec@gmail.com
Quevedo, Ecuador

■ **Ing. Jimmy Candell Soto, MSc.**

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Guayaquil
Diploma Superior en Pedagogía Profesional
Magíster en Gerencia Educativa
Magíster en Diseño y Evaluación de Modelos Educativos
jcandell@upse.edu.ec
Ancón, Santa Elena

■ **Dra. Adelita Pinto Yerovi, MSc.**

Vicerrectora General de la Universidad Técnica de Babahoyo.
Doctora Departamento de Educación Gobierno Provincial de Los Ríos.
Profesora universitaria y funcionaria del gobierno provincial.
vicrectoradorainvestigacionpostgrado@utb.edu.ec
Babahoyo, Ecuador

Comité de Evaluadores Externos

Ing. Jorge Mendoza Mora, MSc.

Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Manabí - Ecuador.
Magíster of Scientiae En Entomología, Universidad Federal de Vicosa - Brasil.
Ex investigador Agropecuario, departamento de Entomología de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.
Investigador Entomólogo del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador CINCAE.
jrmendoza52@hotmail.com
Manabí, Ecuador

Ph.D Walter Reyes Borja

Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo.
Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences, University of Tsukuba, Japan.
Diplomado en Biotecnología, Escuela Politécnica del Litoral ESPOL.
Docente Investigador Universidad Técnica de Babahoyo.
reyesborjawalteroswaldo@yahoo.com
Guayaquil, Ecuador

Dr. Napoleón Puño Lecarnaqué, Ph.D

Ingeniero Agrícola
Magíster en Docencia Universitaria, Investigación y Currículo - ULADECH - Chimbote.
Doctor en Ciencias Ambientales - UNP-Piura.
mrsjoule1@hotmail.com
Tumbes, Perú

Ph.D Gerardo Cruz Cerro

Ingeniero Agroindustrial.
Magíster en Ciencias con mención en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Piura.
Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Piura especialización en Procesamiento de Zumos de Frutas Tropicales.
gjcruz@gmail.com
Tumbes, Perú

Ph.D Omar Linares Prato

Licenciatura en Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas y Université de Paris Pierre et Marie Curie (Sorbonne Universités), París, Francia.
Doctorado: Philosophical Doctor (Ph. D.) en Paleontología, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Bristol, Inglaterra.
linares.omar@gmail.com
Caracas, Venezuela

Dr. Giuseppe Saccone, Ph.D

PhD Assistant Professor of Genetics Department of Biology University Federico II of Naples Degree in Biological Sciences Post-Doctoral, Institute of Biology and Biotechnology (IMBB; Heraklion, Crete, Greece)
giuseppe.saccone@unina.it
Italia

Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez, MSc.

Docente investigador de la cátedra de Biotecnología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Ingeniero Zootecnista.
Especialista en Biotecnología, mención Biología Molecular e Ingeniería genética Universidad de Córdoba 2012 España.
Máster en Zootecnia y Gestión Sostenible: Ganadería Ecológica e Integrada.
Jefe del laboratorio de Biología Molecular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

orlycevallos@hotmail.com

El Empalme, Ecuador

PRESENTACIÓN

La Universidad Agraria del Ecuador es una de las instituciones de educación superior del país, que ha venido cumpliendo con las tareas de investigación científica, prueba de ello, son las publicaciones que se han realizado al respecto, no solo para cumplir con los estándares de calidad que exigen los organismos que rigen la educación superior, sino desde que la entidad fue creada.

Precisamente para continuar por esa senda ya trazada, hemos diseñado la Revista El Misionero del Agro, que con esta edición, ya sumamos seis, donde nuestros docentes investigadores, conjuntamente con científicos extranjeros han puesto a consideración de nuestros lectores, los trabajos desarrollados en diferentes áreas.

En esta oportunidad tenemos, el Sistema de evaluación de tierras, a escala de variedades de caña de azúcar, cuyo autor es el profesional cubano Ing. Armando Vega Rivero

Ph.D., catedrático a tiempo completo de nuestra institución.

El Ing. Joaquín Morán Bajaaná, con la asistencia de María Isabel Lantero Abreu y Gustavo Martínez Valenzuela, presenta la calidad higiénica de la carne bovina, faeneada en el matadero municipal del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, de nuestra República del Ecuador.

Por último, tenemos las diferencias en los balances hídricos de las comunidades herbáceas de la región de El Salao, Estado Guárico en Venezuela, ésta investigación fue realizada por el Dr. José Hernández Rosas, de nacionalidad venezolana.

Todos estos temas son de mucha importancia y trascendencia, aquello denota el avance de las tareas de investigación, promovidas y puestas en marcha por los directivos de la Agraria, que no escatiman esfuerzo alguno, para dar el apoyo a los distintos proyectos con carácter científico.

Ing. Martha Bucaram de Jorge, MSc.

RECTORA
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

EDITORIAL

La Universidad Agraria del Ecuador fue creada ante la necesidad urgente de la población estudiantil, de tener un centro de educación superior que genere enseñanza con excelencia académica, que cambie el paradigma que en aquel tiempo, desde hace 22 años se venía implementando en nuestra sociedad.

La idea magistral de nuestro creador y fundador, fue propicia y ahora disfrutamos de aquello, con una institución sólida, solvente y con espacios que son requeridos por las grandes instituciones públicas y privadas, que solicitan el concurso de nuestros profesionales de las distintas facultades.

Esto se debe al impulso dado por nuestra rectora, hacia la investigación, hacia la práctica permanente, demostrando con resultados, los mismos que son periódicamente publicados en los medios de comunicación impresos y digitales a nivel local, regional y nacional.

Además, los trabajos de investigación que son parte de la actividad científica, que realizan nuestros docentes y catedráticos de universidades

fraternas, son puestos a consideración de la comunidad, a través de la Revista Científica El Misionero del Agro.

Este medio, circula trimestralmente, y ya cuenta con 6 ediciones, con todas las características que son requeridas por Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Cabe destacar, que nuestra institución, de manera constante realiza investigaciones con sus docentes, además cuenta con el Departamento respectivo, donde se revisan acuciosamente las posibles publicaciones, quienes a su vez, transfieren a los evaluadores externos para la revisión del contenido de los artículos a publicarse, los mismos que evalúan y dan su veredicto y aprobación.

Invitamos a los docentes investigadores de la Universidad Agraria del Ecuador y de las diferentes universidades del país, para que publiquen sus artículos científicos en la Revista Científica El Misionero del Agro y así puedan brindar su aporte a la ciencia y la investigación.

Lcdo. Juan Ripalda Yáñez, MSc.

DIRECTOR

EL MISIONERO DEL AGRO

“Sistema de evaluación de tierras a escala de
variedades de caña de azúcar”

“Land Evaluation System a scale of Sugarcane
Varieties”

Autor: Ing. Armando Vega Rivero, PhD.

Profesor Titular Auxiliar - Carrera de Agronomía - Facultad de Ciencias
Agrarias - Universidad Agraria del Ecuador

a.armandovega@yahoo.com
0988594656

Fecha de presentación: 12/marzo/2015
Fecha de aceptación: 2/abril/2015



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Autor: Ing. Armando Vega Rivero PhD.
Profesor Titular Auxiliar - Carrera de
Agronomía - Facultad de Ciencias Agrarias -
Universidad Agraria del Ecuador

a.armandovega@yahoo.com
0988594656

Resumen

El efecto positivo de una correcta ubicación espacial y manejo del stock de variedades comerciales disponibles en una zona proveedora de materia prima a un ingenio, requiere de un sistema de ubicación acertada y asociada a su especificidad ambiental. En este trabajo se adopta y adapta el modelo empleado por la FAO como sistema de evaluación de tierras a un programa para la ubicación y manejo de un grupo numeroso de variedades de caña de azúcar eventualmente utilizadas y disponible para una región determinada, demostrando ser un instrumento muy valioso y apropiado para este tipo de ejercicio.

Un programa automatizado para la ubicación de variedades, ha servido de objeto para evaluar su concordancia con el modelo teórico-práctico empleado por la FAO. Este programa se encarga de cuantificar la correspondencia existente entre las características del bloque, tablón, campo o en general cualquier unidad mínima de explotación de tierra (UT) y las respuestas conocidas desde la etapa de investigación de cada genotipo a estas características mediante una ecuación lineal que responde a la función que cuantifica la apropiabilidad de cada variedad para cada unidad de tierra.

Palabras claves: *Caña de azúcar, Evaluación de tierras, Variedades*

Abstract

The positive effect of a correct spatial location and the stock management of commercial varieties available in a provider area of raw material to a sugar mill, it requires a system of successful location, associated with its environmental specificity. In this work, adopts and adapts the model used by FAO as a land evaluation system to a management program for the assigning of a large group of sugarcane varieties, eventually used and available for a given region, proving to be a very valuable instrument appropriate for this type of exercise.

An automated program for assigning varieties, has served as object to assess their consistency with the theoretical model used by FAO. This program is responsible for quantifying the relation among the features of the block, area, or in general any minimum unit of land exploitation (LU) and the known responses from the investigation stage of each genotype to these features, using a linear equation which responds to the function that quantifies the appropriated variety for each land unit.

Keywords: *Sugarcane, Land evaluation, Varieties*

Introducción

El acortamiento del plazo medio de sustitución de las viejas variedades en la explotación comercial de la caña de azúcar en el mundo, exige un elevado nivel tecnológico para mantener la competitividad de la producción azucarera.

Por otra parte ninguna de las áreas cañeras del mundo explota simultáneamente menos de 5 genotipos o variedades diferentes y en general más de 10, además, es usual poseer colecciones de trabajo o Bancos de germoplasma cuando existen instituciones dedicadas a la introducción, investigación o creación de variedades, (De Prada et. Al. 1994).

La interacción genotipo-ambiente es uno de los componentes más fuertes de la varianza fenotípica total expresada por un cultivar de caña de azúcar, esto hace que su comportamiento diferencial a los distintos ambientes requiera un stock más o menos diverso de genotipos comerciales para satisfacer esta exigencia ambiental diferencial (Gálvez G. y Vega A. 1995).

La designación de variedades para cada unidad de tierra de una región o zona determinada es realizada generalmente por experticia, ya sea local o institucional, pero rara vez se acude a un sistema o programa calibrado imparcialmente de acuerdo a la información disponible.

En la mayoría de los casos la adopción de decisiones de este tipo, está lastrada por la parcialización inevitable, tanto de productores como de investigadores que en diferentes grados están influidos por sus percepciones y sus experiencias particulares y que comúnmente terminan influyendo.

En tales circunstancias, lograr el efecto positivo de una correcta ubicación espacial y buen manejo del stock de variedades comerciales disponibles en una zona proveedora de materia prima a un ingenio, requiere de un sistema de introducción, propagación y ubicación acertada asociada a su especificidad ambiental

Materiales y Métodos

La metodología de evaluación de tierras según la FAO, ha sido aplicada generalmente a gran escala, para contribuir a la toma de decisiones en diferentes temas agrícolas y ambientales, como la captación de agua en dos microcuencas del río santo domingo, Mérida, Venezuela, (Rivas 2005). También (Manuelli S., et. al. 2014) la aplicaron en un estudio sobre desarrollo sustentable de montañas asociado al manejo del agua.

Hacer coincidir la variedad apropiada para una localidad específica, no es más que un ejercicio de “Evaluación de Tierras” a un subnivel limitado a una especie única. Algunas definiciones de partida necesarias serán ofrecidas a continuación según el sistema de evaluación de tierras seguido por la FAO (FAO 1993).

Tierra. “Una zona de la superficie del planeta cuyas características abarcan todos los atributos estables o predeciblemente cíclicos de la biosfera verticalmente por encima y por debajo de esta zona, incluidos la atmósfera, el suelo la geología, la hidrología, población vegetal y animal y los resultados de la actividad humana pasada y presente, en la amplitud en que estos atributos ejercen una influencia significativa sobre los usos presentes y futuros de la tierra por el hombre”

Unidades de Tierra (UT). “Áreas homogéneas en características o cualidades que afectan el uso de la tierra

Puede ser un área integrada o varias unidades con factores parciales (suelo, clima, relieve, etc.)”

Tipo de Uso de la Tierra (TUT). “Forma de producción rural, señalando especificaciones técnicas dentro de un marco socioeconómico. Es un medio para la evaluación de tierras aunque también un producto de ella”.

Característica. “Atributo de la tierra medible o estimable”.

Cualidad. “Atributo complejo de la tierra que actúa de manera distintiva en su influencia sobre la aptitud de la tierra sobre una clase específica de uso..

En la agricultura moderna, la adaptación de las variedades de cualquier cultivo a ambientes específicos, fundamentalmente determinados por el tipo de suelo, topografía, condiciones climáticas particulares, etc., debe tener como objetivo alcanzar la máxima expresión de su rendimiento, explotando convenientemente la influencia de la interacción genotipo ambiente, que en este cultivo es una de las mayores fuentes de variación del comportamiento varietal y en especial caracteres altamente cuantitativos como el rendimiento agrícola, la resistencia a enfermedades y plagas y las reacciones a diferentes tipos de stress.

Una adecuada caracterización de las diferentes cualidades edafoclimáticas y de manejo agronómico de cada unidad mínima agrícola destinada al cultivo de la caña de azúcar, debería constituir un punto de partida para la decisión de la variedad a ubicar, para garantizar resultados económicamente ventajosos, pues se conoce que las condiciones ambientales, condicionan los niveles de rendimiento en igualdad de las restantes condiciones.

Un programa automatizado para la ubicación de variedades comerciales de caña de azúcar en áreas de producción (Vega et. al.1994) asociado al SERVAS (Servicio de Variedades y Semilla) (Vega et. al.1999) se encuentra implementado en el Grupo Empresarial Azucarero de Cuba desde 1997 (entonces Ministerio del Azúcar) y a través de él, se asiste al productor en la elección correcta dentro de un stock de más de 20 variedades en explotación.

Este programa se encarga de cuantificar la correspondencia existente entre las características del bloque, tablón, campo o en general cualquier unidad mínima de explotación de tierra (UT) y las respuestas conocidas desde la etapa de investigación de cada genotipo a estas características (TUT).

Adecuación conceptual de un programa de ubicación de variedades de caña de azúcar en concordancia con los principios del sistema adoptado por la FAO para la evaluación de tierras

Normalmente se impone durante un primer análisis, el ajuste dimensional del alcance de los objetivos del proyecto, puesto que una primera aproximación, la más general posible, conllevaría al estudio de propuestas de usos agrícolas o no agrícolas (minería, turismo, enclaves urbanos etc.).

Una segunda aproximación, ya descartados los TUTs no agrícolas, estaría al nivel de definiciones macro dentro de la esfera agrícola en general (producción pecuaria, forestales, cultivos permanentes, agricultura de regadío, etc.), estableciendo los esquemas y sistemas de evaluación de tierras forestales (FAO, 1984), tierras para pastoreo intensivo (FAO, 1986) y otros comprendidos entre los sistemas para la evaluación de tierras para

el desarrollo agrícola (Beek, 1978).

La evaluación de tierras parte de premisas que enmarcan o limitan, de alguna manera, las opciones de TUTs posibles.

Las premisas fijadas por las condiciones actuales, en el marco del desarrollo técnico y socioeconómico de la agricultura cañera en la mayoría de los países donde este rubro se considera importante, para realizar un ejercicio de evaluación de tierras ajustado a los límites de la utilización óptima de un stock de variedades de caña de azúcar, con grandes contrastes en cuanto a su respuesta a las variaciones del ambiente o combinación de factores ambientales (léase cualidades o características de las TUTs), están dadas por:

- El manejo y definición del fondo de tierra disponible en el caso de extensiones grandes (áreas tributarias a un ingenio).
- La aptitud agro-productiva de los suelos y el clima para el cultivo de la caña de azúcar

Esta última premisa, que a su vez es una cualidad muy compleja de los suelos y que se convierte en un medio para la evaluación de tierras es también un producto de ella, puesto que constituye el primer análisis de

la parte de la información correspondiente y la base para el rechazo o aceptación de las UT que serán consideradas en la asignación de los posibles TUTs (variedades de caña de azúcar).

Etapas en la planificación del uso de la tierra

Reconocer la necesidad de un cambio de TUT. Diagnósticos conservadores arrojan solo un 40% de variedades correctamente ubicadas.

Identificación de los objetivos. Basados en la necesidad de una explotación máxima del potencial exhibido por cada variedad en las circunstancias de una combinación de factores edafoclimáticos dados.

Formulación de propuestas. Disponiendo de elementos e información previos ordenar las opciones o variantes posibles de TUTs (variedades)

Comparar y evaluar cada UT con relación a los TUTs contemplados. Es el ejercicio científico técnico más importante y cuya consecuencia es la recomendación de los usos más apropiados (en este caso variedades). Puede resolverse por medios manuales, semiautomatizados y automatizados.

Seleccionar el TUT para cada UT. Selección de la variedad más ajustada a las características de la UT

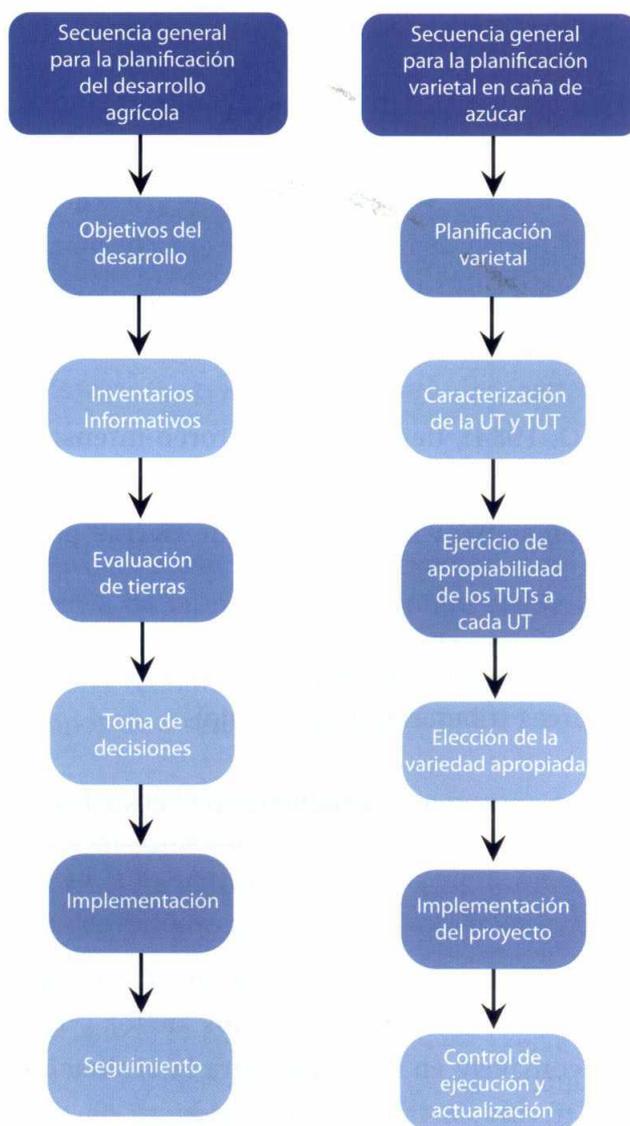
Diseño del proyecto general con diferentes alternativas. El proyecto varietal contempla los balances varietales por cualidades o características excluyentes y permite la corrección de estructuras inadecuadas.

Decisión de la implementación. Diseñar el procedimiento de aplicación práctica

Implementación.

Monitoreo

Una secuencia general de las actividades para la planificación del desarrollo rural (Beek and Benema, 1974) puede ser perfectamente adaptado a la planificación varietal, y previa sencillas adecuaciones, lo que constituye el modelo a seguir para este tipo de ejercicio, entonces, según el esquema comparativo que sigue:



Esquema 1. Paralelos entre la secuencia general de las actividades para la planificación del desarrollo rural (Beek and Benema, 1974) y un esquema de ubicación de variedades de caña de azúcar (Vega et. al.1994)

La ubicación de variedades cumple todos los principios básicos de una evaluación de tierras, puesto que además de requerir un enfoque multidisciplinario, la apropiabilidad de la tierra se evalúa con relación a clases específicas de uso (variedades) en la que se consideran los beneficios probables y con un enfoque de uso sostenible.

Evaluación cualitativa de la tierra y evaluación de la importancia de estas cualidades

La evaluación cualitativa de la tierra se realiza a través de sus características y/o cualidades que tienen efecto sobre sus usos posibles en el marco del análisis de que se trate, de los cuales existen valores críticos que pueden ser obtenibles. Uno de los cuadros recomendados (FAO, 1985, citado por Comerma 1998) es el siguiente:

Tabla N° 1: Evaluación sobre la importancia de las cualidades de la tierra.

Efectos sobre el uso de la tierra	Existencia de valores críticos	Información	Importancia
Importante	Frecuente	Obtenible	Muy Importante
Moderadamente Importante	Frecuente	Obtenible	Moderadamente importante
	Poco frecuente	Obtenible	
Moderado	Poco frecuente	Obtenible	
Ligero a nulo	Apenas	Apenas	Menos importante
Apenas	Rara vez o nunca	Apenas	Menos importante
Apenas	Apenas	No obtenible	Menos importante

Fuente: Autor
Elaborada: Autor

Tabla N° 2: Criterios utilizados para la elección de cualidades relevantes

Efectos sobre el uso de la tierra	Existencia de valores críticos				Disponibilidad de información
	Frecuente	Poco frecuente	Raro o inexistente		
Importante	1	2	3B	Obtenible	
	3C	3C	3C	No obtenible	
Moderado	2	2 ó 3	3B	Obtenible	
	3C	3C	3C	No obtenible	
No importante	3A	3 ^a	3B	Obtenible	
	3C	3C	aC	No obtenible	

Fuente: Autor
Elaborada: Autor

Desarrollo del Trabajo

Una evaluación de las características y/o cualidades empleadas para la evaluación de tierras para variedades adoptando este sistema (Vega et. al. 1999), permite calibrar la ecuación lineal que responde a la función que cuantifica la apropiabilidad de cada variedad para cada unidad de tierra de la siguiente manera.

Tabla N° 3: Criterios de relevancia para las cualidades relevantes en la ubicación de variedades de caña de azúcar

i	FUNCIÓN DE RELACIÓN C(X,Y)	Características o cualidades	Criterios según (FAO, 1985)
1	C ₁ (X,Y)	Drenaje	1
2	C ₂ (X,Y)	Régimen pluviométrico	1
3	C ₃ (X,Y)	Mecanización	2-3B
4	C ₄ (X,Y)	Época de Siembra	1
5	C ₅ (X,Y)	Salinidad	2-3B
6	C ₆ (X,Y)	Incidencia de enfermedades	2
7	C ₇ (X,Y)	Incidencia de enfermedades	3A
8	C ₈ (X,Y)	Incidencia de enfermedades	3A
9	C ₉ (X,Y)	Fertilidad	1
10	C ₁₀ (X,Y)	Tipo de suelo	1
11	C ₁₁ (X,Y)	Profundidad efectiva	1

Fuente: Autor
Elaborada: Autor

Función lineal para la confrontación y armonización

La interacción existente entre el campo (UT) y la variedad (TUT) (Interacción genotipo-ambiente) es cuantificada por la siguiente función F que depende del campo “x” y de la variedad “y”:

$$F(x, y) = (\sum_{i=1}^n \alpha_i C_i(x, y) \div \sum_{i=1}^n \alpha_i) / 100$$

Donde:

- C_i(x,y), 0 ≤ C_i(x,y) ≤ 1 para (i= 1, 2, ………, N), son las funciones de relación entre el bloque “X” y la variedad “Y”
- α₀ ≤ α₁ ≤ 1 para (i = 1, 2, ………, N), son los coeficientes de ponderación de las funciones de relación
- N es la cantidad de funciones de relación que se incluyen en el modelo matemático

$$F(x,y) = (\alpha_1 C_{1(x,y)} + \alpha_2 C_{2(x,y)} + \alpha_3 C_{3(x,y)} + \dots + \alpha_{11} C_{11(x,y)}) 100/\alpha$$

$$\text{Alfa} = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{11}$$

Alfa constituye el coeficiente de ponderación de la importancia relativa de la cualidad, en gran medida definida por los criterios de relevancia (tabla 3) y entonces Ci constituyen las funciones de relación o armonización y un ejemplo de su estatus aparecería en una matriz de calibración del programa automatizado construida a tal efecto, (Vega et. al. 1999b) como se muestra a continuación:

Drenaje vs Drenaje					Alfa = 0.900		Invalidante = No		
Variedad Bloque	Bueno	Regular	Malo	Seco					
Bueno	1.000	0.800	0.800	1.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000
Regular	0.500	1.000	1.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000
Malo	0.000	0.300	0.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000
Secante	1.000	1.000	0.600	0.500	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000

El software finalmente señala los tres TUTs (variedades), más beneficiados en la confrontación, recomendando el de máxima puntuación como se muestra a continuación y que constituye una de las pantallas de salida del programa.

No	Unidad productiva	Campo	Área	Variedad	Puntos
1	Ignacio Agramonte	0008	4.08	C266-70	56
2	Ignacio Agramonte	0018	0.92	C1051-73	85
3	Laguna Grande	0430	2.96	C1051-73	85
4	Donato	2310	2.82	C88-380	79
5	Donato	2311	4.79	C87-51	85
6	Pajones	1112	3.76	My55-14	85
7	Pajones	1110	7.33	My55-14	85
8	La Yaya	0132	5.25	C323-68	88
9	Natalia	0025	5.44	C323-68	81
<<<	< >	⏏	Listado	Estado	Continuar

Los pasos posteriores pueden escapar en cierto modo al esquema general puesto que un balance varietal a escala macro generalmente exige concesiones a escala micro debido a requisitos de seguridad fitosanitaria y exigencias operativas de la cadena de semilla y otras operaciones productivas.

Conclusiones

El sistema de evaluación de tierras diseñado y aplicado por la FAO generalmente para evaluaciones macro, constituye un instrumento muy valioso para el ejercicio del ordenamiento varietal en un esquema de explotación extensivo como la caña de azúcar y se ajusta perfectamente al aplicarlo a escala de ubicación micro-localizada de variedades o genotipos de este cultivo teniendo en cuenta sus especificidades a o requerimientos ambientales

Referencias Bibliográficas

- Beek, K. J. and J. Benema. (1974). Evaluación de tierras para la planificación del uso rural. Un método ecológico. Boletín Latinoamericano. Fomento Aguas y Tierra No3. FAO, Chile.
- Beek, K. J., (1978). Land evaluation for agricultural development. Inter Inst. For Land Reclama and Improve. Wageningen. Holanda
- Comerma J. (1999). Ciclo de Conferencias. Taller sobre Evaluación de Tierras, según la metodología FAO. Villa Clara. Cuba
- De Prada F., Pérez G. y Vega A., (1994). System for the control and utilization of Cuban phylogenetic resources. (XI Congreso Latinoamericano de Genética y XV Congreso de Fitogenética), Monterrey, México. Pág 549.
- FAO, (1984). Evaluación de tierras forestales. Papel Forestal No 48, Roma.
- FAO, (1986). Evaluación de tierras para pastoreo extensivo. Guías, 131 pp. Roma
- FAO, (1993). Guías para la planificación del uso de la tierra. FAO Development Series, 1. Roma
- Gálvez G. y Vega A., (1995). Combination of stability and productivity in unique selection criteria. Poceeding, XXII Congreso del ISSCT Cali. Colombia
- González R., Gálvez G., De Prada F., Vega A. y Tomeu A. (1999). Procedimiento tecnológico para la implementación del Servicio de Variedades y Semilla en Cuba. Departamento Mejoramiento Genético. INICA-MINAZ, La Habana, 122 pp.
- Manuelli S., Hofer T. and Vita A. (2014). FAO's Work on Sustainable Mountain Development and Watershed Management Mountain Research and Development February 2014 : Vol. 34, Issue 1 (Feb 2014), pg(s) 66-70
- Rivas, S. (2005). Ensayo metodológico de evaluación de tierras para la captación de agua en dos microcuencas del río Santo Domingo, Mérida, Venezuela. Interciencia 30.6(Jun 2005): 347-355.
- Vega A. y Loret de Mola G. (1994). Programa automatizado para la ubicación de variedades comerciales en áreas de producción (SELVAR). Memorias, V Jornada Científica por el XXX aniversario de la fundación del INICA, 4p, La Habana).

EL MISIONERO DEL AGRO

“La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.”

“The hygienic quality of beef slaughter in the municipal slaughterhouse of Quevedo, Los Ríos, Ecuador”

Autores:

Joaquín Teodoro Morán Bajaña¹

Docente Investigador, Ing. Zootecnista, M. Sc. en Procesamiento de Alimentos, Dpto. de Biotecnología, Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador
jmoran@uagraria.edu.ec
0990914840

María Isabel Lantero Abreu²

Docente Investigadora, Dra. C. Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana, Cuba

Gustavo Martínez Valenzuela³

Docente Investigador, Biólogo. M. Sc. Escuela de Ingeniería Agrícola-Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador

Fecha de presentación: 16/marzo/2015

Fecha de aceptación: 6/abril/2015



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

“La calidad higiénica de la carne bovina faenada en el matadero municipal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.”

“The hygienic quality of beef slaughter in the municipal slaughterhouse of Quevedo, Los Ríos, Ecuador”

Joaquín Teodoro Morán
Bajaña¹
Docente Investigador,
Ing. Zootecnista, M. Sc.
en Procesamiento de
Alimentos
jmoran@uagraria.edu.ec
0990914840

María Isabel Lantero
Abreu²
Docente Investigadora,
Dra. C. Instituto de
Farmacia y Alimentos
de la Universidad de La
Habana, Cuba

Gustavo Martínez
Valenzuela³
Docente Investigador,
Biólogo, M. Sc. Escuela
de Ingeniería Agrícola-
Agroindustrial,
Universidad Agraria del
Ecuador

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la calidad higiénica de la carne bovina obtenida durante el faenamiento en el Camal Municipal de Quevedo en la provincia de Los Ríos, Ecuador, tomando como referencia el análisis microbiológico de la carne y las manos de los operarios. Los resultados revelan niveles considerables de contaminación

presentes en el proceso de faenamamiento en cuanto a mesófilos aerobios en la carne, se confirmó *Escherichia coli* en las manos de los operarios. Se concluyó que el camal municipal de Quevedo en general incumple con buenas prácticas de higiene. La actual ubicación del camal no permite la adecuada implementación de buenas prácticas de faenamamiento e higiene.

Palabras Claves: BPH, BPF, Faenamamiento de bovinos, contaminación, *Escherichia coli*, PCC

Abstract

A study whose objectives were to determine the hygienic quality of beef obtained during the slaughter at the slaughterhouse Municipal of Quevedo in the province of Los Ríos, Ecuador, based on microbiological analysis of meat and food handlers was raised. The results reveal significant levels of contamination present in the slaughtering

process regarding mesophilic aerobic in the flesh, *Escherichia coli* was confirmed in the hands of operators. It was concluded that the municipal slaughterhouse of Quevedo in general fails to good hygiene practices. The current location of the slaughterhouse does not allow the proper implementation of best practices in slaughtering and hygiene.

Keywords: GHP, GMP, Slaughtering of cattle, Contamination, *Escherichia coli*, PCC

Introducción

La carne es alimento importante como fuente de proteínas de las familias. En el matadero municipal de Quevedo se faenan un número significativo de animales que son sacrificados diariamente cuya carne está destinada al consumo local y de los alrededores. Las condiciones de higiene durante el faenamiento no son adecuadas, lo

que significa un grave riesgo para la salud de los consumidores. El objetivo de la investigación fue determinar la calidad higiénica de la carne, tomando como referencia el análisis microbiológico de la carne y las manos de los operarios, en el matadero municipal de Quevedo en la provincia de Los Ríos, Ecuador.

Materiales y Métodos

Toma de muestras

Se tomaron 4 muestras (Tabla 1) en el mes de junio del 2013 considerando como población a la cantidad de animales faenados en cada uno de los días muestreados cuya sumatoria total corresponde a 66 animales muestreados. Se realizaron 1 hisopado general a cada una de las dos canales de cada animal seleccionado en la muestra de cada día, obteniendo al final 132 observaciones. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Se realizó un cuestionario base para evaluar prácticas comunes de aseo e higiene en los operarios

Tabla N° 1: Esquema del diseño experimental

DÍA	ANIMALES FAENADOS	ANIMALES OBSERVADOS	MUESTRAS LEVANTADAS
1	24	18	36
2	32	22	44
3	17	14	28
4	14	12	24
TOTAL	87	66	132

Fuente: Morán et al. 2014

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS

Se tomaron muestras de carne de las canales al final del faenamamiento, se cortaron 25 g que fueron colocadas en fundas para Stomacher con 425 ml de agua peptonada, se procesaron en el Stomacher y se extrajo 1 ml que fue colocada en 9 ml de agua peptonada la cual fue considerada como la muestra madre para las posteriores diluciones 1x10², 1x10³, 1x10⁴, 1x10⁵, 1x10⁶, 1x10⁷ a cada dilución se le extrajo 1 ml que fue sembrado por triplicado en petri con agar para recuento en placa PCA (Accumedia, USA) y se incubó a 30°C para determinar mesófilos aerobios de acuerdo a la Norma INEN 1519-5-2006. Para la determinación de *Escherichia coli* se

empleó agua peptonada bufferada pyruvatada modificada con noboviocina (Accumedia, USA) como medio-diluyente a razón de 9.5 ml en tubos de ensayo, con campana Durham en su interior, se introdujo cada hisopo frotado en las canales y manos de los operarios. Los tubos de ensayo fueron posteriormente agitados en el vortex a 12000 rpm por 3 minutos y llevados a incubación por 24 horas a 42.5 °C. La norma de referencia empleada fue la INEN 176. Se observó la presencia de gas, las muestras positivas fueron sembradas en agar Levine EMB, las colonias sospechosas fueron procesadas con el kit Api 20E (Biomieraux, Francia).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La falta de control interno, para evitar que los operarios caminen por áreas no autorizadas, podría ser la causa de la contaminación cruzada al pisar zonas con mucho material fecal y transportarla al resto de áreas de la planta de faenado.

Las prácticas de aseo personal de los operarios es parte, por un lado de su formación familiar y por otra de la rigidez de los manuales o políticas de higiene que se implementen en la planta, en el caso del camal municipal, no existen ninguna de las dos.

Se pudo observar el mal estado de los baños y servicios higiénicos en general cuando

se realizó la entrevista a cada uno de los empleados operativos. Este hecho revela que es necesaria la aplicación urgente de un Plan Operativo de Saneamiento que incluya el mejoramiento de la infraestructura física.

Sobre este tópico, Arce y otros (2010) advierten que antes de establecer un sistema de inocuidad se debe contar con las instalaciones que permitan la adopción de Buenas Prácticas de Higiene (BPH) sustentada sobre las bases de las Buenas Prácticas de Producción, un Programa de Limpieza y Saneamiento, un Programa de Capacitación y Entrenamiento y un Programa de Mantenimiento de equipos e instrumentos.

Cuadro N° 1: Práctica de aseo personal previo el faenamiento por parte de los operarios del camal municipal de Quevedo

INDICADOR	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Cumple	8	66,67	66,67
No cumple	4	33,33	100,0
Total	12	100,0	

Fuente: Morán et al. 2014

Cuadro N° 2: Práctica de aseo personal previo el faenamiento por parte de los operarios del camal municipal de Quevedo

INDICADOR	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Emplea sólo agua	8	66,68	66,68
Emplea agua y jabón	2	16,66	83,34
Emplea agua, jabón más alcohol	2	16,66	100,0
Total	12	100,0	

Fuente: Morán et al. 2014

La contaminación de las manos de los operarios encontradas en el presente estudio, relacionó las fallas integrales que tiene el camal en cuanto a la ausencia de un programa de higiene y faenamiento que asegure su sostenibilidad.

Corrales, Angel y Caicedo (2008) en un estudio similar, demostró la ausencia de *Salmonella* spp. en manos y guantes de los operarios, sin embargo, encontró muestras positivas para

Escherichia coli, en dos tomas de muestra.

Por otra parte, Yáñez, Máttar y Durango (2008) presentaron una investigación que tenía como objetivo determinar la presencia de *Salmonella* spp., mediante la técnica de PCR, en canales bovinas y en alimentos expendidos en la vía pública, éste, aisló la bacteria en el 1.8 % de las muestras tomadas en las canales en el matadero de Montería, Córdoba, Colombia.

Cuadro N° 3: Nivel de contaminación con mesófilos aerobios de las canales bovinas, del camal municipal de Quevedo, 2013

Muestras	CANALES BOVINAS	
	Animales Observados	Media UFC/g. 10 ⁶
1	18	3a*
2	22	4a
3	14	2a
4	12	4a

No. De observaciones realizadas 132

*Prueba Post Hoc (Duncan) NS

Fuente: Morán et al, 2014

Cuadro N° 4: Nivel de contaminación de manos de los operarios, al momento de levantar la información, en el camal municipal de Quevedo

Resultados presuntivos	Operarios	
	Frec.	%
Positivo para <i>E. coli</i>	2/12	16,7
Positivo para <i>Salmonella spp.</i>	0/12	0

Fuente: Morán et al. 2014

Hernández (2007), encontró una alta contaminación en la línea de sacrificio de bovinos ocasionada por *E. coli* y por otros coliformes fecales debido a las malas condiciones higiénicas en que se desarrollaba el faenamiento.

Por otro lado, Jiménez, Chaidez, León (2012) en Culiacán, Sinaloa, México, observaron similares niveles de contaminación en las carnes bovinas del comercio local siendo *E. coli* la bacteria aislada.

Los criterios técnicos, revelan que la ubicación de la planta de faenamiento contradice las leyes y reglamentos nacionales y locales establecidos para esta actividad como lo son la Ley de Sanidad Animal vigente y el Libro I unificado del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca MAGAP, donde expresamente se señala que la ubicación de los mataderos y camales para cualquier explotación animal debe hacerse en zona rural mientras que el camal municipal de Quevedo se encuentra contrariamente en el centro urbano de la parroquia San Camilo.

En el mismo sentido, la FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION FAO (2007), en su Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne, realiza las respectivas recomendaciones, las cuales han sido adaptadas a las legislaciones de diversos países en el mundo entero sobretodo en latinoamérica por lo que en el Ecuador es necesario que se adopten como referencia para adaptarlas a la realidad nacional.

Respecto de las varianzas en los resultados de la contaminación de las canales bovinas con *E. coli*. Considerando la significancia de la media y la mediana presentaron homocedasticidad, es decir homogeneidad, según la prueba de

Leven realizada, no obstante, se demuestra la confiabilidad de los datos obtenidos.

No se encontró diferencia estadística significativa para los resultados de mesófilos aerobios (Kruskal Wallis) observándose que la muestra No. 3 (según Duncan $P < 0.05$ como prueba post hoc) fue la que presentó un valor significativamente menor frente a las demás, por lo tanto, éstas fueron estadísticamente similares) lo que indica que son datos reproducibles y confiables y presentaron valores significativamente mayores a los considerados por la norma técnica ecuatoriana (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2014).

Conclusiones y Recomendaciones

El camal municipal de Quevedo en general no cumple con los indicadores establecidos en las normativas nacionales.

Las condiciones de faenamiento, si bien el mismo es en forma aérea (vertical), la falta de control interno favorece los riesgos de contaminación de la canal y de los subproductos cárnicos

La actual ubicación del camal municipal no permite la adecuada implementación de buenas prácticas de faenamiento y buenas prácticas higiénicas además de otros prerequisites que deriven en la implementación posterior del sistema HACCP

La presencia de bacterias coliformes fecales se debe a la casi nula práctica de higiene y a la falta de infraestructura de servicios higiénicos, baños, lockers, etc.

No existen manuales internos que orienten la ejecución y cumplimiento de actividades de

control en todos los ámbitos

La presente investigación y sus resultados, destacan la realidad de la carne bovina que se consume y el riesgo significativo que supone para la salud pública de la población por lo que es necesario implantar al menos prerequisites como las buenas prácticas de faenamiento, higiene, manejo ambiental, capacitación al personal y mantenimiento de equipos e instalaciones.

En efecto, la FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION FAO (2007) recomienda: "lavar inmediatamente y desinfectar las manos y la ropa protectora cuando ha habido contacto con partes anormales del animal que puedan tener patógenos de origen alimentario; cubrir cortadas y heridas con productos a prueba de agua; y almacenar la ropa protectora y efectos personales en instalaciones que estén separadas de las áreas donde pueda estar presente la carne.

Asimismo aconseja que “las personas que están en contacto directo o indirecto con las partes comestibles de los animales o con la carne, en el curso de su trabajo deberían: cuando sea necesario, hacerse un examen médico antes y durante el empleo; no trabajar mientras se esté clínicamente afectado por, o se sospeche de portar, agentes contagiosos que se puedan transmitir a través de la carne; y estar al tanto y cumplir con los requerimientos de informes al operador del establecimiento respecto al agente contagioso”.

Asimismo se tiene que reubicar las instalaciones del camal en un sitio alejado del centro urbano de la ciudad de Quevedo en cumplimiento de las leyes y normas vigentes en el país.

Elaborar manuales de control de las Buenas Prácticas de Higiene y Buenas Prácticas de Faenamiento así como de los otros prerrequisitos recomendados para estas actividades.

Agradecimiento

Este trabajo fue desarrollado gracias al apoyo del Ing. Roque Vivas Moreira M. Sc., Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, del Dr. Enrique Nieto PhD. Jefe del Laboratorio de Biología Molecular, Ing. Zoot. Samir Zambrano

M. Sc. Jefe del Laboratorio de Ciencias Básicas y de todo el personal que colaboró en el mismo y del Ing. Stalin Chamber Carbo Gerente del Camal Municipal de Quevedo.

Referencias Bibliográficas

- Arce G., M. A., Avello O., E., Camacho E., M. C., Peña R., F. I., Bernal D., P. S., & Tandrón B., E. (2010). Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria (Versión electrónica ISSN 1695-7504), 11(3B), 11.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. (2007). *Manual de Buenas Prácticas para la Industria de la Carne disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_good.html*. Obtenido de <http://www.fao.org>
- Hernández S J. S., Z. E. (2007). Condiciones microbiológicas en el proceso de sacrificio en un rastro municipal del estado de Hidalgo, México. *Revista Veterinaria México*, Vol. 38(002), pp. 187-195.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, I. (5 de JULIO de 2014). *INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN*. Recuperado el 5 de JULIO de 2014, de <http://www.inen.gob.ec>
- Jiménez E. M.; Chaidez Q. C.; León F. J. (2012). Calidad microbiológica de carne de res comercializada en el mercado municipal de Culiacán, Sinaloa. *Vet. Méx.*, Vol. 43(4), pp.273-284.
- Morán B., J., Lantero A., M. I., & Martínez V., G. E. (2014). *Evaluación de la calidad higiénica de la carne bovina faenada en el Camal Municipal de Quevedo*. Quevedo: Universidad Agraria del Ecuador.
- Yáñez E.; Máttar S.; Durango A. (2008). Determinación de Salmonella spp. por PCR en tiempo real y método convencional en canales de bovinos y en alimentos de la vía pública de Montería, Córdoba. *Asociación Colombiana de Infectología*, Vol. 12 (4), pp. 246-254.

EL MISIONERO DEL AGRO

Diferencias en los Balances Hídricos de las comunidades herbáceas de la región de "El Salao", Edo. Guárico. Venezuela.

Differences in Water Balances of herbaceous communities in the "El Salao" region, Guárico State. Venezuela.

Autor: José I. Hernández-Rosas

Escuela de Biología. Facultad de Ciencias.
Caracas. Venezuela.

Email:

jose.hernandez@ciens.ucv.ve

jhernandez@uagraria.edu.ec

Fecha de presentación: 20/marzo/2015

Fecha de aceptación: 10/abril/2015



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

“Diferencias en los Balances Hídricos de las comunidades herbáceas de la región de “El Salao”, Edo. Guárico. Venezuela.”

“Differences in Water Balances of herbaceous communities in the “El Salao” region, Guárico State. Venezuela.”

Autor: José I. Hernández-Rosas.
Escuela de Biología. Facultad de Ciencias.
U.C.V.
Caracas. Venezuela.
jose.hernandez@ciens.ucv.ve, jhernandez@uagraria.
edu.ec,

Resumen

La distribución y magnitud de la precipitación no determina las “diferencias en la disponibilidad de agua” entre comunidades bajo un mismo régimen climático. Estas diferencias pueden ser explicadas al considerar algunas propiedades del sustrato que regulan el Balance Hídrico, como textura, profundidad, porcentaje de fragmentos rocosos, capacidad de almacenamiento de agua, etc. Mediante la aplicación del Balance Hídrico de Thornthwaite, se determinó las variaciones en el tiempo de la acumulación, utilización, exceso y

deficiencia del agua en el suelo, considerando la Capacidad de Almacenamiento de Agua (CAA) del suelo de nueve comunidades herbáceas. Los balances hídricos de las comunidades herbáceas evaluadas, indican que la disponibilidad de agua cumple un papel más importante en aquellas comunidades con baja CAA, poca profundidad del sustrato o rápida percolación; mientras que en aquellas comunidades con sustratos de alta CAA, las limitaciones hídricas estarán determinadas por el relieve y topografía.

Palabras Claves: Sabana, Balance Hídrico

Abstract

The distribution and magnitude of rainfall does not determine “differences in water availability” between communities under the same climate regime. These differences can be explained by considering some properties of the substrate that regulate water balance, as texture, depth, rock fragments percentage, water storage capacity, etc. By applying the Thornthwaite water balance, changes at the time of the build, use, excess and deficiency of

water in the soil were determined, considering the Water Storage Capacity (CAA) of the nine herbaceous communities soil. The water balance of herbaceous communities assessed, indicate that the availability of water plays an important role in communities with low CAA, shallow or rapid percolation of the substrate; whereas in communities with high CAA substrates, the water limitations are determined by the relief and topography.

Keywords: Savannah, Water Balance.

Introducción

En general las sabanas americanas debido a su ubicación geográfica, son ecosistemas tropicales húmedos (Nix, 1983; Walter & Medina, 1971). La distribución y magnitud de la precipitación puede determinar diferentes características fisonómicas y funcionales entre las sabanas (Tinley, 1982), siendo la disponibilidad de agua el principal factor regulador del establecimiento y mantenimiento de las especies en las diferentes sabanas (Alvim & Araujo, 1952).

Muchas de las sabanas tropicales, presentan un régimen climático estacional, el cual determina el desarrollo de los procesos ecológicos en dos ritmos contrastantes durante cada ciclo anual, un período de intensa actividad biológica y otro de muy poca actividad (Alvim & Alvim, 1978).

El problema de la economía hídrica en las sabanas americanas, no puede ser simplificado como en otras comunidades, en donde la deficiencia o exceso de agua es la condición predominante. En estas comunidades la combinación de varios regímenes hídricos durante un ciclo anual climático es realmente la condición hídrica prevaleciente (Frost, et al., 1986).

Por otro lado, no solo la distribución del agua en el tiempo es importante para conocer el estado hídrico de la comunidad. Rawitscher (1948), señala que el nivel freático del agua

es la condición de mayor importancia en la determinación de la condición hídrica de estas comunidades. Este mismo autor es uno de los primeros en determinar la transpiración en diferentes especies de los Cerrados brasileños, en los que se observa que aquellas especies con un sistema radical profundo no presentan limitaciones hídricas, manteniendo su transpiración constante.

Vareschi (1960), señala que las dos especies arbóreas más importantes de las sabanas de Calabozo (*Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*), no interrumpen su actividad transpiratoria, y tan solo una de ellas (*Curatella americana*) disminuye ligeramente su transpiración durante las horas de mayor radiación, por lo que el autor propone que estas plantas pueden explotar el agua que se encuentra a mayor profundidad, pudiendo así transpirar sostenidamente aún durante la época de sequía.

Eden (1964), por su parte, en las sabanas del Rupununi, determina que entre las características estructurales (tales como el número de estratos y la distribución horizontal de las plantas) de la vegetación de cinco comunidades, y la permeabilidad y drenaje del sustrato de las mismas existe una correlación positiva. Ya Santamaría & Bonazzi (1963), proponían varias propiedades de los sustratos como cofactores del ambiente xerofítico del alto llano en Venezuela.

Medina (1986), encuentra que dependiendo de algunas variables ambientales, tres especies arbóreas de las sabanas de Calabozo, presentan variaciones de la apertura estomática sin interrumpir su actividad transpiratoria, sugiriendo que estas especies podrían ser freatofitas. Los resultados de Askew & col., (1971), muestran que el nivel freático en las formaciones de sabanas más arboladas del Brasil (Cerrados) alcanza hasta casi 30 m de profundidad durante el período de mayor sequía. Además, en comunidades herbáceas colindantes con los cerrados, las oscilaciones entre 395 cm y 127 cm de profundidad de la mesa de agua ya es determinante en el establecimiento de comunidades ecotonales menos arboladas.

Las comunidades herbáceas que se encuentran después del ecotono del bosque de galería y del cerrado poseen a solo 1 o 2 m de profundidad en su sustrato, agua no utilizable por estas comunidades durante el período de sequía. Askew y col. (1971), señalan la permanencia del follaje del estrato arbóreo en los cerrados a pesar de la inexistencia de la cubierta herbácea durante la época de sequía.

Foldats y Rutkis (1975), en las sabanas de Calabozo encuentran que a mediados del período lluvioso, la mesa de agua alcanza de 1 a 3 m de profundidad, mientras que en la extrema sequía puede llegar a encontrarse entre 3 a 5 m de profundidad. También estos autores determinan que con un mayor volumen de suelo explotable por las raíces, existe una mayor densidad de árboles. Además, las especies arbóreas más importantes de estas sabanas, mantienen su transpiración durante plena época de sequía, lo cual hace presumir

que estas especies con sistemas radicales profundos pueden explotar el recurso hídrico que se encuentra a mayor profundidad.

Sarmiento y Monasterio (1975), discuten el papel de diferentes factores, como los determinantes en el origen y mantenimiento de los diferentes tipos de sabanas tropicales y proponen tres tipos de sabanas determinadas principalmente por sus relaciones hídricas.

Medina (1986), señala que los primeros horizontes del suelo son los más sensibles a la estacionalidad de la precipitación, los cuales se mantienen húmedos hasta un mes después del final de las lluvias. A una profundidad de 70 cm la humedad del suelo es menos variable. Estos mismos autores apuntan que al determinar la transpiración de tres especies de gramíneas, no se observa control sobre la pérdida de agua por transpiración y que ellas continúan transpirando hasta agotar el agua del suelo, determinando así la culminación del período de crecimiento efectivo para las mismas.

San José (1977), señala que árboles de *Curatella americana*, además de desarrollar un sistema radical extensivo, mantiene potenciales hídricos inferiores a los del suelo, aún durante la época de sequía.

Por otro lado, Silva (1987), postulan que el balance hídrico anual, es el principal factor ecológico que determina la variación florística en las sabanas, mientras que Sarmiento (1984), presenta diferentes combinaciones de variables ambientales como los determinantes de los períodos de sequía en los suelos de estos ecosistemas.

Goldstein & Sarmiento (1987), indican que algunas especies arbóreas de las sabanas de los Llanos Occidentales de Venezuela, pierden gran cantidad de agua durante la estación de sequía, siendo capaces de regular estas pérdidas de agua, mediante un cierre estomático parcial. En algunas gramíneas perennes de estas sabanas, las tasas de transpiración son menores a las de los árboles, producto quizás de potenciales hídricos más negativos de la planta por una menor disponibilidad del recurso hídrico en el suelo (Morgan et al, 2004).

Sarmiento (1984), propone una representación esquemática de los diferentes regímenes de agua del suelo en los ecosistemas tropicales.

En este esquema se pueden seleccionar cuatro ciclos que representan a gran escala las comunidades, posiblemente se evidencien las diferencias en la disponibilidad de agua en el suelo (Wang et al, 2012; Tinley, 1982; Tyson & Dyer, 1975).

El conocimiento preliminar de la distribución del agua en el suelo en el tiempo de varias comunidades, calculada a partir del Balance Hídrico de Thornthwaite (Almacenamiento, Exceso, Déficit, Utilización, Evapotranspiración Potencial y Real), permitirá comprender su distribución y establecer las relaciones hídricas de cada comunidad.

Materiales y Métodos

En la determinación de los balances hídricos de las comunidades estudiadas, fueron utilizados los datos climatológicos de precipitación y temperatura del período Enero-Diciembre de los años 1980-1995 (Tabla.1), provenientes de la estación meteorológica ubicada en la Estación Experimental La Iguana.

La capacidad de almacenamiento de agua del suelo a capacidad de campo (CAA, Tabla 1), fue determinada para los primeros 20 cm de profundidad del suelo en cada comunidad. Para ello fueron extraídos de cada suelo monolitos de 20 cm de profundidad y 2,27 lt de volumen aproximadamente, colocándolos en bolsas de tela tratando de disturbar lo menos posible cada muestra. Luego en el laboratorio se les agregó suficiente agua hasta saturarlos dejándolos drenar a temperatura

ambiente hasta que cada monolito deje de gotear, obteniendo su peso total.

Posteriormente, fueron colocadas en una estufa a 60 oC, hasta extraerle totalmente el agua (peso constante), para luego determinar su peso seco. Por último, conociendo la densidad aparente de cada muestra de suelo (Hernández-Rosas, 1995), calculamos la cantidad de agua que posee cada suelo a su capacidad de campo en mm (Thompson & Trech, 1980).

Posteriormente y basados en la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos de las comunidades, calculamos los balances hídricos según Thornthwaite (1948); graficando posteriormente con la simbología establecida.

Resultados y Discusión.

Los resultados aquí obtenidos, son una primera aproximación al balance hídrico de las diferentes comunidades bajo el mismo macroclima, que nos proporciona algunos elementos para establecer algunas relaciones con las propiedades funcionales de las mismas (Bailey, 1979; Guderle & Hildebrandt, 2015).

Es importante destacar, que bajo la condición de uniformidad macroclimática, las diferencias en los sustratos, determinaran diferencias en el almacenamiento, exceso, utilización y déficit del agua, para las plantas que se encuentran en cada comunidad (Wang et al, 2012).

Los resultados del cálculo de los balances hídricos muestran variaciones importantes de estos parámetros entre los balances hídricos para cada capacidad de almacenamiento de agua seleccionada (Tabla 1).

En comunidades con suelos que poseen una CAA menor de 110 mm, tendremos cinco meses del período lluvioso con exceso de agua (Junio-Octubre) y seis meses con déficit hídrico (Diciembre- Mayo). Un segundo grupo de comunidades cuyos balances hídricos indican siete meses de almacenamiento, de los cuales cuatro presentan exceso de agua y el déficit de agua se reduce a cinco meses (Enero-Mayo). En este grupo de comunidades los suelos poseen CAA desde 117 mm hasta

174,1 mm, disminuyendo progresivamente el déficit hídrico que se produce a finales del período lluvioso.

Para los suelos con texturas arcillosas y CAA mayor de 180 mm; el déficit se reduce aún más a finales de lluvia mientras que el exceso es de tres meses (Agosto-Octubre), con lo cual hay un mayor período de tiempo en el año en que el agua es utilizable.

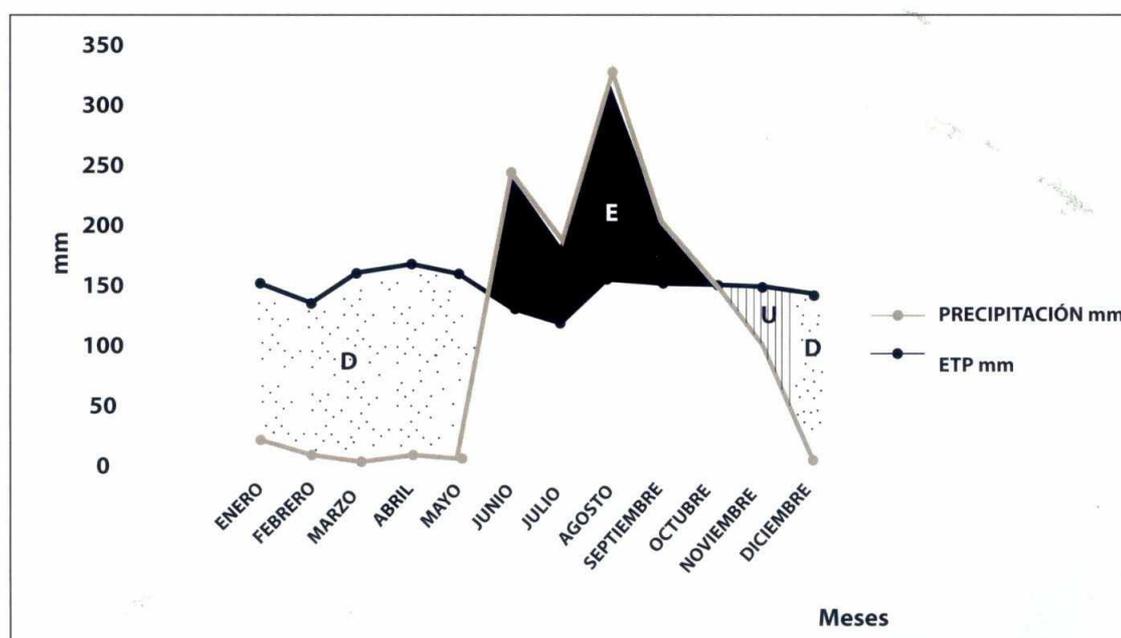
La representación gráfica de estos balances hídricos, nos revela sus diferentes fases a lo largo del año. En la Figura 1 podemos observar que gran cantidad del agua que entra durante el período lluvioso se pierde, por drenaje superficial y/o profundo, para que posteriormente, al disminuir las lluvias, la cantidad de agua remanente en el suelo sea utilizada durante el mes de Noviembre y en menor proporción en Diciembre.

En este grupo tenemos la Sabana de Pastizal de Trachypogon en Ripio (SR) con la menor CAA medida (28,2 mm), lo cual es producto del estado de agregación masivo del conglomerado ferruginoso que conforma el suelo de esta comunidad y que proporciona un reducido volumen de suelo disponible al crecimiento de raíces. A pesar de mantenerse aparentemente saturado durante siete meses, la disponibilidad de agua acumulada y disponible a las plantas es bastante menor si lo comparamos con los otros suelos.

Seguidamente y en orden ascendente de magnitud de la CAA del suelo, tenemos a todas aquellas comunidades cuyos suelos poseen CAA de 91,8 mm en promedio, debido principalmente al alto contenido de arena (mayor 90%), con un rápido drenaje interno (Figura 1).

Entre estas tenemos los Chaparrales (CHCH, CHLC), que ocupan las posiciones de topes de duna o de banco, determinando así una mayor profundidad de la mesa de agua que posiblemente favorezca el establecimiento de árboles freatofitos (Vareschi, 1960; Heyligers, 1963; San José, 1977).

Figura N° 1: Balance Hídrico para comunidades sobre sustratos con una CAA menor de 110 mm. (D: Déficit, E: Exceso, U: Utilización)

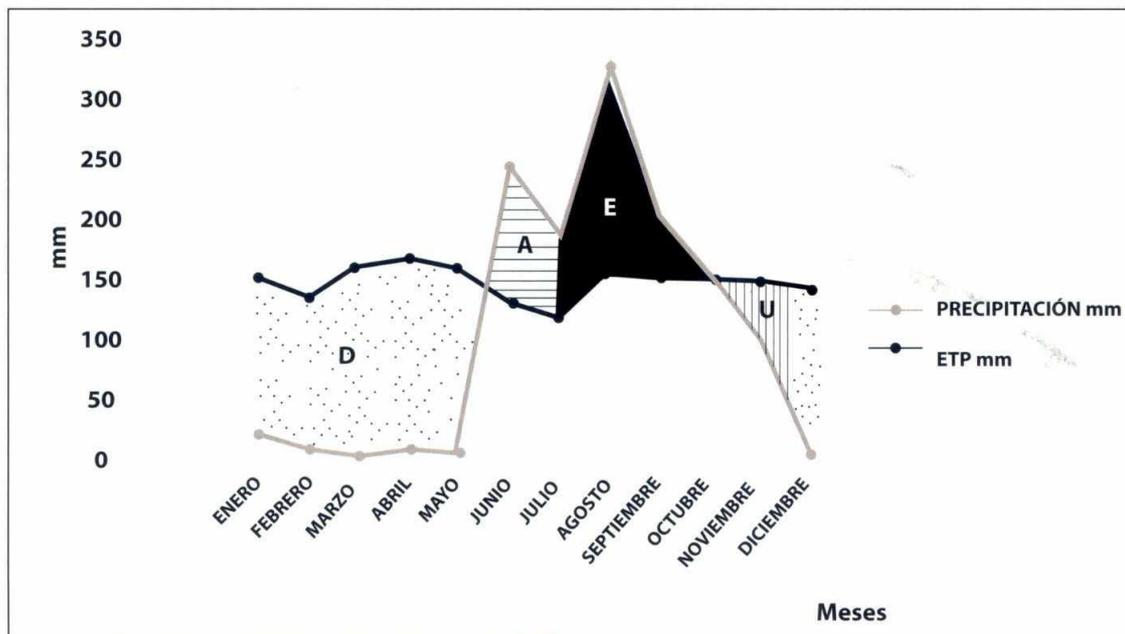


Ocupando las posiciones intermedias y deprimidas en las dunas, con una mayor pendiente local y con una mesa de agua menos profunda y estable, encontramos la Sabana Pastizal de Trachypogon en arena de duna (STAB). Por último tenemos la Sabana Abierta en Conglomerado Fracturado (SCF) con un suelo arcilloso (46,8% arcilla) con un alto contenido de fragmentos rocosos (80%) y marcada pendiente local (20%) (Hernández-Rosas, 1986, 1995), lo cual determina su CAA (103.0 mm).

El estrato herbáceo de las comunidades con estas características hídricas, presenta un ritmo fenológico y de crecimiento determinado principalmente por la disponibilidad de agua en el suelo, mostrando una rápida respuesta al inicio de lluvias, incrementando su biomasa aérea rápidamente (Shankamaragan et al., 1985; Hernández-Rosas, 1995).

En la Figura 2 tenemos la representación gráfica del balance hídrico de aquellas comunidades con CAA entre 117 mm y 174,1 mm. Durante los dos primeros meses de período lluvioso se produce almacenamiento del agua, hasta superar la CAA de cada suelo. A partir del mes de Julio hasta Octubre existe exceso de agua, para luego durante los meses de Noviembre y Diciembre se produzca la utilización del agua almacenada. Al agotarse este recurso entre Enero y Mayo se puede observar el período de sequía con déficit hídrico.

Figura N° 2: Balance Hídrico para comunidades sobre sustratos con CAA entre 117 mm y 174 mm. (D: Déficit, A: Almacenamiento, E: Exceso, U: Utilización)



En este grupo tenemos en primer lugar las Sabanas Cerradas de Trachypogon en sedimentos aluvio-columviales (STCH), la cual presenta un suelo con un alto porcentaje de arcilla (42,3%) y un alto porcentaje de fragmentos rocosos (37%), lo cual determina posiblemente el valor de CAA obtenido.

Las características de este sustrato, condiciona la disponibilidad de una pequeña proporción del recurso hídrico al final del período lluvioso para esta comunidad, reduciendo incipientemente su déficit hídrico.

Durante los meses de mayor precipitación, el exceso de agua puede drenar tanto superficialmente como a poca profundidad debido a la pequeña pendiente local (2%) y al alto porcentaje de fragmento rocoso que

presenta.

La comunidad de Pantano Estacional Leñoso Abierto (PLA), presenta en los primeros 20 cm de profundidad de su sustrato, características texturales de suelo franco con una Capacidad de Almacenamiento de Agua de 134,7 mm. Durante los meses de mayor precipitación, el exceso de agua puede drenar superficialmente debido a la pequeña pendiente local (2%), y a poca profundidad debido al alto porcentaje de fragmento rocoso que presenta.

La comunidad de Pantano Estacional Leñoso Abierto (PLA), presenta en los primeros 20 cm de profundidad de su sustrato, características texturales de suelo franco con una Capacidad de Almacenamiento de Agua de 134,7 mm.

La presencia de un horizonte impermeable litoplántico (Smith, Brito & Luque, 1977) a una profundidad de aproximadamente 127 cm, determina un mal drenaje interno, presentando una pequeña lámina de agua por encima del suelo durante los meses de mayor exceso de agua.

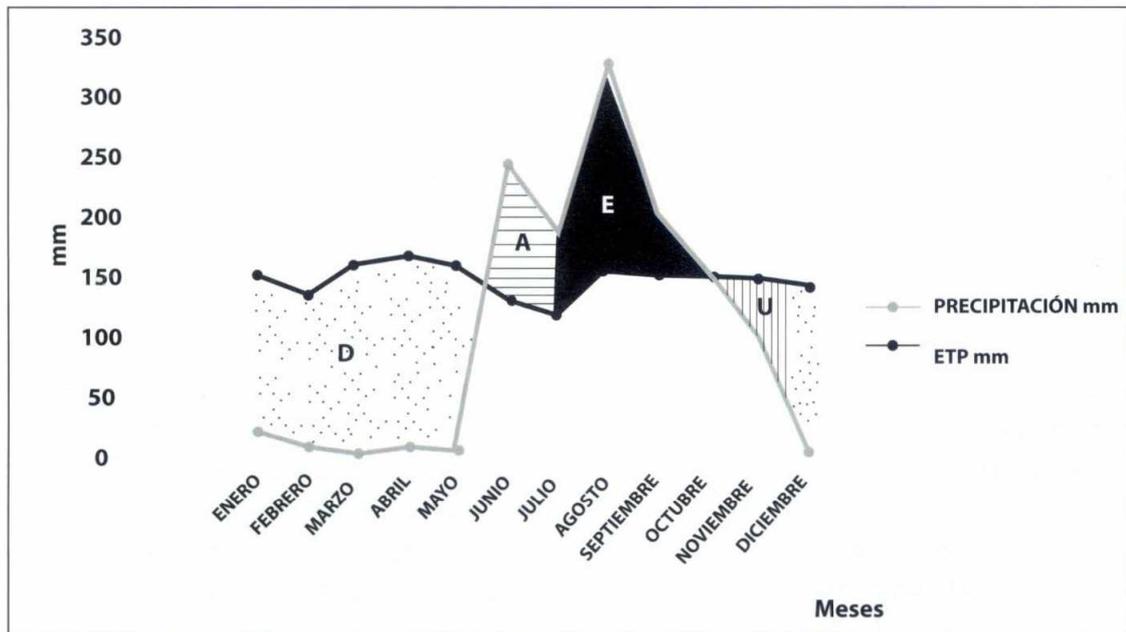
En esta comunidad se puede observar una menor densidad de las mismas especies leñosas que encontramos en sabanas arboladas no anegadizas. El mantenimiento de una mayor cantidad de agua durante más tiempo en esta comunidad también será determinante en la mayor variedad de ritmos fenológicos y en el mantenimiento de una mayor biomasa respecto a las comunidades antes mencionadas (Hernández-Rosas, 1995;

Silva, 1987; Dye & Spear, 1982).

En este grupo la Sabana Pastizal de Axonopus (SALCH), posee la mayor capacidad de almacenamiento de agua por el suelo (CAA: 174,1 mm) con un suelo bastante arcilloso. En esta comunidad, durante el pico de lluvias y una vez saturado el suelo, también se produce un ligero encharcamiento.

Sin embargo la mayor cantidad de agua en el suelo durante más tiempo, determina que las características arquitectónicas y funcionales de esta comunidad estén limitadas por deficiencias de oxígeno a nivel de la rizosfera, ocasionando la ausencia casi total del componente leñoso (Rchnovska & Suarez, 1988).

Figura N° 3: Balance Hídrico para comunidades sobre sustratos con CAA igual o mayor de 194 mm. (D: Déficit, A: Almacenamiento, E: Exceso, U: Utilización)



Finalmente de las comunidades analizadas, la Sabana Abierta de Palmas en Terciario (SPT) es la comunidad cuyo sustrato posee la mayor CAA (197,2 mm), debido principalmente al alto contenido de arcilla, (posiblemente expansivas) que este suelo posee (69%) (Hernández-Rosas, 1986; 1995).

Como se puede observar en la Figura 3, la duración del intervalo de tiempo en el que se produce almacenamiento y utilización aumentan, lo que proporciona una mayor disponibilidad de agua a las plantas, favoreciendo el establecimiento de algunas especies que le confieren una fisonomía y florística propia (Silva, 1987).

En esta comunidad según su balance hídrico existe tan solo tres meses con exceso de agua, lo cual se hace evidente con un ligero

encharcamiento de las localidades que se encuentran ocupando las posiciones topográficas más bajas, las cuales estarán sujetas posiblemente a una condición de anoxia edáfica (Medina & Silva, 1990).

Por último tenemos que el mesoclima del área en estudio según los índices mesotérmicos de Thornthwaite (Thornthwaite, 1948) se puede clasificar como un clima sub-húmedo-seco, con moderado exceso de agua en el verano hemisférico, megatérmico cálido (C1 w A' a'').

Tabla N° 2: Índices para la clasificación MESOCLIMATICA según el Balance Hídrico.

INDICE	Humedad		Aridez	Hídrico	Eficiencia térmica	Concentración Eficiencia Térmica en Verano
LOCALIDAD	CAA	(lh)	(la)	(lm)	(ET=ETP)	(S)
SR	28.20	21.99	50.91	-8.56		
CHCH	91.80	18.34	46.56	-10.12		
CHLC	91.80	18.34	46.56	-10.12		
STAB	91.80	18.34	46.56	-10.12		
SCF	103.00	17.70	46.63	-10.28	1744.86	23.14
STCH	117.00	16.90	45.83	-10.60		
PLA	134.50	15.90	44.82	-10.99		
SALCH	174.10	13.63	42.55	-11.90		
SPT	197.20	12.27	41.23	-12.47		

Si observamos los valores del Índice de Aridez y Humedad de cada comunidad (Tabla 2), tendremos que estos disminuyen, a medida que la CAA de los suelos aumenta, ya que una buena proporción del agua que se encuentra en el suelo, se encuentra retenida a tensiones que incrementan a medida que el tamaño de micro poro es menor en suelos con mayor proporción de arcilla, a pesar de presentar un mayor volumen de suelo disponible (Brady, 1991).

Los valores cada vez más negativos del Índice Hídrico (Im), a medida que incrementa la CAA, nos indica que existe posiblemente una mayor retención del agua en estos suelos, lo cual ocurre durante un corto período de tiempo en el año, principalmente en aquellas localidades donde la topografía y microrelieve favorece la acumulación superficial del agua. (Hernández-Rosas, 1986).

Existen otras propiedades edáficas del sustrato de cada comunidad que podrán intervenir en la disponibilidad de agua a las plantas. Entre las cuales podemos mencionar profundidad del suelo (como índice del volumen de suelo disponible al crecimiento de las raíces) y el porcentaje de suelo efectivo, además del relieve local. A medida que las dos primeras propiedades incrementan, el volumen total de agua disponible a las plantas será mayor (Marc & Robinson, 2007).

El Índice de Aridez presenta una relación inversa con los porcentajes de suelo efectivo y con el volumen de suelo disponible al crecimiento radical. Debido a la concepción del método, muchas de las propiedades del sustrato no son tomadas en cuenta, por lo que la información que nos proporciona los Índices calculados no nos permite establecer las diferencias entre las comunidades estudiadas.

Conclusiones

Las diferencias en la Capacidad de Almacenamiento de Agua (CAA) del suelo, determina variaciones de las fracciones del agua en el suelo a lo largo del tiempo (balance hídrico) en las comunidades.

Las comunidades evaluadas, pueden ser agrupadas en tres clases en función de su capacidad de almacenamiento de agua:

- a) $28,2 \leq CAA \leq 110$, con poca profundidad del suelo por la presencia de conglomerado ferruginoso o con texturas arenosas y rápida percolación.
- b) $117 \leq CAA \leq 174,1$, con características texturales que determinan la presencia de un suelo Franco, con una topografía que determina la presencia de una lámina de agua superficial.

- c) $CAA \geq 197,2$ mm., con textura arcillosa, que determina un mal drenaje y condiciones temporales estacionales de anoxia.

Del análisis de los balances hídricos estimados, tenemos que el papel de la disponibilidad de agua sobre los procesos funcionales de aquellas comunidades, con suelos cuyos primeros 20 cm de profundidad presentan una baja capacidad de almacenamiento de agua (CAA), es más importante que para aquellas comunidades con suelos de textura arcillosas con mayor CAA en sus 20 cm superficiales, siempre y cuando no interfieran otras características del sustrato, como presencia de coraza laterítica y/o la pendiente, que ejercen un papel importante sobre el almacenamiento y disponibilidad de agua.

Referencias Bibliográficas

- Alvim, P. & W. Araujo. 1952. El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centro-oeste de Brasil. Turrialba, 2: 153-160.
- Alvim, P. & R. Alvim. 1978. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. In: P.B. Tomlinson & M.H. Zimmermann (eds.) Tropical trees as living systems. Cambridge University Press. Cambridge. pp: 445-464.
- Askew, G.P.; D.J. Moffat; R.F. Montgomery & P.L. Searl. 1971. Soils and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of The Serra do Roncador, Mato Grosso. In: III Simposio sobre o Cerrado. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. pp: 150-160.
- Bailey, H.P. 1979. A simple moisture index based upon a primary law of evaporation. Geograf. Ann., 3-4: 196-215.
- Brady, N.C. 1991. The Nature and Properties of Soil. McMillan Publishing, New York.
- Dye, P.J. & P.T. Spear. 1982. The effect of bush clearing and rainfall variability on grass yield and composition in south-west Zimbabwe. Zimbabwe J. of Agricultural Research, 20: 103-117.
- Foldats, E. & E. Rutkis. 1975. Ecological studies of chaparro (*Curatella americana* L.) and manteco (*Byrsonima crassifolia* H.B.K.) in Venezuela. Journal of Biogeography, 2: 159-178.
- Frost, P.; Medina, E.; Menaut, J.; Solbrig, O., Swift, M. & Walker, B. 1986. Responses of savannas to stress and disturbance. A proposal for a collaborative Programme of Research. Biology International. I.U.B.S. Paris.
- Goldstein, G. & G. Sarmiento. 1987. Water relations of trees and grasses and their consequences for the structure of savanna vegetation. In: B.H. Walker (Ed.). Determinants of Tropical Savannas. Zimbabwe, Eynham. (U.K.). pp: 13-38.
- Guderle, M. & Hildebrandt, A. 2015. Using measured soil water contents to estimate evapotranspiration and root water uptake profiles - a comparative study. Hydrol. Earth Syst. Sci., 19: 409-425.
- Hernández-Rosas, J.I. 1986. Caracterización de las comunidades herbáceas de la región del Salao, Edo. Guárico. Trabajo de Ascenso, Profesor Asistente. Facultad de Ciencias. U.C.V. Caracas.
- Hernández-Rosas, J.I. 1995. Relaciones funcionales de las comunidades herbáceas de la región de "El Salao", Edo. Guárico, Venezuela. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. U.C.V. Caracas.
- Heyligers, P.C. 1963. Vegetation and soil of a white-sand savanna in Suriname. In: J. Lanjouw & S. Versteegh (eds.). The vegetation of Suriname. Vol III. Amsterdam, Van Ledentends.
- Marc, V. & Robinson, M. 2007. The long-term water balance (1972-2004) of upland forestry and grassland at Plynlimon, mid-Wales. Hydrol. Earth Syst. Sci., 11(1): 44-60
- Medina, E. 1986. Forest, savannas and montane tropical environments. In N.R. Baker & S.P. Long (eds.), Photosynthesis in Contrasting Environments. Elsevier Science Publisher. B.V. Londres, pp: 139-171.
- Medina E. & J. Silva. 1990. Savannas of northern South America: a steady state regulated by water-fire interactions on a background of low nutrient availability. Journal of Biogeography, 17:403-413.
- Morgan, J., Pataki, D., Körner, C., Clark, H, Del Grosso, S., Grünzweig, J., Knapp, A., Mosier, A., Newton, P., Niklaus, P., Nippert, J., Nowak, R., Parton, W, Polley, H. & Shaw, M. 2004. Water relations in grassland and desert ecosystems exposed to elevated atmospheric CO₂. Oecologia, 140: 11-25.
- Nix, H. 1983. Climate of Tropical Savannas. In: F. Bourliere (Ed.). Tropical Savannas. Elsevier. Amsterdam, pp: 37-62.
- Rawitsher, F. 1948. The water economy of vegetation of the "Campos cerrados" in southern Brazil. Journal of Ecology, 36: 238-268.
- Rchnovska, M. & A.G. Suarez. 1988. The ecology of savanna plants. 2. Reversibility of their water saturation deficit. Ekologia (CSSR), 7 (1): 27-42.

- San José, J.J. 1977. Potencial hídrico e intercambio gaseoso de *Curatella americana* L. en la temporada seca de la sabana de Trachypogon. *Acta Cient. Venezolana*, 28: 373-379.
- Santamaría, F. & A. Bonazzi. 1963. Factores edáficos que contribuyen a la creación de un ambiente xerófito en el Alto Llano de Venezuela: el arrecife. *Ibid*, 25(106): 9-17.
- Sarmiento, G. 1984. *The Ecology of Neotropical Savannas*. Harvard University Press. Cambridge.
- Sarmiento G. & M. Monasterio. 1975. A critical consideration of the environmental conditions associated with the occurrence of savanna ecosystems in Tropical America. In: F.B. Golley & E. Medina (eds). *Tropical Ecological Systems*. Springer Verlag, New York. pp: 223-250.
- Shankarnaragan, K.A., Rao, G. & Ramana, B. 1985. Grassland productivity and its associative climatic characteristics in western Ragastham. *Trop. Ecol.*, 26 (2): 157-163.
- Silva, J. 1987. Responses of savanna to stress and disturbance: Species dynamics. In: B.H. Walker (ed.), *Determinants of Tropical Savannas*. Zimbabwe, Eynham (U.K.). pp: 141-156.
- Smith, G.P.; Brito, P. & O. Luque. 1977. The lithoplinthic horizon, a diagnostic horizon for soil taxonomy. *Soil Sci. Am. J.*, 41: 1212-1214.
- Thompson, L.M. & F.R. Troech. 1980. *Los suelos y su fertilidad*. Edit. Reverté. Barcelona.
- Thornthwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geog. Rev.*, 38: 55-94.
- Tinley, K.L. 1982. The influence of soil moisture balance on ecosystem patterns in southern Africa. In B.J. Huntley and B.H. Walker (eds.), *Ecology of Tropical Savannas*. Springer Verlag, Berlin. pp: 175-192.
- Tyson, P.D. & T.G.J. Dyer. 1975. Mean fluctuations of precipitation in the summer rainfall region of South Africa. *South African Geography Journal*, 57: 104-110.
- Vareschi, V. 1960. Observaciones sobre la transpiración de árboles llaneros durante la época de sequía. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, 21: 128-134.
- Walter, H. & E. Medina. 1971. Caracterización climática de Venezuela sobre la base de climadiagramas de estaciones particulares. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.*, 24 (119-120): 211-240.
- Wang, S., Fu, B., Gao, G., Yao, X. & Zhou, J. 2012. Soil moisture and evapotranspiration of different land cover types in the Loess Plateau, China. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16: 2883-2892.



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR

EL MISIONERO DEL AGRO

Protocolo para la presentación de artículos de
investigación de la Universidad Agraria del Ecuador

PROTOCOLO PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

La Universidad Agraria del Ecuador cuenta con una revista de difusión científica llamada "El Misionero del Agro", donde se hacen publicaciones trimestrales de los trabajos realizados por los/las docentes-investigadores/as de diferentes áreas o líneas de investigación que guardan relación con las carreras profesionales y programas de maestrías que oferta la institución, dirigidas a la comunidad universitaria y científica local, nacional e internacional.

Para la presentación de un artículo científico el o la docente investigador o investigadora debe seguir este protocolo, que facilitará el análisis, evaluación, calificación y selección de los artículos para su posterior publicación.

La estructura de este protocolo debe seguirse tal como se la explica en cada uno de sus componentes para que el artículo pueda ser aceptado para el proceso antes descrito.

ESTRUCTURA:

A) PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS.

Los artículos se presentaran en impreso en formato digital editable (en un archivo que se pueda abrir con editores como Word, Open Office, Libre Office...) y una copia en cd. El texto no debe exceder de 15 páginas, incluyendo tablas, gráficos y diagramas, letra Arial tamaño 12, escrito por una sola cara, interlineado de 1.5, no utilizar sangría al inicio de párrafos. Conservar márgenes: superior e inferior de 2.5cm; y para izquierdo y derecho: 3cm, respectivamente. Las páginas deben estar numeradas en el margen inferior derecho, iniciando posterior a la caratula.

Las tablas, cuadros o gráficos deben conservar sus formatos; así como las fotos con pie de fotografía, formato jpg, gif y diagramas. Todos estos recursos deben entregarse por separado en cd para facilitar el trabajo editorial y conservar la calidad de la publicación

B) CARÁTULA: todo artículo debe presentarse con una caratula que incluya:

Título del artículo en español e ingles
Nombre autor/es/as (nombre y apellido)
Filiación de autor/es/as o declaración institucional: Facultad/Laboratorio, Universidad/institución, dirección, teléfono, web de la institución
Contacto del autor/es/as: email y teléfono
Ciudad y país

C) MEMBRETE BIBLIOGRÁFICO. En la parte inferior central en cada hoja del articulo debe ir el nombre del autor/a principal Ej.: si el nombre es Andrés Sánchez debe de ir de esta manera: **Sánchez A.** En caso de que además del autor/a existan co-autores/as en un número mayor a tres deberá escribirse: **Sánchez A.** et al (que significa autor principal y colaboradores).

AUTOR/A Y/O COAUTORES/AS. El/la autor/a de un artículo debe tener título de cuarto nivel, los/as coautores/as pueden tener título de tercero o cuarto nivel.

E) AUTORES/AS EXTERNOS. Será de mucha consideración los artículos que provengan de autores externos a la UAE, los mismos que deberán seguir como guía éste protocolo para la presentación y publicación de los artículos.

F) ORIGINALIDAD. El /la investigador/a debe respetar la ley de propiedad intelectual, reglas y demás normas relacionadas con la originalidad y derechos de autor. El artículo no

debe contener plagio.

G) TIPOS DE ARTÍCULOS PARA PUBLICAR.

Los artículos a publicar deben surgir de los resultados parciales o totales, definidos de un trabajo o proyecto de investigación, alineados a una línea de investigación y dentro de las categorías de: artículos científicos o investigación analítica, artículos de revisión y artículos de reflexión.

1. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS. Plantean y describen de manera estructurada los resultados experimentales una investigación realizada, los mismos que pretenden responder una hipótesis acerca de temas novedosos, para incrementar conocimientos en las ciencias con los que guardan relación.

1.1. ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Todo artículo debe de registrarse por la siguiente estructura de presentación:

Título. Debe describir adecuadamente el contenido, debe ser claro y conciso, no debe incluir abreviaturas ni formulas. Debe ir en español y en inglés. Preferentemente con una extensión máximo de 12 palabras.

b. Resumen. Es una versión resumida del artículo que permita a la persona lectora evaluar rápidamente el contenido del texto, debe describir un sumario breve de cada una de las sesiones del texto, debe indicar: la introducción y los objetivos, los métodos que se usaron, los resultados y las conclusiones. El resumen contendrá un máximo de 200 palabras, debe redactarse en un solo párrafo, y en interlineado sencillo. debe presentarse en español y en inglés. No usar traductores en línea, el autor puede buscar asistencia de una persona bilingüe.

c. Palabras Claves. Debe incluir un máximo de 5 palabras claves, las cuales se anotaran al final del resumen (español), abstract (inglés)

d. Introducción. Debe resumir los suficientes antecedentes del tema para comprender y evaluar los resultados del estudio, naturaleza y alcance del problema, puede incluir referencias que apoyen esos antecedentes. El autor debe describir claramente: ¿Por qué eligió el tema? y ¿Por qué es importante?, puede apoyarse con referencias, ¿Cuál es el problema? y ¿Cómo se trató de resolverlo? Debe presentar la justificación del estudio y sus objetivos.

e. Materiales y Métodos. Se debe escribir en pasado. Describirá el diseño de la investigación de una manera clara con detalles suficientes para que el/la lector/a y/o el/la investigador/a llegue a comprender y pueda repetir y/o comparar con otros estudios a futuro o existentes, en el que se explicará el diseño experimental que usó. Este capítulo incluirá cantidades exactas, especificaciones técnicas, utilizando unidades de medidas internacionales, y, en caso de aplicar, contendrá Tablas, Gráficos, Figuras o Fotos sobre las muestras o productos utilizados.

Resultados. Contendrá una descripción completa del estudio, mediante la presentación y representación resultados representativos; los datos deben ser consistentes con los métodos, la estadística con significado claro. Los resultados pueden ser presentados en Tablas, Gráficos, Figuras y Fotos. Los resultados no deben repetir los procedimientos metodológicos.

Las Tablas: Serán identificadas con números arábigos (Tabla 1), con su respectivo título, el mismo que debe ser escrito en letras

mayúsculas. Cada Tabla debe estar acompañada de una presentación y una interpretación. La presentación describe el contenido de la Tabla y se escribirá antes de esta. La interpretación de los datos de la Tabla se escribirá después de esta. La interpretación de los datos de la Tabla no debe repetir los valores contenidos en estas, sino ponderar lo observado en función de las pruebas estadísticas que se utilizaron para el análisis de dichos datos. Al pie de cada Tabla debe constar la fuente y el autor(es). El formato de las Tablas se presenta en el ejemplo.

Presentación

La Tabla 1 contiene los datos promedios relativos al crecimiento parcial de las plantas de acuerdo en cada una de las variedades y tratamientos utilizados en esta investigación.

Tabla 1. CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS (cm) A LOS 15 DÍAS DE EDAD POR VARIEDAD Y TRATAMIENTO.

Variedades	Tratamientos		
	Control	Uno	Dos
Fuente:		Autor:	

Interpretación.

Gráficos: Se utilizarán cuando se desea representar los resultados de una Tabla, o solos para describir proporciones. Se identificarán con números arábigos (Gráf. 1). Evite utilizar fondos coloreados o grises. Los títulos deben ser auto explicativo y se anotarán en la parte inferior del mismo en letras cursivas.

Figuras, Diagramas y Fotos: En casos indispensables se identificarán con números

arábigos (Fig. 1). Evite utilizar fondos coloreados o grises. Los títulos deben ser auto explicativos

g. Discusión. Se discuten en forma clara los resultados e implicaciones del trabajo, muestran como concuerdan (o no) los resultados e interpretaciones con otros trabajos publicados anteriormente. Cada aspecto discutido debe estar demostrado en

los resultados del trabajo. Cabe aclarar que un/a lector/a potencial querrá aprender no solo de los resultados del ese estudio en sí, sino también cosas extrapolables a/o de otros sitios, otros años, otros genotipos (otras especies), otras sociedades etc. Debe incluir las consecuencias teóricas del trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas (Slafer et al., 2009).

h. Conclusiones. En esta sección se escribirán los parámetros finales obtenidos en el estudio, sean los resultados esperados o no. Cabe aclarar que se afirma lo que se puede demostrar.

i. Referencias. Debe incluir cada una de las referencias bibliográficas citadas en todo el trabajo en orden alfabético, presentar referencias actualizadas, la extensión de las referencias no debe exceder de 2 páginas. La lista de referencias se ubica en una página independiente. La palabra Referencias se ubica en el margen izquierdo y con mayúscula inicial. Las referencias se presentan con formato de sangría (la primera línea de cada referencia va a la izquierda, y las líneas siguientes llevan la sangría) Para esto debe utilizarse el sistema de American Psychological Association (APA). Ver el siguiente ejemplo:

LIBROS

Gould, W.P & Ware, A.B., (2008). Disinfestations with cold. In: Heather, N.W., Hallman, G.J. (Eds.), *Pest Management and Phytosanitary Trade Barriers*. CAB International, UK, pp. 96-110 (Chapter 7).

ARTÍCULOS DE REVISTAS CIENTÍFICAS (JOURNALS)

González-Aguilar, G., Crus, R., Buez.R & Wang, C.V. (1999). Storage quality of bell peppers pretreated with hot water and polyethylene packaging. *Journal of Food Quality*, 22: 287-299.

TESIS

Saldaña Manche, Walter (2012). La prensa escrita y su influencia en los jóvenes universitarios durante la segunda vuelta del proceso electoral presidencial del 2011 [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología.

CONFERENCIAS Y ACTAS DE CONGRESOS

Beck, G y Ireland, J. (2003, agosto 15). Measuring bullying in prisons. Ponencia presentada en la Quinta Cumbre de Estudios Criminalísticos. Lima.

ENTREVISTAS

Salas, C. (2009, julio 22). Director del suplemento DT de El Comercio. Entrevista personal. Lima.

FUENTES ELECTRONICAS

Meza, I. (2009, julio 25). "Las EPS marcan la pauta del cuidado de la salud". Extraída el 3/VIII/2010 desde http://www.ucm.es/info/emp/Numer_07/7-3-Pone/7-3-03.htm#Inicio

COMUNICACIÓN PERSONAL

Elementos que integran este tipo de referencia: Autor (persona(s) contactada(s)). Año en que se dio la comunicación. Título de la comunicación (comunicación verbal), o (correo electrónico) Ciudad, Código ISO del país, (según la abreviatura del código ISO). Institución donde trabaja el autor.

Ejemplos:

Chang Díaz, F. (2003). El Planeta Tierra estudiado desde el espacio (correo electrónico). Cabo Cañaveral, FL., US. NASA. (fchang@nasa.org)

Rojas Rodríguez, FE. (2004). Plantaciones de Gmelina arborea en Costa Rica (comunicación verbal, Septiembre 10, 2005). Cartago, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (E-mail: frojas@itcr.ac.cr).

Fuente: American Psychological Association (2010) Sistema APA (6ª ed.). Correspondencia & análisis. Latindex.

2. ARTÍCULO DE REVISIÓN. Es la recopilación de información sobre un tema determinado que el autor analiza y sintetiza para llegar a una conclusión. Esta clase de artículos tiene como finalidad:

- i. Sintetizar conocimientos fragmentados.
- ii. Actualizar e informar sobre el estado de un tema (recopilar la Información más relevante sobre el tema de investigación mediante fichas de lectura y resumen).
- iii. Comunicar nuevos conocimientos.
- iv. Informar y evaluar la literatura publicada.
- v. Comparar la información de diferentes fuentes.
- vi. Sustituir los documentos primarios.
- vii. Establecer tendencias investigativas.
- viii. Identificar las especialidades que surgen en un determinado campo.
- ix. Detectar nuevas líneas de investigación.
- x. Sugerir ideas sobre trabajos futuros.
- xi. Contribuir a la docencia.

(Cfr. Cué Brugueras, M. & Oramas Díaz, J., 2008, pp.1-11).

2.1. ESTRUCTURA DE UN ARTÍCULO DE REVISIÓN: Un artículo de revisión puede estructurarse mediante el sistema (Resumen en español e inglés, Introducción, Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones)

- a. Título.** Debe ser claro y que se ajuste al contenido. Debe ir en español y en inglés.
- b. Introducción.** Describe los antecedentes y las razones para elaborar el artículo en mención.

c. Métodos. Explica con precisión los métodos y los criterios utilizados para seleccionar los documentos revisados.

d. Resultados y Discusión. Presenta en forma sintetizada los resultados más relevantes encontrados en los trabajos seleccionados, los cuales el autor explica y discute.

e. Conclusiones y Recomendaciones. El autor debe llegar a una conclusión donde propone las inferencias más importantes realizadas en la revisión. Se debe también proponer nuevas hipótesis o líneas de investigación.

f. Referencias Bibliográficas. Se deberá seguir el sistema APA que se describe en los artículos de investigación científica antes mencionado.

3. ARTÍCULO DE REFLEXIÓN. Este tipo de artículo es en el que el/la autor/a presenta su opinión desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica de los resultados de un tema de investigación determinado en el campo del saber y realiza propuestas y conclusiones válidas. Para este caso los artículos de reflexión serán publicados solamente en el Diario "El Misionero".

H) RECEPCIÓN Y ACEPTACIÓN DE ORIGINALES. En caso de ser enviados por personal perteneciente a la Universidad Agraria del Ecuador, los artículos se receptorán en el departamento de investigación UAE acompañados del oficio correspondiente, seguido de esto se entregará a el/la autor/a/ es un oficio donde constará la fecha de entrega y sello del departamento. En caso de ser enviados por personas externas a la UAE se enviarán a la dirección de correo electrónico: misionerodelagro@uagraria.edu.ec La dirección de investigación de la UAE procederá a la evaluación del artículo que se dará en un tiempo de 10 días laborables. Así mismo la dirección de investigación UAE procederá el envío para revisión de pares evaluadores dentro del área del conocimiento. Este proceso antes mencionado tendrá una duración total de 30 días laborables.

I) SISTEMA DE ARBITRAJE. La evaluación se hará por pares, estos serán expertos que hayan sido validados para cumplir con dicho encargo. Las personas que realicen la función de pares evaluadores no conocerán la/s persona/s autora/s del artículo a evaluarse y viceversa. Una vez recibido el informe del par/res evaluador/res a la dirección de investigación UAE, éste será remitido al/los autor/res para su actualización en caso de que se hayan hecho recomendaciones y/o cambios para luego ser incorporadas al artículo. Cada artículo será evaluado por dos pares uno interno y uno externo.

J) EVALUADORES/AS EXTERNOS/AS. La dirección de investigación contará con una base de datos y/o directorio de los evaluadores/as y/o árbitros externos calificados dentro del área de conocimiento y/o especialización.

K) PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS ARTÍCULOS PREVIO A SU PUBLICACIÓN

Los artículos serán evaluados mediante la opción “control de cambios” del editor de texto utilizado y la comunicación de los mismos se harán vía correo electrónico. El evaluador tomará en cuenta los siguientes parámetros de valoración:

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Si/ No/ (NA)*
El título es claro y se ajusta al contenido	
La estructura del texto es clara y se ajusta al contenido	
El texto incluye un resumen que presente los aspectos centrales de su desarrollo (En el caso de los artículos de investigación, el resumen debe presentar el siguiente patrón teórico: Introducción, metodología, resultados y conclusión).	
La introducción presenta de manera clara y precisa el objetivo del texto, el problema que se aborda, así como la descripción de las estrategias de investigación	
Hay claridad en el propósito u objetivo de la investigación o del texto	
Para los textos de investigación, ¿el apartado sobre el método describe en detalle los procedimientos técnicos y lógicos realizados por el autor (la manera como se efectuó el estudio) con el fin de que el lector pueda evaluar la confiabilidad y la validez de los resultados obtenidos?	
Para textos de revisión. ¿El texto constituye realmente una revisión de un campo de estudio o una reflexión crítica sobre el mismo?	
Los resultados son claros y se encuentran fundamentados en los datos	
Para los textos de investigación, ¿discute en interpreta de forma clara cada aspecto que este demostrado por los resultados del trabajo con otros ya publicados?	
Tomar información de una fuente y presentarla como propia (omitir a los autores o no referenciarlos de manera clara) constituye plagio. En este sentido, ¿el autor es respetuoso de los derechos de autor?	
Se reconocen de manera clara ante el lector las ideas o las perspectivas que se han tomado de otras fuentes	
En el texto se citan fuentes que no se incluyen en la lista final de referencias	
* NA: No aplica	
OBSERVACIONES GENERALES	

(Cfr. Sánchez, 2011, p. 139-140).

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN TEXTUAL

Una vez evaluados los artículos se le comunicará al autor vía correo electrónico sobre el resultado y el estado en que se encuentra su artículo. Se calificará el artículo por medio de una "X" en el siguiente cuadro:

Publicable sin modificaciones	
Publicable con modificaciones básicas	
Publicable con modificaciones básicas y algunas de estructura	
Evaluar, reescribir contenidos y presentar para una próxima convocatoria de evaluación	
No publicable	

(Cfr. Sánchez, 2011, p. 139-140).

INSTRUCCIONES PARA LOS ÁRBITROS PARES

Los árbitros revisarán los artículos en un período no mayor a quince días contados a partir de confirmada la recepción. Se procederá a consultar con los pares la garantía o compromiso de su revisión en el plazo establecido, de lo contrario serán sustituidos los/las pares designados.

Referencias

American Psychological Association (2010). Sistema APA (6^a ed.). *Correspondencia & análisis*. Latindex.

Cué Brugueras, M. & Oramas Díaz, J. (2008). *Síntesis de información y artículos de revisión*. Acimed, 17(2), pp.1-11. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol17_2_08/aci07208.htm

Sánchez Upegui, A. (2011). *Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Medellín: Católica del Norte Fundación Universitaria. Disponible en: <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Documents/manual-de-redaccion-mayo-05-2011.pdf>

Slafer, G.A. (2009). *¿Cómo escribir un artículo Científico?* Revista de Investigación en Educación. No6, pp.124-132. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/reined/ojs/index.php/reined/article/viewFile/59/53>

Carta de Cesión de derechos

Los autores enviarán electrónicamente una carta escaneada en el formato indicado en la página web institucional, llenada con los datos allí solicitados incluyendo su firma y rúbrica.

FORMATO DE CARTA CESIÓN DE DERECHOS

Ciudad, Fecha _____ 2014

Ing. Econ. MSc.

MARTHA BUCARAM DE JORGGE

PRESIDENTA DEL COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA MISIONERO DEL AGRO

Guayaquil-Ecuador

Ciudad

Por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor el (los) suscrito (s) _____ *nombre de autor (es)* he (hemos) remitido para su publicación en la REVISTA MISIONERO DEL AGRO editada por la Universidad Agraria del Ecuador, el trabajo intitulado (*título completo del artículo*) _____ para que, de forma exclusiva reproduzca, publique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en cualquier forma o medio impreso o electrónico inclusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado el artículo de mi (nuestra) autoría.

Por lo tanto el (los) autor (es) firmante (s) DECLARA (MOS):

- Que la información contenida en el artículo (libro) corresponde a un trabajo original.
- Que la información enviada no ha sido previamente publicada por ningún medio.
- Que la información del trabajo en cuestión no ha sido enviada simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni se encuentra en proceso para su publicación en ningún otro medio, ni formato alguno.
- Que en caso de ser aceptado para publicación, el artículo (libro), se transfieren (transferimos) todos los derechos de autor a la REVISTA MISIONERO DEL AGRO de la Universidad Agraria del Ecuador, sin cuyo consentimiento no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.
- Que el trabajo presentado no contiene material que genere escándalo, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.

En virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo (reservamos) ningún derecho en contra de la REVISTA MISIONERO DEL AGRO de la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente

Nombre y firma escaneada del AUTOR (es)

Enviar por correo electrónico a misionerodelagro@uagraria.edu.ec, Guayaquil- Ecuador, fax (593 4) 439995 / 439394



SIPUAE

SISTEMA DE POSTGRADO DE LA
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR



AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS
PROFESIONALES EN UN MUNDO GLOBALIZADO





OFERTA ACADÉMICA

"Formando a los misioneros de la técnica en el agro"

*El futuro está en tus manos, ven a formar parte de la **REVOLUCIÓN AGROPECUARIA** del país.*

CARRERAS DE TERCER NIVEL

FACULTAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

SEDE

Economía Agrícola
Ciencias Económicas



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTÉCNIA

SEDE

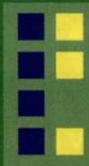
Medicina Veterinaria y Zootécnia



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

SEDE

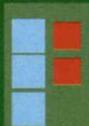
Ingeniería Agronómica
Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial
Ingeniería Ambiental
Ingeniería en Computación e Informática



TECNOLOGÍA SUPERIOR

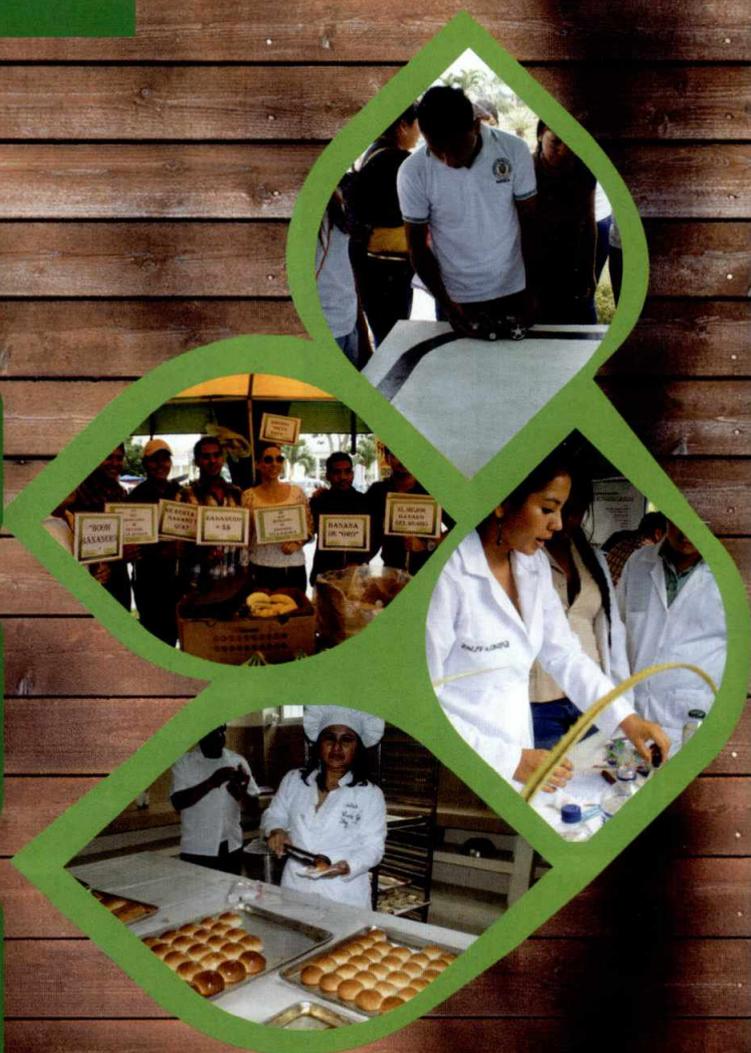
SEDE

Tecnología en Bananos y Frutas Tropicales
Tecnología en Pecuaria
Tecnología en Computación e Informática



SIMBOLOGÍA

■ Guayaquil ■ Milagro ■ El Triunfo ■ Naranjal



MSc. Martha Bucaram de Jorge
RECTORA

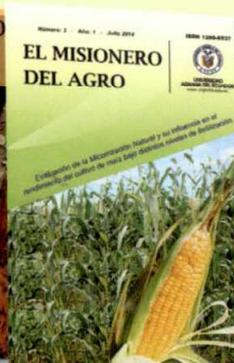
SEDE GUAYAQUIL Av. 25 de Julio y Pfo Jaramillo (Vía Puerto Marítimo)
SEDE MILAGRO Av Jacobo Bucaram y Emillo Mogner Tlfos: (042) 971 877 – 711 522
Admlsiones: (042) 439995 ext. 120



Info@uagrarla.edu.ec
www.uagrarla.edu.ec



EL MISIONERO DEL AGRO



CONVOCATORIA

- **Convocatoria:** 2 de abril del 2015
- **Fecha de vencimiento, para la recepción de los artículos:** 17 de junio del 2015.
- **Fechas para la revisión de los artículos, por parte de la comisión de evaluadores:** Del 20 de junio al 28 de junio del 2015.
- **Envío de correspondencia con la aceptación de los artículos:** 30 de junio del 2015.
- **Fechas de presentación del listado definitivo para el diseño y diagramación de la revista:** Del 30 de junio al 10 de julio del 2015.
- **Fecha de publicación de la Revista El Misionero del Agro # 7:** 20 de julio del 2015.

Los artículos deben ser enviados de acuerdo al protocolo de presentación que se encuentra incluido en la presente edición, los mismos que serán receptados en el departamento de investigación de la Universidad Agraria del Ecuador, en la ciudad de Guayaquil, al correo misionerodelagro@uagraria.edu.ec;

Los trabajos deben ser incluidos de manera digital con la información en Microsoft Word, las imágenes en formato .Jpg, cuadros, tablas, gráficos en Microsoft Excel.

EL MISIONERO DEL AGRO

La Universidad Agraria del Ecuador tiene como misión formar profesionales agropecuarios y ambientales al más alto nivel, cuyo ejercicio esté marcado por un desempeño profesional ético, solidario, honesto y de responsabilidad social y ambiental permanente, que permita elevar la masa crítica de conocimientos de la sociedad.

El proceso contará con las facilidades y recursos tecnológicos que permitan un proceso enseñanza - aprendizaje, explicación comprensión de calidad y que además facilite la elaboración de propuestas de desarrollo para el sector agropecuario convirtiéndose en un pilar fundamental del plan de desarrollo del Estado

SEDE GUAYAQUIL:

Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo.

Teléfonos: (042) 493 441 - 439 154

SEDE MILAGRO:

Av. Jacobo Bucaram y Emilio Mogner

Teléfonos: (042) 971 877 - 711 522

www.uagraria.edu.ec

misionerodelagro@uagraria.edu.ec



**UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR**