



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia
Seccional Armenia

CUADERNILLO DE
INVESTIGACIONES

e-ISBN: 978-958-8510-67-5

Semilleros de Investigación - Facultad de Ingenierías - Edición 4 - Julio 2017

4

Compiladores (Carlos Hernán Suárez y Luis Miguel Mejía)

Cuadernillo de investigaciones 4: semilleros de investigación - Facultad de Ingenierías / Suárez Rodríguez Carlos Hernán y Mejía Giraldo Luis Miguel - Armenia. Universidad La Gran Colombia. Dirección de investigaciones. Departamento de comunicaciones, Mercadeo y Publicaciones- Editorial Universitaria 2017 1 ra Edición.

p. 82

Incluye referencias bibliográficas

ISBN: 978-958-8510-67-5

1 cuadernillo de estudiantes. 2 Ingeniería de sistemas 3. Ingeniería Agroindustrial. 4. Semilleros de investigación

CDU 620

Reservados todos los derechos
© Universidad La Gran Colombia Seccional Armenia

© Compiladores
Carlos Hernán Suárez y Luis Miguel Mejía
© Grupo de Investigación GIDA

Cuarta Edición: Armenia Quindío
Julio de 2017
e- ISBN: 978-958-8510-67-5
Número de ejemplares 100

Editor: Ximena Cifuentes Wchima
Facultad de Ingenierías
Diseño de carátula: Carolina Aguilar Londoño
Impresión: Optigraf

Universidad La Gran Colombia Seccional Armenia
Dirección de Investigaciones
produccionbibliografica@ugca.edu.co
Km 5 vía la Tebaida
Centro Grancolombiano
<http://www.ugca.edu.co>
Armenia Quindío

Autoridades Universitarias

Dr. José Galat Noumer
Presidente

Bogotá

Dr. Santiago José Castro Agudelo.
Rector General

Dr. Rodrigo Lupercio Riaño Pineda.
Vicerrector Académico

Dra. María Del Pilar Galat Chediak.
Vicerrectora Administrativa y Financiera

Dr. Marco Tulio Calderón Peñalosa.
Secretario General

Armenia

Dr. Camilo Augusto Torres Duque
Rector Delegatario

Dra. Bibiana Vélez Medina
Vicerrectora Académica

Dr. Jorge Alberto Quintero Pinilla
Vicerrector Administrativo y Financiero

Dra. Paula Andrea Cañaveral Londoño
Secretaría General

Dra. María Angélica Ortiz Salazar
Directora de Investigaciones

Introducción

La Facultad de Ingeniería con sus programas de Ingeniería Geográfica y Ambiental, así como Ingeniería Agroindustrial apoyados en el PEI y la Política de Investigaciones de la Universidad La Gran Colombia Seccional Armenia, promueven los procesos de formación para la investigación, sumado al espíritu crítico y la construcción colectiva de conocimiento científico en la comunidad académica a través de diferentes estrategias, tales como la formación investigativa de estudiantes en concordancia con las directrices promovidas por la Dirección de Investigaciones y la Escuela de Pedagogía e Investigación Educativa, articulada a su vez con el Proyecto Integrador incluido en el plan de estudios desde primero a décimo semestre, respectivamente.

Es de agregar que son procesos de formación que han propiciado las competencias necesarias para promover el desarrollo de investigaciones específicas aplicadas, pertinentes contextual y epistémicamente con los programas mencionados en función del estudio y análisis de cadenas productivas, para el caso de ingeniería agroindustrial y la gestión del territorio para ingeniería geográfica y ambiental, donde la sostenibilidad es una prioridad evidente que se problematiza a través de estudios disciplinares, para contribuir al enriquecimiento teórico y práctico de los mismos y es por esto que, se ha venido fortaleciendo y consolidando la producción de nuevo conocimiento mediante publicaciones de artículos en revistas indexadas y publicaciones de textos académicos como el presente.

De esta forma, la Facultad de Ingeniería propende desde la integración de docencia, investigación y proyección social, soportado en el fundamental vínculo entre Universidad-Empresa-Estado, en aras de la pertinencia curricular de ambos programas de cara a las necesidades, crisis y desafíos derivados del contexto local, regional, nacional e internacional; desde el sector público y privado. Todo lo anterior, evidencia el compromiso de la facultad por formar profesionales con capacidades en investigación y con alto nivel de participación en la generación de alternativas y soluciones a los problemas del ser humano vinculados a los campos disciplinarios que la integran, relacionando los referentes culturales, económicos y tecnológicos propios del quehacer de la ingeniería en el contexto agroindustrial, geográfico y ambiental.

Luis Miguel Mejía Giraldo

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Caldas con especializaciones en Pedagogía y Docencia Universitaria (Universidad La Gran Colombia) y Gestión para el Desarrollo Empresarial (Santo Tomás de Aquino). Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (Universidad de Manizales).

Docente investigador de la Universidad La Gran Colombia, Líder del Grupo de Investigación

para el Desarrollo Agroindustrial –GIDA- y miembro del Grupo de Investigación de Gerencia de la Tierra; a su vez, es par evaluador de las salas de Agronomía, Forestales y Estadística de Colciencias, asesor en gestión y formulación de proyectos y consultor en análisis estadístico y prospectivo.

Ha representado a Colombia en proyectos asociados a sostenibilidad, análisis multivariado, investigación y desarrollo (I+D), demanda tecnológica y diseño de modelos prospectivos y multivariantes para la formulación de planes de desarrollo agroindustrial.

Dentro de sus trabajos más relevantes están los libros de Análisis Estadístico de Sistemas Ecológicos y Factores de Inseguridad Alimentaria en el Departamento del Quindío.

Ha trabajado en diversos proyectos de investigación en ecología, floricultura, análisis de la dinámica temporal en series históricas de precios de productos agrícolas, estudios prospectivos y de diseño experimental aplicado a procesos de investigación, desarrollo e innovación.

Carlos Hernán Suárez Rodríguez

Ingeniero de Sistemas de la Universidad Autónoma de Colombia, con especializaciones en Pedagogía y Docencia Universitaria (Universidad La Gran Colombia) y Gestión de la Calidad y Normalización Técnica (Universidad Tecnológica de Pereira) y actualmente adelanta estudios de Maestría en Sistemas Integrados de Gestión (Universidad Tecnológica de Pereira)

Investigador del Grupo Gerencia de la Tierra de la Universidad La Gran Colombia. Ponente en diferentes eventos nacionales e internacionales, entre otros.

A su vez, ha sido galardonado ante la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI- con el primer puesto en modalidad Mejor Ponencia Oral en 2011 con el trabajo titulado Adaptación de técnicas PSP (*Personal Software Process*) en el proceso de formación de estudiantes de ingeniería para la generación de hábitos de responsabilidad, organización y estudio que le permitan proyectarse a su entorno laboral.

Contenido

Proyectos de Ingeniería Agroindustrial.....	1
Elaboración de concentrados para cerdos a nivel global, regional y local.....	3
Jabón regenerante a base de cúrcuma.....	13
Sistemas silvopastoriles: desarrollo armónico entre el medio ambiente y el hombre	17
Alternativa alimenticia para la producción de carne de cerdo de alta calidad y aprovechamiento del recurso biológico.....	21
Producción de carne de cordero y subproductos.....	37
Obtención de un sustrato mediante hidrólisis ácida de la celulosa para el crecimiento de microorganismos a partir de la cáscara de la sábila (aloe barbadensis miller).....	41
Proyectos de Ingeniería Geográfica y Ambiental.....	49
Aplicación de la cartografía social para identificar cambios en el uso del suelo en la vereda de Boquía.....	51
Implementación de la cartografía social sobre el ave Clorocrisa multicolor en Boquía-Salento.....	55
¿Cuáles han sido los impactos ambientales de las obras del túnel de la línea en la quebrada “La gata” (Municipio de Calarcá)?.....	59
Prácticas del agro-ecosistema sostenible del neo-campesino en la vereda Cristalina en el Municipio de Circasia-Quindío.....	63

Identificación del ecosistema intervenido entre las quebradas Cárdenas y San José, en la vereda de Cocora, Salento, Quindío; Hábitat de La Palma de Cera del Quindío (<i>Ceroxylon Quindiuense</i>).	71
Cartografía histórica del Municipio de Salento-Quindío.	75
Afectaciones ambientales en el páramo Chilí del Municipio de Pijao-Quindío generadas por actividades mineras y ganaderas.....	79

Proyectos de Ingeniería Agroindustrial

“Pocos días después descubrió que tenía dificultades para recordar casi todas las cosas del laboratorio. Entonces las marcó con el nombre respectivo, de modo que le bastaba con leer la inscripción para identificarlas. Cuando su padre le comunicó su alarma por haber olvidado hasta los hechos más impresionantes de su niñez, Aureliano le explicó su método, y José Arcadio Buendía lo puso en práctica en toda la casa y más tarde la impuso en todo el pueblo. Con un hisopo entintado marcó cada cosa con su nombre: mesa, silla, reloj, puerta, pared, cama, cacerola. Fue al corral y marcó los animales y las plantas: vaca, chivo, puerca, gallina, yuca, malanga, guineo. Poco a poco, estudiando las infinitas posibilidades del olvido, se dio cuenta de que podía llegar un día en que se reconocieran las cosas por sus inscripciones, pero no se recordara su utilidad. Entonces fue más explícito. El letrero que colgó en la cerviz de la vaca era una muestra ejemplar de la forma en que los habitantes de Macondo estaban dispuestos a luchar contra el olvido: Esta es la vaca, hay que ordeñarla todas las mañanas para que produzca leche y a la leche hay que hervirla para mezclarla con el café y hacer café con leche. Así continuaron viviendo en una realidad escurridiza, momentáneamente capturada por las palabras, pero que había de fugarse sin remedio cuando olvidaran los valores de la letra escrita”.

Fragmento de *Cien años de soledad*, Gabriel García Márquez.

Elaboración de concentrados para cerdos a nivel global, regional y local

Laura Marcela Cárdenas Castaño; Javier Andrés Gómez Sierra

La elaboración de concentrados a nivel global cumple con los estándares de producción industrial; ya que los países más desarrollados en el sector agroindustrial de los porcinos como Estados Unidos, Japón, China y Canadá obtienen la materia prima que proviene de los países que su economía se basa en lo agrario y esta la someten a procesos industriales para obtener concentrados para cerdos y exportan este producto ya elaborado a diferentes países.

Para la elaboración de concentrados se tiene un estándar base; por lo tanto, los principales están a base de maíz, sorgo y los residuos agroindustriales que aportarán al animal fuentes de energía, de proteína y vitaminas y minerales; además estos cumplen la finalidad de brindarle al consumidor de carne de cerdo seguridad alimenticia, ya que para la elaboración de concentrados se tiene en cuenta las propiedades organolépticas que le puede brindar el concentrado al animal.

Elaboración de concentrados para cerdos a nivel regional y local

La elaboración de concentrados a nivel regional es producido por diferentes gremios porcicultores de la zona que tienen como objetivo elaborar concentrados de calidad que ayuden al cerdo alcanzar su peso óptimo; por lo tanto, sus concentrados tiene diferentes suministros ;ya que de acuerdo a la zona donde se encuentre el gremio , van a utilizar la materias primas que existe en sector y van buscar alimentos alternativos que cumplan con la finalidad de aportar energía ,proteína y vitaminas y minerales.

Por otra parte, el concentrado de área local no es producido; ya que no cuenta con la seguridad alimenticia para la elaboración del concentrado teniendo dificultades en el área de bacteriología; por lo tanto, las cadenas productivas que van a utilizar para la elaboración de concentrado no van a cumplir con los requisitos mínimos para la elaboración del producto.

Además, para el suministro de concentrado para los porcicultores de área local es proporcionada por los gremios de porcicultores ya que la elaboración de concentrados es tecnificada y cumple con las normas sanitarias.

Elaboración de concentrados

Como el cerdo tiene un sistema digestivo mono gástricos sus dietas alimenticias no están

totalmente definidas por lo tanto es indispensable conocer alternativas alimenticias que proporcione energía, proteínas y vitaminas y minerales que ayuden al cerdo alcanzar su peso óptimo para su sacrificio produciendo ganancias económicas a los poricultores tecnificados, sami tecnificados y de área local.

Estos alimentos son algunas alternativas alimenticias que aportan al cerdo fuentes de energía, proteína y vitaminas y minerales:

Mantener bajo control de un proceso de fermentación de alimentación líquida para cerdos: un estudio basado piloto escala realidad.

La alimentación de cerdos con fermentación líquida; es una estrategia que se ha ganado el interés mundial en la nutrición porcina, esta se ha diseñado e implementado para controlar y optimizar el proceso de fermentación de alimentación líquida para cerdos a escala preindustrial. La instalación que controlará la fermentación fue diseñada y equipada para registrar continuamente la temperatura, el pH y el potencial redox; la fermentación de alimentación a base de harina de trigo se mezcla con agua, se requiere un control adecuado de este proceso multidimensional para producir alimentos con una calidad óptima y fiable. De hecho, en condiciones de fermentación inapropiadas o no controladas, las levaduras pueden obtener la ventaja en la alimentación líquida y / o los enteropatógenos pueden proliferar, qué tanto perjudica la calidad higiénica de la dieta y el valor nutritivo.

Al manejo inadecuado de la fermentación de estos residuos preindustriales está perjudicando el valor nutricional de la alimentación y la dieta para el cerdo; por lo tanto, tendrá pérdidas económicas el productor de esto, ya que no tendrá el peso óptimo para el sacrificio; por otra parte el cerdo puede contraer enfermedades por la mala práctica agrícola y su ganado puede morir; por lo tanto, para hacer coincidir las poblaciones células, con los correspondientes metabolitos, las concentraciones de ácidos láctico y acético y etanol se monitorizaron a lo largo de una fermentación de múltiples lotes logrado con un sobrante 22%. (Dujardin & Elain .2002).

Busca alternativas económicas y eficaces para la alimentación del cerdo teniendo en cuenta las múltiples formas de alimentación, ya que el cerdo es omnívoro; por lo tanto, se tiene cuenta la región en la cual se tiene el cerdo y la mejor forma de utilizar los recursos disponibles para el cerdo.

Efectos de un suplemento dietético rico en DHA de algas marinas en los parámetros de producción de cerdos pesados italianos.

Las dietas occidentales son ricas en ácidos grasos poliinsaturados (n-6) y el consenso general es que el n- 6: ácido docosahexaenoico (n-3) de la dieta debe ser reducido al incrementar la ingesta de n-3 ácidos grasos; por lo tanto, tienen una amplia gama de efectos

beneficiosos reconocidos contra muchas enfermedades humanas y animales (con especial atención a las enfermedades cardiovasculares) reconociendo que los ácidos grasos se absorben fácilmente de la dieta y se incorporan en el tejido graso, los productores han tratado de mejorar la calidad nutricional de la carne de cerdo con la incorporación de diversas fuentes de n-3 Pufa en raciones para cerdos.

Reconociendo que los ácidos grasos se absorben fácilmente de la dieta y se incorporan en el tejido graso, los productores han tratado de mejorar la calidad nutricional de la carne de cerdo con la incorporación de diversas fuentes de n-3 Pufa en raciones para cerdos; Las principales fuentes dietéticas de ácidos grasos n-3 alimentados a los cerdos son los aceites vegetales, sin embargo, L. Sardi y G. Martelli.(2006).Afirmaron :

Las dietas de cerdos pueden mejorar los niveles de DHA tanto en el músculo y en la grasa dorsal. Este compuesto no tiene efectos negativos sobre la palatabilidad dieta, el crecimiento y el sacrificio parámetros de cerdos, o en el número de yodo de la grasa subcutánea de jamón. Aunque estos resultados podrían ser de interés en términos de mejorar el valor nutricional de la carne de cerdo, la investigación adicional es necesario evaluar el impacto que el ingrediente en cuestión puede tener en la de larga curación de los productos de carne (p.95).

La dieta a aplicar no beneficia al cerdo ni al productor, ya que no cumple la necesidad básica para el consumidor; por lo tanto, el agricultor tendrá pérdidas económicas al no aumentar el tejido magro, obligando al productor de cerdos a aplicarle costosos suplementos alimenticios para que obtenga el peso adecuado para su sacrificio.

Los recientes avances en el uso de ácidos grasos como los suplementos en la dieta de cerdos:

Las grasas y los aceites han asumido una considerable importancia como materia prima en la alimentación animal debido a su capacidad para proporcionar energía. Nutricionalmente, son fuentes concentradas de energía, proporcionando ácidos grasos esenciales (EFA), en la nutrición porcina, las grasas se introducen tradicionalmente en las dietas como un componente de alta energía; por otra parte, también suministran vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales, proporcionando la eficiencia de uso de la energía metabolizable a partir de lípidos es muy alta, con un incremento mínimo de calor en comparación con los otros nutrientes.

En nutrición porcina, las grasas se introducen tradicionalmente en las dietas como constituyentes de alta energía, además, la eficacia de la utilización de energía metabolizable a partir de lípidos es muy alta y tienen un incremento de calor mínimo en comparación con otros nutrientes. Por lo tanto, Eklund, afirma:

El valor energético de una grasa dada es muy variable y varía en función de numerosos factores tales como tipo y edad del animal, y características de la dieta. De aquí que haya criterios diferentes a la hora de asignar un valor energético a una grasa químicamente bien definida. En cualquier caso, la digestibilidad de una grasa depende fundamentalmente de su capacidad de solubilizarían y de formación de micelas en intestino. (p.45).

Para implementar una dieta para un cerdo siempre debemos tener en cuenta la raza de cerdo a utilizar; por lo tanto, con lo anterior podemos plantear la mejor dieta y cómo va a hacer su sostenimiento en sus instalaciones; por otra parte, al realizar una dieta inadecuada su aumento de peso y el crecimiento se verá afectado, ya que no alcanza el peso óptimo para su sacrificio.

Efectos de las fibras dietéticas con diferentes características de la fermentación en la alimentación de la motivación en cerdas adultas

Las propiedades físico-químicas de la fibra dietética como volumen, viscosidad y capacidad de fermentación pueden contribuir al potencial saciante de las dietas de alto contenido de fibra en los seres humanos y los cerdos. Los supuestos mecanismos subyacentes para el efecto saciante de la fibra dietética incluyen la dilución del contenido energético de los alimentos; Las dietas ricas en fibra dietética se han sugerido para aumentar la saciedad y para reducir la ingesta de energía.

La fibra es un nutriente esencial en una dieta saludable, contribuyendo al mantenimiento de la salud y previniendo la aparición de distintas enfermedades. La clasificación de la fibra con base a su grado de fermentación en el colon, la divide en dos tipos diferenciados, fibra totalmente fermentable y parcialmente fermentable. El grado de fermentabilidad de cada una le va a conferir unas propiedades características.

Las fibras parcialmente fermentables son escasamente degradadas por la acción de las bacterias del colon, por lo que se excretan prácticamente íntegras por las heces. Por este motivo y por su capacidad para retener agua, aumentan la masa fecal, que es más blanda, El efecto sobre la absorción de macronutrientes es pequeño en comparación con el de las fibras muy fermentables; en cambio, reducen de manera importante la absorción de cationes divalentes, seguramente a causa de la presencia de ácido fítico, que habitualmente acompaña a estas fibras. Ello suele ocurrir con ingestas de fibra superiores a las recomendadas. (García, 2007).

La alimentación de una cerda en gestación es diferente a la de los cerdos en crecimiento y ceba, ya que tiene que reservar mayor cantidad de lípidos y diferentes alimentos que le beneficien proporcionando grasas metabolizables; por lo tanto, se tiene que estimular la ansias de inferir alimentos, por otra parte, se tiene que reducir la ingesta de energía para que el animal acumule grasa.

Utilización de jugo de caña y cachaza panelera en la alimentación de cerdos

El principal limitante para el desarrollo de la producción de cerdos en los países tropicales es la alimentación, debido a que la tecnología introducida del uso de granos de cereales no es sostenible ni apropiada. El reto es desarrollar tecnologías que permitan utilizar los recursos disponibles en el trópico para la alimentación de cerdos en sus diferentes etapas. La caña de azúcar es el cultivo que mayor cantidad de biomasa produce en condiciones tropicales, hasta el punto de llamársele el maíz del trópico, del cual se obtiene como producto principal el jugo, rico en azúcares solubles, que pueden reemplazar totalmente los granos de los alimentos concentrados.

La porcicultura en Colombia como en los demás países tropicales de América, no ha alcanzado el desarrollo esperado cuando se introdujeron modelos de producción, basados en tecnologías desarrolladas en los países templados, con alimentos a base de granos y tortas de oleaginosas, utilizando maquinaria y equipos sofisticados e intensificando el manejo animal.

El objetivo del texto es ofrecer una alternativa de alimentación para los porcinos, encontrando un aprovechamiento en las biomásas de la caña de azúcar, ya que sus altos porcentajes de azúcares y proteínas son apropiadas para el levante del porcino.

La producción de cachaza en el país no es continua en la mayoría de los trapiches, ya que depende de los días de elaboración de panela. Su utilización en la alimentación animal no ha sido racional debido a su fácil fermentación, su alto contenido de agua y a falta de investigación. Un método de conservación efectivo y práctico es someter este subproducto a deshidratación por calor, produciendo un material más estable y de fácil manejo denominado melote.

La caña de azúcar es posiblemente el cultivo tropical de mayor eficiencia en la fotosíntesis y en los mecanismos de producción de la biomasa; solamente a partir del jugo de caña o con miel rica se logra por esta vía 3,8 veces más energía que con un cereal secundario. A pesar de todas las ventajas que ofrece la especie porcina para la producción de carne como son prolificidad, corto tiempo de engorde, buena conversión alimenticia y utilización de diversas fuentes alimenticias, la porcicultura en Colombia como en los demás países tropicales de América, no ha alcanzado el desarrollo esperado cuando se introdujeron modelos de producción, basados en tecnologías desarrolladas en los países templados, con alimentos a base de granos y tortas de oleaginosas, utilizando maquinaria y equipos sofisticados e intensificando el manejo animal.

Buscar nuevas alternativas de alimentación para porcinos es realmente importante, ya que a través de estas nuevas tecnologías podemos ver el aprovechamiento que tienen algunos

subproductos, que al igual que el alimento tradicional ofrece un alto nivel proteico y de energía, también es importante porque ayuda al reciclaje y a reducir costos en las grandes empresas. Las dietas para cerdos con base en jugo de caña, cachaza fresca o melote ofrecidos a voluntad, con cantidades de proteína restringida a 200 g/animal/d durante ambos ciclos de levante-ceba, funcionan eficazmente tanto del punto de vista técnico como económico.

Análisis de las buenas prácticas de producción en granjas porcícolas del departamento del Tolima y factores de riesgo asociados a la presencia de Salmonella

El objeto de la investigación es analizar la aplicación de las buenas prácticas de producción (BPP), en granjas destinadas a la producción porcina del departamento del Tolima, tomando en consideración los requerimientos establecidos por los organismos nacionales en especial, los lineamientos básicos establecidos por la Asociación Nacional de Porcicultores (ACP), con el fin de determinar y cuantificar factores de riesgo asociados a la presentación de salmonelosis porcina. La problemática que aborda el texto es sobre el control y manejo que se deben de tener en las granjas sobre la bacteria la salmonella, teniendo como herramienta principal el conocimiento de su epidemiología.

La alimentación, el manejo y las medidas de bioseguridad han sido descritos como los más importantes. No obstante, frente a algunos de estos factores existen hallazgos discordantes.

El objetivo del texto es analizar los factores de riesgo asociados a la presencia de Salmonella spp, en granjas porcícolas del departamento del Tolima, teniendo en cuenta los lineamientos nacionales que rigen la BPP. El presente estudio es de tipo exploratorio descriptivo de delineamiento transversal, en el cual se realizó una encuesta epidemiológica basada en los lineamientos nacionales que determinan los organismos oficiales, así como las asociaciones para evaluar las Buenas Prácticas Porcícolas (BPP) e identificar los factores de riesgo asociados a la presencia de Salmonella spp en granjas de producción porcícola en el departamento del Tolima.

Las Buenas Prácticas Porcícolas (BPP) son normas por medio de las cuales se estandarizan algunos procesos de producción, tendientes además a disminuir los riesgos para la salud animal y humana, mejorando así la calidad de los productos, haciendo más competitivos a los productores de la región y facilitando el acceso a mejores mercados, aumentando sus ingresos y capacidad económica.

En el análisis de las encuestas se observó que en este punto la mayoría de las porcícolas cumplen con varios de los factores, siendo la vacunación contra Peste Porcina Clásica (PPC) la práctica más frecuente, con un cumplimiento del 93,1 %, seguido del control en la adquisición de animales con igual porcentaje, proceso de limpieza y desinfección (89,7%), asistencia técnica (75,9%), plan sanitario (72,4%), condiciones para el ingreso de animales,

personas y vehículos, manejo de porquinaza sólida y líquida con igual porcentaje (55,2%); y como el punto menos cumplido se encontró el seguimiento diagnóstico de enfermedades con el 44,8%.

Los factores de riesgo son elementos predisponentes que incrementan la probabilidad de la ocurrencia de una enfermedad o de un agente infectocontagioso, los cuales deben ser identificados con el fin de reducir/prevenir la posible aparición de la enfermedad o del microorganismo en la piara. Es importante tener una buena aplicación de las BBP, ya que esta garantizara el buen estado de las instalaciones y la salubridad del animal, con respecto a la propagación de la entero bacterias salmonella, ofreciendo de este modo un producto inocuo y de alta calidad al consumidor, cumpliendo con los requisitos establecidos por las normas colombianas.

Por todo lo anterior, se puede inferir que en las granjas porcícolas muestreadas en el Tolima, el control de roedores, aves e insectos, así como el manejo inadecuado del reemplazo de las hembras, representan factores de riesgo asociados a la presentación de Salmonella spp. Frente a esto, se recomienda concientizar acerca de la tecnificación de los sistema de producción tendientes a reducir los riesgos de enfermedades, lo que incluye medidas sanitarias como planes vacúnales, antiparasitarios, de cuarentena, tarjetas, registros, e identificación de los animales de reemplazo así como el conocimiento exacto del sitio de origen y las tarjetas y registros de vacunación que emiten el lugar de origen; lo que redundará en mayor competitividad del sector porcícola nacional. Por último, se sugiere adelantar estudios longitudinales para una evaluación más apropiada de la prevalencia de Salmonella como lo indican algunos autores recientemente.

Valor nutritivo del trigo y subproductos en la alimentación de cerdos:

El trigo es un componente importante de energía en dietas para cerdos que se atribuye principalmente a su alto contenido de almidón. La proteína cruda (PC) contenido es bastante bajo en comparación con los suplementos de proteína, pero debido a su alto nivel de inclusión de trigo en la dieta proporciona cantidades significativas de aminoácidos indispensables (AA) en dietas para cerdos. Estos granos subproductos tales como el salvado de trigo y destiladores de trigo secos con solubles han ganado cada vez más atención en la alimentación de cerdos.

En particular, la transformación de trigo para la producción de biocombustibles resultó en la elaboración de diferentes subproductos que se caracterizan por CP relativamente alta y contenido extracto de éter. Por otra parte, el trigo contiene diversas proporciones de polisacáridos no amiláceos (NSP) incluyendo arabinoxilanos, β -glucanos y pectinas, que se enriquecen durante el procesamiento de trigo para producir harina para el consumo humano.

Estos componentes se pueden utilizar como dietéticos, también pueden interferir con la digestibilidad de los nutrientes. Con respecto a este uso el señor Rosenfelder (2013) afirmó:

Los efectos positivos de la suplementación enzimática en la digestibilidad de nutrientes y energía en cerdos se han observado principalmente cuando el trigo y / o subproductos de trigo fueron los principales ingredientes de las dietas de ensayo en combinación con una alta dosis de xilanasa suplementario que se ha añadido a la dieta. (p. 107).

La dieta a base de trigo y subproductos del trigo es primordial en los cerdos en crecimiento; es decir estos productos en la dieta del porcino son esencial en el sostenimiento y desarrollo de estos, ya que proporciona grandes contenidos de energía y diferentes nutrientes que favorecen el crecimiento del cerdo; por lo tanto, es de gran importancia darle un uso adecuado a los subproductos trigo y al trigo que es utilizado para los biocombustibles.

Efecto de la suplementación dietética de xilanasa en la digestibilidad aparente ideal de nutrientes, la viscosidad de la digesta, y la morfología intestinal de dieta a base de cerdos en crecimiento alimentados con maíz y harina de soja la administración de suplementos de xilanasa en dietas a base de maíz y harina de soja reduce la viscosidad de la digesta, por lo tanto, mejora la digestibilidad de los nutrientes. El objetivo de este estudio es medir la viscosidad de la digesta yeyuno, la morfología intestinal, y la digestibilidad ileal de la materia seca (MS), energía, fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN), y la ceniza bruta de un maíz-soja dieta basada en comida suplementada con xilanasa alimentó a los cerdos.

Muchos estudios han confirmado que la alimentación con dietas bajas en proteína, equilibrado en aminoácidos esenciales, de crecimiento y de acabado cerdos resultados en reducción de la excreción de nitrógeno sin modificar la ingesta media diaria de alimento, ganancia diaria de peso o la eficiencia alimenticia.

La digestibilidad ideal de nutrientes de una dieta a base de maíz y harina de soja mejoró cuando el nivel de suplementación dietética xilanasa aumentó. Hubo un cambio cuadrático en viscosidad de la digesta yeyuno, pero ningún efecto sobre la morfología intestinal. Los resultados confirman nuestra hipótesis de que la xilanasa se puede complementar a las dietas de cerdos con el fin de mejorar la digestibilidad de los nutrientes (Lammers, 2007).

Al implementar una dieta no solo debemos tener en cuenta la disposición de los productos a utilizar para el concentrado; también se debe mirar el impacto ecológico para hacer reverencia a buenas prácticas agrícolas. La producción ganadera tiene un gran impacto en el medio ambiente relacionados con el aire el agua y la contaminación del suelo. Los sistemas de producción de cerdos son reconocidos como contribuyentes serios a este

fenómeno, en relación con la cría intensiva con el uso de alta energía y alta en proteínas piensos. La mayoría de estos sistemas dependen de insumos importados, como la harina de soja y está asociada con la deforestación.

Efecto de la inclusión de pulpa de algarroba en la dieta de cerdos de engorde en la composición de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa de la carne de cerdo.

Algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) es originaria de las zonas mediterráneas y se cultiva principalmente en Italia, España, Portugal, Grecia y Marruecos. Tradicionalmente, los frutos de algarrobo se han utilizado en la nutrición humana y animal. Hoy en día, Las frutas se les encontraron aplicaciones en alimentos, farmacéuticos y cosméticos, con especial interés se utiliza algarrobos en la producción de goma que se produce a partir de las semillas; por otra parte, tiene gran valor como recurso local en la alimentación para la nutrición del ganado en las áreas de producción.

Pulpa de algarroba contiene altos niveles de azúcares, en particular los hidratos de carbono de bajo peso molecular, tales como sacarosa, lo que representa un potencialmente buena fuente de energía en las dietas de animales; por otra parte, la pulpa de algarroba tiene una composición de ácidos grasos favorable debido a la presencia de ácidos grasos esenciales, tales como ácidos linoleico y alfa-linolénico y podría representar una fuente natural de ácidos grasos deseables en las dietas de concentrado animales. La alimentación del cerdo influye en la preservación de la carne como lo comprobaron los investigadores Inserra.L y Luciano .G. (2015):

Fenómenos oxidativos se consideran una de las principales causas del deterioro de la carne y son responsables de la producción de sabores desagradables en la carne, debido a la oxidación de los lípidos, y para la decoloración de carne, debido a la oxidación de la mioglobina. En el presente estudio la oxidación de lípidos se incrementó durante los 9 días del periodo de almacenamiento, además, un efecto del tratamiento dietético reveló que la carne de animales alimentados con la dieta de algarroba 15% global experimentó una peroxidación de lípidos más pronunciada a través del tiempo de almacenamiento en comparación con la carne de animales en los otros tratamientos (p. 256-261).

La alimentación es esencial para la sostenibilidad de cualquier ganado como lo es el cerdo; sin embargo, en los cerdos es esencial la alimentación para la producción de tejido magro ya que el mercado exige menos gordos y más carne, modificando todas las dietas del porcino, teniendo más seguridad alimenticia que le brinda al consumidor ya que su alimentación es cada vez más sana y balanceada.

Biocombustibles como ingredientes de los piensos porcinos subproductos como: destiladores maíz combinando seca granos con solubles (DDGS) y la glicerina cruda

Alimentos ricos en energía tradicionales para cerdos como el maíz y el aceite de soja son las materias primas más comunes para la producción de biocombustibles en los

Estados Unidos. La producción de biocombustibles a base la alimentación de los cerdos tradicionales resulta en la invención de co-productos que se pueden alimentar a los cerdos, específicamente destiladores para granos de maíz, se seca con solubles (DDGS) de la producción de etanol y glicerina cruda de la refinación de biodiesel.

Los efectos de la combinación de los DDGS de maíz con glicerina cruda en los rasgos de comportamiento del crecimiento son para determinantes para la suplementación glicerina cruda podría contrarrestar el impacto de los DDGS de maíz en el perfil de ácidos grasos del tejido adiposo del cerdo. Las dietas que contienen hasta 250 g / kg de DDGS de maíz y 100 g / kg apoyar el crecimiento glicerina cruda y el rendimiento de los cerdos de acabado; por lo tanto, se puede reducir el consumo de grano de maíz en la producción de carne de cerdo. El aumento de los niveles dietéticos de los DDGS de maíz aumentó la concentración de ácidos grasos insaturados en adiposo en la de la papada de cerdo. (Lammers, 2015).

Los residuos agroindustriales son esenciales para la alimentación de los cerdos; ya que aunque tienen diferentes procesos industriales a un tiene un valor nutritivo y a reutilizar este residuo, aprovechamos de la mejor forma posible; por lo tanto se genera ganancias para el productor de cerdos; ya que la accesibilidad del producto es más económica y es eficaz para el crecimiento del porcino.

Referencias bibliográficas

Dujardin, A. Elain, T. Lendormi, M. Le Fellic, & Y. Le Treut. (2014). Mantener bajo control de un proceso de fermentación de alimentación líquida para cerdos: Un estudio basado piloto escala realidad. *Animal Feed Science and Technology* 194. pp 81-88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.04.017>.

Inserra.L , Luciano.G . Bella.M , Scerra . M, Cilione.C ,Lanza.M & Priolo.A.(2015). Efecto de la inclusión de pulpa de algarroba en la dieta de cerdos de engorde en la composición de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa de la carne de cerdo. *Meat Science* 100, pp 256-261. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.09.146>

Sardi,G; Martelli,L; Lambertini ,P; Parisini, A; Mordenti .(2006). Effects of a dietary supplement of DHA-rich marine algae on Italian heavy pig production parameters. *Livestock science* 103, Issues 1-2, pp. 95–103. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2006.01.009>.

Jabón regenerante a base de cúrcuma

Daniela Álvarez Rodríguez; Karen Rojas Hernández

La cúrcuma es una planta herbácea, con hojas perennes que pertenece a la familia de las cingiberáceas, como le sucede al jengibre, tiene unos rizomas o tallos subterráneos que son los que desde hace siglos se emplean como condimento, tinte y estimulante medicinal.

Posee flores de color blanco amarillento y sus raíces que pueden tener un grosor de ocho a cinco centímetros son pardas y muy arrugadas, si se abren en su interior presentan un color amarillo anaranjado intenso. La recolección se puede realizar a los diez meses de haberse cultivado.

- Nombre científico : Cúrcuma longa
- Reino: Plantae
- Filo: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Zingiberales
- Familia: Zingiberaceae
- Género: Cúrcuma
- Especia: Longa

Al momento de cultivar la cúrcuma es indispensable tener en cuenta unos manejos esenciales para obtener un buen cultivo. En la preparación del terreno es necesario realizar una labor de arado y rastrillada para así dejar el terreno mullido y esponjoso. También, incorporar materia orgánica para favorecer la estructura del suelo y fertilidad. El material de propagación consta de los rizomas que son conocidos como semillas asexuales. Su siembra es directa y es importante manejar un espacio específico entre plantas (0.3m).

Es recomendable que la época para cultivar esta planta sea en la mitad y al final del periodo de lluvias. La maduración de la cúrcuma tiene lugar 7 a 10 meses después de la siembra, dependiendo de las condiciones del clima, y es una planta que al inicio de su maduración debe ser constantemente regada y mantenerla limpia del cultivo de malezas.

La cúrcuma como cualquier planta para su cultivo necesita unos requerimientos ecológicos, que en este caso es tu temperatura (18°C-28°C), PH ligeramente ácido (5-6), altitud (1500m SNM), clima (tropical) y su lugar campo abierto y expuesto al sol produce más rizomas.

La cosmética se interesa por la cúrcuma no solo por la presencia de la curcumina que es uno de los principios activos, sino también por otros compuestos de gran importancia para

sus objetivos, es por esto, que se utiliza sobre una gran variedad de productos existentes en el mercado, incluyendo, cremas hidratantes para la piel, jabones, bálsamo cosmético y terapéutico, usado para el cuidado de la piel, cremas antiarrugas, cremas anticelulíticas, composición lipofílica para cuidado personal, preparaciones para protección solar, entre otros. La razón del porqué la cúrcuma es un potente antioxidante regenerador de la piel se debe a que su principio activo son los curcumoides los mismos que liberan antioxidantes que pueden ser de 5 a 8 veces más fuertes que la vitamina E, 3 veces más poderoso que la semilla de uva o el extracto de la corteza de pino, lo suficientemente fuertes como para expulsar el radical hidroxilo (Mora,2015).

La cúrcuma es un ingrediente natural imprescindible en un régimen de cuidado de la piel. Para beneficios de la piel, puede utilizarse tanto interna como tópica.

- **Acné:** Es un problema universal que enfrentan las personas. Las bacterias y la suciedad se atascan en los poros de la piel, y estalla en forma de granos. La cúrcuma ayuda a curar el acné y ayuda a mantener la piel clara. También controla el sebo que causa el acné, lo que lleva a la reducción de espinillas.
- **Pigmentación:** Los cambios hormonales, la exposición excesiva a la luz solar, y el cuerpo que produce demasiada melanina, son algunas de las razones que causan la pigmentación en la piel. El uso constante de la cúrcuma ayuda a reducir la pigmentación.
- **Moretones:** Los niños son más propensos a contusiones y cortes menores. Solo la aplicación de polvo de cúrcuma en esos pequeños cortes ayuda a acelerar la curación de las heridas.
- **La piel brillante:** El uso regular de cúrcuma ilumina el tono de la piel y le da un brillo a la cara.
- **Marcas de quemaduras:** La cúrcuma también ayuda a acelerar la curación y alivio de quemaduras.
- **Estrías:** Especialmente molesta a las madres jóvenes. La aplicación de la cúrcuma en estrías frescas ayudará a aligerar las estrías en una medida considerable.
- **Piel clara:** Un masaje de cúrcuma mezclada con crema de leche en la piel ayuda a reducir el pelo en la piel.
- **Enfermedades de la piel:** El uso constante de la cúrcuma puede ayudar a combatir los trastornos graves de la piel como psoriasis, eczema, erupciones rojas en la piel, y manchas debido a la varicela y la viruela.
- **Envejecimiento:** Ayuda a retrasar el envejecimiento, los antioxidantes que juegan un papel clave en la lucha contra el envejecimiento.

Ya que se ha identificado la agrocadena y los beneficios de la cúrcuma, se hará una transformación no alimentaria de este producto para producirlo en un jabón que cumpla las propiedades descritas. Los componentes esenciales para desarrollar el jabón regenerante

son:

- Aceites esenciales con tumerona o curcumina, arumerona curcumona, zingibereno, cineol, tumerol, cúrcuma en polvo.
- Materia colorante de un 3-5% (curcuminoides) minerales (calcio, cobre, zinc, hierro, etc.) vitaminas C, E y K.

Acné:

El acné es una enfermedad que afecta las glándulas sebáceas. Los pequeños hoyos en la piel se llaman poros y se conectan a las glándulas sebáceas por debajo de la piel. Estas producen una sustancia grasosa llamada sebo. Los poros se conectan a estas glándulas a través de un canal que se llama folículo y, dentro de los folículos, el sebo transporta las células de piel muerta a la superficie de la piel.

La cúrcuma posee propiedades antioxidantes (vitamina C, riboflavina, niacina, vitamina B6, vitamina E, vitamina D), las cuales producen una limpieza de la suciedad que se atasca en los poros de la piel, generando la aclaración de esta y controlando el sebo que provoca la formación de granos y espinillas, el cual es una problemática que se presenta en la mayoría de la población que requiere este producto (jabón regenerante). (Montaño y Montes, 2004).

Para culminar, el proceso de transformación de la cúrcuma, por ser un producto innovador ha requerido de cierta manera la aplicación de diferentes métodos y soluciones, para así obtener nuestra meta que es un jabón que tenga propiedades regenerantes para la piel, para una población que tenga problemas relacionados con la piel (Goldratt, 2005).

Referencias bibliográficas

Montaño, C y Montes, L. (2004). Ubicación geográfica Manizales Caldas. Tomado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1091/1/clauidiamarcelamontanocuartas.2004.pdf>

Goldratt, E. (2005). *La Meta*. España: Díaz de santos.

Mora, V. (2015). *Ubicación geográfica Guayaquil Ecuador*. Tomado de:

Sistemas silvopastoriles: desarrollo armónico entre el medio ambiente y el hombre

Andrea Arango Ramírez

Resumen

En el siguiente trabajo es posible apreciar un análisis sobre ciertas características que presentan los sistemas silvopastoriles, como una opción para mitigar el impacto ambiental que causa la ganadería bovina en el entorno, soportado por artículos publicados en los últimos años; en primera instancia, muestra la importancia de la relación entre los árboles, arbustos, pastos y ganado, luego hace un análisis sobre la relación armónica que se lleva entre el medio ambiente y el hombre cuando realiza una actividad económica, disminuyendo los impactos ambientales que se tienen, es decir, se logra un equilibrio. Finalmente, se motiva al lector a conservar el entorno en el que vive y a realizar este tipo de prácticas si es el caso.

Abstract

In this paper, it is possible to see an analysis of certain characteristics presented silvopastoral systems as an option to mitigate the environmental impact caused by the cattle in the environment, supported by articles published in recent years, first shows the importance the relationship between trees, shrubs, grasses and cows, then makes an analysis on the harmonious relationship that takes between environment and man when performing an economic activity reducing environmental impacts have, ie, yielding a balance. Finally the reader is encouraged to conserve the environment in which they live and make these practices if appropriate.

Reseña

Partiendo de artículos referentes a los sistemas silvopastoriles como alternativa a la disminución del impacto ambiental que generan las técnicas de producción ganadera bovina, es pertinente hacer énfasis en la importancia de una interacción entre el medio ambiente y los intereses productivos del ser humano, logrando así un entorno sostenible para la vida.

El propósito de los artículos citados es resaltar los beneficios que genera la implementación de arbustos, árboles y pastos en los potreros donde hay ganado bovino.

Actualmente el modo de producción de la ganadería tradicional está generando grandes daños ambientales, pues la tala y quema indiscriminada de árboles para la ampliación del terreno, genera compactación en el suelo, disminución de biodiversidad, erosiones,

entre otros daños; contribuyendo considerablemente con el aumento de gases de efecto invernadero a causa del manejo que se está llevando a cabo en estas prácticas, lógicamente, sin tener en cuenta el equilibrio ambiental que se debe de poseer para conservar la vida. De ello resulta que la búsqueda de alternativas sustentables tanto económicas como ecológicas se ha priorizado entre los productores, encontrando como solución la implementación de sistemas silvopastoriles, capaces de responder ante las necesidades comentadas. Es decir, que estos son la combinación de recursos y técnicas de producción animal en forma interactiva con árboles, arbustos y otras especies de plantas, que tienen el objetivo de optimizar la producción sostenible, y surgen de la integración del medio ambiente y manejo productivo. (Bulgarín, 2012).

De acuerdo con lo anterior, es oportuno incluir que el beneficio al implementar estos sistemas se ve reflejado en el mejoramiento de la calidad del suelo, conservación del agua, diversificación de plantas capaces de suplir requerimientos nutricionales del ganado, aumento de biodiversidad y rentabilidad económica para el productor, generando un sistema agropecuario sostenible. Esto sin mencionar beneficios secundarios, los cuales fortalecen la idea de implementar este tipo de sistemas en las fincas.

La razón económica por la cual se comienza a sembrar árboles y/o arbustos en un terreno donde solo hay pasto y ganado son varias, tales como la producción de madera, la producción de frutas a gran escala, sobra para los animales, barreras rompe-vientos, creación de cercas vivas, por último, pero no menos importante, para la alimentación del ganado (principalmente, fuentes de proteínas) que allí mantiene, pues al ser complemento nutricional, disminuye gastos en compras de insumos externos.

Mahecha (2002) afirma: “Hasta el momento, los sistemas más estudiados y en los que existen mayor número de reportes han sido los sistemas asociados con árboles y/o arbustos leguminosos, en donde se da un mayor número de interacciones entre los componentes” (p.227). Esto debe ser porque las leguminosas son las encargadas de aportar la proteína en los animales, y si esto se lleva a costos de producción, en un hato, la proteína es uno de los insumos más costosos para la ganadería, es por esta razón que al productor le interesa el estudio de fuentes de proteínas que suplan o complementen la que contiene el concentrado comercial. Soportando lo escrito, se tiene:

Las razones por las que el sistema silvopastoril intensivo (SSPi) tiene una rentabilidad económica superior a la línea base se debe, principalmente, a que tiene una capacidad de carga animal de hasta 2,6 veces más, la producción de proteína (Kg/ha) es 5.8 mayor, lo que hace que se reduzca el uso de alimento complementario, el SSPi no es un sistema consumista de agroquímicos, lo que minimiza los costos de cultivo sobre cualquier cultivo tradicional. (González, 2013:45).

El autor se refiere a que el sistema soporta más unidades de ganado y mayor producción de proteína por espacio, reduciendo costos de producción; unificando así ideas, es oportuno opinar sobre las posibilidades que existen para lograr una armoniosa convivencia entre la naturaleza y las necesidades económicas del ser humano en este caso la implementación de un sistema silvopastoril en las fincas agropecuarias.

Otros estudios como los de Milera (2013) afirman que la utilización de plantas forrajeras arbóreas posee alto valor nutricional y bien empleadas pueden contribuir a la mitigación del cambio climático. Es decir, que no solo aumenta la producción de carne o leche en el ganado y mejora la alimentación de las mismas, si no que en épocas extremas se logra conservar el alimento para mantener el ganado, caso contrario ocurre en un sistema convencional donde la disponibilidad de alimento se ve seriamente afectada por las frecuentes lluvias o por las sequías.

Los artículos citados en esta reseña están dedicados a fortalecer los sistemas silvopastoriles como alternativa del impacto ambiental causado por la producción agropecuaria ganadera bovina, son artículos que dan puntos positivos sobre la interacción del medio ambiente y el ser humano, donde de cierta forma también conllevan a reflexionar sobre los daños que se están causando sin prever que son recursos que toda la vida serán indispensables para la vida en el planeta tierra, en una opinión más personal, la temática de estos artículos aparte de generar conocimientos y aclarar dudas referente a las investigaciones realizadas del sistema silvopastoril también contribuyen a la promoción de estos.

Alonso (2011) asevera: “En los sistemas silvopastoriles se desarrollan armónicamente árboles o arbustos, pastos y animales en interacción con el suelo. Constituyen, desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y social, una de las modalidades más prometedoras de los sistemas agroforestales” (p.108). Es posible concluir que tomar como alternativa este sistema de producción es un gran beneficio tanto para el hombre como para el medio ambiente, en todos sus aspectos, que la relación armónica es indispensable para la conservación de la vida.

Conclusiones

Las reseñas analíticas están formuladas para dar opiniones sobre temas o artículos científicos y comentar si se está a favor o en contra del o los artículos citados, en este caso, es posible concluir que cualquier alternativa o idea que se presente a favor de la conservación y preservación del medio ambiente en cualquier área profesional, es pertinente para contribuir con la causa, pues cada vez es mayor la contaminación mundial y la competencia por la producción en masa ignorando las consecuencias ambientales. Por tal motivo, los sistemas silvopastoriles para la producción ganadera bovina son una excelente alternativa ya que el beneficio para el productor no solo es a nivel ecológico si no

también económico, al aumentar la productividad de carne y/o leche y reduciendo costos de producción.

Referencias bibliográficas

Alonso, J. (2011). Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2), pp 107-115.

Bulgarín, J. (2012). La interacción suelo, planta, animal en un sistema silvopastoril. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 19(2), 86-96.

González, J. (2013). Costos y beneficios de un sistema silvopastoril intensivo (sspi), con base en *Leucaena leucocephala* (Estudio de caso en el municipio de Tepalcatepec, Michoacán, México). *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(3), 35-50.

Mahecha L. (2002). El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Rev Col Cienc Pec* 15(2), 226-231.

Milera, M. (2013). Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(3), 7-24.

Alternativa alimenticia para la producción de carne de cerdo de alta calidad y aprovechamiento del recurso biológico

Laura Marcela Cárdenas; Javier Andrés Gómez Sierra

Introducción

Los cerdos son mamíferos de la familia artiodáctilo del grupo de los Suidos; el cual fue domesticado para el consumo humano; cabe resaltar, que estos son criados en casi todo el mundo gracias a su adaptabilidad en la alimentación por ser omnívoro y la interacción del animal con el ambiente.

La porcicultura colombiana ha crecido y evolucionado en las empresas productoras de carne; ya que, en la canasta familiar se hace más indispensable tener este producto. Lo cual ha obligado a que los índices de sanidad para el cerdo hayan aumentado; debido a esto, el bienestar animal es indispensable para todas las plantas porcícolas, gracias a que su producto está dirigido al consumo humano; por otra parte, la porcicultura colombiana está inmersa en los departamentos del Quindío, Antioquia, Valle del Cauca, Risaralda y Caldas, conformando gremios que impulsan y desarrollan nuevos procesos para el fortalecimiento del sector agroindustrial.

Justificación

La porcicultura en la industria del departamento del Quindío ha sido durante mucho tiempo un área poco trabajada. Actualmente se ha tomado conciencia y algunos productores han decidido tecnificar y modernizar esta industria, sometiéndose a los protocolos, al sistema y a las exigencias del entorno y de los consumidores.

El conocimiento y las capacitaciones son un pilar muy importante en esta industria que en conjunto con la tecnología garantizan un desarrollo y un avance tanto para el área de la porcicultura como para el departamento y sus productores.

Como se mencionó la industria porcícola no ha sido tan explorada; por ese motivo, se decidió realizar un estudio en el cual encontraríamos problemáticas, sus respectivas soluciones y a través de allí se abriera un gran campo para innovar y facilitar cada vez más la industria; con el fin de garantizar alimento inocuo y de alta calidad.

Objetivo general

Buscar alternativas de subproductos en la cadena productiva de la porcicultura y establecer una dieta adecuada para la alimentación del cerdo, para obtener como producto final, carne con mayor tejido magro y mayor provecho de los residuos.

Objetivos específicos

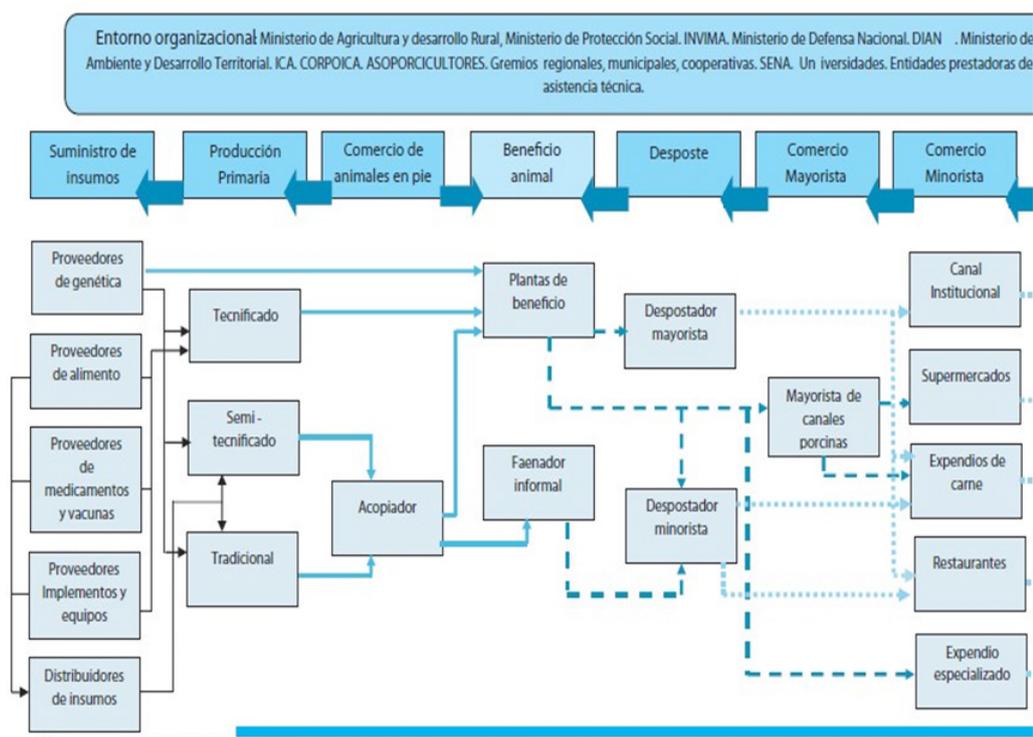
- Analizar la cadena productiva de la porcicultura.
- Identificar las necesidades de la cadena productiva.
- Buscar el aprovechamiento de los residuos generados por la porcicultura.
- Analizar el consumo de carne de cerdo en el contexto regional y la importancia de su calidad.

Marco contextual

Cría y levante

La crianza de cerdos constituye una parte importante en los agricultores del Quindío y de Colombia; debido a que satisfacen la necesidad del consumo de carne a nivel local; por otra parte, tenemos la cultura de utilizar cocheras para optimizar terreno y de este modo tener ganados secundarios; cabe resaltar, que la forma de alimentación a nivel local no es la adecuada debido a que utilizan lavazas que consiste en darle de alimentación todos los desperdicios de comidas, el cual contiene alimentos fermentados con diferentes bacterias que pueden causar enfermedades para el animal; por lo tanto, su producto final que es la carne no cumple con los estándares de calidad, causando diferentes problemas a causa de enfermedades producidas por el consumo de este mismo.

Cadena productiva del cerdo



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. [Cadena productiva].

Características de los cerdos

- Cariotipo: 19 pares de cromosomas.
- Mono gástricos.
- Dieta omnívora.
- Dentición (Incisivos 3/3, Caninos 1/1, Premolares 4/4, Molares 3/3).
- Piel gruesa.
- Perfil de recto a ultracóncavo. Evolucionan con la edad.
- Morro con jeta.
- Puede tener mamas en el cuello.
- Patas cortas.
- Cabeza grande.
- 4 dedos, 2 grandes y 2 pequeños.
- Glándulas sudoríparas carpianas que secretan feromonas.
- De 5 a 9 pares de mamas: torácicas, abdominales e inguinales.
- Número de vértebras variables: 14 a 17 torácicas y de 5 a 7 lumbares.
- Gestación: 3 meses, 3 semanas y 3 días.
- Producción de carne y grasa.

La composición de la alimentación de los cerdos

Los concentrados para los cerdos están elaborados con la materia prima de la más alta calidad, ya que es la dieta la parte fundamental para la porcicultura; por lo tanto, la seguridad alimenticia del cerdo hace que la carne de dicho animal sea para el consumo humano.

La concentración de alimentos con gran aporte de vitaminas y minerales hace que el cerdo crezca de una forma acelerada, ayudando a ganar peso en poco tiempo, lo que beneficia directamente al productor.

Conversión alimenticia

El coeficiente de conversión alimenticia es de gran importancia implementarla en la granja productora de cerdos, debido a que mide la eficiencia de la granja haciendo una relación entre los costos de producción y la producción de carne.

Cabe resaltar que la conversión alimenticia hace una relación entre el alimento suministrado a un conjunto de animales y la ganancia de peso por el alimento ingerido midiendo la eficiencia y la productividad del mismo con respecto a la producción de carne.

Cuidado de los machos

El macho cumple una función vital en los cerdos; ya que el transmite sus genes a la siguiente generación de cerdos, el cual conserva la especie y perdura la vigorosidad animal que es transmitida por el macho. La alimentación del macho en temporada de celo de las hembras es aún mayor, puesto que se quiere conservar su vigorosidad y se le suministra dos veces al día lo que puede consumir el cerdo; por otra parte, una vez pasa la temporada de gestación al cerdo se le reduce el consumo de alimentos para que conserve su masa corporal y no engorde.

Cuidado de las hembras

Las hembras para poder utilizarlas en la reproducción deben tener unas características fundamentales que puedan garantizar unos lechones con una buena vigorosidad animal; por lo tanto, las hembras que van a tener un primer parto tiene como requerimiento mínimo tener ocho meses de edad y poseer un peso adecuado de 200 libras.

Para garantizar un excelente resultado en el parto de las hembras se tiene que hacer énfasis en la alimentación de los cerdos que están en gestación teniendo un alto contenido de proteínas y vitaminas y minerales; gracias a esto podemos garantizar que la hembra esté en gestación dos veces al año.

Cuidados de las hembras en parto

Las hembras que están cerca del parto se deben aislar y dejarlas en un corral, el cual se acondiciona a su nuevo ambiente, por lo tanto, son limpiadas y desinfectadas. Se aconseja suministrarle alimentos que actúen como laxantes para preparar el estómago del animal; sin embargo, no se recomienda suministrarle demasiada comida; debido a que tendrá problemas en el parto y excesos en la producción de leche.

Cuidados de los lechones después del parto

Una vez el lechón nace se debe limpiar con un lienzo limpio, posteriormente se debe atar y cortar su cordón umbilical a una pulgada de su ombligo el cual es desinfectado con yodo, luego se pone a amamantar en el pezón de la hembra, el cual le proporciona el calostro que es indispensable para el sistema inmunológico del animal. Después de ser amamantados se procede a quitarles sus colmillos, ya que laceran los pezones de la madre

y son retirados con una tenaza; por lo tanto, deben marcar para categorizar los futuros machos reproductores.

Su castración se realiza a las tres o seis semanas de haber nacido y se debe esterilizar la instrumentación y aplicar un producto para que no se infecte la herida y no aparezcan gusanos, garantizando la sanidad del animal; por otra parte, la ganancia del poricultor está basada en el crecimiento del animal de acuerdo con su peso; por lo tanto, se desteta a las ocho o nueve semanas de haber nacido y se les proporciona como alimento solo concentrado; además, una vez destetados, la hembra a un tiempo determinado entrará en celo e iniciará su nuevo proceso de apareamiento.

Gestación

La gestación o preñez está determinada por una duración de 115 días el cual varía entre 108 a 122 días en promedio; este periodo fisiológico comienza desde la fecundación hasta la expulsión de fetos maduros. El número de fetos es de vital importancia en la cerda en gestación ya que si tiene una camada pequeña se alarga el periodo de gestación y si es una camada grande se acorta.

Características	Rango
1. Madurez sexual	5 - 5 1/2 meses
2. Madurez reproductiva	7 - 8 meses
3. Duración del calor (celo)	24 - 48 horas
4. Longitud ciclo estrual	18 - 21 días
5. Aparición calor después de destete	3 - 8 días
6. 2 saltos con 8 a 12 horas de intervalo a partir del primer día de calor.	

Fuente: Carrero, H, 2016.

Calor estro, celo

La duración de este celo es de dos días en cerdas primerizas, sin embargo, en las adultas son de tres días; presentándose en intervalo de 18 a 21 días. Durante la gestación hay falsos celos cada 20 días a consecuencia los machos pueden hacer su monta exitosamente, pero los embriones mueren en el útero.

Fase de dilatación

La fase de dilatación normal se presenta de 2 a 15 horas y tiene síntomas característicos del animal:

- Modificaciones de la conducta: la hembra se muestra inquieta y agitada emitiendo sonidos característicos del animal; cuando está libre construye un nido.

- Congestión del trato genital: el tejido conectivo de los genitales externos y de las glándulas mamarias están impregnadas por un líquido seroso por la cantidad de estrógeno segregado.
- Incremento de la frecuencia respiratoria y de la temperatura.

Aparato digestivo, las partes y funciones:

- Boca. En su interior están la lengua y los dientes. Estos trituran el alimento y lo mezclan con la saliva iniciando su digestión.
- Faringe. Es la unión entre la boca y la cavidad nasal
- Esófago. Es un tubo corto y casi recto que conduce el alimento hasta el estómago.
- Estómago. Este órgano tiene una capacidad que varía entre 6 y 8 litros en los animales adultos. Su pared tiene cuatro capas, la capa interna es una mucosa. Esta posee glándulas que secretan ácidos y enzimas digestivas. La válvula de entrada al estómago se llama píloro.
- Intestino delgado. Tiene una longitud de 20 m y una capacidad de 9 litros.
- Intestino grueso. Tiene una longitud total de 5 m. Se divide en ciego, colon y recto. El contenido total es de 10 litros. En los intestinos se realiza la absorción de los alimentos.
- Ano. Es el final del recto y sirve para la expulsión de los desechos de la digestión. La función de este aparato es la aprehensión, digestión y absorción de los alimentos y la excreción de los desechos.

Lechones

La etapa de los lechones va desde que nacen hasta los 17-19 kg de peso, alcanzando su peso entre 9 semanas, su alimentación es del 22% de proteína tenido como objetivo obtener 3.500kcal de energía digestible.

Edad	Peso esperado en kilogramos
Al nacimiento	1.0 – 1.4
Primera semana	2.6 – 2.8
Segunda semana	4.0 – 4.5
Tercera semana	5.5 – 6.0
Cuarta semana	7.0 – 7.5
Quinta semana	9.0 – 9.5
Sexta semana	11,0 – 12.0
Séptima semana	14.0 – 15.0
Octava semana	16.0 – 18.0

Cerdos de precebo o levante

El precebo comienza cuando el cerdo tiene 20 kg y alcanzan los 45 kg, además su alimentación es rica en aminoácidos y contiene 20 % de proteína con el objetivo de obtener 3.200 kcal de energía digestible.

Cerdos de ceba

El cebado del cerdo empieza después de los 45 kg de peso del cerdo, en el cual su metabolismo ha disminuido y empieza acumular grasa, teniendo como objetivo alcanzar un peso óptimo que es 115 kg y es sacrificado.

Metodología

Selección de una raza adecuada para el Quindío

Es de vital importancia para la producción de carne utilizar cerdos que produzcan tejidos magros; debido a que el consumo del producto final está dirigido al consumo humano.

Cabe resaltar que utilizaremos dos razas de cerdos con características específicas, mediante el cruce de estas crearemos un híbrido, que ayudará a la determinación de su genética; haciendo énfasis en la prolificidad y en la carne con un alto contenido magro. Por otra parte, es de vital importancia elegir una raza adaptada a la región, lo que facilita la comercialización y venta del mismo. Escoger una dieta para el animal es una de las partes más importantes; ya que por medio de ella se garantiza la evolución del cerdo con respecto a las kilocalorías obtenidas por consumo del concentrado, garantizando el bienestar animal.

Hibridación

Cruce simple

Se realiza entre dos razas:

Macho cerdo Piétrain X Hembra Yorkshire F1 (1/2 Y 1/2 L) (producto final); este tipo de cruce consiste en expresar las características de las líneas paternas, cabe resaltar que el producto del cruce entre las razas mencionadas debe superar a las líneas paternas, teniendo de la línea materna las características maternas y del macho la rusticidad, la precocidad entre otras características fundamentales en el desarrollo del F1.

Área de estudio

Cerdo Yorkshire (*Large White*) para la reproducción de los cerdos haciendo énfasis en su prolificidad

Esta raza de cerdos se reconoce por su adaptabilidad a los diferentes climas tropicales por ser rustico; sin embargo, cabe resaltar su acelerado crecimiento, el cual no permite tener grandes concentraciones de grasas. Así lo afirma Rentería:

El cerdo large White originario de Inglaterra; de capa totalmente blanca. Es largo, ancho y profundo, con apariencia maciza. La cabeza es mediana y esquelética; el hocico ancho y las orejas medianas, erectas y dirigidas hacia atrás. En los últimos años se han incorporado reproductores a las piaras de nuestro país, debido principalmente a sus características rústicas y prolíficas, (promedio: 11 lechones por parición). Buena aptitud materna y lechera. Posee lomos largos y cuenta con buenos aplomos. Los jamones son largos y descolgados (culi- planchos). Tienen por lo menos de 6 a 7 mamas en cada lado, aunque no es raro encontrar 8 o 9". (Rentería, 2016:1).

Por otra parte, la alimentación humana ha cambiado y en estos momentos los consumidores están más conscientes de lo que consumen; por lo tanto, la carne procedente de cerdos de ceba ha disminuido debido a que la grasa conlleva problemas cardíacos, entre otras enfermedades, abriendo el comercio para este cerdo en especial debido a su alto contenido de tejido magro.

Cerdo Yorkshire (Large White)



Fuente: Raza Yorkshire (Large White). [Razas integradas en Colombia].

Cerdo Piétrain

Es comúnmente utilizado para mejorar las canales gracias a que su espalda, tórax, lomo, dorso y abdomen presentan músculos predominantes, delimitando la producción de tejidos grasos, teniendo gran contenido de tejido magro. Como lo asevera Rentería:

Raza de origen belga, mejorada en gran Bretaña, y Alemania. Presenta perfil cóncavo y orejas rectas. Se expandió rápidamente en Europa, debido al gran volumen de jamón que ofrece y a la reducida capacidad de producir cortes grasos; por esta cualidad, es una de las razas más explotadas para producir líneas de machos, destinadas a la obtención de cerdos tipo carne. La principal característica genotípica, es supiel blanca con manchas o pecas negras. Es poco prolífica, escasa en leche y tiene mala habilidad materna. La canal es magra con un rendimiento promedio del 83%. Muestra buen desarrollo de ojo de lomo y excelentes perniles, aunque con mala velocidad de crecimiento y deficiente conversión. (Rentería, 2016:1).

Esta raza de cerdos tiene grandes problemas en la maternidad y en la prolificidad del animal, por consiguiente, se hará una hibridación con la cual buscamos solucionar sus problemas de maternidad y prolificidad con una raza que posee dichas características; conservando su calidad en la producción de tejido magro.

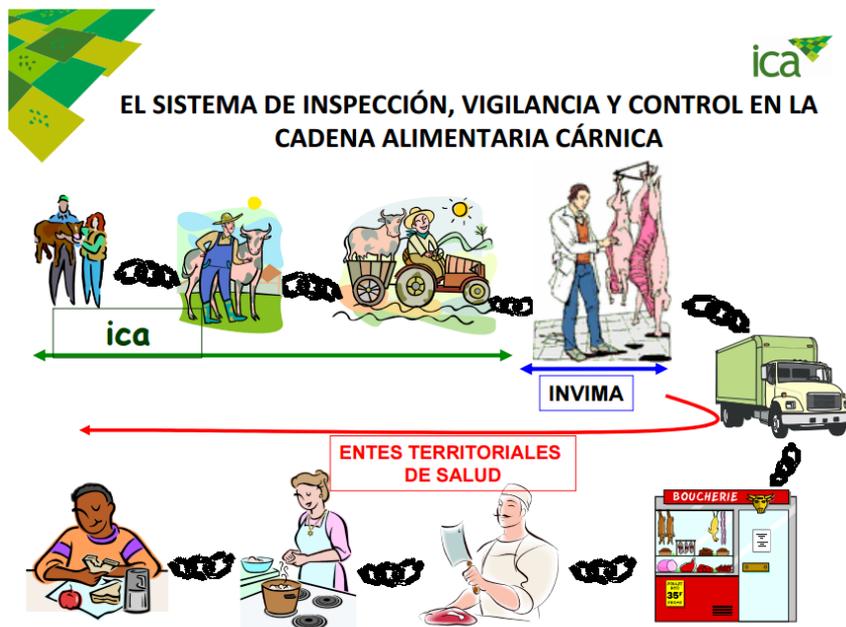
Cerdo Piétrain



Fuente: Cerdo Piétrain. [Razas integradas en Colombia].

Reglamento sobre condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de porcinos

- Decreto 1500 de 2007 sector cárnico.
- Políticas sanitarias y de inocuidad, Conpes (3458).
- Tratados libre comercio (TLC).
- Globalización.



Fuente: Tomado de: <http://www.ica.gov.co/>

Reglamentación ICA

Resolución 2640 de septiembre de 2007: “Por la cual se reglamenta las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano”.

- Buenas prácticas ganaderas
- Bioseguridad
- Bienestar animal
- Trazabilidad
- Protección del ambiente- sostenibilidad
- Protección de los trabajadores
-

Inscripciones y evaluación de predios

- Todo predio debe estar inscrito ante el ICA
- Se debe informar al ICA todos los ingresos y salidas de animales
- El ingreso de animales debe reportarse en un plazo no mayor a 30 días

Instalaciones y áreas

- Las granjas se deben ubicar según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada municipio
- Deben estar alejados de fuente de contaminación como basureros y rellenos sanitarios, así como estar claramente delimitados.
- Las instalaciones deben permitir a los operarios realizar con comodidad y seguridad los procedimientos de manejo y que brinden bienestar a los animales.
- Las granjas deben contar con potreros o corrales de aislamiento para los animales que requieren tratamiento veterinario y manejo especial.
- Tener pasillos o senderos para traslado de porcinos dentro del mismo sitio de producción.
- Identificar las diferentes áreas según el sistema de producción.
- Las áreas de alojamiento deben brindar el espacio requerido de acuerdo con la etapa productiva.
- Queda prohibido mantener a cerdos libres.
- Los pisos deben ser construidos en material antideslizante.

Plan de saneamiento

- Se deben proteger y mantener las fuentes de agua y realizar monitoreo periódico de la calidad del agua por consumo.
- Se deben mantener limpias todas las instalaciones y áreas de la finca.
- Todo predio debe contar con programa documentado de control de plagas y roedores.

Sanidad animal y bioseguridad

- La granja debe contar con registros de ingreso y salida de personas, vehículos y animales, con el propósito de minimizar el riesgo de ingreso o diseminación de enfermedades.
- Se debe definir un área de estacionamiento y otra de cargue y descargue, alejadas de las áreas de producción.
- Contar con la asistencia técnica de un médico veterinario.
- Los animales enfermos deben ser identificados, de manera que se evite el

contacto con los otros animales.

- Cumplir con el reglamento sanitario vigente.
- Ante la presencia de animales con síntomas de enfermedades de control oficial, es necesario informar al ICA.
- Toda granja porcina debe contar con un programa de bioseguridad.

Trazabilidad

- Todos los animales deben tener una identificación individual.
- Se deben llevar registros individuales, donde se consignen las actividades sanitarias, productivas y uso de medicamentos veterinarios y de alimentos en la finca.

Bienestar animal

- Se debe garantizar la seguridad del animal y del trabajador.
- Los animales no deben padecer hambre ni sed.
- No usar instrumentos que puedan causar lesiones y sufrimiento a los animales.
- Las intervenciones quirúrgicas deben ser realizadas por especialistas.
- En condiciones de confinamiento y estabulación los animales deben contar con espacio suficiente para que manifiesten su comportamiento natural.

Trasporte y estabulación

El transporte de los cerdos se produce cuando ya han alcanzado su peso óptimo y es necesario el sacrificio del animal y posterior comercialización; cabe resaltar que hay unas pautas indispensables para llevar el animal a su sacrificio y garantizar el bienestar animal con respecto al recurso biológico.

Reglas para el transporte:

- Solo pueden ser transportados los animales aptos y bajo tales condiciones no pueden ser heridos o experimentar sufrimientos inútiles.
- No se consideran aptos para el transporte los animales con heridas, los que presenten debilidades fisiológicas o se encuentren bajo un estado patológico.
- No deben administrarles sedativos, salvo en casos de extrema necesidad, pero

siempre para asegurar el bienestar animal y bajo el control de un veterinario.

Sacrificio

La electronarcosis o descarga eléctrica

Se basa en el paso de una corriente eléctrica que llega al cerebro y provoca que se desorganicen las actividades normales del mismo por un periodo muy corto de tiempo; el animal al estar expuesto a la corriente aún no está muerto, debido a que aún están funcionando los pulmones y el corazón facilitando el desangrado.

Para lograr la despolarización en el cerebro del animal se le debe inducir una corriente de 125 a 250 voltios e implementar el siguiente proceso:

- Colocación de la pinza de tal manera que el cerebro se encuentre en el camino más corto entre los electrodos.
- Aplicar elevado voltaje al comienzo de la operación con la finalidad de conseguir la rápida superación de la resistencia ofrecida por la propia piel del cerdo y fluya por el cerebro la cantidad de corriente necesaria.

La inhalación de CO₂

Cuando se aplica durante 45 a 60 segundos produce anoxia, el cual consiste en la disminución de oxígeno en las células, por consiguiente, el animal se siente adormecido debido a que la inhalación del dióxido de carbono tiene una pureza de 62 al 70 %.

La inhalación del gas mencionado causa en los animales insensibilización por hipoxia y un descenso del pH en el tejido nervioso, dando origen a un bloque en las terminaciones nerviosas y una reducción de la velocidad en los impulsos nerviosos procediendo al sacrificio.

Desventajas del método mencionado:

- Estimulo del sistema nervioso bajo la forma de contracciones musculares (secreción de catecolaminas).
- Atenuación de las funciones celulares en los tejidos, con incremento del pH al saturarse de CO₂.
- Incremento de cationes en el citosol libre de las células musculares que se suma a la aceleración del glucolisis iniciada por el sofoco animal.

Ubicación geográfica

A continuación, describimos la ubicación geográfica del departamento del Quindío, la cual es de vital importancia para el desarrollo de la propuesta para la investigación.

Departamento del Quindío:

Departamento ubicado en la parte centro occidental del país, localizado entre los 04° 04' 41" y 04° 43' 18" de latitud norte y entre los 75° 23' 41" y 75° 53' 56" de longitud oeste. En el territorio quindiano se distingue dos tipos de relieves. El primero, montañoso, está ubicado en el oriente; y el segundo, ondulado, en el occidente. El montañoso corresponde al flanco occidental de la cordillera Central, el cual se extiende en dirección sur - norte, con pendientes abruptas, muy relacionadas con la litología, en su mayoría rocas metamórficas. El segundo, corresponde al área cubierta de flujos de lodos volcánicos transportados por los ríos; el modelado es suave, de colinas bajas. En la faja más occidental de esta morfología; se encuentran los valles de los ríos Barragán, al sur, de aluviones recientes; y el de La Vieja, en el sector norte, de rocas sedimentarias. Los ríos mencionados reciben todas las corrientes que descienden de la cordillera. Sobresalen los ríos: San Juan, Rojo, Verde, Espejo y Quindío, el de mayor longitud y con numerosos tributarios.

Datos generales:

Fundación: 1536 por Sebastián de Belalcázar

Altitud: 900 y 4.750 metros sobre el nivel del mar

Clima: 18° y 21°C

Extensión: 1.845 km²

Idioma: Español

Moneda: Peso colombiano

Demografía: El Departamento del Quindío cuenta con 543.532 habitantes, de las cuales el 87% de la población vive en las cabeceras urbanas y el 13 % en zonas rurales. (Gobernación del Quindío, 2013:1).

Conclusiones

La comercialización de cerdos en la industria pecuaria ha tomado fuerza poco a poco, gracias a la industrialización y mejoramiento de cada proceso; pero uno de los avances más importantes ha sido la tecnología de la alimentación, de la cual depende el 80% de la producción de porcinos, ya que la etapa de alimentación se inicia desde el día del parto. También debemos recordar que gracias a la buena alimentación es que los productores pueden ofrecer un producto de alta calidad. El aprovechamiento de los residuos originados por los cerdos ha representado un factor de gran importancia en la industria, no solo por la mitigación del daño al ambiente, sino también por su alto beneficio en la industria, ya que se ha visto un alto porcentaje de recuperación de los suelos y un uso extensivo en los gases emitidos por las heces.

Referencias bibliográficas

García-Contreras , A; De Loera Ortega ,Y Yagüe , A; Guevara,J y García Artiga, C. (2012). Alimentación práctica del cerdo. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* 6(1):21-50. Tomado de: http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCCV.2012.v6.n1.38718.

ICA. (2015). Reglamentación sobre las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y porcino. Tomado de: <http://www.ica.gov.co/getdoc/016f3c96-a458-4fa6-ae96-41d18b2221f5/Requisitos-Sanitarios-y-de-Inocuidad-en-la-Producc.aspx>.

Mundo Pecuario. (2016) Composición nutricional del Maíz (salvado)..En http://mundo-pecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogastricos/maiz_salvado-312.html

Premezcla vitaminas y minerales..(2015). En <http://www.alimental.com/index.php?page=porcinos&id=34&title=Mixtural-Premezcla-Vitam%C3%ADnico-Mineral-CRECIMIEN-TO---C%C3%B3d.-F320110080052>

Rentería, O. (2016). Razas adaptadas en Colombia: Manual Práctico Porcino. Gobernación Vallé del Cauca. Secretaria de Agricultura y Pesca. Tomado de: file:///E:/Universidad/Downloads/Manual_Practico_Porcino.pdf

Producción de carne de cordero y subproductos

Juan Diego Calderón; Mateo Arenas

Introducción

Para la implementación del sistema productivo en la explotación ovina es importante tener en cuenta que en los sistemas extensivos se necesitan grandes expansiones de tierra donde el animal pueda pastorear libremente. Igualmente, en este sistema intensivo los animales permanecen estabulados con el fin de obtener una ganancia de peso en el menor tiempo posible, por medio del suministro al animal de pasto picado, concentrado y la sal mineralizada. También, el sistema semi-intensivo consta de períodos de tiempo en el día de pastoreo y estabulación de los animales siendo otra oportunidad de sistema productivo a implementar en la explotación ovina con fines cárnicos.

En la ovinocultura con fines cárnicos se empieza por fijar el reproductor para la explotación y las hembras para la reproducción; estas son las encargadas de traer los vientres de reemplazo que mantendrán dicha explotación. Por lo tanto, se debe contar con un carnero o macho reproductor especialmente con buenas características, ya que este tiene su etapa óptima de reproducción desde el primer año hasta el sexto y es el encargado de detectar el celo de las ovejas. Juntos se deben dejar solos por alrededor de 60 días para asegurar la preñez de las ovejas, con el fin de obtener una cría de buena genética (Vega, 2011).

Es necesario contar con hembras aptas para la reproducción y estas deben contar con buena condición corporal. Particularmente, la oveja presenta el primer celo entre los 4 y 7 meses teniendo su etapa óptima de reproducción a los 14 meses, cuando han alcanzado el 70% de su peso vivo, la gestación dura entre 147 a 152 días, y tiene un ciclo reproductivo, tiempo entre un celo y otro, de 17 días promedio. Después de esto se pasa al tiempo de destete a los 60 días y a la ceba del animal aproximadamente a los 4 o 5 meses de edad del animal, ganando un peso de 32 a 40 kg para ser sacrificado y tener una buena calidad de carne. Finalmente, la hembra luego de la cría se le hace su nueva monta aproximadamente a los 90 días.

Las principales razas utilizadas en los sistemas de explotación ovina en el departamento del Quindío se dividen en los ovino de lana como: Hampshire, Suffolk, Texel, Dorset, Cheviot, Romanoy, Rideau arocott y las razas de pelo utilizadas en la producción de carne como lo son: Dorper, Pelibuey, Katadhine, Santa Inés, Sant Croly, Beef Master, Black Belley. Las cuales pueden variar en sus características físicas, color del pelaje y capacidad reproductiva, teniendo la opción de elegir la genética que más se adapte a las condiciones a utilizar en el sistema productivo. Por otra parte, existe la raza criolla colombiana denominada como

Camuro, el cual es un animal originario de África adaptado a nuestro medio, pero es de baja producción. Sin embargo, el Camuro es indispensable en los cruces para producir animales de buena producción y con gran adaptabilidad a las condiciones de la región, siendo estos cruzados con razas de pelo abundante para la producción de carne; en especial los cruces se hacen con animales de raza Katadine, Santa Inés, Pelybuey y Black Belly. Dado esto se logra obtener animales de buenas condiciones genéticas eficientes para la producción de carne ovina en el departamento del Quindío (Asoovinos, 2005).

Las principales prácticas que se llevan en la crianza de ovinos para carnes son:

El descole, a las primeras 3 semanas, con fin de evitar infecciones y para su debida reproducción; también se deben arreglar los cascos a los animales para evitar heridas que puedan disminuir la ganancia de peso, el ovino en su aprisco debe de contar por lo menos con un metro cuadrado por animal, en los comederos 80 cm de espacio por ovino y es de vital importancia suministrar una adecuada alimentación en la explotación ovina pues este consume de 2-2,5 % de su peso en materia seca, y un consumo de agua de 2 a 5 litros diarios dependiendo de las condiciones climáticas.

La ovinocultura ha ganado un gran terreno en el país durante los últimos años, siendo una actividad que genera rentabilidad, pues las características de piel del ovino le permiten adaptarse a todo tipo de climas y terreno con facilidad. Además, a pesar de que su crianza es específica y exigente, se puede lograr criar un alto volumen de animales por hectárea; la carne es baja en grasa y cuenta con un buen balance de omegas y nutrientes, lo que le permite tener una buena aceptación en el mercado; por otra parte, el proceso de ceba y engorde arroja buenos resultados, pues un novillo gana 800 gr diarios se ceba entre 1 año y 8 meses, en este mismo tiempo se ceban 10 ovinos con una ganancia de peso de 150 a 200 gramos al día. Del mismo modo, en el departamento del Quindío a pesar de que se encuentran explotaciones que se dedican a la actividad ovina, no se cuenta con la cultura de comer carne de cordero, por lo que el mercado es reducido. (Hidalgo, 2010).

Conclusión

A partir de lo anterior, expongo mi posición de apoyo al desarrollo del sistema productivo ovino, pues genera diferentes beneficios como lo son el levante y la ceba de animales en corto tiempo y en pequeñas extensiones de tierra en comparación de otras explotaciones pecuarias como la ganadería, en la que se requiere de un terreno amplio para la ceba de animales, así mismo los ovinos son animales de porte bajo lo cual trae beneficios para el suelo, pues su pisada es liviana evitando la erosión del terreno donde se encuentra; otro aspecto que evidencia ventajas en el desarrollo del sistema es el uso que se puede dar al excremento, pues por medio de la transformación de este se logra obtener abono

orgánico, utilizado en la fertilización de los pastos necesarios para la alimentación de los animales de la explotación y en la agricultura para la fertilización de cultivos agrícolas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que para el adecuado desarrollo de una explotación ovina es necesario contar con un buen recurso humano el cual sea consciente de los pro y los contra en la toma de decisiones con respecto al bienestar animal, ya que como se evidencia en la novela *El Jugador* de Fiodor Dostoyevski (1866) la toma de decisiones impulsivas con intereses lucrativos puede ocasionar dificultades, pues en estas situaciones la emocionalidad juega un papel primordial, por lo que no se tiene en cuenta el razonamiento respectivo que requiere hacerse para tener un sistema productivo que le brinde buenas condiciones al animal.

La explotación ovina es una temática que no cuenta con investigaciones en la región, lo que permite incluir esta materia en los procesos investigativos que se llevan a cabo en nuestra formación como ingenieros agroindustriales. Por otra parte, es importante tener en cuenta que como futuros profesionales se puede considerar la posibilidad de generar empresa por medio del sistema de producción ovino con fines cárnicos y el subproducto que se puede obtener a partir de este (estiércol), sin embargo, debido a que en la región el mercado es reducido, es necesario continuar implementando estrategias de mercadeo publicitario por parte de la Asociación de Ovinocultores con el fin de promover el consumo de carne de cordero teniendo en cuenta los beneficios nutricionales y su bajo porcentaje en grasas.

Referencias bibliográficas

Asoovinos. (2005). *Guía práctica de ovinocultura enfocada hacia la producción de carne*.

Tomado de: http://www.asoovinos.org/archivos/articulos_tecnicos/manual_cria_ovinos_produccion_carne.pdf.

Dostoyevsky, F. (1866). *El Jugador*. Barcelona: Austral.

Hidalgo, P. (2010). La cadena ovinos y caprinos en Colombia. Recuperado el 01 de marzo de 2016 en http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/3953_14.pdf

Vega, C. (2011). Guía práctica para pequeños productores ovinos. Tomado de: http://www.fundacionsocialholcimcolombia.org/OVINOS_Guia-Practica.pdf

Obtención de un sustrato mediante hidrólisis ácida de la celulosa para el crecimiento de microorganismos a partir de la cáscara de la sábila (*aloe barbadensis miller*)

María Camila Hernández, S.; Katherine Martínez, C.

Resumen

Los residuos orgánicos generan un impacto ambiental en la producción de cristales de sábila se aprovecha el 10%, por lo que el resto de la planta se convierte en sobrantes, es así como el objetivo de este trabajo fue evaluar un sustrato obtenido de la cáscara de la sábila como una solución biotecnológica para la Asociación de sábila del Departamento del Quindío (Sabiquin), ya que esta materia prima no es utilizada para procesos de transformación, representado pérdidas económicas para el negocio por el volumen de residuos generados. Se realizó una hidrólisis ácida utilizando ácido clorhídrico (HCL), a una concentración de 17,5 %, mediante una explosión por vapor a 100°C y 15 psi, para obtener una mayor velocidad de reacción, posterior a esto, se basificaron los tratamientos hasta llegar a un pH 7. Seguidamente, se adicionaron los complementos nutricionales como extracto de levadura, agar bacteriológico, Fosfato de Potasio Monobásico y Sulfato de Magnesio. Para la determinación del crecimiento de los microorganismos se empleó la técnica ecométrica, teniendo en cuenta los medios de cultivo referencia agar nutritivo y caldo tripticasa de soya, en este último, se observó el cambio de color del medio (turbidez), debido al crecimiento microbiano; además, hubo un índice de crecimiento absoluto de 5 para el sustrato obtenido a partir de la cáscara húmeda considerándolo apto para microorganismos. Finalmente, se obtuvo un sustrato a partir de la hidrólisis ácida de la cáscara húmeda, puesto que aportó a los microorganismos los requerimientos nutricionales necesarios para su crecimiento y desarrollo.

Palabras clave: Biotecnología, crecimiento, ecometría, explosión por vapor, residuos orgánicos

Abstract

Organic waste generates an environmental impact; in the production of crystals of aloe vera 10% is used, so the rest of the plant becomes waste, so as the objective of this study was to evaluate a substrate obtained from the peel of aloe vera, as a biotechnological solution to the association of aloe vera of Department of Quindio (SABIQUIN) because, this raw material is not used for transformation processes, represented economic losses for the business

by the volume of waste generated. the acid hydrolysis was performed using hydrochloric acid (HCl) at a concentration of 17.5%, Through steam explosion at 100 ° C and 15 psi, for increased reaction rate, after this, they basified the treatments until a pH 7. Next nutritional supplements as yeast extract, bacteriological agar, monobasic potassium phosphate and magnesium sulfate were added. For determining the growth of microorganisms the Ecometrica technique was used, taking into account the culture media reference, nutrient agar, trypticase broth. the latter, was observed the color changing medium (turbidity) due to microbial growth. there was also absolute growth index of 5 for the substrate obtained from the wet shell considering suitable for microorganisms. Finally, a substrate from the acid hydrolysis of the wet shell was obtained, as it gave to the microorganisms all the nutritional requirements necessary for growth and development.

Key words: Biotechnology, growth, econometrics, steam explosion, organic waste

Introducción

Los residuos de las industrias pueden ser considerados como biomasa residual, formada por materia orgánica producto del metabolismo, crecimiento y desarrollo de la planta. Por ello, se consideran como una fuente de energía renovable. Este tipo de biomasa residual se localiza en puntos muy concretos, en los que su acumulación puede dar lugar a problemas de contaminación y deterioro del medio ambiente.(Lázaro & Pérez Arauzo, 1994).

Si bien, estos residuos biomásicos secos, pueden utilizarse directamente como combustible, existe un interés creciente por el estudio de nuevos procesos en los que, a partir de los residuos y subproductos celulíticos, se obtienen productos de mayor valor. (Lázaro & Pérez Arauzo, 1994).

Según Lázaro & Pérez (1994) en los últimos años ha recibido gran atención, el estudio de procesos de transformación de materiales lignocelulósicos, dirigidos a la obtención de combustibles y productos químicos, que actualmente se obtienen del petróleo. El aprovechamiento de los materiales lignocelulósicos se realiza por métodos fisicoquímicos (obtención de pastas de celulosa, gasificación, pirolisis) o por métodos bioquímicos, que incluyen el acondicionamiento del sustrato celulósico por tratamientos previos y posterior hidrólisis de la celulosa, seguida de la fermentación de los azúcares producidos en la hidrólisis.

La hidrólisis ácida es uno de los métodos más frecuentes, tanto con ácido concentrado como diluido. Se ha reportado el uso de varios ácidos, siendo el sulfúrico el más utilizado dadas sus ventajas de cortos tiempos de reacción y bajo costo. El uso de ácidos concentrados resulta menos atractivo para la obtención de azúcares, con miras a la producción de etanol, debido a la formación de compuestos inhibidores de los microorganismos utilizados en los procesos de fermentación. Además, ocurren problemas de corrosión en los equipos,

difícil recuperación del ácido y alto costo de mantenimiento operacional, lo que hace que el método sea de poco interés a escala comercial. Con la hidrólisis ácida diluida se consume menos cantidad de ácido comparado con la hidrólisis con ácido concentrado. Se solubiliza la hemicelulosa, facilitando la conversión del sustrato en azúcares fermentables. Sin embargo, dependiendo de la temperatura del proceso, se pueden generar algunos compuestos de degradación de los azúcares, furfural e hidroximetilfurfural, los cuales afectan el metabolismo de los microorganismos utilizados en la etapa de fermentación a etanol.

La penca de sábila (*Aloe barbadensis Miller*), se utilizó en civilizaciones antiguas con fines fitoterapéuticos. De ella existen en el mundo aproximadamente 300 especies, la más comercializada es la Barbadensis; que tiene gran acogida en el mercado y se utiliza como antioxidante, antiinflamatorio, estimulante de los procesos digestivos, activador del sistema inmunológico y cicatrizante. Concretamente, el gel mucilaginoso de Aloe vera, gracias a la actividad biológica de sus componentes, ha tenido diversas aplicaciones como ingrediente de alimentos funcionales, helados, bebidas a base de frutas, yogures, también en cosmetología y medicina, como antiviral, desinfectante, vermífugo y fungicida, entre otros. Según Restrepo y Aristizábal (2010) en conservación de fresa (*Fragaria x ananassa Duch cv. Camarosa*) mediante la aplicación de recubrimientos comestibles de gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe barbadensis Miller*) y Cera de Carnaúba, el gel mucilaginoso está formado por agua en una proporción de 99,5% y el otro 0,5% corresponde a materia sólida que contiene una serie de compuestos, como vitaminas hidrosolubles y liposolubles, minerales, enzimas, polisacáridos, compuestos fenólicos y ácidos orgánicos. (Restrepo & Aristizábal , 2010).

Es así como el objetivo fue obtener un sustrato mediante hidrólisis ácida de la celulosa para el crecimiento de microorganismos a partir de la cascara de la sábila.

Metodología

Método de investigación: Empírico-analítico

Enfoque de la investigación: Mixto

Tipo de investigación: Explicaría evaluativa

Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de establecer los parámetros adecuados para realizar una hidrólisis ácida a la cáscara del Aloe y obtener la celulosa, para elaborar un sustrato que permita el crecimiento de microorganismos y de esta manera generar una alternativa con alto valor agregado de los residuos orgánicos.

Preparación de las muestras

La cáscara de sábila empleada para la hidrólisis fue suministrada por la Asociación Sabiquin. Se llevó a cabo un proceso de limpieza con agua para retirar partículas extrañas y un

troceado de la misma.

Se realizaron dos tratamientos, el primero consistió en deshidratar la cáscara a 80 °C en una estufa de circulación forzada hasta alcanzar un peso constante (cáscara seca T1). Y el segundo correspondió a la cáscara sin proceso de deshidratación (cáscara húmeda T2).

Se secó 100 g de cascara de sábila, en intervalos de tiempo de 30 minutos durante 3 horas hasta obtener peso constante. Observándose la remoción total del agua con un porcentaje de humedad en base seca de 13,5 %

Imagen 1 Curva de secado de la cáscara de sábila

Hidrólisis ácida:

El ácido utilizado para la hidrólisis de la cáscara fue el ácido clorhídrico (HCL), a una concentración de 17,5 %, a cada tratamiento se le adicionó en una proporción de 1 mL/g de muestra. Posteriormente, se realizó a los tratamientos una explosión por vapor en un autoclave a 100°C y 15 psi durante 15 minutos, esto, para facilitar la degradación de la lignina, la celulosa y la hemicelulosa, obteniendo una mayor velocidad de reacción por el debilitamiento de los enlaces (alfa-beta) con la ayuda del vapor de agua a altas temperaturas (Angarita, Souza, Cruz, Biscaia Jr, & Secchi, 2015).

Una vez finaliza la explosión por vapor se adicionó Hidróxido de Sodio (NaOH) 0,25 N, con el propósito de basificar hasta alcanzar un pH de 7 en cada tratamiento, esto, con el fin de obtener las condiciones de pH adecuadas para los microorganismos.

Preparación del sustrato

Para la preparación del sustrato se tuvieron en cuenta los factores de crecimiento de los microorganismos. Previamente, se cuantificó la concentración de azúcares reductores por espectrofotometría (Thermo scientific, Genesys 10-UV scanning) por el método ácido 3,5 dinitrosalicílico (DNS) a 540 nm y proteína por el método Bradford a 595 nm a cada tratamiento para determinar los requerimientos nutricionales faltantes de las muestras y de este modo complementar con extracto de levadura, Agar bacteriológico (Agar NO. 1), (OXOID, Hampshire, England), Fosfato de Potasio Monobásico (KH_2PO_4), (MERCK, Alemania) y Sulfato de Magnesio Heptahidratado ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), (J.T Baker, Deventer, Holland). Según el tipo de tratamiento y los medios de cultivo referencia utilizados para realizar la comparación fueron Caldo Tripticosa de Soya (TSB), (OXOID, Hampshire, England), y agar nutritivo (OXOID, Hampshire, England).

De los tratamientos hidrolizados se clasificaron en subtratamientos, a los cuales se les adicionó diferentes fuentes de nutrientes como se muestra en la tabla 1, adicional a esto a los tratamientos T_{12} Y T_{22} se les agregó agar bacteriológico como suplemento para la

obtención de un agar sólido.

Por otra parte, para realizar las respectivas siembras en agar y caldo se utilizó una cepa de referencia de *Saccharomyces cerevisiae* (ATCC 4098)

Técnica ecométrica

Se utilizó la técnica reportada por Villalobos, et al (2007); esta, establece la eficiencia con la cual un medio de cultivo sirve para recuperar una cepa, mediante la comparación que se realiza entre el medio a evaluar (Villalobos, et al 2007)para esta prueba, se tomó una azada del cultivo puro y se sembró en cajas de Petri en los tratamientos T_{12} y T_{22} , el medio control fue el agar nutritivo.

El parámetro evaluado es el índice de crecimiento absoluto (ICA). Se considera válida cualquier estría que tenga un crecimiento superior al 25% de la línea total, teniendo cada estría un valor de 0,2 y la línea central un valor de 1, por lo tanto el valor máximo para crecimiento en este ensayo es de 5, y esto es denominado Índice de Crecimiento Absoluto (ICA) (Tortora, 1993; Mossel, 2003, Citado por UTP, 2012).

ICA	Productividad
4,5 – 5	Alta
2,5 - 4,5	Media
< 2,5	Poca
0	No Productivos

Fuente: (UTP, 2012)

Por otro lado, a los tratamientos T11 y T21 se les inoculó con 500 μ L de *Saccharomyces cerevisiae*, cada una por duplicado y el medio control con el que se compararon los tratamientos fue TSB. Finalmente, todas las muestras se llevaron a incubar durante 24 horas a 30°C.

Análisis de resultados

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos de la concentración de azúcares reductores y proteína en las muestras después de la hidrólisis ácida y con inoculación de la cepa de referencia.

Tabla 2 concentración de azúcares y proteína

Tratamiento	Concentración mg/mL	BRAD-FORD mg/mL
T_1	--	4,89
T_{1mo}	--	2,74
T_2	45,20	1,22

T _{2mo}	12,33	1,86
------------------	-------	------

La concentración de azúcares y proteínas disminuyó en los tratamientos inoculados, debido a que el microorganismo presente posiblemente consumió el sustrato disponible en las muestras, lo cual indica que el microorganismo probablemente encontró los nutrientes necesarios (fuente de carbono, nitrógeno y microelementos) necesarios para el crecimiento.

Por otra parte, en los tratamientos T₁₂ y T₂₂ se evidenció turbidez perdiendo translucidez en el medio, siendo este, un indicador de crecimiento bacteriano y además de una leve sedimentación en el fondo del tubo.

Técnica ecométrica

De acuerdo con lo establecido por la técnica se evaluaron cada una de las estrías sembradas dando un valor de 0,2. En el caso de T1 no se observó ningún crecimiento, siendo este un ICA =0, mientras que en el T2 sí hubo crecimiento microbiano dando como resultado un ICA =5. Ver tabla 3.

Tabla 3. Técnica ecométrica y comparación entre medios con relación a la productividad

Agar bacteriológico	Sustrato cáscara húmeda
	
Sustrato cáscara seca	
	

Fuente: las autoras, 2016

Como se puede apreciar en la tabla 3 el medio de cultivo que proporcionó los requerimientos nutricionales para el crecimiento de microorganismos fue el obtenido a partir de la cáscara húmeda. A la biomasa conseguida se le realizó una tinción de Gram para identificar bajo parámetros morfológicos el tipo de microorganismo presente, observándose morfologías

variadas 8 bacilos, esporas y levaduras) Ver imagen 2.

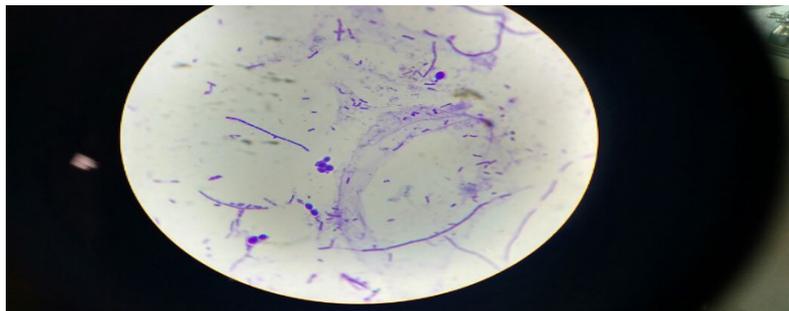


Imagen 2 Variedades morfológicas X100
Fuente: Autoras, 2016

Conclusión

Se obtuvo un sustrato a partir de la hidrólisis ácida de la cáscara húmeda de sábila, ya que sus componentes influenciaron significativamente sobre el crecimiento microbiano, puesto que hubo presencia de diferentes géneros de microorganismos, por lo cual este sustrato es de gran relevancia en el ámbito medio ambiental, ya que genera un impacto positivo en el aprovechamiento de los residuos orgánicos, ayudando a mitigar problemas asociados a la contaminación masiva por residuos sólidos que se generan en la industria. Además de esto se puede considerar como un subproducto de alto valor agregado por la gran disponibilidad de materia prima, ya que este residuo no es considerado significativo en los procesos de transformación y cadenas productivas. Por otra parte, se recomienda realizar más investigaciones acerca de este tema debido al alto potencial del mismo y determinar qué tipo de microorganismos presenta un mejor comportamiento en el consumo del sustrato.

Referencias bibliográficas

Angarita, J; Souza, R; Cruz, A; Biscaia, E & Secchi, A. (2015). Kinetic modeling for enzymatic hydrolysis of pretreated sugarcane straw. *Biochemical Engineering Journal*, 104, 10-19. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bej.2015.05.021>

Lázaro, L & Pérez, J. (1994). Aprovechamiento de residuos de la industria de conservas de vegetales. *Hidrólisis enzimática* 12 227-240.

Restrepo, J & Aristizábal, I. (2010). Conservación de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch cv.

Camarosa) Mediante la aplicación de recubrimientos comestibles de gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y cera de carnaúba. *Vitae*, 17, 252-263.

Universidad Tecnológica de Pereira -UTP-. (2012). *Instructivo para control de calidad de medios de cultivo método ecométrico*. Tomado de: www.utp.edu.co/gestioncalidad/descarga/IDDOCWEB/5568

Villalobos, A; Calderón, L; Figueroa, C; Fierro, I; Otálora G.; Álvarez, R; Quevedo, B; Mercado, M; Huertas, V; Trespalcios, R. (2007). Evaluación por método ecométrico de agarobtenido de algas rojas colombianas. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 12, 58 https://www.academia.edu/3474384/Evaluaci%C3%B3n_por_m%C3%A9todo_ecom%C3%A9trico_de_agar_obtenido_de_algas_rojas_colombianas

Proyectos de ingeniería geográfica y ambiental

*Con la tarde
se cansaron los dos o tres colores del patio.
Esta noche, la luna, el claro círculo,
no domina su espacio.
Patio, cielo encauzado.
El patio es el declive
por el cual se derrama el cielo en la casa.
Serena,
la eternidad espera en la encrucijada de estrellas.
Grato es vivir en la amistad oscura
de un zaguán, de una parra y de un aljibe.*

Un Patio, Jorge Luis Borges

Aplicación de la cartografía social para identificar cambios en el uso del suelo en la vereda de Boquía

Diego Fernando Hernández Villamil; Johana Leal Medina; Andrés Felipe Chávez Álvarez

El presente proyecto se desarrolló en un área de estudio como foco de la investigación, el lugar escogido es Salento, la vereda de Boquía. Este municipio ha sido declarado en 1998 como “Municipio del agua” según la Gobernación del Departamento del Quindío (1998) y 43.000 predios 30.000 han sido declarados por la CRQ en la clasificación de áreas de conservación como distrito de manejo regional integrado, de ahí radica la importancia de la selección de este territorio, por su riqueza ecosistémica, diversidad en fauna y flora, además, gracias a su ubicación geográfica se pueden observar ecosistemas alto andinos como bosques, humedales, lagunas, cuencas hídricas y páramos en el alto de la montaña Arango (1999). También resulta ser de fácil acceso para el estudio.

Como etapa inicial se hace una revisión bibliográfica sobre el tema de interés: la transformación que ha sufrido el uso del suelo en un lapso de 15 años. Posterior a esto, se inicia el proceso de construcción de un conocimiento integral de un territorio utilizando la cartografía social como herramienta. La importancia de implementar una metodología detalla en la investigación, radica en obtener a lo largo del proceso una información organizada, que tenga como objetivo acercarnos a nuestro eje principal que es identificar los aspectos que han causado una discordia entre el uso potencial y el uso real del suelo aplicando las técnicas de la cartografía social.

Para la metodología de investigación se utiliza el método de la observación participativa, puesto permite recolectar las impresiones del mundo a través de la interlocución entre sujetos. A continuación se hace una observación participativa donde se entra en el contexto de la comunidad, a tomar nota de sus experiencias y la descripción que tienen de su espacio. Llegado a este punto, se debe establecer un vínculo de confianza para obtener la colaboración de las personas. Luego se lleva a cabo análisis de la información recolectada que se obtuvieron de las entrevistas y encuestas para comprender mejor su contexto, llegando así a proponer alternativas que mejoren problemáticas y adversidades que viven las personas en aspectos sociales, culturales, éticos y económicos.

La cartografía social también se involucra en el manejo de información y la presentación de datos de una manera gráfica, es decir, en la traducción de la información previa a mapas, que evidencian los resultados de la investigación, para posteriormente ponerlos al servicio de la ciudadanía.

La metodología de la cartografía social tiene como fundamentos conceptuales la investigación-acción-participativa. Donde en la investigación se aportan conocimientos y experiencias colectivas. La acción se lleva a cabo a partir del conocimiento de la realidad permitiendo la transformación o construcción social. La participación debe darse en marco de diálogo e interacción interpersonal considerada durante todo el proceso parte activa y esencial. Por último, se da un proceso de sistematización, que es la unificación coherente de la recopilación total de los datos en el sentido en que permite dimensionar los conocimientos adquiridos. (Universidad Nacional de Córdoba,2007).

A través de la metodología se describen los cambios en el uso del suelo que siempre han estado presentes en nuestro territorio. Estos se remontan a la época colonial donde la llegada de los españoles alteró el estilo de vida indígena. De esta manera, se impusieron sus sistemas productivos y algunos de sus cultivos como el trigo colonizaron también a las especies endémicas. Se pasó de un concepto del territorio contemplativo, sustentable, sostenible y reverente, a uno opuesto, donde la explotación y la producción intensiva predominaban. El mismo principio se repite en la época actual donde pasa del uso de unas actividades económicas a otras. De esta manera, actualmente se evidencian procesos de imposición de cultura, ideología, forma de vestir para las personas que viven en el municipio de parte de los extranjeros que vienen a localizarse y a posicionarse en estas tierras, causando igualmente la adaptación de distintos sistemas productivos. (Galeano,1970).

Los sistemas naturales de Salento como el aire, suelo y agua están correlacionados entre sí, y son interrumpibles al tener ciclos unidos donde perdura la preservación de ecosistemas. Hace 15 años la producción agrícola en el municipio de Salento, era uno de los más destacados en productos como el maíz, la papa y la yuca, teniendo antecedentes desde la época precolombina con las tribus Quindos y Quimbayas. La riqueza mineral y fertilidad que posee el suelo hace ideal la producción agrícola en la zona y hace factible depender de él como actividad económica principal. Además, se ha evidenciado un conflicto en el uso del suelo, donde se ignora su vocación y hay un cambio de la agricultura al turismo. Últimamente, debido al movimiento de la economía los insumos para la producción agrícola han aumentado, sin embargo, los campesinos no disponen de los recursos necesarios para obtenerlos, ni cuentan tampoco con algún tipo de ayuda gubernamental. Por tal motivo, los del sector agrario han dejado de realizar esta actividad tan característica y han optado por trasladarse a otros lugares buscando mejor calidad de vida. Esto se traduce a la disminución de la población rural en comparación con la década pasada.

La realidad de la vereda Boquía en el siglo XXI, la vuelve un potencial atractivo turístico por los paisajes con los que colinda, al mismo tiempo que se acerca a un desarrollo económico gracias a los ingresos de esta actividad. Tomando la anterior afirmación como cierta, los testimonios de algunos habitantes de la vereda la ponen en duda, pues mientras unos se

oponen al turismo por algunas desventajas que les conduce, por ejemplo, la pérdida de su identidad cultural, otros en cambio la encuentran beneficiosa, puesto que viven de los ingresos que esta actividad les proporciona.

El impacto ambiental generado por esta actividad en los suelos, se transcribe como el desconocimiento, falta de atención o indiferencia al concepto de capacidad de carga, que es la cantidad máxima de una población que un ecosistema puede soportar indefinidamente por un periodo de tiempo, siendo de vital importancia para la conservación y preservación de los ecosistemas allí presentes. Se nota la falta de aplicación, por ejemplo, en las constantes cabalgatas, en lugares considerados vulnerables ambientalmente como las reservas naturales, distritos de manejo social integrado e incluso algunas áreas de conservación, en los que el equilibrio ecosistémico es delicado.

También se practica la ganadería, pues hay presencia de varios potreros a lo largo de la vereda. El trabajo que conlleva mantener al ganado ocasiona impactos negativos en la fertilidad de la tierra, pues el constante pisoteo del animal compacta y priva de oxígeno al suelo, provocando su erosión y dejándolo inapto para generar vida.

Para los dueños de potreros está ahora más que claro, que la presencia de ganado en el bosque está prohibido, y más que en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de Salento de 43.000 Hectáreas la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) en el año 1998 declara 39.000 de ellas, área protegida en distrito regional de manejo integrado lo que restringe los usos permitidos en estas tierras dejándolas prácticamente solo para su protección y conservación.

Finalmente, se puede concluir que como resultado hay evidencia de una transformación en la población en su identidad cultural y en su apropiación por su territorio gracias a la presencia extranjera y a la adquisición de predios por parte de estos, según cuenta de Nelson Rivera, propietario de caballos. También se ha transformado la actividad económica principal, pasando de la agricultura, al turismo y a la ganadería en menor escala. A este último cambio se le asocian factores climáticos, debido al aumento de la temperatura, los pisos térmicos se han visto modificados, por lo tanto, los tipos de cultivos también han cambiado. También se presentan factores culturales, en la manera en que han visto más rentables y rápidos los ingresos por parte de la presencia extranjera en el área gracias a su alto índice de visitas y reconocimiento a nivel nacional e internacional; el desconocimiento de medidas como las buenas prácticas que deben ser acogidas para realizar actividades económica, social y ambientalmente sostenibles.

Referencias bibliográficas

Arango, J. (1999). *Cátedra de la quindianidad 2. Geografía física y económica del Quindío*. Colombia: Editorial Universitaria del Colombia Ltda.

Gobernación del Departamento del Quindío (1998). Decreto 0912 de 1998. Tomado de: quindio.gov.co/home/docs/items/item_168/2012%20DECRETO%0912.pdf.

Galeano, E. (1970). *Las Venas Abiertas de América Latina*. Uruguay: Monthl y Review.

Universidad Nacional de Córdoba (2007). *Cartografía social*. Tomado de: <http://www.unc.edu.ar/extension/vinculacion/instituciones-sociales-y-salud/acciones-realizadas/2009/seminario-extensionista-aportes-de-la-epidemiologia-comunitaria/unc-seu-herrera-cartografia-social.pdf>.

Implementación de la cartografía social sobre el ave clorocrisa multicolor en Boquía-Salento

Abril Rojas Daniela - Valentina Barahona Campos - Valencia Cardona Angie Tatiana

Para la realización del estudio se toma como base la cartografía social en la población de la vereda Boquía, del municipio de Salento, con el fin de vincular los conocimientos y percepciones para la recolección y construcción de datos pertinentes para la realización de este.

El objeto de estudio es el ave Clorocrisa multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*) especie perteneciente de la familia *thraupidae*, considerada endémica de los bosques subandinos de la cordillera central y oriental del territorio colombiano, esta se halla principalmente en los departamentos del Quindío, Risaralda, Caldas, Antioquia y en algunos municipios del Chocó. Dicha especie se ubica a 1300 y 2200m sobre bosques maduros,¹ secundarios² y bordes de bosque³, registrando poca presencia en los matorrales bajos. De acuerdo con Renjifo (2002), la alimentación que la especie consume oscila entre un 87% de los frutos correspondientes de las plantas *Cordia*, *miconia*, *Palicourea*, *ficus* y un 13% de larvas y orugas pilosas. Con respecto al tema de la amenaza, el ave se encuentra categorizada a nivel mundial como una especie vulnerable, debido a la presencia de la fragmentación y pérdida del bosque en un 81%.

Según Galeano (1971), por la falta de apropiación y manejo responsable de las poblaciones sobre los recursos y riquezas naturales de un ecosistema, se produce desequilibrio y cambios en la estructura morfológica del territorio. De la misma manera, la avifauna se encuentra amenazada por la pérdida del hábitat, sobreexplotación de los recursos, contaminación, incendios forestales, extracción de madera, entre otros.

Con respecto al planteamiento del proyecto, se realiza una revisión bibliográfica por parte de documentos y artículos científicos, los cuales permiten identificar diferentes aspectos con relación al tema de estudio. Inicialmente la pérdida del hábitat, desde el punto de vista paisajístico consiste en la transformación y utilización de la vegetación virgen para llevar acabo el desarrollo urbano y actividades de producción.

1. Bosque con nula o poca intervención humana. Generalmente se encuentran arboles vivos de grandes dimensiones, los cuales juegan un papel clave en la biodiversidad, actuando como refugio y alimento de un sinfín de especies como hongos, insectos, vertebrados.

2. Vegetación leñosa que se desarrolla sobre tierras cuya vegetación virgen fue destruida por actividades humanas. El grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad de fuentes de semillas para recolonizar el área disturbada.

3. lugar en donde se encuentran dos o más agrupaciones vegetales. Por medio del cual se puede observar cambios en aspectos biológicos y físicos que transcurren en la zona.

En relación con la pérdida del hábitat, se observa la cobertura vegetal de la zona de Boquía, especialmente de la Reserva Natural La Patasola, por medio de mapas geográficos elaborados por el Instituto Agustín Codazzi (IGAC), realizando una comparación entre el período de (2000- 2016), en donde se busca identificar diferencias significativas, en los cambios del paso del tiempo. En relación con lo anterior, se tienen en cuenta aspectos como la degradación, fragmentación y eliminación del hábitat, cambios del paisaje y cobertura vegetal. Además, se considera la presencia de las plantas relacionadas con el hábitat del ave de estudio.

Razones por las cuales, se pretende realizar encuestas y entrevistas con el objetivo de analizar la información dada por la población, en cuanto a las actividades económicas y sociales que se desarrollan allí y pueden causar la pérdida del hábitat de la especie. De igual forma, la contaminación es otro factor que amenaza la presencia de las aves porque dentro de estas se involucran actividades como la agricultura, silvicultura e industrial, las cuales provocan mortalidad de la especie en un 6%, reduce el éxito reproductivo en un 3% y la pérdida del ecosistema en un 11%, (*BirdLife International*, 2008).

Por otra parte, cada organismo perteneciente a un sistema ecológico realiza de forma individual su aporte para que se lleven a cabo procesos ecosistémicos. Es por eso, que el tema de la sobreexplotación que consiste en la extracción y cacería de las especies se convierte en una de las principales amenazas no solo en la vida de estas, sino que también en el equilibrio del ecosistema, Naeem & et al (1999). Al mismo tiempo, otra variable identificada dentro del estudio fue la extracción de madera, cuando se lleva a cabo esta práctica de una manera no sostenible, se convierte en una gran amenaza debido a la degradación de los bosques y daños inalterables en la biodiversidad de las aves.

Para encontrar la información acerca de las variables planteadas en el proyecto, se utilizan encuestas y entrevistas dirigidas a los habitantes de la vereda Boquía con el propósito de comprender mediante sus percepciones, la situación por la que ha atravesado la especie de estudio a lo largo del tiempo. Además, identificar el impacto de la comunidad en la conservación de esta misma.

Así mismo, se desarrolla por medio de la cartografía social la elaboración de mapas, donde los habitantes de la zona plasmarán dichas percepciones y conocimientos que tienen acerca del ave *Clorocrisa Multicolor* y de su hábitat.

Finalmente, se comprende que la pérdida del hábitat es uno de los principales factores de la desaparición de una especie en un ecosistema, es por eso que creemos fundamental la conservación y uso sostenible de los recursos con la participación activa de las comunidades, de este modo no se compromete la existencia de los organismos vivos. Por consiguiente,

es de suma importancia observar si el ave Clorocrisa Multicolor considerada como una especie endémica y vulnerable, perteneciente a la vereda Boquía se ve afectada por la alteración de su ecosistema, dándose la posibilidad de que sea por un impacto antrópico.

Referencias bibliográficas

BirdLife Internacional. (2008). El estado de conservación de las aves del mundo Indicadores en tiempos de cambio. NatureBureau. Tomado de: https://www.u-cursos.cl/escverano/2009/3/494/1/material_docente/previsualizar?id_material=268536

Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (eds.). (2002). *Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Shahid Naeem, Chair, F.S. Chapin III, Robert Costanza, Paul R. Ehrlich, Frank B. Golley, David U. Hooper, J.H. Lawton, Robert V. O'Neill, Harold A. Mooney, Osvaldo E. Sala, Amy J. Symstad, y David Tilman.(1999).La biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas: Manteniendo los procesos naturales que sustentan la vida. *Tópicos en ecología 4*. Tomado de: <https://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2013/03/numero4.pdf>

¿Cuáles han sido los impactos ambientales de las obras del túnel de la línea en la quebrada “la gata” del municipio de Calarcá?

Manuelita Pardo Aguilar, Angie Xiomara Jiménez Ortiz

Introducción

El proyecto conocido como “Túnel de la Línea” está relacionado intrínsecamente con el proyecto llamado “Modernización del Corredor Vial Ibagué - Calarca”, el cual hace parte de otro mayor, denominado “Modernización del Corredor Vial Bogotá – Buenaventura”; éste último nombrado, hace sólo una pequeña parte del megaproyecto “Corredor Vial Caracas – Buenaventura” que pretende unir el océano Atlántico con el océano Pacífico. Se está hablando entonces de una nueva manera de aportar al TLC, utilizando desde lo más mínimo a lo más grande, de nuestros recursos naturales. Por otra parte, en cuanto a Calarcá como tal, su ubicación estratégica dentro de este desarrollo vial, le permite convertirse en un punto articulador como receptor, abastecedor, distribuidor y moderador de relaciones interregionales, lo cual debe reflejarse en su estructura de desarrollo regional y le genera un punto de competitividad a favor con respecto a otros municipios, por la inmediatez del acceso a estas obras de desarrollo vial. (Alcaldía de Calarcá, 2012).

Problema

Cabe aclarar que por el momento solo se está trabajando en la fase I del proyecto: construcción del túnel piloto, auxiliar o de servicios. Luego vendrá la fase II: construcción del túnel principal, de los otros túneles y de las demás obras de modernización vial. Después vendrán la ampliación del túnel de servicios y la ampliación de la vía Calarcá – Armenia y la continuación del gran proyecto hasta La Paila. Entonces, si a penas se está en la primera fase y ya hay problemas críticos medio ambientales, ¿qué vendrá después? o más bien, ¿qué consecuencias aún más desastrosas se generarán? Porque está claro después de investigar, que no se están ejecutando los planes de manejo ambiental, se están violando las licencias ambientales, e infortunadamente el Gobierno no ha tenido ni la más mínima intención en ejercer su control. Como consecuencia de las obras del túnel, realizadas en el municipio de Calarcá, está la grave contaminación generada en la quebrada La Gata, fuente de agua del acueducto del municipio. Ha sido tanto el impacto ambiental generado que hace unos años fue establecida como “fuera de servicio” debido a la contaminación. Se realizó una visita al lugar que dejó en evidencia aspectos como un color grisáceo del agua, además de un espesor bastante embarazoso que demostró claramente que todo sigue igual, que pese a las licencias ambientales que se otorgaron, las condiciones específicas y los múltiples llamados de atención, nada se ha llevado a cabo para descontaminar la quebrada. La finca Galicia ha perdido cuatro fuentes que la surtían de agua para el

consumo humano y las actividades ganaderas. De los nacimientos también se surtía, desde hace varias décadas, un acueducto comunal que llevaba el agua a la comunidad asentada a los lados de la carretera central en: La Cabaña, Las Américas, El Oasis, Sierra Morena y hasta llegar al Colegio de San Rafael. En total unas 1.150 personas que hoy se encuentran sin agua (según censo realizado recientemente por los mismos habitantes del sector). (Ocampo Giraldo, 2007).

Héctor Salazar, presidente de la Asociación Colombiana de Túneles y Obras Subterráneas, había enfatizado la idea de que para minimizar o erradicar los daños o efectos del clima se debían construir varios túneles, principalmente si se trata de un país que tiene un amplio sistema de cordilleras y aseguraba que esta “alternativa” contribuía con la protección al medio ambiente puesto que “no sería necesario” realizar amplias excavaciones superficiales o cortes en el terreno (Pardo, 2012). ¿Qué pasó entonces? Porque en realidad esta famosa alternativa no contribuyó para proteger nada que no fuesen las intenciones económicas del proyecto. Es por ello que se han exigido medidas a la CRQ y Anla, las cuales amparen los recursos hídricos, ejerzan tratamientos de aguas residuales y protejan los derechos colectivos y del medio ambiente vulnerados; pero aun así, el Consejo de Estado confirmó la sentencia del Tribunal Administrativo del Quindío que declaró responsables al Instituto Nacional de Vías (Invías), a la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (Anla), a la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), al consorcio interventor y a la empresa encargada de la construcción del Túnel de la Línea por los daños ocasionados al medio ambiente con el desarrollo del proyecto (Consejo de Estado de Colombia, 2014) –lo que significaría la total irresponsabilidad de los entes de control ambiental dentro del proyecto, para generar y efectuar mitigaciones de impactos ambientales de las obras. Es necesaria la responsabilidad ambiental que se debe tener para estas obras, teniendo en cuenta que esta se fundamenta en brindar una compensación a aquellos sujetos que han sido afectados a raíz de algún daño producido al ambiente, mediante la restauración parcial o total del área afectada debido a que la alteración de las relaciones de interdependencia de los elementos naturales que conforman el ambiente, afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. (García, 2004) es necesario entonces aclarar ciertos conceptos para entender mejor el proyecto y el daño socio-ambiental que está generando este.

Tesis

Diferentes estudios realizados por la Corporación Autónoma Regional del Quindío mostraron que para el año 2013 la quebrada La Gata presentaba un nivel alto de contaminación por vertimientos de la obra Túnel de la línea, aun así, para el año 2014 se evidenció una reducción del 76% de los sólidos suspendidos totales (SST) gracias a las demandas realizadas. Por otra parte, funcionarios de la empresa Multipropósito de Calarcá, en cabeza

de su gerente Kurt Wartski Patiño, reconocieron la importancia que tiene la construcción del túnel de La Línea y todo el desarrollo que va a traer no solo a Calarcá sino al Eje Cafetero y al país, sin embargo, Wartski Patiño señaló que durante la construcción de estas obras se están viendo afectadas las fuentes de abastecimiento del acueducto de Calarcá dado que el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación Autónoma Regional del Quindío le autorizó a los constructores del túnel que realizaran vertimientos industriales sobre las quebradas de la zona”. (Crónica del Quindío, 2012) La comunidad del municipio de Calarcá se vio afectada gracias a la contaminación de la quebrada La Gata, ya que esta abastecía a las fincas de lugar y a la comunidad del casco urbano. Además de ello, desde hace varios años, las denuncias de los obreros que trabajan en el Túnel de La Línea se han acumulado en los archivos de la Defensoría del Pueblo en el Quindío y de la prensa local. Los trabajadores han clamado por mejores condiciones laborales. Testimonios de algunos de ellos dan cuenta de falta de seguridad en las obras, exposición a contaminación y demoras en los pagos de sus salarios. Un oficial de construcción, Danilo Francisco Grijalva López, que fue retirado de su cargo el pasado 31 de julio, se decidió a contar su versión. “En los exámenes médicos me salió que tengo los pulmones contaminados, pero las personas de recursos humanos de las obras dicen que no es así. Ni siquiera me han dado la liquidación”, dijo. Advirtió que presume que sus afecciones se deben a la inhalación de humo, pues los ventiladores no dan abasto adentro del túnel. “Las explosiones se realizan con los obreros adentro, la maquinaria genera una humareda que no tiene por dónde salir, no hay respeto por la seguridad de los trabajadores”, narró Grijalva López. Además, comentó que una geo membrana o un revestimiento que protege la tierra, el agua y el aire de agentes contaminantes, y que en este caso fue instalada para evitar que el agua se filtre a las fuentes hídricas de Calarcá “quedó mal puesta y el agua se escurre, tiene filtraciones por varias partes”.

El periódico El Tiempo recorrió el lugar y tras dos años de varias sanciones a la UTSC y a Invias, la quebrada sigue contaminada. El acueducto de Calarcá fue diseñado para captar agua de cuatro fuentes hídricas: el río Santo Domingo y las quebradas El Salado, San Rafael y Naranjal. Aunque El Salado era la principal abastecedora de agua para los calarqueños, en febrero de 2005 quedó por fuera del sistema del acueducto debido a los vertimientos de las obras del túnel sobre la quebrada La Gata, afluente de El Salado. (Tiempo, 2014).

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Calarcá. (20 de Noviembre de 2012). *Alcaldía de Calarcá*. Obtenido de http://calarca-quindio.gov.co/informacion_general.shtml#economia.

Consejo de Estado de Colombia. (20 de Febrero de 2014). *Adoptan medidas por contaminación de quebradas durante construcción del túnel de la línea*. Obtenido

de <https://justiciaambientalcolombia.org/tag/impactos-ambientales-del-tunel-de-la-li-nea/>.

El Tiempo. (2014). Recuperado marzo de 2016, de ElTiempo: <http://www.eltiempo.com/>

Fernandez-Vitora, V. C. (1993). "Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental. en v. c. fernandez-vitora, *guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental*. madrid- españa: Editorial Mundi-prensa.

García, A. V. (2004). La responsabilidad por daños al ambiente. *Gaceta Ecológica* 2004 (73), 48.

Ocampo Giraldo, N. (2007). Los problemas con "El Túnel"... Apenas empiezan. Calarcá.

Sanz-Valero, V. O.-A. (2012). Cáncer por contaminación química del agua del consumo humano en menores de 19 años: una revision sistematica. *revista panameña de salud publica*, 435-43.

Prácticas del agro-ecosistema sostenible del neo-campesino en la vereda cristalina en el municipio de Circasia-Quindío

Juan David Rengifo Cardozo - Brillit Karine Largo Guzmán

Justificación

“La agricultura está actualmente en crisis. A pesar de que en todo el mundo la producción de alimentos es al menos igual que en el pasado, existen abundantes señales que muestran que las bases de su productividad están en peligro” (Gliessman,2002). Ahora bien, la insostenibilidad de las prácticas de la agricultura convencional ha afectado en gran medida los recursos naturales, con la entrada de monocultivos, el uso de semillas transgénicas, fertilizantes, químicos, entre otros, ha traído como consecuencias cambios rotundos tanto económicos, como sociales y ambientales. Por consiguiente, nos obligan a pensar en una estrategia de desarrollo de alternativa con un marco de manejo sostenible de los recursos naturales.

Objetivo general

Describir las prácticas de la agricultura ecológica del neo-campesino en la vereda Cristalina del municipio de Circasia-Quindío.

Objetivo específico

Comparar las prácticas de la agricultura ecológica con la agricultura convencional y dar a conocer sus ventajas y desventajas.

Marco contextual

Este proyecto tiene como propósito analizar e identificar las prácticas agroecológicas realizadas por un neo campesino, nos basaremos en la información recogida de la CRQ y la Alcaldía de Circasia, y por el propietario de estas. A continuación se desarrolla una descripción del lugar, donde realizaremos este plan.

Área de estudio

Nuestra área de estudio se realizó en la finca “La Isla”, en donde se integran la permacultura y la protección de semillas, en el cual trabajamos con el neo-campesino Javier Antonio Arbeláez Cardona, de modo que identificamos y analizamos estas prácticas, para mostrar los impactos que tiene en el ecosistema y en el ambiente.

Ubicación geográfica

Enseguida describimos la ubicación geográfica de la finca “La isla”, la cual consideramos básica para el desarrollo de la presente propuesta de investigación.

La propiedad “La Isla” se encuentra ubicado en la Vereda la Cristalina, de municipio de Circasia del departamento del Quindío, en la vertiente de la cordillera central del territorio colombiano, en el sur de circasia y a 8 km de la capital.

Datos generales

- **Predio:** La Isla (1947)
- **Extensión:** 2 hectáreas.
- **Dueño:** Javier Antonio Arbeláez Cardona.
- **Altitud:** 1600 m.s.n.m.
- **Clima:** un promedio de 12°C a 18° C, Tiene un clima medio, muy húmedo.
- **Precipitación:** Las precipitaciones fluviales oscilan entre los 2.200 y los 3.000 mm/año.
- **Localización con coordenada:** 4°35'38 W longitud 75°39'28 N latitud.

Descripción biofísica

Enseguida realizamos una breve descripción de los aspectos biofísicos que vamos a desarrollar en nuestro sistema agroecológico.

Suelos

Según la Corporación Autónoma Regional del Quindío (s.f) en el municipio de Circasia se encuentra la Consolidación Líbano, en alturas que oscilan entre 1600 a 2000 m.s.n.m. donde está integrado dos tipos de suelos *typic hanpludands* y *acrudoxic hanpludands*, son suelos moderadamente desarrollados a partir de cenizas volcánicas, que contienen fertilidad alta y altos contenidos de materia orgánica. Estas superficies son usadas en ganadería semi-intensiva y pequeños cultivos hortícolas.

Relieve

El territorio municipal hace parte de la Cordillera Central; con una topografía plana ondulada en un 80% y fuertemente ondulada en el 20% restante, con alturas que van desde los 1.350 hasta los 2.000 m s. n. m. (Plan de Desarrollo Municipal de Circasia, 2012).

Fuente hídrica

La finca La Isla tiene como fuente de agua una quebrada que nace por el sector conocida como el naranjal, la cual presenta una cobertura forestal con especies nativas; esta desemboca en la micro cuenca de Hojas Anchas. (PDMC, 2008).

Organismo vivo

Desde el punto de vista del programa “Plan verdes: bosque para la paz” (citado en PDMC, 2008) el ayuntamiento de Circasia cuenta con hectáreas de bosques nativos, donde se encuentran relictos boscosos de alto valor ambiental. Lastimosamente la fragmentación de estos bosques ha provocado la desaparición de muchas especies aborígenes.

El predio La isla intenta conservar la fauna y flora nativa del municipio, se puede decir que es un bosque de pequeña extensión (aproximadamente 2 hectáreas), cuenta con gran cantidad de especies propias de la región, que son: laurel (*Laurus nobilis*), nogal cafetero (*Cordia alliodora*), guayacán (*Tabebuia chrysantha*), entre otros, donde recupero una especie de árbol ya extinto de la región conocido como “Patudo” y una fauna como Tangara multicolor, rana cristal, diversas aves, entre otros.

Diversidad biológica

En este sitio se debe resaltar la recuperación de semillas nativas casi extintas de la región, siendo el propietario guardián de semillas, además de tener en custodia varios tipos de especies cultivadas:

- 198 plantas alimenticias.
- 150 plantas medicinales.
- 33 Tipos de frijol.
- 16 tipos de maíz.
- 8 tipos de plátanos.
- Entre otros.

Metodología

Dado que el propósito es describir las prácticas de la agricultura ecológica del neo-campesino, fue de gran importancia consultar información secundaria relacionada con los conceptos de agroecología, agricultura tradicional y orgánica, con el fin de contextualizarse en el tema. Se recurrió fundamentalmente al libro de Gliessman (2002), sobre la agroecología, donde nos permitió encontrar el porqué la agricultura convencional no es sostenible y cuáles son sus desventajas, además consultamos fuentes de la Permacultura de Holmgren (2013), en el cual identificamos las prácticas de la agricultura ecológica y la industrial. También utilizamos documentos de la FAO (2003) sobre la agricultura orgánica y sus beneficios, entre otros.

En segunda instancia, se llevó a cabo una visita al predio La Isla ubicada en la vereda la Cristalina del municipio de Circasia-Quindío (área de estudio), se desarrolló un diálogo con

el propietario de la finca Javier Antonio Arbeláez, Donde se obtuvo información de las prácticas agroecológicas que se emplean en la finca. Además, se identificaron los diferentes cultivos con las distintas variedades por especie cultivada. Por otro parte, se realizó una visita al mercado agroecológico del Quindío ubicado en el Sena sede Galán del municipio de Armenia, donde se evidenció la venta de productos alimentarios producidos por estas prácticas.

Inicialmente se ha determinado que la agricultura actual se encuentra en crisis, esto se debe a la producción desmesurada de los alimentos, que ha traído cambios en los procesos tradicionales de la agricultura. Gran parte de estas transformaciones se debe a la acogida de la Revolución verde de los años 70. El auge de producción de alimentos en muy corto tiempo ha traído consigo más desventajas que ventajas, aunque la provisión de comida aumentada a muy bajo costo y con una supuesta rentabilidad, ocasiona impactos negativos en el ambiente y en lo social. Más aún con los avances tecnológicos que han fomentado el desarrollo de semillas transgénicas, usos de fertilizantes, maquinaria, entre otras. Dicho de otra manera, la agricultura actual es insostenible. (Gliessman,2002).

Por otro lado, el surgimiento de nuevas alternativas como la agricultura ecológica se ha convertido en una nueva opción de producción alimentaria en Colombia, surge como respuesta a los modelos productivos industriales actuales. Por lo que se refiere a la agroecología como prácticas tradicionales en la conservación de los ecosistemas de un campo de cultivos, por consiguiente, en estos sistemas se intenta administrar mejor la tierra y disminuir los impactos negativos en el ambiente. Ángel, Preger & Restrepo (2000). Aunque debo resaltar que el concepto de agroecología es demasiado amplio y se clasifican en bastantes ramas.

Así las cosas, en el predio La Isla ubicado en la vereda la Cristalina en el municipio de Circasia-Quindío se ha implementado este cambio de agricultura moderna a una más sostenible y acorde con la naturaleza, el propietario Javier Arbeláez ha implementado la agroecología e impulsado estas prácticas en el departamento del Quindío. Es conocido por ser un neo-campesino, que no acude a la alta producción sino a una forma de trabajo más autónomo y sustentable con proceso de la agricultura ecológica (Font,1988).

Examinaremos brevemente ahora las prácticas del sistema agroecológico del neo-campesino con las prácticas de la agricultura industrial. En primer lugar, se inicia comparando y describiendo cada método de estas. Como se mencionó, la agricultura ecológica se divide en varios campos, uno de ellos es la permacultura; lo cual se adapta a las prácticas realizadas por Antonio Arbeláez. La Permacultura: “Es el diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales” (Holmgren, 2013). El origen de la

permacultura se puede ver reflejado en la historia en el primer paso de creación vegetal cuando el cuidado de ella era esencial para la vida, Anónimo (1999). De esta manera, se busca cien por ciento aprovechar la sinergia entre componentes del agro-ecosistema sin alterar las dinámicas naturales del mismo, obteniendo beneficios. Dicho lo anterior, esta agricultura prohíbe o se niega a utilizar químicos, fertilizantes y plaguicidas en sus cultivos, por lo que crean métodos distintos y beneficiosos para el entorno. A continuación, se dan a conocer los métodos más significativos que se emplean en la agricultura ecológica e industrial:

Los policultivos y monocultivos

Los policultivos como su nombre lo indica es la siembra de varias especies; este método trae como ventajas la reducción de plaguicidas, fertilidad en la tierra, conservar la diversidad biológica, entre otros. Esto se da por la diversidad de genes y especies, puesto que extraen mayor cantidad de elementos como nitrógeno, fósforo, azufre, carbono, etc. Es decir, en un monocultivo existe una competencia reducida por los elementos básicos, en cambio con el policultivo cada planta tiene sistema radicular diferente, esto hace que se extraigan los elementos en profundidades distintas y a su vez se trasfieran estos componentes. Esto vuelve a los policultivos más resistentes a las plagas a diferencia de los monocultivos que tiene mayor vulnerabilidad frente a plagas y enfermedades. Por lo tanto, usan más químicos tóxicos y energía para controlarlo. (Gliessman, 2002).

La aplicación de fertilizantes y abonos

Los fertilizantes y los abonos cumplen la misma función, ambas mejoran el sustrato y proporcionan nutrientes a las plantas, pero se diferencian por sus composiciones. (Gliessman, 2002). En el caso de la finca La Isla el propietario, utiliza abonos naturales producidos por el mismo, empleando desechos de caprinaza revuelta con residuos orgánicos y orina humana, estos dos tipos de abono son ricos en fósforos y minerales. Además, se ahorran dinero puesto que son productos reciclados. En cambio, la agricultura industrial utiliza fertilizantes sintéticos y abonos, lo cual ha causado eutrofización en algunos acuíferos y baja fertilidad en la tierra.

El control de plagas

Los plaguicidas se han vuelto dependencia en la agricultura actual, cada vez se deben arrojar químicos más fuertes para combatir la plaga, esto se debe a la selección natural. Hay que mencionar además que los químicos que echan afectan la calidad del cultivo, y pueden afectar la salud de los humanos a largo plazo. En cuanto a la agroecología no es necesario el uso de plaguicidas, puesto que sus policultivos son mucho más resistentes y son capaces de defenderse por sí solos. (FAO,2003).

La manipulación de genoma vegetal

Durante la Revolución verde surgió la creación de semillas modificadas o alteradas por la ciencia, lo cual ha provocado impactos negativos en el ambiente, a causa de que provoca una pérdida de minerales en el suelo, trayendo consigo implementación de fertilizantes sintéticos, para la recuperación de los nutrientes de la tierra. Es decir, desequilibra los ecosistemas, provocando la pérdida de diversidad de especie vegetal y una homogenización del paisaje. No obstante, en la agricultura ecológica se intenta preservar semillas naturales y sobre todo las nativas. Un buen ejemplo de ello, es lo que realiza Javier en sus cultivos.

Resultados

Determinamos que las practicas agroecológicas son más beneficiosas para el ambiente. Por lo que preserva la tierra, puesto que es la base fundamental de la agricultura. Además este sistema puede ser una opción para los cambios climáticos que se presentan en el mundo, debido a su resistencia y adaptación, asimismo recupera procesos tradicionales y sobre todo la soberanía alimentaria, que se pierden con la agricultura convencional, a su vez son económicos y fáciles de implementar, preservan la diversidad biológica y aumentan los estándares de calidad de alimentos. Todavía cabe señalar que estos sistemas fomentan un desarrollo sostenible, reducen la dependencia de los sistemas de mercados y refuerza la autonomía de los hogares y comunidades.

Referencias bibliográficas

Alcaldía Municipal de Circasia-Quindío . (27 de febrero de 2016). *Plan de desarrollo circasia 2012-2015 “un Compromiso con lo nuestro”*. Obtenido de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/circasiaquindiopd20122015.pdf>

Anonimo. (1999). *Popol Vuh*. Bogota: Union.

Corporación Grupo Semillas Colombia. (2012). Una Decada sembrando cultivos transgenicos en Colombia. *Semillas*, 50.

Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: procesos ecologicos en agricultura sostenible* . Turrialba: CATIE.

Holmgren, D. (2013). *Permacultura principios y senderos mas alla de la sustentabilidad*. Barcelona: Kaikron.

Organizacion de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. (2003). *Agricultura Organica*. Turrialba.

Quindío, C. a. (25 de febrero de 2016). La Agenta Ambiental Municipal de Circasia. Obtenido de <https://www.crq.gov.co/Documentos/SIGAM/Circasia/AA%20Circasia.pdf>

Restrepo, J., Ángel, D. I., & Prager, M. (2000). *Agroecología*. Republica Dominicana: Cedad.

Identificación del ecosistema intervenido entre las quebradas cárdenas y san José, en la vereda de Cocora, Salento, Quindío; hábitat de la palma de cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*)

Carlos Alberto Duque Corrales; Juan Miguel González Sánchez

Para determinar los problemas ambientales actuales a nivel municipal y regional, se muestra la realización de la investigación de información de segundo grado y acompañamientos, frente a los diferentes tipos de ecosistemas que existen en el departamento y en los cuales hay presencia de la Palma de cera del Quindío¹, la cual ha llamado la atención de los biólogos e investigadores desde la época de Von Humboldt y Bonpland e identificada como “la palma de los records”. Lo anterior da pie a la utilización del método analítico, donde separamos las variables que componen el objeto de estudio y a través de información recopilada, se aplica el método sintético para unir las condiciones, especies y transformaciones con el fin de una correcta identificación.

Agregando a lo anterior, se ha establecido el área de estudio entre las quebradas Cárdenas y San José, mostrando la transformación del área desde finales de la década de 1980 hasta principios de 2013, como punto de comparación para definir el impacto antrópico causado. Dicho esto, se hace un análisis de información secundaria al terreno y clima, con base en diferentes autores y artículos con el fin de darle una definición correspondiente. El análisis del sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, establece unos parámetros meteorológico-geológicos que se adaptan a la descripción del área, denominándolo bosque húmedo montano bajo, entre ellos, se destacan factores como el clima, que en este caso presenta un régimen bimodal⁵, la altitud y el relieve.

A continuación, se identifican las especies presentes en el hábitat donde a través de estudios establecidos por algunas universidades como la UNAL y la Uniquindío, se muestra el nivel de importancia de estas y su relación directa o indirecta con la palma¹. El estudio de la transformación muestra que la zona presenta grandes alteraciones en su estructura original, donde la palma de cera del Quindío no está cumpliendo su ciclo completo, lo que conlleva la especie a ser diezmada y por consecuencia toda la flora y fauna que tienen relación con ella, por lo que la identificación de las especies endémicas³ y sus interrelaciones, implica realizar un mayor análisis de importancia frente a las leyes que las protegen. El *Popol Vuh* (s/f), muestra que estas interrelaciones creadas entre especies presentan un balance perfecto donde lo que el hombre ha hecho es alterar este equilibrio que se ve reflejado en los resultados de los estudios. A causa de ello, la creación de nuevos planes de manejo para la protección de estas especies, dan a conocer el desequilibrio causado y sus consecuencias sobre los ecosistemas del Quindío.

Actualmente la palma de cera cumple una función reguladora sobre el aire y el agua en su hábitat, además de ser un bioindicador de la salud del bosque de niebla. Es necesario aclarar que esta, es considerada una especie endémica sobre los andes debido a la extensión que tiene sobre la cordillera, afirmando ahora que los artículos consultados muestran el estado actual nacional y regional de la palma en su ecosistema natural y porque es considerada una especie “sombrilla” en peligro de extinción. Como consecuencia, la fauna ligada a ella se ve fuertemente amenazada, entre los cuales se destacan el oso de anteojos (*Tremactos Ornatus*), la danta de páramo (*Tapirus Pinchaque*) y el loro orejiamarillo².

El desequilibrio de este ecosistema con fines agrónomos y turísticos ha traído como consecuencia la falta de regeneración del suelo, y por tanto, la disminución de especies únicas del bosque húmedo montano bajo⁴, como es el caso del loro orejiamarillo². Así pues, la desaparición de una de las insignias, la palma de cera¹. Además, de la introducción de otros tipos de vegetación que no son naturales de este ecosistema, como en el caso del pasto Kikuyo (*Pennisetum Clandestinum*), el cual tiene una capacidad adaptativa muy alta debido a su naturaleza agresiva frente a las otras especies. Por cada especie introducida en el ecosistema, se pierden 10 nativas. Conviene subrayar que las palmas de cera y las especies en interrelación con ella se consideran “sobrevivientes”, pues el terreno no provee las condiciones suficientes para su desarrollo normal. Los estudios muestran que una palma de cera¹ puede tardar entre cuarenta (40) y cincuenta (50) años para producir su tallo:

1. *Ceroxylon Quindiuense*.
2. *Ognorhynchus Icterotis*.
3. Especies delimitadas por la geografía.
4. Zonas de Vida de Holdridge de 1967 (bh-MB).

Demostrando una debilidad muy grande en su etapa de crecimiento, durante la cual debe ser protegida.

Según la teoría del efecto mariposa, se propone que los cambios climáticos que observamos en el Quindío, específicamente en Salento, tienen parte de su raíz en el ataque a los agentes reguladores del ecosistema.

La palma de cera no está siendo intervenida antrópicamente, debido a la ley que la cubre, Ley 61 de 1985. Sin embargo, el crecimiento desmedido de las actividades agropecuarias y el turismo en estas áreas tampoco permite su regeneración. Una plántula de esta especie puede tardarse entre cuarenta (40) y cincuenta (50) años para producir fruto (semilla), como se indica, el constante pisoteo de ganado y visitantes no permite su desenvolvimiento. Considerando esto, las especies animales que dependen de esta palma, se ven obligadas

a movilizarse hacia lugares más altos, debido a que si van en dirección contraria se encuentran con parcelas, caseríos y municipios aledaños. Esta sencilla observación del estado actual del lugar, conlleva a denominarlo como un agroecosistema, tal y como lo expone la Corporación Autónoma Regional de Quindío, un Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI).

Referencias bibliográficas

Bernal, R y Sanín, M (2013). *Los palmares de Ceroxylon quindiuense (arecaceae) en el Valle de Cocora, Quindío: perspectivas de un ícono escénico de Colombia*. Bogotá: Colombia Forestal.

Anónimo. (1993). *Popol Vuh*. Bogotá: Skla.

Girón, M. (2001). *Bosques de Palma de Cera*. Armenia: Universidad del Quindío - Pronatta.

Hernández, J y Gómez, A. (1996). *Los Andes del Quindío*. Colombia: Diego Samper Ediciones.

Ministerio de Ambiente (2015). *Plan de conservación, manejo y uso sostenible de la Palma de cera del Quindío (Ceroxylon Quindiuense), Árbol nacional de Colombia*. Bogotá.

Opepa. (S.F). *Palma de cera, Ceroxylon Quindiuense, la palma de los records*. Recuperado de: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=498&Itemid=30

----- (S.F). *Bosques de Niebla*. Recuperado de: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=category§ionid=11&id=38&Itemid=31

Palomino, G (1994). *“La Palma de Cera del Quindío”*. Armenia. Corporación Autónoma Regional del Quindío.

Cartografía histórica del municipio de Salento-Quindío

Juan Sebastián Oliveros Díaz; David Arrubla Lara

A lo largo de la historia la documentación cartográfica ha sido una de las herramientas más útiles para obtener un apropiado conocimiento de un territorio; en el caso de la cartografía histórica, resulta adecuada para llevar un registro de los acontecimientos que han marcado un pueblo o su entorno. En el siguiente trabajo, con la finalidad de mantener viva la memoria del municipio de Salento, haremos uso de esta herramienta, para así obtener diferentes mapas, que nos permitan evidenciar y entender su transformación a través de los años, e identificar los agentes cambiantes en su cultura. Para llevar a cabo esta estrategia, se hace necesaria, la intervención de la comunidad, como participante activo, con el fin de lograr la versión más completa de su historia. (Weston, 1996).

Salento, fundado el 5 de enero de 1842, es conocido como el primer municipio del departamento y a su vez es catalogado como “Padre del Quindío”. Inicialmente, tomó el nombre de “Barcínales” (ubicado donde actualmente se encuentra la vereda Boquía) debido a la gran variedad del árbol llamado “Barcino” que en la actualidad se encuentra extinto. Este territorio se destinó inicialmente como un lugar donde los presos como forma de pagar su sentencia hacían “servicios comunitarios” para condonar su pena, construyendo casas, extrayendo oro de las minas y adecuando la zona para permitir un lugar donde se pudiese habitar. Cuando los presos cumplían con el servicio, ellos se quedaban en la zona y traían a sus familias y de este modo comenzó el crecimiento del municipio, hasta que en el año de 1865 se trasladó el caserío con el nombre de “Nueva Villa de Salento”; donde posteriormente en 1908 se crea como municipio, tomando el nombre de “Salento” (perteneciente en ese entonces al Viejo Caldas).

Ubicado a 4° 38' 48" de latitud norte y 75° 34' 12" de longitud oeste, Salento se eleva sobre los 1895 msnm aproximadamente; presentando una temperatura media de 17°C y una precipitación anual de 1820.67mm. A su vez cuenta con una población aproximada de 7.247 habitantes, y establece sus límites al norte con el departamento de Risaralda, al oriente con el departamento del Tolima, al sur con los municipios de Calarcá y Armenia; y por el occidente con los municipios de Circasia y Filandia; siendo su extensión total de 377.67 km², y la zona urbana de 55 km². (Hernández y Gómez, 1996).

En la actualidad, el municipio de Salento se reconoce como el séptimo municipio más hermoso de nuestro país, y se ubica como el segundo destino turístico a nivel nacional, siendo sede de alrededor de 160 a 180 turistas extranjeros y de 80 a 100 turistas nacionales que lo visitan diariamente; su sustentabilidad económica radica mayormente, en el primer y tercer sector de la economía, sectores que consisten en actividades de carácter agropecuario,

minero, silvicultor, actividades como la producción de alimentos y suministros de materia prima. Pero también ofrece su servicio en: hoteles y alojamiento, expediciones, ecoturismo, zonas para camping, artesanías, restaurantes, cafés, bares, fondas, discotecas, como principal atractivo para los turistas. (González y Barragán, 2001).

Pero no siempre fue así, si nos remontamos a las crónicas de los primeros expedicionistas, como lo fueron Alexander Von Humboldt, Alcides D'orbigny, el sabio Mutis, el botánico Aimé G. Bonpland, entre otros importantes investigadores que atravesaron la zona, podemos notar que el municipio de Salento, se describe como un camino intransitable en invierno, y difícil de cruzar en verano, una selva oscura, fría y tenebrosa, donde jamás cesaba de llover debido a la condensación de la humedad proveniente del pacífico. Pero sin irnos muy lejos, sus habitantes actuales, lo describen como un pueblo pequeño, donde no había vías de acceso, un pueblo de arrieros, paperos, ganaderos y mineros, donde siempre dominaba un clima frío y una neblina constante que los acompañaba en su diario vivir. Algunas personas manifiestan que los precios de las propiedades en ese tiempo eran tan baratas, lo cual provocaba que muchas familias de otras regiones del país viajaran hasta llegar a este municipio, con la esperanza de adquirir una porción de tierra y empezar a producirla. Además de esto, recuerdan la época de la violencia bipartidista, que causó grandes modificaciones en la población salentina; muchos de ellos se vieron obligados a abandonar sus tierras, por causa de los constantes enfrentamientos con las autoridades del municipio de tendencia principalmente conservadoras.

Este hecho provocaba duelos tan fuertes, que en muchos casos, pasaron a convertirse en grandes masacres. Ernesto de Jesús Loaiza Pérez (2016), un anciano de la zona, relata que alcanzó a presenciar una masacre, donde hubo hasta 18 habitantes muertos, siendo una de las más fuertes evidenciadas por los pobladores. Pero sin importar los diferentes golpes que sufrían estas personas, su raza pujante y su cultura les permitieron continuar con el crecimiento de su municipio, realizando sus principales actividades económicas como la exportación de la papa salentina, de la cual en la actualidad solo conocemos su paso a través de la historia, debido que era única en su especie, y se cultivaba bajo factores geográficos y climáticos propicios, para la siembra de dicho cultivo y la obtención de un producto de excelente calidad. También en el apartado del comercio se evidencia como los arrieros con sus mulas viajaban principalmente a lo que hoy día conocemos como Armenia, cargados con carbón vegetal realizado artesanalmente, y oro que se extraía de minas cercana al casco urbano, con el fin de dinamizar su actividad comercial con los habitantes de los otros corregimientos y caseríos.

Por otra parte, se encontraban los arrieros encargados de comercializar con el ganado especialmente de tipo "normando", que realizaban sus viajes por el denominado Camino nacional. Pero además de esto, no dejando de lado sus costumbres, a lo largo del camino

estos arrieros solían pernoctar en pequeños asentamientos, o simplemente en fondas localizadas a lo largo de su camino, donde la voz a voz en medio de sus parrandas y borracheras, iba forjando cierta fama para el municipio, y atrayendo cada vez más personas, que empezaban a consolidarlo como un lugar próspero.

Por otro lado, el auge turístico que en la actualidad vive Salento, es tan nuevo como la fama que lo acompaña. Hablando más exactamente, el turismo en el municipio según sus pobladores, se remonta a unos quince o veinte años atrás; antes era un pueblo tranquilo, limpio, con su cultura intacta, con su ambiente sano, entre muchas características más nombradas, que hacían de este hermoso terruño un baluarte para sus descendientes. Pero la realidad es otra durante los últimos años, el área que comprende el municipio ha sido brutalmente afectada por la cantidad de gente ajena que visita sus tierras. El panorama es desalentador, cada vez más las costumbres de los habitantes del pueblo son atacadas por la comodidad de los turistas, las fondas son reemplazadas por cafés gourmet, las casas típicas transformadas en restaurantes, donde los habitantes han pasado a ser servidores, donde las oportunidades para la juventud cada vez son más mínimas, y la administración no tiende la mano al ver como su municipio se hunde; pero esto no importa, siguen primando esas personas de pies sucios que entran a nuestro país, embarrando nuestra cultura con su mentalidad capitalista, que cree que su dinero de otro color, puede comprar el hermoso verde que comprende las tierras quindianas. Pero la solución no está en erradicar el turismo de la región, no. Si tan solo, la gente conociera cada uno de los recursos con los que cuenta el municipio, quizás aprender sobre los tres tipos de especies de palma de cera que habitan su territorio, evidenciar algo del 60% de riqueza de aves que comprende la región, tan solo con eso podríamos crear algo de consciencia.

Visto de otro modo, la solución está en crear un turismo más ecológico para la zona, articulando esfuerzos de las autoridades administrativas nacionales, departamentales y locales, se podría lanzar un gran proyecto que responda a la principal problemática que se presenta en el municipio y brindar la mejor respuesta a esta; para así, retornar la fe a los habitantes, por medio de la aplicación de este plan oportuno de educación y desarrollo ambiental, que cree una consciencia ecológica para las personas oriundas y visitantes.

Referencias bibliográficas

Hernández, J y Gómez, A. (1996). *Los Andes del Quindío*. Bogotá: Diego Samper Ediciones.

González, V. y Barragán, C. (2001). *Arqueología preventiva al Eje Cafetero*. Bogotá: ARFO.

Weston, A. (1996). *Las claves de la argumentación*. Barcelona: Ariel.

Afectaciones ambientales en el páramo chilí del municipio de pijao Quindío generadas por actividades mineras y ganaderas

Laura Daniela Serna Gil, Jackeline Fajardo Cañón

Resumen

Inicialmente se encontrarán con una conceptualización del páramo Chilí del municipio de Pijao-Quindío, en el cual las actividades económicas que se han venido desarrollando como ganadería y minería, ya sea legal o ilegal que son consideradas una amenaza latente al ecosistema de páramo, es por este motivo que es de gran importancia dar a conocer las afectaciones ambientales que son generadas por las actividades económicas mencionadas, de igual manera, se busca justificar jurídicamente el por qué no se deberían llevar a cabo las actividades económicas en este ecosistema estratégico, vale resaltar, que los ecosistemas de páramo, en este caso páramo Chilí, cuentan con una banda ecotónica que es comprendida por una zona de transición entre bosque y páramo, en este lugar se encuentran establecidas especies específicas de flora y fauna, dado que el nicho ecológico formado en ambas bandas ecosistémicas brinda las condiciones necesarias para desarrollar un hábitat para las especies que se encuentran allí. El páramo Chilí en general esta geomorfológicamente establecido para ser un gran receptor de agua, dado que su suelo tiene la capacidad de retener tres veces su peso en agua, por esta razón existen los nacimientos de fuentes hídricas que abastecen comunidades aledañas como lo son Pijao, Génova, Córdoba y Calarcá en el departamento del Quindío, además de esto, el suelo también contiene gran materia orgánica y por esto se cataloga como reservorio de carbono.

Introducción

La ordenación del territorio en estos ecosistemas se ha convertido en un tema prioritario en virtud de la creciente amenaza que representan para su conservación las actividades agropecuarias y la minería (Llambí, 2015). Tal vez la empresa poseedora de títulos en páramos más relevante sea Anglogold Ashanti Colombia S.A., tiene 41.849 hectáreas en los páramos de Santurbán, Los Nevados (Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima), y Chili-Barragán (Quindío, Tolima y Valle del Cauca), otras de las empresas mineras de oro con presencia en los páramos son: Negocios Mineros S.A, 3.800 hectáreas en el páramo de Chilí; Oro Barracuda Ltda, con 5.000 hectáreas en los páramos de Chili-Barragán y Los Nevados (Pulido, s.f.).

Los páramos son áreas de enorme importancia para la protección de las corrientes de agua que alimentan el país, la destrucción de su hábitat se ve acelerada por el desarrollo de tecnologías que permiten incrementar el aprovechamiento de recursos naturales, una

de las causas es la deforestación, se tala para obtener madera, leña, establecer potreros para ganado, cultivos, abrir paso a la minería, eso no solo destruye los hábitats, sino que fracciona y aísla. Gracias a la destrucción del hábitat, se generan procesos erosivos que son susceptibles a cárcavamiento, en las áreas de sobrepastoreo se presentan movimientos en masa como derrumbes, deslizamientos y soliflucción.

En este ecosistema se encuentran zonas de transición entre bosque y páramo llamado ecotono, se presenta en el área de transición entre dos o más ecosistemas o comunidades ecológicas diferentes. Habitualmente, la cantidad de especies y la densidad de población de ciertas especies son más altas en el ecotono que en las comunidades biológicas que lo rodean, debido a los efectos de los nichos ecológicos que comparten ambas comunidades entre sí. (La Guía, s.f.).

Desarrollo

Los impactos de la ganadería dependen de diferentes factores, como el tipo de animal, su carga y manejo, produce disminución en la humedad del suelo, daño en la vegetación llevándola a desaparecer, el pisoteo generado por el peso de los animales compacta el suelo y un suelo compacto pierde capacidad de infiltración. Esta actividad económica también altera el ciclo hidrológico por la abertura de potreros, contaminando fuentes hídricas y desecando humedales. Por otra parte, los impactos ambientales en cuanto a la actividad minera son evidentes, tales como la modificación del paisaje y la topografía, alteración físico-químico del suelo ya que permite la entrada de contaminantes tóxicos a través del agua y esto conlleva a la infertilidad del suelo, disminución de los caudales y drenajes naturales, destrucción del hábitat, lo que genera daño directamente al género *Speletia* que responde a diferentes funciones en cuanto a usos medicinales; es por ello que han optado por comercializar esta planta causando así un gran desequilibrio ecológico.

Los páramos como áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino son objeto de protección especial, según expresa el principio general ambiental No.4 definido en el artículo 1 de la ley 99 de 1993. El Acuerdo 004 de 2008, Comisión Conjunta. “Por el cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río La Vieja”. CRQ, CVC, Carder, Uaesppn, establece para estas áreas los siguientes usos: usos permitidos que comprende la protección integral de los recursos naturales, rehabilitación ecológica y conservación; en los usos limitados se encuentra el ecoturismo e investigación controlada y finalmente en usos incompatibles se encuentra actividades agropecuarias, aprovechamiento de la vegetación, infraestructura de desarrollo: vías carreteables, vivienda, loteo, minería, acuicultura con fines comerciales e industriales; concesiones de agua para todo uso. (Alcaldía Pijao Quindío, 2015).

La identificación y conservación de los páramos ha sido establecida en la legislación vigente, ya sea directa o indirectamente, reconociendo así su valor estratégico para el bienestar de la población. Desde la Constitución Nacional hasta normas relativas al

ordenamiento territorial, han mencionado el manejo de las áreas de especial importancia para garantizar el derecho de los ciudadanos a un ambiente sano (Trejos Reyes, 2013). Por esto, la sentencia de la Corte Constitucional ordenó cerrar todos los proyectos mineros y de hidrocarburos que actualmente operan en estos ecosistemas. (Semana, 2016). El artículo 173 del Plan Nacional prohibió las actividades agropecuarias, de exploración o explotación de recursos naturales no renovables o la construcción de refinerías de hidrocarburos en zonas de páramos, previamente delimitadas por el Ministerio de Ambiente. (El Tiempo, 2016); es importante saber que se han realizado proyectos de ley que ya han sido aprobados como ley, como lo es el caso del “Proyecto de Ley 28 de 2008 del Senado” por la cual se dictan disposiciones para garantizar la preservación, conservación y regeneración de los ecosistemas de páramos y el desarrollo sostenible de las regiones de páramo en Colombia. Aprobado en el 2011 como ley. (Proyecto de Ley 28 de 2008 Senado, s.f.), por otra parte, la CRQ (Corporación Autónoma Regional del Quindío) declara área protegida al páramo Chilí en su nuevo estatus pasa a denominarse Distrito Regional de Manejo Integrado de los Recursos Naturales renovables Chilí Bosque Altoandino de Pijao. (La Crónica, 2015).

Conclusiones

- Comprendiendo finalmente la importancia de los páramos en general y su función ecosistémica, es trascendental conocer y entender las normas y leyes que protegen este territorio, ya que con este soporte es más fácil lograr un aislamiento de estas actividades económicas destructivas allí, de la misma manera exigiendo respeto por el agua y la vida que el ecosistema páramo comprende.
- Es competencia del estado proveer recursos económicos a los asentamientos de comunidades que se encuentran en el páramo Chilí, es bien sabido que las actividades económicas ganadería y minería desarrollada por estas personas son el único sustento monetario con el que cuentan para subsistir tanto ellos como familias.

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Pijao. (2015). *Diagnóstico Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T Municipio de Pijao - Quindío*. Pijao: Quindío.

Congreso de la República. (22 de julio). Proyecto de Ley 28 de 2008 Senado. Por la cual se dictan disposiciones para garantizar la preservación, conservación y regeneración de los ecosistemas de páramos y el desarrollo sostenible de las regiones de páramo en Colombia. *Gaceta del Congreso* # 441. http://www.imprenta.gov.co/gacetap/gaceta_mostrar_documento?p_tipo=05&p_numero=28&p_consec=19009

El País. (08 de febrero de 2016). Obtenido de Corte tumbó posibilidad de minería en páramos colombianos. Recuperado de: <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/corte-tumbo-posibilidad-mineria-paramos-colombianos>.

El Tiempo. (09 de Febrero de 2016). *El alto tribunal condicionó la continuidad de los megaproyectos promovidos por el Gobierno*. Obtenido de Decisión de la Corte frena 347 títulos mineros en páramos. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/politica/justicia/corte-constitucional-prohibe-proyectos-mineros-en-los-paramos-del-pais/16504666>.

La Crónica. (24 de Diciembre de 2015). Obtenido de Páramo del Chillí, nueva área protegida del Quindío. Recuperado de: <http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-el-pramo-de-chil-nueva-rea-protegida-en-el-quindo-seccion-la-regin-nota-94801.htm>.

La Guía. (s.f.). *Ecotono*. Geografía. Recuperado de: <http://geografia.laguia2000.com/general/ecotono.%202012>.

Llambí, L. (2015). Estructura, diversidad y dinámica de la vegetación en el ecotono bosque-páramo: Revisión de la evidencia en la cordillera de Mérida. *Acta Biológica Colombiana* 20(3) pp. 5-19. <https://doi.org/10.15446/abc.v20n3.46721>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Atlas de Páramos De Colombia 2013*. Ecosistemas Estratégicos. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013>.

Pulido, A. (s.f.). *Colombia: estas son las empresas mineras en los páramos*. Mecanismo de Información de Páramos. Recuperado de: <http://www.paramo.org/node/2575>.

Semana. (20 de Febrero de 2016). El viacrucis de los páramos. Recuperado de: <http://www.semana.com/nacion/articulo/mineria-en-paramos-riesgos-por-delimitacion-e-ilegalidad/461287>.

Trejos, Reyes, M. (26 de Mayo de 2013). *Por qué es necesario proteger los páramos ?* Obtenido de la importancia de los páramos: <http://porqueesnecesarioprotegerlosparamos.blogspot.com.co/>.