



Revista AgroSaberes

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias
INTEP

I Edición
Roldanillo Junio – 2021
Registro Semestral
Formato: En Línea
ISSN: 2745-2581



Revista Agrosaberes

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias

Germán Colonia Alcalde
Rector

Francy Janed Sarria Rojas
Vicerrectora Académica

Sandra Patricia Toro Gallego
Directora de la Unidad de Ciencias
Ambientales y Agropecuaria

Jorge Mario Tabares Loaiza
Coordinador Unidad de Ciencias
Ambientales y Agropecuaria

Diego Fernando Ramirez Jiménez
Director Centro de Investigación

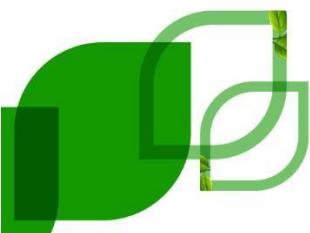
Patricia Inés Jaramillo Tangarife
Lorena Gálvez Bedoya
Gustavo Adolfo Ramirez U.
Comité Editorial

Cristian García Clavijo
Diseño y Diagramación



Contenido

EDITORIAL	2
.....	3
Afectación ambiental por causa de la expansión urbana en el valle del cauca	4
METODO DE SIEMBRA, PROCESO DE TRANSFORMACIÓN Y BENEFICIOS DE LA CÚRCUMA UTILIZADO COMO COLORANTE NATURAL EN ALIMENTOS	14
CAMBIO CLIMÁTICO Y SUSTENTABILIDAD DEL HÁBITAT	25
ESTANDARIZACIÓN DE FÓRMULAS, PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE AROMÁTICAS EN BOLSAS FILTRANTES, CONDIMENTARIAS Y MEDICINALES PARA CONSUMO HUMANO DESARROLLADO EN PLANTA DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES DEL INTEP DE ROLDANILLO, VALLE DEL CAUCA	34
.....	57
EVALUACIÓN DE OCHO PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS del SUELO en el cultivo de CAÑA en LA finca EL GUABITO, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ZARZAL VALLE DEL CAUCA.	57
EVALUATION OF EIGHT PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL IN THE CANE CULTIVATION IN THE EL GUABITO FARM, LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF ZARZAL VALLE DEL CAUCA.	58
ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE FACTIBILIDAD DE LA COMPOSTACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA GRANJA CEDEAGRO DEL INTEP, ROLDANILLO VALLE	71
CUANTIFICACIÓN DE FAUNA VERTEBRADA MUERTA POR COLISIÓN VEHÍCULAR EN EL CORREDOR VIAL BOLÍVAR-ROLDANILLO-LA UNIÓN VALLE DEL CAUCA MEDIANTE UNA DESCRIPCIÓN E INVENTARIO DE INDIVIDUOS VULNERADOS, Y DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS PRINCIPALES QUE INFLUYEN EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	86
ÉTICA AMBIENTAL, UN NUEVO PARADIGMA	116
EL DESANGRE DEL PLANETA: AUTORDESTRUCCIÓN DE LA HUMANIDAD	121





EDITORIAL

Estimados lectores, la Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias, del Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo ha venido fortaleciendo sus procesos Académicos e investigativos. En este sentido estamos presentando el primer número de la revista **AGROsaberes**, como un referente del proceso de formación de nuestros Estudiantes y los aportes Investigativos desarrollados por docentes que cada día se comprometen más en los logros académicos, la investigación y proyección Social de nuestra Institución.

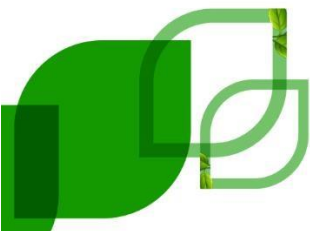
Esta revista espera ser publicada de manera periódica en formato digital, dirigida a estudiantes, docentes, sector productivo y todo aquel interesado en conocer tendencias y condiciones de las ciencias agropecuarias, ciencias ambientales y de agroindustria, sectores que son de gran relevancia en nuestro entorno Institucional y hacen parte de los programas de oferta académica Institucional, buscando como IES de un desarrollo y social económico para la región y el país. Esta primera edición proporciona información de carácter Investigativo, tecnológico, experimental y artículos de revisión originales e inéditos, buscando crear un espacio entre nuestros lectores de divulgación de resultados de conocimientos y de dinámicas del sector productivo agropecuario, medioambiental y de Agroindustria.

Agradezco a todo el equipo que hizo posible esta publicación y los invito a que continuemos realizando nuestros aportes, para ser posible la permanencia de nuestra revista **AGROsaberes**, compartiendo grandes temas conducentes a la construcción del conocimiento, el desarrollo de procesos experimentales e investigativos que aporten al proceso formativo de nuestros futuros profesionales y al desarrollo social y económico del sector agropecuario, ambiental y de la agroindustria, a nivel Regional y Nacional.

SANDRA PATRICIA TORO GALLEGO.

Directora Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias

INTEP





DOCENTE INVESTIGATIVA



AFECTACIÓN AMBIENTAL POR CAUSA DE LA EXPANSIÓN URBANA EN EL VALLE DEL CAUCA

Eduar Herley Arias Toro

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias Instituto de Educación Técnica Profesional– Roldanillo, Colombia.



Email: eaarias_docente@intep.edu.co

Resumen: Los proyectos de expansión urbana son cada vez mayor, sin embargo, en los planes de ordenamiento territorial (P.O.T) de los municipios no están planteados ni se tiene una proyección de esta situación, esto se genera principalmente por la falta de planificación en la formulación de los diversos proyectos urbanísticos. Otros factores fundamentales que incrementan el desarrollo de las ciudades son las oportunidades económicas que se presentan para la sociedad y el crecimiento acelerado de la población, todo esto con el fin de garantizar el desarrollo económico y preservar la calidad de vida de las comunidades, sin importar el uso y el detrimento de los recursos naturales, al continuar con esta situación las zonas pobladas no serán sostenibles y por ende causará contaminación, limitación, incluso extinción de los ecosistemas, contribuyendo a la alteración de los hábitats y desplazamiento de la fauna silvestre, y la ineficiencia en el uso y distribución en el abastecimiento del agua potable, deforestación, incremento energético, acciones que generan el cambio climático, por lo anterior se puede presentar un desorden social donde lo único importante es asegurar la subsistencia de cada uno.

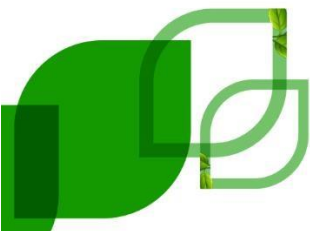
Palabras clave: Expansión Urbana, Planes de Ordenamiento Territorial (POT), oportunidades económicas Crecimiento poblacional, detrimento, recursos naturales

ENVIRONMENTAL AFFECTATION CAUSED BY URBAN EXPANSION IN THE CAUCA VALLE

The urban expansion project is increasing, however, in the territorial ordering plans (POT) of the municipalities they are not proposed or have a projection of this situation, this is mainly generated by the lack of planning in the formulation of the various urban projects. Other fundamental factors that increase the development of cities are the economic opportunities that arise for society and the accelerated growth of the population, all this in order to guarantee economic development and preserve the quality of life of the communities, regardless of the use and detriment of natural resources, by continuing with this situation the populated areas will not be sustainable and therefore will cause pollution, limitation, even extinction of ecosystems, contributing to the alteration of habitats and displacement of wildlife, and inefficiency in the use and distribution of drinking water supply, deforestation, increased energy, actions that generate climate change, therefore, a social disorder can occur where the only important thing is to ensure the subsistence of each one.

Keywords: Urban Expansion, Land Use Plans (POT), economic opportunities Population growth, detriment, natural resources.

Introducción





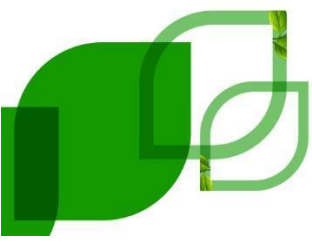
La expansión urbana está aumentando a nivel mundial y se observa el crecimiento acelerado de las mismas, acompañado de todas las necesidades de subsistencia las cuales generan una gran preocupación por la demanda de los recursos naturales, cambios paisajísticos, crecimiento demográfico, conducido por la falta de políticas y de planificación en los conceptos de urbanización, lo que permite que esta situación crezca cada día más adquiriendo predios que en algunos tiempos fueron catalogados como zonas rurales, donde la importancia es el bien común sin importar las acciones que afectan el entorno natural y social, es decir, áreas que las personas por años han reconocido como riqueza natural, todos estos factores pueden afectar la tranquilidad y el comportamiento de la sociedad.

Aunque Colombia cuenta con directrices normativas para el ordenamiento territorial que está conformado por varios pilares en su formulación los cuales son; diagnóstico de las situaciones actuales en las ciudades, por esta razón se plantea estrategias, objetivos metas y directrices para el manejo de construcción de nuevas estructuras de urbanización. Fue necesario complementarla con la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial articulando la Ley 1454 de 2011 y otros instrumentos políticos, jurídicos, técnicos y metodológicos, para proponer una reflexión obligada sobre el ordenamiento territorial e intentar relacionar lo ambiental y lo sostenible con lo urbano territorial, este engranaje se debe trabajar articulado para garantizar la sostenibilidad de las ciudades. (Botero, 2018).

La realidad del país es que el 80% de los municipios principalmente en el Valle del Cauca tienen los planes de ordenamientos obsoletos, es decir, son de años atrás y ya han cumplido su tiempo de vigencia, por ende, no cuenta con la información necesaria para poder ejecutar proyectos urbanísticos, por lo tanto, es necesario empezar a trabajar en la organización de dichos planes. La Gobernación del Valle del Cauca y la corporación autónoma regional CVC, tiene en cuenta que este factor es primordial para que así se permita el desarrollo de los municipios, brindando las condiciones necesarias, de saneamiento básico, sin afectar las condiciones ambientales de las regiones. (Castro, 2021) Informa que la directora del Departamento de Planeación del Valle, Lorena Sofía Velasco Franco, expresó que el objetivo de estas entidades es brindar todo el acompañamiento desde el Gobierno departamental para que los municipios actualicen sus planes de ordenamiento territorial. La meta es que en estos tres años, los municipios se encuentren organizados para poder desarrollar esta actividad con todos los requisitos y protocolos necesarios para velar por la vida humana y por la conservación del medio ambiente y continuar con el desarrollo económico y social de los mismos.

2. Expansión urbana

La expansión urbana es conocida como el crecimiento de estructuras donde se puede asentar un grupo de población, que generan unas condiciones óptimas de supervivencia, esto se genera principalmente por buscar mejores condiciones de vida. Al no contar con planificación de uso de suelo dentro de los planes de ordenamiento territorial, afectan y ponen en riesgo la vida misma, ya que por realizar asentamientos violan la normatividad vigente y no determinan las zonas de riesgo, ni garantizan la satisfacción de las necesidades básicas, solo por pensar en sobrevivir, esto incrementa otro factor fundamental, la pobreza, la cual conlleva a vivir situaciones que alteran el orden público solo por asegurar los servicios básicos, desencadenando escenarios de inseguridad para las comunidades, fomentando el trabajo ilegal y otras situaciones sociales que pueden alterar la tranquilidad de la sociedad. Otro efecto es el detrimento de los recursos naturales, pues al crecer la población se incrementan las acciones antrópicas que desencadenan contaminación, consumismo y falta de cultura en la conservación y protección de bienes de la naturaleza.





Según la página (DECOLOGIA. INFO, 2021), la expansión urbanística, es causada por el crecimiento económico y globalizado, incluyendo las formas de vida, es decir, tarifas de tierras más bajas, infraestructura mejorada, incremento en el nivel de vida, falta de planificación urbana, tasas de impuestos de las casas bajas, aumentos de crecimiento de la población, preferencias del consumidor. En Colombia el fácil acceso a Las viviendas de interés social-VIS las Viviendas de Interés Prioritarios –VIP. Donde los hogares VIP son prioritarios por el estado y los VIS son para las personas que cuentan con menores ingresos, todo con el único beneficio de mejorar el acceso a un hogar digno, teniendo como oportunidad viviendas propias, lo que permite la inversión en proyectos de urbanización.

La urbanización tiene variables favorables pues beneficia el bien social y económico de las comunidades, pero si no se cambia la percepción y manejo en la planificación en el desarrollo de los territorios, esto conlleva a perjudicar el buen funcionamiento, puesto que deben de garantizar un eficiente saneamiento básico, distribución de agua potable, sin riesgo que perjudiquen el bien y la tranquilidad de los mismos, además si no se formula y plantea planes de ordenamientos viables y no construyen ciudades sostenibles puede desencadenar a corto plazo impactos irreversibles, tanto en el medio ambiente como en la vida humana.

3. Planes de ordenamiento territorial (POT)

. Los planes de ordenamiento territorial son instrumentos de planificación que permiten la organización y manejo de los municipios, teniendo en cuenta las necesidades de cada territorio, así mismo, se plantean las estrategias, objetivos, metas y directrices. Los POT tienen vigencia de 12 años. Además, se formula teniendo en cuenta el estado actual y el estado deseado. Para poder obtener un buen plan es necesario articular a la comunidad como política de acción y así determinar las carencias e implementar la metodología necesaria para obtener una construcción colectiva del territorio municipal.

(DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN) El desarrollo municipal requiere la dotación de una serie muy importante de bienes públicos a cargo del Estado; las vías, los servicios públicos domiciliarios (agua, saneamiento, energía, comunicaciones), las escuelas, los centros de salud y hospitales, los parques y espacios públicos, los centros recreativos, los lugares de disposición de los residuos sólidos y vivienda social, entre otros, que no son producidos por el mercado y que, por lo tanto, deben ser planeados en las zonas específicas y construidos y mantenidos por las administraciones públicas para garantizar los derechos básicos de los ciudadanos; son los proyectos y programas públicos

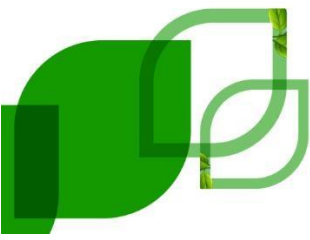
3.1 Ley 388 de 1997

Esta ley se establece como una necesidad para definir el uso del suelo por parte de sus administraciones territoriales y se ajusta a la función social de los bienes inmuebles y permite hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como la protección del medio ambiente y la prevención de desastres. Para realizar construcciones es necesario cumplir con las obligaciones establecidas, como permisos de construcción, mejoras estructurales, ampliación, entre otras.

Además propone mejorar la formulación y desarrollar procesos de ordenamiento municipal, mejorando e implementando estrategias, que permitan el eficiente manejo de estos planes, brindando alternativas de solución teniendo en cuenta todos los aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos, para garantizar la construcción de ciudades sostenibles, que velen por el bienestar de las comunidades que se encuentren habitando las zonas urbanas y rural.

La ley 388 establece el proceso para la formulación del plan de ordenamiento y se define de la siguiente manera:

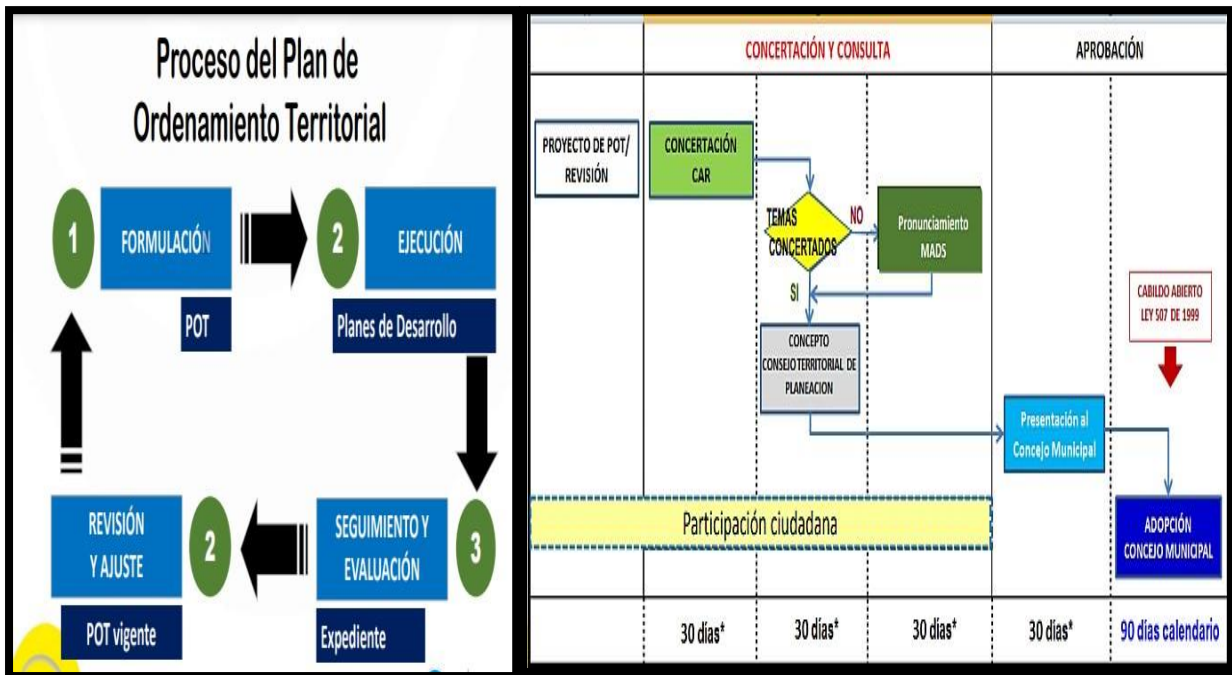
- Formulación: Es donde se manifiesta todas las necesidades y proyecciones de los municipios, teniendo en cuenta los requerimientos prioritarios y las situaciones a atender, en esta parte es





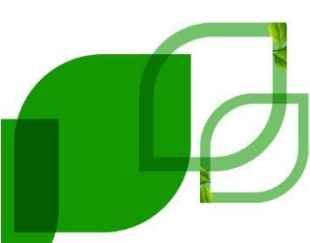
fundamental el trabajo comunitario, para así, elaborar un plan de ordenamiento territorial cumpliendo con las directrices que requiere la comunidad.

- Ejecución: Es empezar el plan de acción , teniendo la certeza de que se va a brindar un plan de ordenamiento eficiente y eficaz cumpliendo todas las estrategias propuestas y para mejorar en los procesos en el manejo de los municipios y plantear regiones más sostenibles, garantizando el cumplimiento de la normatividad que rige la elaboración de dicho plan.
- Revisión y Ajuste: Este punto es necesario, porque permite organizar y mejorar las falencias y propuestas que faltaron en el proceso de formulación.
- Seguimiento y evaluación: Es la revisión de los procesos, donde se identifica la metodología implementada para dar cumplimiento a las estrategias establecidas, articulando el proceso de mejora continua (P.H.V.A el cual está basado en las siguientes acciones; Planear, Hacer, Verificar, Actuar).



Fuente: <https://www.eafit.edu.co/innovacion>

Al obtener el plan de ordenamiento se tiene como resultado las áreas identificadas que se pueden utilizar para los proyectos de urbanización, permitiendo clasificar el uso del suelo y brindando información contundente sobre el estado y el uso de los recursos naturales y la disposición de los servicios básicos, por ende, se establece la clasificación del territorio.



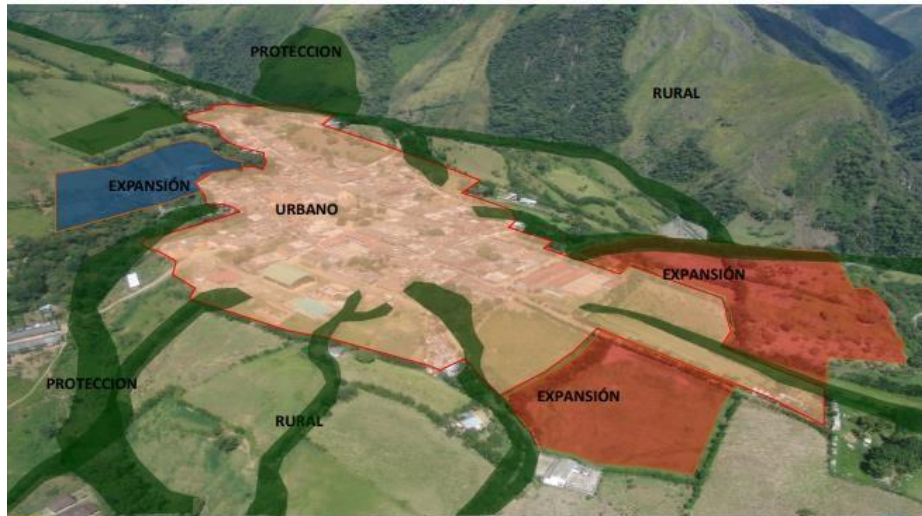


Figura 2. Clasificación del territorio. Fuente: <https://www.eafit.edu.co/innovacion/>

3.1.1 ¿Cuáles son los Tipos de POT?

De acuerdo con el número de habitantes del municipio, la ley 388 DE 1997 ha previsto en el artículo 9 que los POT se denominen y clasifiquen en: Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) y Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), sin embargo, cuando se refiera a planes de ordenamiento territorial se entenderá que comprende todos los tipos de planes (POT, PBOT, EOT).

El plan de ordenamiento territorial está clasificado de la siguiente manera.

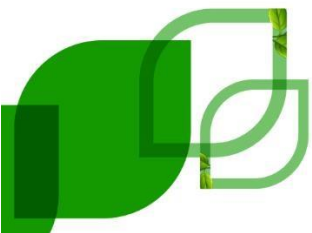


Figura 3. Clasificación del POT. Fuente: <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf>

3.2 Ley 1454 de 2011

Es conocida como ley orgánica del plan de desarrollo, fue creada con la finalidad de organizar los territorios, satisfaciendo la necesidad de establecer planes de territorios, que cumplan con los requerimientos de cada municipio.

Según (CONGRESO DE COLOMBIA, 2011) La presente ley tiene por objeto dictar las normas orgánicas para la organización político administrativa del territorio colombiano; enmarcar en las mismas el ejercicio de la actividad legislativa en materia de normas y disposiciones de carácter orgánico relativas a la organización político administrativa del Estado en el territorio; establecer los principios rectores del ordenamiento; definir el marco institucional e instrumentos para el desarrollo territorial; definir competencias en materia de





ordenamiento territorial entre la Nación, las entidades territoriales y las áreas metropolitanas y establecer las normas generales para la organización territorial.

Esta ley es fundamental para la elaboración de POT, pues define los aspectos administrativos y políticos de cada territorio, por medio de un marco normativo general de principios rectores que deben ser desarrollados y aplicados por el legislador en cada materia.

Los principios rectores que establece la ley son: Soberanía y unidad nacional, Autonomía, Descentralización, Integración, Regionalización, Sostenibilidad, Participación, Solidaridad y equidad territorial, Solidaridad y equidad territorial, Diversidad, Gradualidad y flexibilidad, Prospectiva, Paz y convivencia, Asociatividad, Responsabilidad y transparencia, Equidad social y equilibrio territorial, Economía y buen gobierno, Multietnicidad.

Estos principios son planteados para realizar los POT de cada Departamento, Municipio y trabajar en coordinación con el fin de obtener una buena calidad de vida y el desarrollo socio-económico de las poblaciones.

4. Política de Gestión Ambiental urbana

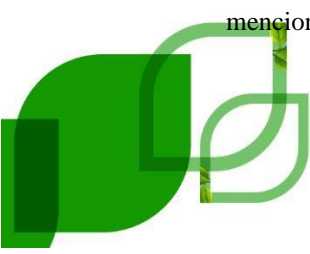
La política ambiental tiene como prioridad trabajar por tres cimientos fundamentales; el primero es lograr la preservación y mejorar la utilización racional de los recursos naturales; el segundo es prevenir y controlar la explotación, tercero es regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad respecto del ambiente, los recursos naturales renovables y los elementos ambientales y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de recursos y del ambiente,

También, está fundamentada en la gestión territorial, en las políticas ambientales y planes que se relacionan o generan impacto al medio ambiente, según el (VICEMINISTRO DE AMBIENTE, 2008) Esta gestión, demanda el uso selectivo y combinado de herramientas jurídicas, de planeación, técnicas, económicas, financieras y administrativas para lograr la protección y funcionamiento de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, dentro de un marco de ciudad sostenible. En consecuencia, la gestión ambiental urbana debe centrarse en dos ejes principales:

El primero, la gestión ambiental de los componentes constitutivos del medio ambiente, comúnmente denominados recursos naturales renovables:

- Agua (en cualquier estado)
- Atmósfera (troposfera y estratosfera)
- Suelo y subsuelo
- Biodiversidad (ecosistemas, especies, recursos genéticos)
- Fuentes primarias de energía no agotable
- Paisaje
- Atmósfera (troposfera y estratosfera)
- Suelo y subsuelo
- Biodiversidad (ecosistemas, especies, recursos genéticos)
- Fuentes primarias de energía no agotable
- Paisaje

El segundo eje, la gestión ambiental de los problemas ambientales, entendida como la gestión sobre los elementos o factores que interactúan e inciden sobre el ambiente en las áreas urbanas, entre los cuales se pueden mencionar:





- Factores que ocasionan contaminación y deterioro de los recursos naturales renovables.
- Factores que ocasionan pérdida o deterioro de la biodiversidad.
- Factores que ocasionan pérdida o deterioro del espacio público y del paisaje.
- Inadecuada gestión y disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Uso ineficiente de la energía y falta de uso de fuentes no convencionales de energía. - Riesgos de origen natural y antrópico.
- Pasivos ambientales.
- Patrones insostenibles de ocupación del territorio.
- Patrones insostenibles de producción y consumo.
- Baja o falta de conciencia y cultura ambiental de la población de las áreas urbanas.
- Pérdida de valores socio - culturales de la población urbana, que puede llevar a la pérdida de su identidad cultural y en consecuencia de su sentido de pertenencia del entorno.
- Insuficiente respuesta institucional del Sistema Nacional Ambiental, en términos de escasos niveles de coordinación y baja capacidad técnica y operativa para atender la problemática urbana.

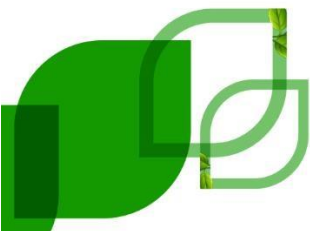
Para velar y propender por el buen manejo de los recursos naturales es necesario involucrar a las autoridades ambientales, para que se articulen y realicen un trabajo mancomunado con los diferentes entes territoriales, ya que en el artículo 66 de la ley 99 de 1993 establece las competencias de los centros urbanos, es decir, si cuentan con una población igual o superior a 1.000.000 las Corporaciones Autónomas Regionales no debe ejercer función dentro del perímetro urbano y se establece otro departamento administrativo el cual hace parte de la administración departamental. Un claro ejemplo es Santiago de Cali, ya que dentro del municipio la que vela y vigila el cumplimiento de las normas ambientales y a la que se le debe de exigir los permisos y manejos correspondientes y cualquier otro trámite o servicio es el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), todas estas entidades ,trabajan en acompañamiento continuo, ya que todas tienen el mismo propósito , el cual es proteger y conservar los recursos naturales sin perjudicar el desarrollo social y económicos de los municipios.

4.1 Ciudades Sostenibles

En el documento (VICEMINISTRO DE AMBIENTE, 2008)La Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos- Hábitat II, realizada en junio de 1996, le otorgó a las autoridades locales, a las organizaciones sociales, a la academia, al sector de negocios y fundaciones, un espacio significativo para la concertación de políticas con el Estado central, a través de la convocatoria mundial de las mejores prácticas (best prácticas) de cada país orientada a establecer nuevos términos de cooperación entre ciudades. La dinámica planteada después de Hábitat II llevó a sondear opiniones sobre horizontes para modelar escenarios de la ciudad del futuro, con base en procesos sociales y políticos que están en curso y que son aportes valiosos, de distintos sectores de la sociedad civil y del Estado.

Las ciudades sostenibles apuntan a cambiar las acciones cotidianas de los seres humanos, es decir, implementar acciones como el uso racional del agua, energía, disposición final de residuos sólidos entre otros, el objeto de esta alternativa es que la sociedad tenga sentido de pertenencia y piensen en conservar y preservar los recursos naturales, lo anterior debe ir relacionado con el factor social, económico, político para que de esa manera brinden sostenibilidad y piensen en salvaguardar los bienes de la naturaleza para que las generaciones futuras tengan las mismas condiciones de vida o aún mejor de lo contrario si estos efectos ambientales continúan de manera exagerada, produce un detrimento ambiental afectando la calidad de vida de las comunidades y alteración del orden público.

4.2 Problemática Ambiental urbana



Estas situaciones vienen relacionadas con la falta de planificación de los municipios, otro factor es el bien común, esto conlleva, a que se realicen malos manejos e incremente la acción antrópica, generando un detrimento de los recursos naturales, a causa, del aumento del gasto público, aumento del tráfico, y asimismo se incrementa la deficiente en la calidad del aire y del agua, la insuficiente disponibilidad de agua y el alto consumo energético son producidos por la creciente densidad de la población y las demandas de los entornos urbanos.

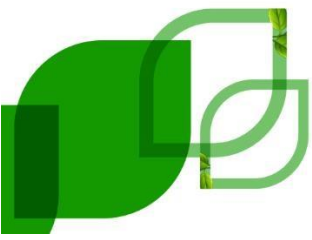
Según un documento de (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2010) La mitad de la población mundial ya vive en las ciudades, y se espera que antes de 2050 dos tercios vivan en zonas urbanas. Pero en las ciudades se combinan dos de los problemas más acuciantes del mundo actual: la pobreza y la degradación medioambiental.

Las amenazas cada vez son más relevantes, pues el crecimiento demográfico es mayor, por ende, el consumismo aumenta desenfadadamente. Entre los gastos públicos que crecen gradualmente son los servicios de energía y de agua potable, el aumento de tráfico en las ciudades causando contaminación en el aire, ya que los autos generan gases contaminantes. Otro impacto es la extinción de la fauna y la flora a causa del desplazamiento forzado de la fauna silvestre.



Figura 3. Problemática ambiental Urbana.

Fuente: Dimensión Ambiental y problemáticas urbanas en Colombia



5. Discusión y conclusiones

La expansión urbana es un aporte social y económico significativo para el desarrollo de cualquier territorio, pero como toda actividad genera impactos, ya sean negativos o positivos, basado en los planes de ordenamiento territorial, pero al estar obsoletos, las comunidades asumen con el afán de implementar los proyectos de urbanización que todos son viables, sin tener los argumentos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

Por lo anterior surge la necesidad de velar por el buen manejo de los territorios, para así, garantizar la sostenibilidad de los recursos, por ende, es necesario tener en cuenta la ley 388 de 1997, la cual compromete a todas las entidades para que trabaje en conjunto para evitar el detrimento de los recursos naturales, sin perjudicar el desarrollo territorial, también articula la ley 1454 de 2011, ley orgánica encargada de brindar las directrices para la formulación de los planes de ordenamiento territorial, y fue creada con la finalidad de mejorar los POT de las regiones velando por el desarrollo de las comunidades.

Esto surge por las problemáticas ambientales que ha causado la expansión urbana en los recursos naturales, el detrimento ambiental cada vez es mayor, pues las actividades antrópicas generan acciones como cambios de microclimas, transformación del paisaje, contaminación, extinción de la fauna y la flora, entre otras.

Al ver estos impactos Colombia piensa en la proyección de territorios sostenibles y crea la guía de obligaciones ambientales para alcaldías y gobernaciones; este documento está basado en la política urbana ambiental, para dar cumplimiento al propósito de tener un ordenamiento ambiental en el territorio, estos documentos son esenciales para la formulación y planeación de los planes de ordenamiento y es contundente la participación ciudadana, para así brindar instrumentos fundamentales sobre la clasificación del uso del suelo, distribución y manejo del territorio, estos programas se hacen con el fin de fomentar la construcción de ciudades sostenibles, sin perjudicar las generaciones futuras y sin afectar el desarrollo social y económico de los municipios.

Referencias

Castro, D. (2021) Actualizar el 80% de los planes de ordenamiento territorial de los municipios del Valle, el reto trazado entre la gobernación y CVC, página de la Gobernación del valle del Cauca. <https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/70079/actualizar-el-80-de-los-planes-de>

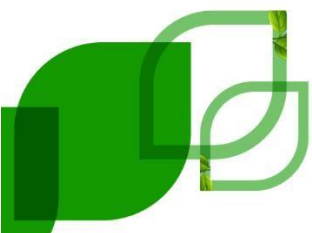
(CONGRESO DE COLOMBIA, 2011) Ley 1454 de 2011. **Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.** <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43210>

Decología. Info (2021). Expansión urbana, definición, causas, efectos, costos y alternativas. <https://decologia.info/medio-ambiente/expansion-urbana/>

Departamento Nacional de Planeación. Componente urbano y de expansión del POT moderno. 9-135. https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/Componente_%20UR.pdf

Mindomo. Dimensión ambiental y problemáticas urbanas en Colombia. <https://www.mindomo.com/hu/mindmap/dimension-ambiental-y-problematicas-urbanas-en-colombia876b19f9061d4f8191260920767bc045>

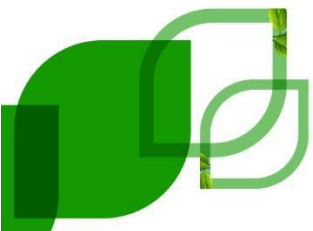
NATIONAL GEOGRAPHIC (2010), Amenazas de la urbanización. <https://www.nationalgeographic.es/medioambiente/amenazas-de-la-urbanizacion>



Pinzón Botero, M. V. (2018). Retos ambientales para los Planes de Ordenamiento Territorial modernos o de segunda generación: el caso de los municipios intermedios de Colombia. *El Ágora USB*, 18(2), 426–445. <https://doi.org/10.21500/16578031.3223>.

Universidad, EAFIT, CORANTIOQUIA, ACTUA. PowerPoint. Desarrollo sostenible y ley de desarrollo territorial. <https://www.eafit.edu.co/innovacion/diplomado-oat/sesion8/>

Viceministro de Ambiente (2008). Política de Gestión Ambiental Urbana, ISBN: 978-958-8491-14.1. <https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/>



METODO DE SIEMBRA, PROCESO DE TRANSFORMACIÓN Y BENEFICIOS DE LA CÚRCUMA UTILIZADO COMO COLORANTE NATURAL EN ALIMENTOS



José Ignacio Cabrera jicabrera_docente@intep.edu.co;
Eiber de Jesús Clavijo ejclavijo_docente@intep.edu.co;
José Berlein Quintero jbquintero_docente@intep.edu.co, José
Cruz jcruz_docente@intep.edu.co

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuaria Instituto de
Educación Técnica Profesión – Roldanillo, Colombia.

Resumen: El Instituto de Educación Técnica Profesional INTEP, en la unidad de ciencias ambientales y agropecuarias (UCAYA), realiza proyectos e investigaciones para mejorar las condiciones alimentarias de la población en proyectos de investigación e innovadores para el aprovechamiento de los recursos agrícolas de la región utilizando procedimientos y equipos de calidad para su transformación. El siguiente artículo recopila información sobre la cúrcuma mostrando beneficios y aplicabilidad para ser utilizado como colorante natural en la preparación de varios alimentos.

Palabras claves: abono orgánico, residuos, compostación, factible, aprovechamiento, actividades agropecuarias.

PLANTING METHOD, TRANSFORMATION PROCESS AND BENEFITS OF TURMERIC USED AS A NATURAL COLORING IN FOODS.

Abstract: The Institute of Professional Technical Education INTEP, in the unit of environmental and agricultural sciences (UCAYA), carries out projects and investigations to improve the nutritional conditions of the population to research and innovative projects for the use of agricultural resources in the region using quality procedures and equipment for its transformation. The following article collects information on turmeric showing benefits and applicability to be used as a natural coloring in the preparation of various foods.

Key words: organic fertilizer, residues, composting, feasible, utilization, agricultural activities.

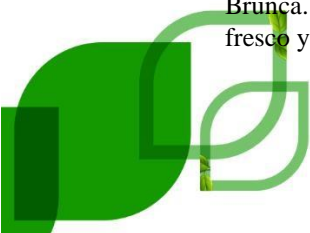
INTRODUCCIÓN

Los colorantes naturales tienen infinidad de aplicaciones y los productos alimenticios no son la excepción. Normalmente, el consumidor asocia los alimentos con colores específicos. Por lo tanto, es deseable que los alimentos procesados que no poseen un color inherente, se les adicionen colorantes o se les reestablezca el color perdido durante su procesamiento.

Para que un colorante sea utilizado en una aplicación específica debe cumplir varios criterios: ser seguro en los niveles y condiciones de uso, no impartir efectos adversos al producto, ser estable, no reaccionar con los productos ni con los envases donde se aplique, ser de fácil aplicación y tener un fuerte poder de tinte.

La cúrcuma (*Cúrcuma longa*) es una planta originaria de Java y que actualmente se encuentra distribuida por Centro América, América del Sur, Asia y el Caribe. Pertenece a la familia de las Zingiberaceae.

La India produce el 90% de la cúrcuma a nivel mundial y es el principal exportador del mundo (Soto et al 2004 y Saiz de Cos 2014). En el caso de Costa Rica, el cultivo se produce en las regiones Huetar Norte y Brunca. El rendimiento se encuentra entre 15 a 20 t/ha. El principal uso de este producto es como producto fresco y se exporta a Europa, América del Norte y Centro América (Leitón 2020).





Este cultivo es utilizado como un colorante en la industria alimenticia, cosmética y textil. Además, se le confiere propiedades medicinales. En la industria alimenticia es utilizado como un saborizante y colorante, siendo la curcumina el compuesto fenólico que le da estas características (Saiz de Cos 2014).

La cúrcuma es un colorante natural que se clasifica en el grupo de los hidrosolubles, los cuales se caracterizan por su elevada solubilidad en una gran diversidad de solventes incluyendo el agua.

2. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

- TEMPERATURA

Este cultivo no tiene una gran exigencia con respecto a temperatura. De acuerdo a Center e.Learning KAU (2020), la cúrcuma requiere temperaturas entre 20oC a 30oC. Sin embargo, Montañó y Montes (2004) reporta que la temperatura óptima es entre 24oC y 28oC. No se recomienda sembrar en zonas con temperaturas inferiores a 18oC debido al lento crecimiento de la planta y a la poca formación del rizoma.

- ALTITUD

La cúrcuma se puede sembrar desde los 0 - 1500 msnm

- SUELOS

Los suelos óptimos para la producción de este cultivo son los de textura franca, profundos y bien drenados, que permitan un adecuado desarrollo de los rizomas y con altos contenido de materia orgánica. Suelos arcillosos o arenosos no son muy recomendados para este cultivo, ya que afecta el crecimiento de los rizomas. La cúrcuma requiere de suelos con una profundidad efectiva superior a los 50 cm, sueltos para su adecuado crecimiento, fértiles y a la vez con un buen drenaje natural. Además, estos suelos deben de estar libres de piedras, raíces de árboles o cualquier otro obstáculo que pueda afectar el crecimiento de los rizomas. Los suelos para la producción eficiente de la cúrcuma deberían tener una topografía plana o ligeramente inclinados, que permitan el uso intensivo de maquinaria agrícola y riego. El pH óptimo oscila entre 5 y 6. (Montañó y Montes 2004, Saiz de Cos 2014 y Center e.Learning KAU)

2.1. SIEMBRA

La cúrcuma (*Cúrcuma longa*) es una planta originaria de Java y que actualmente se encuentra distribuida por Centro América, América del Sur, Asia y el Caribe. Pertenece a la familia de las Zingiberaceae.

Este cultivo es utilizado como un colorante en la industria alimenticia, cosmética y textil. Además, se le confiere propiedades medicinales. En la industria alimenticia es utilizado como un saborizante y colorante, siendo la curcumina el compuesto fenólico que le da estas características (Saiz de Cos 2014).

- Material de Siembra

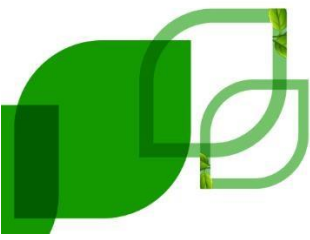




Figura 2. Rizoma Secundario

La cúrcuma se propaga asexualmente, a través de secciones del rizoma o de los rizomas secundario (dedos) (Figura 2) lo cual facilita diseminación de plagas, tales como enfermedades causadas por hongos, bacterias o virus. De ahí que la selección del material de siembra o semilla es un factor clave en el éxito de la producción de este cultivo.



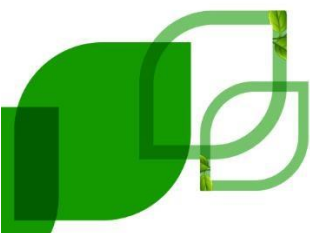
Figura 3 y 4. Macropropagación de la cúrcuma a partir de secciones del rizoma madre. Fuente: Harsha et al (2018)

- SELECCIÓN DE LA SEMILLA

En este cultivo se puede utilizar secciones del rizoma madre de entre 20 a 50 g o los rizomas secundarios o dedos de 4 a 5 cm de largo (Montaño y Montes 2004 y Soto et al 2004). Sin embargo, las secciones de rizoma tienen un mayor rendimiento que los dedos. Otra alternativa para reducir el volumen de semilla por hectárea es la macropropagación, utilizando secciones del rizoma madre con una yema, las cuales son colocadas en un medio para enraizar (Figura 3) y posteriormente son trasplantadas a campo (Harsha et al 2018).

- CURADO DE LA SEMILLA

La cúrcuma es afectada por una serie de plagas que pueden ser transmitidas a través del material de siembra o semilla, la cual puede afectar su crecimiento y la producción. De ahí lo importante de realizar el curado de la semilla. Una vez cortada el rizoma madre en secciones o seleccionado los dedos, éstos se colocan en mallas, sacos o cajas plásticas, luego se sumergen en una solución que contenga un fungicida, un insecticida y un adherente. La semilla permanece en la solución por un periodo de 10 min, posteriormente se saca y se deja escurrir y finalmente se coloca en un lugar fresco con luz difusa hasta su siembra.



- ÉPOCA DE SIEMBRA

Este cultivo se puede sembrar en cualquier época del año, si se tiene la opción del riego, principalmente durante la estación seca. Sin embargo, la mayoría de las siembras se realizan, con el inicio de la estación lluviosa y se cosecha durante la estación seca, la cual le da las características deseas de sequía y altas temperaturas que ayuda a una mayor acumulación de materia seca en los rizomas y una mayor concentración de curcumina.

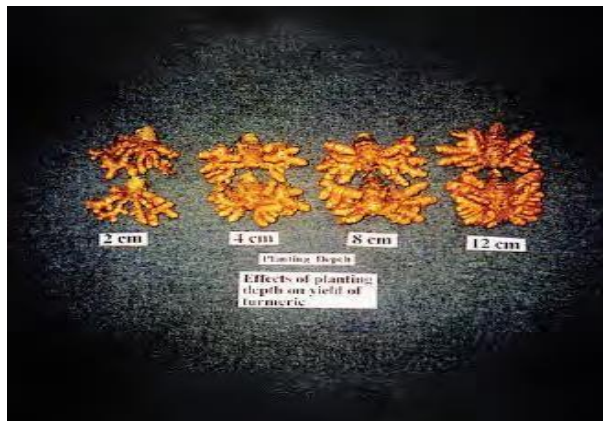


Figura 4. Efecto de la profundidad de siembra (2,4,8 y 12 cm) sobre el crecimiento del rizoma. Fuente: Ishimine et al (2003)

La semilla (secciones del rizoma) se coloca sobre el lomillo o cama cada 30 a 50 cm, en hoyos de 8 a 12 cm de profundidad, mientras que los dedos pueden sembrarse en una profundidad no mayor a 8 cm. La profundidad de siembra puede afectar el crecimiento y la producción de rizomas. De acuerdo Ishimine et al (2003), las plantas sembradas a menor profundidad brotaron más lentamente, tuvieron más problemas con las malezas y la producción de los rizomas fue menor (Figura 4).

Los métodos de siembra son: lomillo y en camas. La selección del método de siembra dependerá del tipo de suelo, la precipitación, la disponibilidad de equipo agrícola y la mano de obra. La siembra en lomillo (5A): Se utiliza en terrenos muy arcillosos o en condiciones de alta precipitación. sistema ayuda a evitar problemas de pudriciones de los rizomas. La siembra en camas (5B): Al igual que la siembra en lomillo, este sistema de siembra también ayuda a drenar las áreas, reduciendo problemas de encharcamiento y pudriciones del rizoma. requiere construir camas de 75-100 cm de ancho por 50 – 75 cm de alto, lo cual implica utilizar maquinaria específica.



Figura 5-6 Siembra en lomillos (A) y camas (B)



- DISTANCIA DE SIEMBRA

La distancia de siembra entre plantas puede estar entre 30 a 40 cm. No se recomienda menos de 30 cm debido a que se afecta el crecimiento de los rizomas (Hossain et al 2005). La distancia entre lomillos o hileras puede ir de 50 a 70 cm. Sin embargo, Soto et al (2004) recomienda una distancia entre 30 cm entre plantas y 70 cm entre hileras, para una densidad de 47619 plantas por hectárea e indica que densidades superiores a ésta, se pueden generar problema en el manejo de las plagas. Sin embargo, Hossain et al (2005) recomienda sembrar en camas de 75 a 100 cm de ancho, a doble hilera, a una distancia de 30 cm en triángulo (30 cm entre planta y 30 cm entre hilera) para una densidad por hectárea entre 66000 a 88000 y un rendimiento por planta entre 619 a 724 g.

- APLICACIONES

En la industria cosmética se usa en cremas para remover piel dañada, cremas para prevenir el envejecimiento debido a las propiedades astringentes o como aceite esencial. También es utilizado en productos para el cabello, para controlar la caspa, como colorante y en productos para estimular el crecimiento de éste (Saiz de Cos 2014).

La cúrcuma ha sido usada como una planta medicinal por varias culturas (Árabe, Persa, China, India, Ayurvédica, etc) desde hace miles de años. Estas propiedades medicinales son atribuidas a los curcuminoides (curcumina). Ha sido utilizado para ayudar a problemas digestivos, como un antiinflamatorio, también como un cicatrizante. Además, científicamente ha sido probado como un desinflamatorio en el control de la artritis, prevención de la arteriosclerosis, desordenes respiratorios y gastrointestinales entre otros. (Saiz de Cos 2014). La cúrcuma es una especia aromática que se usa, sus propiedades y beneficios.

Flujograma del Procesamiento de la cúrcuma

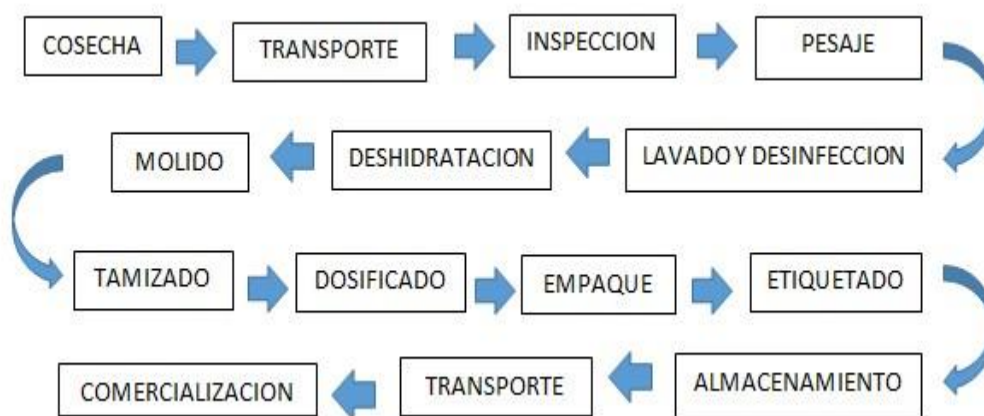


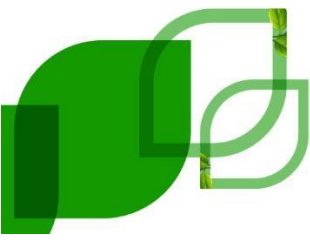
Figura 7. Procesamiento de la Curcuma

3. SECADO DE LA CURCUMA

El secado es el proceso de transformación por el cual obtenemos planta o partes de ésta secas, y su objetivo es estabilizar y conservar en ésta las mismas propiedades y composición en principios activos que contiene la planta fresca, evitar deterioraciones durante la conservación del material y que el aspecto visual del producto final sea aceptable para el mercado.

La calidad final depende fundamentalmente del consumidor final, es decir, del uso al que se destine:

- Aspecto visual (herboristería)
- Aroma (perfumería, licorería e industria alimentaria)





- Contenido en sustancias activas (laboratorios farmacéuticos)

Factores que intervienen en el secado¹. Los aspectos a tener en cuenta durante el proceso de secado son:

- Temperatura.
- Tiempo.
- Humedad relativa del aire.
- Contenido de agua del material a secar.
- Composición química del material a secar.
- Estructura física del material a secar

Temperatura de secado. El rango de temperaturas que se utiliza para secar la mayor parte de plantas aromáticas condimentarias y medicinales se encuentra entre los 30 y 40° C. Hay excepciones, como el eneldo y el perejil que aceptan temperaturas de 80-100°C, o la belladona, que requiere una temperatura no superior a los 20°C para que sus principios activos no disminuyan. En la mayoría de los casos, a partir de los 35°C se empiezan a perder compuestos volátiles o existe el riesgo que el producto pierda color o empiece a ennegrecerse. No obstante, conviene secar a la temperatura máxima que acepte el producto, ya que así el secado es más rápido.

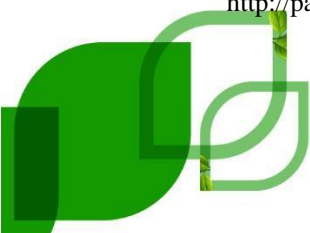
Tiempo de secado. En general, se prefiere que el secado sea rápido, o sea, que dure entre 24-48 horas. Un secado rápido permite preservar mejor la calidad, porque evita fenómenos de ennegrecimiento del producto, de pérdida de compuestos volátiles o de modificación de los principios activos. Además, aunque el secado rápido comporta disponer de mayor potencia calorífica (porque tendremos que secar a mayor temperatura), se reduce el coste energético del proceso.

Humedad relativa del aire de secado. El aire ambiental (aire húmedo) es una mezcla de gas (aire seco) y una cierta cantidad de vapor de agua. La humedad relativa expresa el grado de saturación de un aire en vapor de agua a una temperatura dada. La capacidad del aire para contener vapor aumenta fuertemente con la temperatura. Así pues, cuanto más baja sea la humedad relativa del aire, más rápido será el secado (el aire tendrá menor dificultad en extraer el agua del producto).

Contenido de agua del material a secar. La humedad inicial de la mayor parte de las plantas se encuentra entre el 70-80% aunque este valor depende de la especie, del órgano vegetal y de las condiciones de cultivo. Así, por ejemplo, en una misma parcela de cultivo en Lérida, la ajedrea puede tener una humedad en cosecha del 63% mientras que la melisa alrededor de 71% (aprovechamiento de la hoja). También existen diferencias en el caso de especies del mismo género: la lavanda (*Lavandula angustifolia*) tiene una humedad de 60% y el espliego (*Lavandula latifolia*) la tiene de 56% (aprovechamiento flor). Finalmente, se observan pequeñas diferencias de humedad entre el orégano cultivado con riego (58%) y en secano (60%).

Composición química del material a secar. Es necesario conocer qué tipo de componentes contiene el material que se desea secar, ya que las condiciones de secado (temperatura, humedad relativa del aire y tiempo) pueden variar tanto el contenido como composición final en principios activos. Así pues, la temperatura influye en gran medida en la pérdida de aceites esenciales, sobre todo a partir de 45°C (aunque en el caso del perejil y otras umbelíferas se pueden secar hasta los 80°C) y en la alteración del color, que puede resultar más o menos marrón (la menta se puede secar entre 45 y 50°C, mientras que la albahaca no puede superar los 40°C), dependiendo también de la rapidez del secado (la menta conserva el color verde si se seca muy rápido, mientras que en la albahaca es a la inversa) y la humedad del aire (perjudicial en ambas plantas).

¹ MORE, Eva y MELERO, Roser. Transformación de plantas aromáticas y medicinales. [En línea]. Centro Tecnológico Forestas de Catalunya, 2013. [Citado abril de 2017]. Disponible desde internet: URL: <http://pam.ctfc.es/docs/ficha%20TRANSFORMACION%20PAM.pdf>



También se ven afectados otros principios activos, como los heterósidos, alcaloides, terpenos, que pueden descomponerse debido a la alta temperatura. Así pues, el contenido en digitoxina, heterósido de

Digitalislanata, se mantiene hasta los 60-80°C, los valepotriatos, monoterpenos de Valeriana officinalis, como máximo a 40°C y la atropina, alcaloide de Atropa belladonna, hasta los 20°C.

Estructura física del material a secar. Es importante conocer bien el material a secar, es decir, si es muy o poco leñoso denso, si la hoja es ancha o estrecha, gruesa o fina, con o sin vellosidades. Esto condicionará nuestra instalación de secado, ya que nos puede limitar la altura máxima de la capa de hierba a secar. En lo que se refiere a la calidad del producto final, en general es mejor secar en capa fina (bandejas) que en capa gruesa (cajones), ya que la circulación del aire a través de la capa de material es más fácil y el secado más homogéneo. A pesar de ello, en las especies de hoja estrecha y leñosa (p.e. tomillo, ajedrea, romero), es factible secar en capa gruesa sin perder calidad.

4. Resultados

4.1. LAS CURVAS DE SECADO

Determinan experimentalmente y representan el comportamiento del material durante el secado. Son válidas para condiciones de ensayo y a partir de ellas se puede determinar: Tiempos de secado; Tasa de evaporación; Periodos y temperatura de secado

CABRERA, Esperanza. Laboratorio Microbiológico de alimentos.

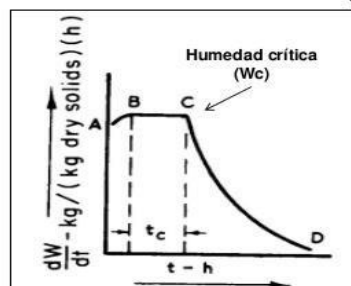
A continuación, se muestra un breve ejemplo de una curva de secado:

Ejemplo de una curva de secado.

A-B: ESTABILIZACIÓN:

Las condiciones de la superficie del sólido se equilibran con la temperatura del aire. La temperatura de la superficie del alimento incrementa hasta alcanzar la temperatura de bulbo húmedo del aire.

Velocidad de cambio en el contenido de agua



B-C: VELOCIDAD CONSTANTE:

Velocidad desplazamiento del agua hacia la superficie es mayor que la velocidad de remoción desde la superficie \Rightarrow **La superficie del alimento permanece saturada con agua.**

Velocidad de secado controlada por la velocidad de transmisión del calor a la superficie de evaporación.

La temperatura de la superficie es constante e igual a la **temperatura de bulbo húmedo** (θ_s).

Figura 8. Secado

Fuente: <https://es.slideshare.net/nicolasgomez7509/secado-de-los-alimentos>

4.2. GRANULOMETRIA

Es un procedimiento manual o mecánico por medio del cual se puede separar las partículas constitutivas del agregado según tamaños, de tal manera que se pueden conocer las cantidades en peso de cada tamaño que



aporta el peso total. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, como las que se muestran en la Figura 3, las cuales proporcionan el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas.²

En la práctica los pesos de cada tamaño se expresan como porcentajes retenidos en cada malla con respecto al total de la muestra. Estos porcentajes retenidos se calculan tanto parciales como acumulados, en cada malla, ya que con estos últimos se procede a trazar la gráfica de valores de material.

Tamices superpuestos



Figura 9 Fuente: El autor del proyecto. Febrero de 2017.

Para el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta la normatividad técnica colombiana que establece los parámetros mínimos a cumplir para la elaboración de bolsas filtrantes e infusiones. En esta categoría se pueden mencionar:



Figura 10. Contenido de Humedad

² UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA, UCA. Análisis de tamaño de partículas por tamizado en agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz no. 200 en agregado mineral por lavado. [En línea]. 2000.[Citado mayo de 2017]. Disponible desde internet:

URL:<http://www.uca.edu.sv/mecanicaestructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/G-RANULOMETRIA.pdf>



NTC 4418 del 24 de junio de 1998 que habla acerca de especias y condimentos y la de determinación del contenido de humedad por el método de arrastre.

NTC2698 del 23 de septiembre de 1998 dirigida a la industria agrícola para la obtención de plantas aromáticas en bolsas filtrantes.

Tabla 1. Resultados de granulometría Cúrcuma.

tamizado 9	curcuma
Tamiz #2	0,1
Tamiz #1	2,9
Tamiz #0,5	3,5
Tamiz #0,250	1,7
Tamiz #0.125	1,8
Total	10

Porcentaje Tamizados Cúrcuma.

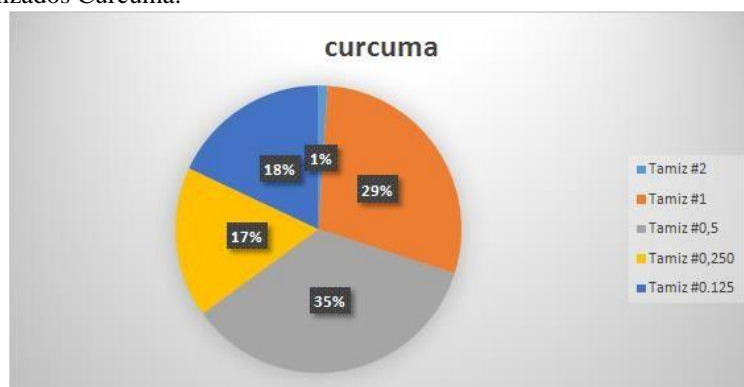


Figura 11. Tamizado

- Propiedades y beneficios de la cúrcuma

La cúrcuma es una especia aromática que se usa, sus propiedades y beneficios para la salud no han pasado desapercibidos para la medicina natural.

¿Por qué la cúrcuma es buena para la salud?

Los compuestos de la cúrcuma, llamados curcuminoides (la curcumina, la demetoxicurcumina y la bisdemetoxicurcumina), le otorgan **grandes propiedades medicinales** a esta especie.

Sus **aceites volátiles** (turmerone, atlantone y zingiberene), proteínas, resinas y azúcares, también contribuyen su poder sanador. Además, para completar su perfil de 'reina de las especias', también contiene **fibra dietética, vitaminas C, E y K, niacina, sodio, calcio, potasio, cobre, magnesio, hierro y zinc**. A continuación, vamos a comprobar cuáles son sus beneficios para la salud:





Alivia el malestar estomacal. La cúrcuma es un remedio natural muy efectivo para el malestar estomacal. Al tener propiedades antiinflamatorias, previene la acidez y calma el ardor de estómago, así como los trastornos digestivos en general.

Está recomendado para personas con falta de apetito, dispepsia, gastritis o digestión lenta. Los principios activos de esta especia favorecen la producción de jugos gástricos y pancreáticos, lo que ayuda a su vez a equilibrar el pH de estos órganos.

También es recomendada para evitar los gases que se producen en el intestino. Al ser carminativa, evita las flatulencias y los cólicos intestinales y es aconsejada para la atonía estomacal. Hay que tener en cuenta que se debe tomar la cantidad correcta, ya que su consumo excesivo es contraproducente.

Trata trastornos hepáticos. Gracias a la ‘curcumina’, la cúrcuma es un excelente tónico biliar. Incluso, el resto de sus componentes hepatoprotectores sirven como coadyuvantes para eliminar piedras en la vesícula biliar y favorecer el drenaje hepático. Al tener propiedades antiinflamatorias, es recomendada para personas con ictericia, cirrosis hepática y trastornos de vesícula.

Ayuda a tratar el cáncer. Sorprendentemente, el rizoma de esta planta contiene, al menos, **diez componentes anticancerígenos**, entre los que sobresalen, la curcumina y **los betacarotenos**. Estos elementos tienen propiedades protectoras ante varios tipos de cáncer, entre los que se encuentran el cáncer de colon, de piel, de mama y el cáncer del duodeno.

Además, ayuda notablemente al organismo a **resistir los efectos de los medicamentos debilitantes** y de tratamientos fuertes como la quimioterapia.

Es un potente antiinflamatorio

Los curcuminoides que tiene la cúrcuma le confieren **grandes propiedades antiinflamatorias**, llegando a ser casi tan efectivo como algunos medicamentos antiinflamatorios, pero sin los efectos secundarios de los mismos.

Por esta razón, es **recomendada para trastornos en los que exista inflamación**, como trastornos menstruales, enfermedad de Crohn, enfermedades del intestino, colon irritable, colitis, artritis, síndrome del túnel carpiano, obesidad, etc.

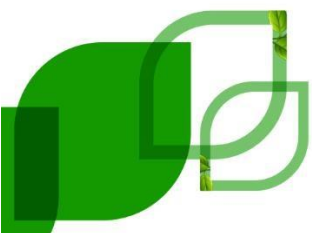
Protege de las enfermedades cardiovasculares. Otro de los beneficios de los componentes de la cúrcuma son sus **propiedades cardioprotectoras**, por eso, el consumirla frecuentemente trata y previene el riesgo de padecer enfermedades cardíacas.

Pero esto no es todo, sino que también **ayuda a reducir el colesterol malo y los triglicéridos**. Recomiendan que, además de llevar una dieta sana, pobre en grasas y natural, se deben condimentar los alimentos con cúrcuma para así prevenir de forma natural enfermedades cardiovasculares, como los infartos.

Funciona como un antidepresivo natural. Desde hace miles de años, **la medicina tradicional china usa a la cúrcuma para tratar la depresión la tristeza y la infelicidad**. El extracto de cúrcuma, o lo que es lo mismo, la cúrcuma en polvo, estimula el sistema nervioso, activa el sistema inmunitario y despierta el estado de ánimo.

Es ideal para **reducir los niveles de estrés**, ya que produce un **aumento de serotonina**. Por esta razón, es muy utilizada en personas con depresión estacional o emocional, así como con otros trastornos relacionados.

Referencias

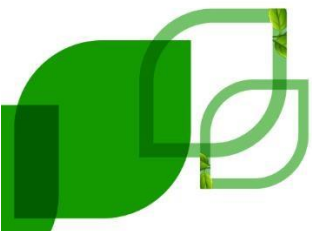




CLAVIJO, L Eiber de Jesús (2017). Estandarización de fórmulas, procesos y procedimientos para la obtención de aromáticas en bosas filtrantes condimentarias y medicinales para consumo humano desarrollado en planta de procesos agroindustriales del Intep de Roldanillo Valle del Cauca. Trabajo de grado

ESPINOSA, R.A, Silva P.J, Borges G.M, González P.O. Pérez P.J, Fajardo R.L.(2012). Evaluación de plantas de cúrcuma longa L, obtenidas por cultivo de tejido en condiciones de organopónico. Rev.Colomb.Biotecnol. vol.XIV N°2196-202

REVISTA COLORQUIMICAS Colorantes para alimentos. Revista técnica Medellín



CAMBIO CLIMÁTICO Y SUSTENTABILIDAD DEL HÁBITAT

Lina María Becerra López
Docente Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias
Instituto de Educación Técnica Profesión – Roldanillo, Colombia.



Email: Lmbecerra_docente@intep.edu.co

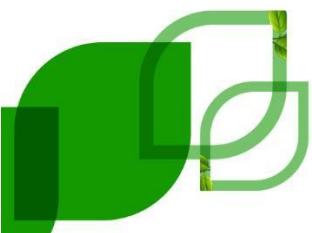
Resumen. El abordaje de la temática se hace desde la perspectiva del conocimiento heredado en el sentido griego de la definición de concepto y del saber bajo criterios variados de los conocimientos tipo posibles entre la naturaleza conocida y el sujeto que conoce, con su estudio práctico posibilitando, un devenir metodológico permeable capaz de responder a los presentes desafíos en los continuos cambios ambientales, sociales y culturales, en medio de territorios inciertos, límites imprecisos y estructuras variables del cambio climático. Se concibe el abordaje de la sustentabilidad del hábitat desde sus alternativas epistemológicas, conceptuales y de aplicación, más allá de su vigencia teórica, para acentuar sus posibilidades genéricas y morfológicas, como nuevas manifestaciones del mismo, en aras de ampliar los horizontes de las civilizaciones futuras; en función de mejorar las condiciones vitales del ser humano en calidad de habitante del planeta azul, diseñando y construyendo hábitats con desarrollo sustentable en interacción cíclica con otros, constituyendo la armonía articulada entre ecosistemas que hoy adolecemos tanto. La teoría y praxis deben ir de la mano en la proyecta acción, soportada desde la investiga-acción trascendiendo el etéreo espacio virtual del lenguaje como principio creador del mundo para hacerlo obra tangible y espacio habitable como materialidad del SABER para confortar el SER con el buen HACER de las nuevas tecnologías aplicadas.

Palabras clave: sustentabilidad, ambiente, cambio climático, ecosfera, hábitat, morfogénesis, variabilidad climática.

Habitat's Sustainability and Climate Change.

The subject matter is approached from the perspective of the knowledge inherited in the Greek sense of the definition of the concept and the saberes under varied criteria of the types of possible knowledge between the subject that knows and the known nature, making possible across his practical study, one to develop methodologically permeable capably of answering to the present challenges in the continuous environmental, social and cultural changes, in the middle of uncertain territories, vague limits and variable structures of Climate Changes. There is conceived the boarding of the habitat's sustainability from his alternatives epistemological, conceptual and of application, beyond his theoretical force, to accentuate his generic and morphologic possibilities, as new manifestations of the same one, in altars of extending the horizons of the future civilizations; depending on improving the vital conditions of the human being as inhabitant of the blue planet, designing and constructing habitats with sustainable development in cyclical interaction with others, constituting the harmony articulated between ecosystems that today we suffer so much. The theory and practice must go of the hand in it projects action, supported from it investigates action coming out the ethereal virtual space of the language as creative beginning of the world tangible work and inhabitable space to do it As materiality of KNOWLEDGE for BEING's comfotability with the good DOING of new technologies applied.

Keywords: sustentability environment, Climate Change, Climatic variability, ecosfera, habitat, morfogenesis.



Introducción

La episteme de la sustentabilidad del hábitat inicia este documento como soporte a los cambios paradigmáticos en la génesis morfológica de los saberes básicos de esta era determinada por el biocentrismo, la cual deja de lado el enfrentamiento producto de la clasificación del hombre como sujeto y la naturaleza como integralidad, donde siempre está la diferenciación más no la complejidad, el sujeto en el centro dominante y la naturaleza alrededor para ser utilizado en su beneficio.

El pensamiento ambiental y la necesidad sentida generada por la variabilidad climática que ha venido consolidando el tópico cambio climático como preocupación mundial, rompe con la perpetuación de las dicotomías entre los sistemas naturales y construidos, porque se ha convertido en un saber interdisciplinario incluyente e integral de las técnicas heterogéneas. La comprensión de la transformación del pensamiento hacia un saber ambiental permite entender el fenómeno habitacional como un proceso dinámico y complejo donde el concepto unificado de hábitat sustentable busca diluir la diferenciación entre lo construido y lo natural. Se reconocen dos términos que han trasegado por más de treinta años de la moda snob a una necesidad sentida en el deterioro medio ambiental y la postergación de la humanidad en asumir de manera clara su responsabilidad frente a esta situación que ha llevado en los últimos años estos temas a ser parte de la agenda de urgencias mundiales.

El desarrollo de la sustentabilidad del hábitat juega un papel fundamental ante la generalizada escasez de recursos, donde la sustentabilidad desempeña el SER y el hábitat el HACER, teniendo en medio el SABER de lo obvio como la conjugación de los conocimientos técnicos, científicos y vernáculos. Así, Con el concepto de “hábitat sustentable” distinguimos una disciplina específica con un método unificado y una integralidad concreta; o bien si consideramos la sustentabilidad del hábitat como un campo de investigaciones, con un repertorio de temas no unificados aún del todo. Donde confluyen todas las disciplinas y sus tendencias para proponer patrones analógicos con características cambiantes madurados a través de una teorización, conceptualización y aplicación concebida desde actos proyeccionales con carácter ambiental.

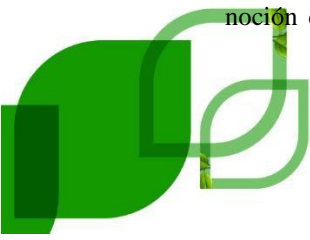
Desde el acto académico de escribir se debe proponer más que una teoría un patrón elemental capaz de guiar el razonamiento a desarrollar; dispuesto a individualizar las contradicciones propias y a provocarlas en caso de no surgir. Ante todo, se debe tomar en consideración el campo de la sustentabilidad del hábitat en su estado actual orientado a adaptarse a la variabilidad climática, con todo su desorden, en medio de la multiplicidad de terminologías convergentes. Luego, se continúa proponiendo un patrón en apariencia simplificador en la permeabilidad de la deconstrucción del concepto para moldearlo hasta convertirlo en forma y, en últimas plantear la morfogénesis de este patrón, individualizando en el campo práctico del hábitat todos los fenómenos y los métodos que no se adecuan al mismo desde las actuales prácticas y que obligan a reestructurarlo, ampliarlo, corregirlo para hacerlo sustentable y así mismo resiliente a los avatares del clima.

Siendo el estudio del hábitat en sí mismo un campo demasiado amplio y de igual manera el de la sustentabilidad, los rastreos de la temática procurarán centrarse en el concepto conglomerado sustentabilidad del hábitat aun cuando sea necesario en algunos casos retomarlos para complementarlos.

2. Metodología

Sustentabilidad del Hábitat adaptado a Cambio climático: Idea unívoca llena de Proposiciones y diseños

Cuando un concepto es nuevo como el de la sustentabilidad del hábitat adaptado a Cambio climático, es apenas lógico que se encuentre en vías de difusión y obviamente en constante construcción, por lo tanto se procura en las siguientes definiciones de sustentabilidad en primera instancia, hábitat por el otro y la incorporación de ambas a la variabilidad y adaptación al cambio climático, para establecer marcos de referencia capaces de dar límites claros a la integralidad de estudio en este postulado, en tal sentido, Sustentable, que significa conservar algo en su ser o estado o lo que sirve para dar vigor y permanencia a algo. (RAE, 2006). La noción de sustentabilidad desarrollada en los años posteriores al Informe Brundtland incluye menciones a



procesos socioeconómicos, políticos, técnicos, productivos, institucionales y culturales relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas.

Al acercarnos a la definición, el concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza, así como en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. La sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad, en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes, que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra. (Pesci, 2006).

Resumiendo, la invitación a pensar tridimensionalmente es apropiado mencionar que la sustentabilidad referencia a los seres humanos holísticamente, donde la clave está en mantener las condiciones ambientales favorables en el planeta para lograr el desarrollo de la vida humana de forma integral local y globalmente, equilibrando las necesidades humanas con la capacidad de carga del planeta protegiendo así a las generaciones futuras y manteniendo los efectos de las actividades humanas dentro de unos límites que eviten la destrucción de la diversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos.

Ante la revisión documental se define, sustentable, como el proceso de ahorro, uso y valoración adecuado del capital natural para dar permanencia estable y continuidad a la relación armónica entre la vida y los ecosistemas, bajo los parámetros de aplicación del pensamiento holístico que procura mejorar las condiciones ambientales del planeta para hacerlo favorable a las generaciones actuales y futuras.

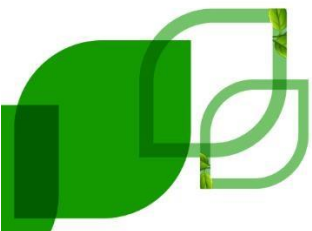
Continuar bajo los mismos parámetros en la construcción del texto, hace necesario socializar algunas definiciones donde término hábitat, es el lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, caracterizado por una forma vegetal o por una peculiaridad física dominante. (RAE, 2006).

En aproximaciones más amplias, en la ecología, el hábitat es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Por su parte, el uso del término en las ciencias biológicas aparece para denominar la habitación de una especie, es decir el espacio donde ésta vive. Este concepto hace referencia al emplazamiento geográfico donde se encuentra determinada especie y a su área de distribución. Con el desarrollo de la teoría ecológica, se incorpora una dimensión ambiental más a este primer concepto y se introducen como parte fundamental de la definición los factores abióticos convirtiéndose en el espacio que reúne las características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie.

El hábitat puede ser definido solamente a partir del conjunto de especies estructuradoras o poblamientos, es decir, que es independiente del nivel de organización del componente biótico. Es posible subdividir un hábitat en diversos microhábitats, o porciones del espacio del hábitat, que siempre van juntos y no debe confundirse con el concepto biogeográfico de área, que se refiere a la extensión geográfica de la distribución de una especie u otro taxón.

Luego de revisar términos de distinta procedencia se puede concluir articulando las definiciones para sacar una definición propia: Hábitat es el espacio o lugar donde viven e interactúan varias especies como individuos, grupos o comunidades caracterizadas por una gran diversidad al combinar elementos naturales y culturales con cierta uniformidad de las condiciones bióticas y abióticas.

Para la elaboración del soporte epistemológico del término sustentabilidad del hábitat como concepto consolidado, es insuficiente y fatuo el concebirlo simplemente al hilar las dos definiciones anteriormente logradas. Es por tanto necesario, considerar la ecología como "el estudio de los hogares" y del mejor modo de gestión de ellos y en el proceso evolutivo de este campo del conocimiento se incluyó posteriormente el de otros organismos vivientes hasta llegar al ser humano con todo su producto material como integrante de los diferentes sistemas interactivos.





Igualmente, por otro lado, se encuentran los enfoques ecológicos divididos seriamente en tendencias denominadas por Puig (1984) tales como: la ecología superficial o ambientalismo, “El ambientalismo no cuestiona la premisa básica de la sociedad presente: el hecho de que la humanidad deba dominar la naturaleza. Más bien hace posible este dominio desarrollando aquellas tecnologías que disminuyen el impacto causado por la explotación del medio natural” y la ecología profunda o ecologismo. Pág. 117. “Lo que hace del ecologismo una ideología liberadora distinta, una nueva concepción del mundo, es el cambio que implica en la noción de jerarquía”.

Con las definiciones pertinentemente expuestas es más fácil entender como la ecología es la transparencia en la construcción del término, es la red que se despliega permitiendo hilar distintos conceptos en uno, mejorando así, la comprensión e interacción de la naturaleza con lo antrópico y viceversa. Se define entonces, el encuentro semántico del hábitat y la sustentabilidad en el amplio espacio de la ecología, considerándolo como un ecosistema capaz de producir los recursos básicos para el soporte de la vida, sin agotarse, y procurando no enviar residuos al exterior, bajo el nombre de Hábitat Sustentable.

De ahora en adelante, se asume esta referencia junto al barrido previo como suficientes para dar principio a la base epistemológica del concepto, el cual se engloba de la siguiente manera: Sustentabilidad del hábitat, es el campo de acción donde se da el proceso básico de materialización de la simbiosis naturaleza y cultura, bajo los parámetros del equilibrio antrópico-ambiental direccionado por el pensamiento holístico de las ciencias sociales, económicas y políticas; dentro del marco de la ética de la sustentabilidad apoyada en las tecnologías y ciencias ambientales, fruto de un nuevo entramado cultural soportado en el respeto por la plataforma ambiental como base generacional.

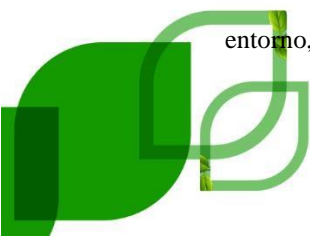
Por otra parte, decir que la sustentabilidad del hábitat comienza donde se perfila aquella entidad del albergue exclusivamente, induce a confundirla con el habitar, que tradicionalmente se ocupa del “ser” en cuanto lo resguarda. La sustentabilidad del hábitat también debe abarcar aquellos procesos que, sin incluir directamente el alimento, permitan su circulación. En una primera aproximación, que un hábitat sustentable permea todos los procesos de agrupación, como procesos de culturización. En realidad, sabemos que en los procesos de socialización, no solamente se da el habitar, sino también la acción de beneficio basada en el sustento, y su interacción genera un sistema.

En el marco ambiental la cultura se considera la integración del antropocentrismo y el biocentrismo en un dialogo común entre lo natural y lo artificial para lo cual se perfilan fenómenos característicos de la cultura como manifestación superior de la socialización de seres vivientes agrupados: la fabricación y empleo integral de uso reflejos de la naturaleza y el intercambio parental con la naturaleza como núcleo primario. Estos son fenómenos constitutivos de la nueva cultura ambiental, junto con el nacimiento de la conciencia eco-sistémica del mundo, la cual se ha individualizado para dar integralidad de diferentes estudios.

Por lo tanto, puede decirse que un ecosistema es un hecho teórico- material, debido a que es una realidad física limitada mentalmente por la decisión eco sistémica de un observador, de ahí que sin tal espectador aquella realidad física existiría, pero sin ser un ecosistema. En este sentido, los ecosistemas se asemejan a las divisiones políticas de los territorios; en efecto, las fronteras que delimitan los países son convencionales, y otro tanto ocurre con divisiones similares en el interior de ellos, como son las demarcaciones de estados o provincias, y así sucesivamente. Así, también toda cultura es un flujo sistemático de comunicación y por ende sus fenómenos característicos tienen su manifestación superior en las ecosferas urbanas.

En el campo de La sustentabilidad del hábitat se permea el estudio de todos los procesos culturales como procesos ambientales; tiende a demostrar que bajo los procesos culturales hay unos sistemas; la dialéctica entre sistema y proceso nos lleva a afirmar la dialéctica entre la plataforma cultural y la plataforma ambiental. Si se aceptan estas tres proposiciones, la delimitación general del hábitat sustentable tiene fronteras que se reseñan a continuación en la explicación del mapa cognitivo como un constructo que abarca aquellos procesos que posibilitan a la gente adquirir, codificar, almacenar, recordar y manipular la información sobre la naturaleza de su entorno.

Esta información se refiere a los atributos y localizaciones relativas de la gente y la integralidad del entorno, y es un componente esencial en los procesos adaptativos y de toma de decisiones espaciales. Acto





seguido en el proceso de aprehensión es la manifestación física donde los territorios de la sustentabilidad del hábitat se mapean social y geográficamente para su estudio, limitándolos entre los micros y los macros con antelación descritos como umbrales, entre el habitáculo sustentable y la ecosfera urbana.

El panorama es el concepto clave para reconocer fronteras, como son la legibilidad o facilidad con la que un entorno o una forma urbana puede ser reconocida, organizada en unidades coherentes, aprendida y recordada y la imaginabilidad o capacidad que tiene un elemento urbano de suscitar una imagen vigorosa en cualquier observador, acompañadas de tres propiedades fundamentales para definir un elemento: identidad, estructura y significado. En este proceso particular a la ruptura de paradigmas y construcción de nuevas epistemologías, el propósito específico es el asunto ambiental en el marco del Cambio Climático, alrededor del tema: sustentabilidad del hábitat como nuevo constructo.

El pensamiento como destreza propia del ser humano para hacer uso de su potencial intelectual, se puede tipificar y categorizar para entender su evolución desde la lógica positivista (del pensamiento asertivo) hasta la analogía compleja (del pensamiento integrativo). En tal sentido, la siguiente clasificación busca ser el complemento para entender el devenir epistémico del hábitat sustentable y las condiciones necesarias para asumir el cambio a todo nivel.

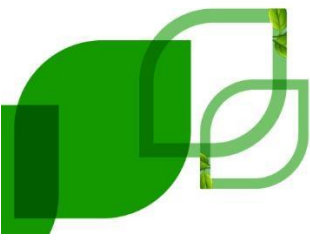
El pensamiento lógico de flujo lineal está comprometido con la observación incisiva, es mecanicista e imperativo en el dominio de la técnica por encima de la naturaleza, tiene un flujo lineal que vertebra la modernidad hasta su cúspide racional-reduccionista y profundamente consumista. No obstante, irriga nuestras venas, nacemos con él y en él, de allí, lo problemático de romper sus ataduras dentro de un marco mental-cultural científicistas y llanamente conceptual.



Por su parte, el pensamiento analógico de flujo cíclico es la capacidad que se tiene para comparar, contrastar, confrontar e interconectar ideas de manera convergente y divergente. Es el pensamiento nocional que encuentra los puntos de partida en lo conceptual y se trabaja desde los paralelos en los flujos lineales, sometiéndolos a comparación y análisis. Es un avance logrado gracias a los ciclos, pero ellos no dejan de ser básicamente una línea curva que retorna o paralela que converge o diverge en sus vértices según la aplicación o el caso.

Mientras que el pensamiento creativo de flujo espiral, constituye la transversalidad del pensamiento al fusionar de manera adecuada la divergencia y la convergencia analítica, permitiendo la interacción con el medio que le rodea de múltiples formas según el evento y el contexto. Este pensamiento se envuelve en el discernimiento, la reflexión, la confrontación, el contraste y el análisis riguroso de situaciones y problemas determinados con suficiente argumentación y fundamentación. Sin embargo, su flujo espiralado capaz de incluir varios y variados ciclos dentro de un proceso, lo limita a ciertos campos del saber en disciplinas determinadas y a pesar de abrir la puerta al reconocimiento de la otredad.

Y por último el acercamiento más efectivo que ha sido el pensamiento sistémico de flujo helicoidal, que introduce la complejidad como la comunión entre la simplicidad (Lo obvio) y la complejidad (lo sistémico) donde la dialógica orden/desorden/organización deviene de la teoría cuántica donde se interpreta la dispersión de las partículas subatómicas dentro de un tejido de redes y sistemas. Sistema como la nueva noción que disuelve la integralidad y reubica al sujeto como un nodo situado en el contexto de una red de relaciones dinámicas, antagónicas y complementarias: de la integralidad al sistema, del ente al nodo-en-relación. Este pensamiento es el ejercicio conjunto de todos los pensamientos previamente descritos (integrativo), donde fluye el caos al interior de distintos sistemas contextualizados que se retroalimentan sintética y holísticamente.

Si bien el “Big-bang” del pensamiento sistémico se da con el advenimiento de la física cuántica y Einstein dejó el legado de la relatividad. En realidad, la relatividad ya estaba allí con nuestros abuelos y su saber ancestral integrado profundamente con la naturaleza, la cual les hacía reportes del tiempo, les ofrecía comida y les prestaba abrigo. Para ellos el ser con la naturaleza, el sentir el ambiente y pensar como darle bienestar a su progenie; era una sola cosa indisoluble y compleja en cada una de sus partes, sin embargo, era sencillo porque se hacía con amor. Lo obvio, emprender empresas, sin importar cual sea, con amor; puesto que es allí donde se





integra la más alta de las percepciones y su valor relacional trasciende lo meramente físico. Es donde aflora el sentimiento y la pasión como los motores que mueven al ser humano en toda su dimensión holística.

El valor de lo obvio, todos saben que el pensamiento racional no lo es todo; hay un algo que no se hace consciente constantemente para poder darle un nombre, pero actúa, está allí; básicamente el ser humano es razón, emoción y pasión en su estado natural. Por ende, son estos los tres pilares del sentir-pensar, y su devenir holístico asociado íntimamente con todo el asunto ambiental, independiente de la episteme que lo conceptualice y/o soporte; o el pensamiento ambiental que lo sistematice e integre. El sentir-pensar puede considerarse como la expresión ambiental del pensamiento-sentimiento-acción propia del ser en el nuevo humanismo.

Sin pretender establecer fórmulas, la propuesta es dilucidar los ciclos de las actividades que dan paso de lo conceptual a lo formal como acto proyectual desde un enfoque sistémico. Los pasos aun cuando se describen aparentemente de forma lineal, ellos son aleatorios en esencia y se permean en distintos tiempos dependiendo de los contextos y el abordaje que se haga de los mismos, así: con el nodo de análisis se establecen correspondencias analógicas y/o símiles; se decodifica reconstruyendo sus elementos; se interpreta asumiendo una posición; se abstrae para darle orientación sistémica; y en últimas el nodo en cada filtro de estos desarrolla lo que será la genética del nodo o del sistema a proyectar.

La experiencia en la práctica del manejo de la forma, permite dimensionarla en su estado natural y proyectarla como artificio, dos dimensiones que encajan con la teoría de aplicación de la morfogénesis formulada por el Nodo Regional de Cambio Climático – Ecorregión Eje Cafetero, pero con una propuesta de clasificación desde una mirada alternativa y contribuciones metodológicas complementarias.

El objetivo del entendimiento de la morfogénesis y sus componentes, es desplegar las herramientas propias del diseño proyectual (como consolidación del pensamiento acción), que se centra en la reconstrucción sistemática de la polaridad interactividad, polarizada en las dimensiones y componentes del territorio y el lugar, con el fin de mapearlo para internalizarlo y poder desarrollar una intervención apropiada sobre él enmarcados en el pensamiento sistémico-ambiental.

La Ecoforma dentro de la morfogénesis se ocupa de aproximarse a la lectura, análisis e interpretación del sistema de unidades naturales a proteger, de los flujos de materia y energía de los hábitats sustentables, tomando en cuenta las condiciones dialógicas de las acciones antrópicas dentro de lo físico, lo morfológico, lo significativo y sus relaciones a través de flujos de materia y energía con el intercambio de información básicamente a través del rastreo, registro y captura de: la geoforma, el paisaje y la cronofoma.

La geoforma busca el conocimiento de las características físicas naturales del terreno y la forma en que la sociedad lo habita en la medida del valor de su entorno; el paisaje está compuesto por redes que se tejen entre las características de interpretación y dialogo de los paisajes naturales y artificiales de un sector específico; donde influye la percepción sensorial junto con los valores históricos, económicos y culturales que ayudan a captar la estructura de actividades desde un lugar o territorio y la cronofoma se presenta como la forma que toma el tiempo cuando circula la información en los proyectos, como los modifica y de igual manera los moldea; el uso de esta herramienta, ayuda a encontrar la sinergia entre el habitante y las condiciones cambiantes del entorno, así mismo, ayuda a reproducirlas en un espacio que muta sincrónicamente o anacrónicamente.

Por su parte, la Socioforma dentro del marco de la morfogénesis se ocupa de fortalecer los puntos de convergencia social y de aproximarse a los espacios abiertos por su posibilidad de apropiación social generalizada. Su base de análisis se fundamenta en la representación material de lo cultural, es el universo de la cultura material como expresión de identidad. Es indispensable saber que el sistema ambiental de flujos M.E.I (materia-energía-información), marca las pautas de análisis de la participación socio-cultural y la producción concertada de la urbanidad participativa.

Las Formas de Gestión dentro del marco de la morfogénesis se ocupa de darle proyección social al proyecto y se concibe ligada a este para instaurarlo en procesos de negociación social, institucional y económica. La gestión propende trascender a las instancias jurídicas, políticas e institucionales; modelando el proyecto en cada uno de sus momentos, que bien, podrían ser escenarios temporales y a la vez transversaliza todos los componentes con la comunicación como herramienta principal. Los entornos están soportados o embebidos en



la plataforma ambiental y se constituyen en el universo de análisis propio de la sustentabilidad del hábitat como espacio necesario para la actividad humana en el futuro.



3. Resultados

Este apartado del documento, propone el refuerzo en el cambio de actitud frente a nuestra forma de relacionarnos con el ambiente, disponiendo una serie de herramientas apropiadas, que contribuyan para un cambio de destrezas y no obstante, alentando la coexistencia de la actitud de conocimiento abierta que induzca a cambios comportamentales profundos en el ser humano.

Lo anterior debe ser entendido como un sistema, significando que tanto estos como todos sus componentes internos (los elementos morfógenos de análisis) se relacionan cumpliendo fines comunes combinándose cuantas veces sea considerado necesario sin importar la etapa de desarrollo proyectual. Una mirada sistemática de estos elementos permite que la dinámica de los análisis efectuados a estos universos proporcione un patrón creativo, pues podrá visualizarlos aislados como organismos independientes, o relacionados como organizaciones e interactuando con su contexto como micros o macros del hábitat a desarrollar y sustentar.

Con el fin de develar las sustancias morfógenas en los entornos y sus respectivas re-estructuraciones, se propone una matriz donde se consideran las características inter-relacionales dentro del entorno contenido como modelo de estudio; desde tres análisis sistémico-ambientales: lo físico-ambiental, lo morfo-ambiental y lo eco-significativo:

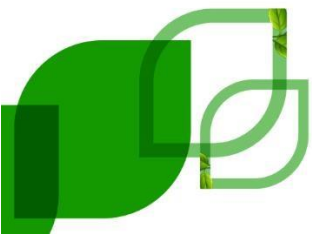
Lo FÍSICO AMBIENTAL analiza específicamente principios físicos y técnicos traducidos en una configuración dinámica y estática, por medio de la cual el modelo de análisis se adapta, beneficia y contiene con las leyes y principios físicos que rigen el ecosistema en el cual se encuentra. Las definiciones de los componentes para el análisis físico-ambiental, están determinados por el tipo de estructura, dependiendo de su comportamiento estructural pueden clasificarse en: Exo-estructura, endo-estructura, flexibles, rígidas, mutable y estables; y considerando a su vez la eco- mecánica, la resistencia y el equilibrio medio- ambiental y los principios técnico- ambientales.

Lo MORFO-AMBIENTAL comprende los comportamientos de orden tangible y espacial, tales como calidad, accidentes, cualidades, principios constructivos y leyes perceptivas, que expresan esa manera particular en que se ha estructurado la expresión formal del modelo analizado. Las definiciones para develar los componentes del análisis morfo-ambiental, que son: la calidad ambiental, los accidentes morfo-ambientales y la cualidad ambiental.

Lo ECO-SIGNIFICATIVO analiza datos de orden intangible, es decir; los mensajes o comportamientos que transmiten los modelos de análisis. Por ser de orden teórico, se deben justificar a través de una evidencia morfológica que demuestre la coherencia de lo que se reconoció. La definición para develar los componentes del análisis eco-significativo, son: el análisis semántico, la reciclabilidad, el ambiente espacial, la complejidad estructural y las éticas y estéticas ambientales.

4. Conclusiones

Esta propuesta teórica busca romper con el influjo del gurú de turno popularizado eventualmente por las revistas, que llevan a instructores y aprendices a incluirse en la moda y el esnobismo para sentirse actuales, simplemente imitando el concepto ambientalista sin realizar relecturas crítico-constructivas, para lo cual se debe cuestionar la matriz donde se elaboraron aquellas propuestas, la sociedad de consumo como lo expresa Durning (1994) en su libro *¿Cuánto es Bastante?* “la demanda que hagamos del consumo nuestra forma de vida, que convirtamos el uso de bienes en ritual, que busquemos nuestra satisfacción espiritual, la satisfacción de nuestro ego en el consumo” Pág.45. Por eso, numerosas aproximaciones aparentemente ecológicas de diseño parten de un error, asumen que el mundo debe ser diseñado bajo la mira del mal concebido desarrollo, donde el



proyecto es para y por el mercado, cuando, a la inversa, es el mercado el que debe ser diseñado por y para el mundo.

Para romper definitivamente con estos influjos es necesario pensarse desde adentro y alimentar pensamientos frescos como los expuestos por Nodo Regional de Cambio Climático – Ecorregión Eje Cafetero, a favor de generar masa crítica entorno a un pensamiento con connotaciones propias de una región sin fronteras mentales por lo menos y empezando, como no, desde “el hombre en el espejo”(Jackson 1991) y filtrándolo desde todos los ángulos posibles, que en el caso particular de este documento, compete a una gran cantidad de jóvenes aspirando formarse en una profesión y a todos las personas comprometidas en el proceso de formarlos, formándose en el nuevo humanismo de la cultura ambiental. Aun cuando el desarrollo del planeta futuro compete a todos y por ende la proyección tiene un factor ineludible cuando se pone en movimiento porque se debe someter al diseño, ya sea solamente de estrategias o de objetos en sus distintas y pertinentes escalas dependiendo de la necesidad que vayan a suplir. Así pues, que la invitación es a continuar la tarea echando mano de posibilidades como las que plantea el ecodiseño.

Supuestamente el diseño, en su variedad, procura mejorar la estética y la usabilidad de los productos masivamente producidos optimizando el mercadeo y producción, desde alfileres hasta edificios, los objetos, los espacios y las ideas que estos suscitan, configuran nuestra vida. Pero la multiplicación de tales constructos, y el impacto de la misma sobre la biosfera, impulsan, desde mitad del siglo XX, repetidos enfoques de diseño ambiental con tantas interpretaciones, significados y propósitos como colectivos los reivindicuen. Surgen así, el eco-diseño, la eco innovación, el análisis del ciclo de vida del producto, la coeficiencia, el diseño sustentable, el diseño para el ambiente, etc. Todos buscan controlar los impactos ambientales de un producto durante su existencia. Es decir, en las etapas sucesivas de obtención, fabricación, uso y disposición final.

Pese a ello, el matrimonio diseño y ecología continua lejano, máxime cuando, a menudo y sin mayor reflexión, los diseñadores creen saberlo todo del primero y, ¡peor aún!, de la segunda. Eso ocasiona el error supremo: creer que la ecología comienza con el diseño, cuando la ecología comienza con la ecología al servicio productivo del hábitat sustentable.

Al modelo consumista debe sucederlo un enfoque basado en capital natural más que financiero: el agua es real, la moneda no. La guerra, señalada por ambientalistas y pacifistas como la actividad humana más contaminante, debe desaparecer. Alcanzar un reciclaje hipotéticamente finito es objeto de la Bio- imitación, proyectada por Benyus (2008) para emular la productividad natural, optimizar en vez de maximizar, extraer menos de la biosfera y comerciar más a escala local. Luego está la agricultura permanente, combinada con la química verde para impulsar fuentes energéticas alternas. Ello fundamenta arquitecturas verdes que colman de plantas los techos de las metrópolis para refrescar, alojar aves y conseguir alimento y energía solar.

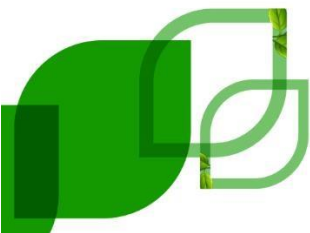
No basta con la apropiación de la naturaleza visual y metafóricamente para conseguir inspiración estructural y formal, debe ir más allá, a los profundos procesos interiores de reflexión, a las dinámicas y relaciones ecológicas desde las cuales los organismos vivos evolucionaron para convertirse en nuestros cuerpos y mentes que hoy queremos ajustarlos en una integralidad trasegando un camino formado con las huellas de los saberes del hacer para realmente ser sustentables en los ambientes habitados.

Referencias

Beleño, A. (2008). Tipos de desarrollo Sustentable y Características de los elementos básicos para un desarrollo sustentable. Sistema y Sofisma de Espacios Públicos en el Hábitat Sustentable. Universidad la Gran Colombia.

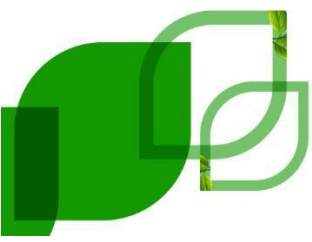
Benyus, J. (2008). Biomímesis. Editorial Harpercollins. Estados Unidos.

Camilo, J. (2003). Pensamiento ambiental: un pensar perfectible. Universidad Nacional de Colombia.





- Echeverría, L. (1990). Caso en La casa ecológica autosuficiente. Para climas templado y frío. México.
- Ellis, A. (2003). Razón y emoción en psicoterapia. Ed.DDB.
- Durning, A. (1994) ¿Cuánto es Bastante? La sociedad de consumo y el futuro de la tierra. Apóstrofe, Barcelona.
- Chimal, C. (1999). La cibernética. Centro Nacional para la Cultura y las Artes, México.
- Naciones Unidas. (1992). Marco de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. (Publicación GE.05-62301 (S) 220705) New York: Estados Unidos: Naciones Unidas.
- NODO REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO ECORREGIÓN EJE CAFETERO. (2015).
- Laplanche, J. y otros (1981). Diccionario del psicoanálisis. Barcelona, España.
- Leff, E. (2002). *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, PNUMA-INE-UAM.
- Pesci, R. y otros (2006) *Proyectar la Sustentabilidad*. La Plata, Argentina.
- Puig, P. (1984). El ecologismo como ideología. *Eco filosofías*, Cuadernos de Integral. No.3, Barcelona.
- Ramírez, J. (2008). *Ecodiseño Utopía Verde*. Revista Proyecto Diseño.
- Real Academia Española (2006) *Diccionario de español*. Madrid.
- Revista Iberoamericana de la educación. Manifiesto por la vida. *Por una ética para la sustentabilidad*, extraído el 15 de noviembre de 2010 en la página: <http://www.rieoei.org/rie40a00.htm#1#1>.
- Revista colombiana de Proyecto diseño (2008). *Ecología y Diseño: Una frontera conflictiva*, extraído el 20 de octubre de 2010 en la página: <http://knol.google.com/k/alfredoguti%C3%A9rezborrero/ecolog%C3%ADa-y-dise%C3%B1o-una-frontera/1x8omo07mvpdr/7#>
- Sánchez, M. (2006). *Diseñar el pensamiento analógico por modelos*. Fundación Universidad de Bogotá.
- Sheeran, Kristen A. (2012). *Cambio Climático: Ciencia y Mitigación*. En Referencia Global sobre la Colección en línea de Medio Ambiente, Energía y Recursos Naturales. Detroit: Gale. Obtenido de <http://find.galegroup.com/bdigital.sena.edu.co/grnr/infomark.do?&source=gale&idigest=c6ada1a0f88de648fcb387d51bad4218&prodId=GRNR&userGroupName=sena&tabID=T001&docId=GD3208701105&type=retrieve&contentSet=GREF&version=1.0>
- Terradas, J. (1971). *Ecología hoy*. Teide, Barcelona.



**ESTANDARIZACIÓN DE FÓRMULAS, PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA
OBTENCIÓN DE AROMÁTICAS EN BOLSAS FILTRANTES, CONDIMENTARIAS Y
MEDICINALES PARA CONSUMO HUMANO DESARROLLADO EN PLANTA DE PROCESOS
AGROINDUSTRIALES DEL INTEP DE ROLDANILLO, VALLE DEL CAUCA**



Eiber de Jesús Clavijo López Profesional

en Agroindustria

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias

Instituto de Educación Técnica Profesional – Roldanillo, Colombia.

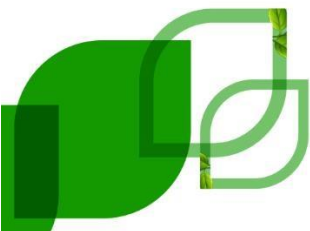
Email: ejclavijo_docente@intep.edu.co


RESUMEN. El trabajo de investigación, tuvo como objetivo la estandarización de las formulaciones, procesos y procedimientos, para dar valor agregado a distintas materias primas (aromáticas, condimentarias y medicinales) cultivadas en la planta de CEDEAGRO. Para la obtención del producto final se realizó una deshidratación de la materia prima, por método natural en invernadero, controlando las temperaturas en intervalos de quince minutos, tomando muestras para determinar la pérdida del agua, hasta alcanzar la humedad de equilibrio según normatividad para el producto final. Para el alcance de la investigación, se planteó el desarrollo de un estudio tipo analítico, con diseño cuantitativo, cuyos resultados son tomados como referentes en la determinación de las formulaciones, los procesos y procedimientos que permitieron la estandarización; así mismo se definieron los tipos de empaque de acuerdo a la normatividad y se realizaron análisis físico- químicos y microbiológicos que garantizaron la calidad del producto terminado (aromáticas empacadas en bolsa filtrante, condimentarias en frasco de vidrio y medicinales en bolsa polipropileno). Todo el proceso que hizo parte del desarrollo y alcance de los objetivos, se ajustó a la normatividad vigente y se realizó mediante la aplicación de las BPA, lo cual garantizó la calidad del producto final.

ABSTRAC. This research article as objective the standardization of formulations, processes and procedures, to give added value to different raw materials (aromatic, condiments and medicinal) grown in the CEDEAGRO. To obtain the final product, a dehydration of the raw material is made, by natural method in greenhouse, controlling the temperatures in fifteen minute intervals, in which a sample is taken to determine the loss of water in the raw material, until reaching the equilibrium humidity according to the regulations for the final product.

For the scope of this investigation, the development of an analytical type study, with quantitative design, whose results are taken as references in the determination of the formulations, processes and procedures that allow standardization; likewise, the types of packaging according to the regulations are defined and physical-chemical and microbiological analyzes are carried out to guarantee the quality of the finished product (aromatic packed in filter bags, condiments in glass bottles and medicinal polypropylene bags). The entire process that is part of the development and scope of the objectives is adjusted to the current regulations and made through the application of GMP, which guarantees the quality of the final product.

Introducción





En el Centro de Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial (CEDEAGRO), el fortalecimiento de la cadena productiva de planta aromáticas, medicinales y condimentarias, requiere involucrar procesos de post cosecha y transformación que conlleven al aprovechamiento de la producción, fortalecimiento de prácticas académicas y la comercialización de productos terminados de calidad que cumplan con los requerimientos de calidad microbiológica, química y física de acuerdo con la normatividad vigente.

En el presente trabajo se describe los procesos de estandarización de siete plantas deshidratadas (entre aromáticas, condimentarias y medicinales), a las cuales se les establece su respectiva curva de secado y granulometría como factores de proceso de valor agregado que garantizan calidad y competitividad para su comercialización y consumo en la región norte del Valle del Cauca.

2. Cadena productiva de las aromáticas, condimentarias y medicinales en Colombia

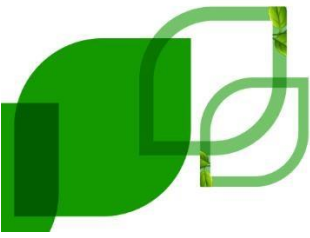
La cadena productiva de la aromáticas, condimentarias y medicinales en Colombia, está conformada fundamentalmente por las plantas en fresco provenientes directamente de su recolección en los cultivos y que son vendidas directamente en plazas de mercado o comercializadas por intermediarios que manejan grandes volúmenes, parte de estas son vendidas por acopiadores que las deshidratan a través de un proceso tecnificado para posteriormente venderlas a laboratorios u otras industrias para la elaboración de productos terminados o ingredientes naturales tales como extractos y aceites esenciales para a su vez ser exportados y vendidos a grandes laboratorios naturistas, otra parte se destina para ser vendido en los mercados como condimentos secos o en fresco empacadas en pequeñas bolsas plásticas. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016)

Por otra parte Colombia es un importador neto de plantas, extractos y aceites esenciales vegetales para la industria de cosméticos y farmacéutica, con importaciones por valor de 22 millones de dólares y exportaciones por 600 mil dólares. En esta brecha hay una oportunidad para desarrollar un sector proveedor de materias primas para estas industrias y para la exportación, dadas las condiciones naturales de la biodiversidad del país.

En Colombia, la organización de la cadena sigue los patrones de la agricultura de productos frescos, como por ejemplo las hortalizas, en la que se distinguen dos mercados finales: los hogares y las industrias procesadoras y, en el caso de las exportaciones, las comercializadoras internacionales, conectan a los productores y los consumidores finales, los comerciantes y el sector de transportes.

El sector primario se caracteriza por la presencia de dos sistemas productivos: uno comercial y tecnificado, de alta inversión por hectárea, que utiliza riego, invernaderos, plántulas y semillas de proveedores especializados, vinculado directamente a los mercados de exportación de plantas culinarias y, en menor medida, a los canales industriales y comerciales modernos para el mercado interno; y, el otro, como un sistema de producción tradicional, centrado en minifundios y microfundios, muchas veces recolector, vinculado fundamentalmente al mercado interno, con destino directo a los hogares y, en menor medida, a las industrias.

En el sector industrial se identifican las siguientes industrias: la industria de condimentos que se abastecen de materias primas con importaciones y con compras en el mercado local. La industria farmacéutica y de productos medicinales naturales, la industria de bebidas y alimentos, y la industria de cosméticos y perfumería. Las materias primas comercializadas son productos frescos o deshidratados.





El sector comercio también se caracteriza por la presencia de dos canales; uno, el moderno, con las grandes superficies, los supermercados y, en el caso de las exportaciones, las comercializadoras; y el otro, el tradicional, centrado fundamentalmente en las plazas de mercado y tiendas de barrio, atendido por intermediarios, acopiadores y transportadores. (Centro de investigación para el desarrollo, Universidad Nacional, 2008)

3. Procesamiento de aromáticas empacadas en bolsa filtrante, condimentarias y medicinales

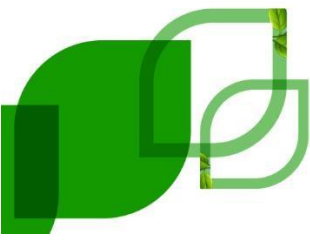
Según la especie y los requerimientos de cada tipo de aromáticas, condimentarias y medicinales se realiza la cosecha de manera manual cortando con tijeras la parte útil de la planta. Si el producto es secado en el predio de recolección se distribuye de manera uniforme en la marmita destinada para ello, y es deshidratada por la acción del sol; si este proceso es realizado en un predio independiente se transporta en fresco en canastillas de plástico y se traslada hacia la planta de transformación. Luego de que el producto es transportado a la fábrica, bien sea deshidratado o fresco pasa por un proceso de recepción, donde se verifica que cumpla con los análisis microbiológicos exigidos por la norma NTC 2698 De 1998 o se realiza la toma de muestras para este. Se pesa e inspecciona la materia prima, de manera manual para retirar elementos no deseados. Posteriormente, es lavada y desinfectada, en tanques con sustancias especiales que garantizan la inocuidad del producto para consumo humano. (Romero Duque, T. y Velásquez Pinzón, M.C., 2009)

Si el producto se recibe fresco se deshidrata en un horno de aire ascendente, si se recibe deshidratado se verifica el grado de humedad y se continúa con el proceso. En este punto la materia prima se puede almacenar si el proceso lo requiere. Realizar una nueva inspección en caso de ser necesario y eliminar el material no deseado. Se tritura el material con un molino para que pase por un tamiz número 16, se almacena. Se realizan las mezclas de las aromáticas según el producto a ofrecer, garantizando la cantidad específica generando una mezcla homogénea. El producto es dosificado, empacado y etiquetado en la máquina empacadora de té. Este proceso consta de la ubicación de un hilo y doble envoltura para la elaboración de los paquetes según el número deseado de bolsas garantizando las especificaciones del proceso por medio de la supervisión de un operario a cargo.

Se verifica que las cantidades empacadas sean las deseadas y que el producto final cumpla con los requisitos esperados, para esto se pesa el lote y se toman muestras aleatorias del producto. Se rotula el producto con número de lote, fecha de fabricación y de vencimiento. Se almacena para su posterior embarque, transporte y comercialización. A continuación, se muestra el diagrama de flujo de dicho proceso:



Figura 1. Procesamiento de plantas aromáticas, condimentarias y medicinales.



Fuente: Propia.



4. Secado de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias

El secado es el proceso de transformación por el cual obtenemos planta o partes de ésta secas, y su objetivo es estabilizar y conservar en ésta las mismas propiedades y composición en principios activos que contiene la planta fresca, evitar deterioraciones durante la conservación del material y que el aspecto visual del producto final sea aceptable para el mercado. (More, E. y Melero, Roser, 2013)

La calidad final depende fundamentalmente del consumidor final, es decir, del uso al que se destine:

- Aspecto visual (herboristería)
- Aroma (perfumería, licorería e industria alimentaria)
- Contenido en sustancias activas (laboratorios farmacéuticos)

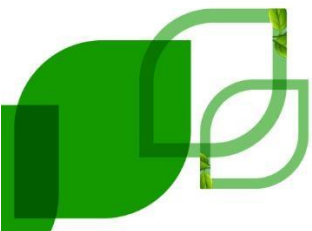
Factores que intervienen en el secado. Los aspectos a tener en cuenta durante el proceso de secado son:

- Temperatura.
- Tiempo.
- Humedad relativa del aire.
- Contenido de agua del material a secar.
- Composición química del material a secar.
- Estructura física del material a secar.

Temperatura de secado. El rango de temperaturas que se utiliza para secar la mayor parte de plantas aromáticas condimentarias y medicinales se encuentra entre los 30 y 40° C. Hay excepciones, como el eneldo y el perejil que aceptan temperaturas de 80-100°C, o la belladona, que requiere una temperatura no superior a los 20°C para que sus principios activos no disminuyan.

En la mayoría de los casos, a partir de los 35°C se empiezan a perder compuestos volátiles o existe el riesgo que el producto pierda color o empiece a ennegrecerse. No obstante, conviene secar a la temperatura máxima que acepte el producto, ya que así el secado es más rápido.

Tiempo de secado. En general, se prefiere que el secado sea rápido, o sea, que dure entre 24-48 horas. Un secado rápido permite preservar mejor la calidad, porque evita fenómenos de ennegrecimiento del producto, de pérdida de compuestos volátiles o de modificación de los principios activos. Además, aunque el secado rápido comporta disponer de mayor potencia calorífica (porque tendremos que secar a mayor temperatura), se reduce el coste energético del proceso.





Humedad relativa del aire de secado. El aire ambiental (aire húmedo) es una mezcla de gas (aire seco) y una cierta cantidad de vapor de agua. La humedad relativa expresa el grado de saturación de un aire en vapor de agua a una temperatura dada. La capacidad del aire para contener vapor aumenta fuertemente con la temperatura. Así pues, cuanto más baja sea la humedad relativa del aire, más rápido será el secado (el aire tendrá menor dificultad en extraer el agua del producto).

Contenido de agua del material a secar. La humedad inicial de la mayor parte de las plantas se encuentra entre el 70-80% aunque este valor depende de la especie, del órgano vegetal y de las condiciones de cultivo. Así, por ejemplo, en una misma parcela de cultivo en Lérída, la ajedrea puede tener una humedad en cosecha del 63% mientras que la melisa alrededor de 71% (aprovechamiento de la hoja). También existen diferencias en el caso de especies del mismo género: la lavanda (*Lavándula angustifolia*) tiene una humedad de 60% y el espliego (*Lavándula latifolia*) la tiene 56% (aprovechamiento flor). Finalmente, se observan pequeñas diferencias de humedad entre el orégano cultivado con riego (58%) y en seco (60%).

Composición química del material a secar. Es necesario conocer qué tipo de componentes contiene el material que se desea secar, ya que las condiciones de secado (temperatura, humedad relativa del aire y tiempo) pueden variar tanto el contenido como composición final en principios activos. Así pues, la temperatura influye en gran medida en la pérdida de aceites esenciales, sobre todo a partir de 45°C (aunque en el caso del perejil y otras umbelíferas se pueden secar hasta los 80°C) y en la alteración del color, que puede resultar más o menos marrón (la menta se puede secar entre 45 y 50°C, mientras que la albahaca no puede superar los 40°C), dependiendo también de la rapidez del secado (la menta conserva el color verde si se seca muy rápido, mientras que en la albahaca es a la inversa) y la humedad del aire (perjudicial en ambas plantas).

También se ven afectados otros principios activos, como los heterósidos, alcaloides, terpenos, que pueden descomponerse debido a la alta temperatura. Así pues, el contenido en digitoxina, heterósido de Digitalis lanata, se mantiene hasta los 60-80°C, los valepotriatos, monoterpenos de Valeriana officinalis, como máximo a 40°C y la atropina, alcaloide de Atropa belladonna, hasta los 20°C. (Cabrera, E.)

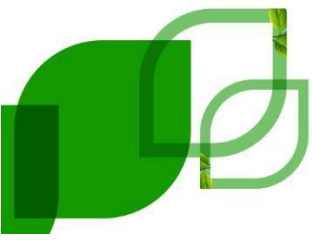
Estructura física del material a secar. Es importante conocer bien el material a secar, es decir, si es muy o poco leñoso denso, si la hoja es ancha o estrecha, gruesa o fina, con o sin vellosidades. Esto condicionará nuestra instalación de secado, ya que nos puede limitar la altura máxima de la capa de hierba a secar. En lo que se refiere a la calidad del producto final, en general es mejor secar en capa fina (bandejas) que en capa gruesa (cajones), ya que la circulación del aire a través de la capa de material es más fácil y el secado más homogéneo. A pesar de ello, en las especies de hoja estrecha y leñosa (p.e. tomillo, ajedrea, romero), es factible secar en capa gruesa sin perder calidad.

5. Las curvas de secado

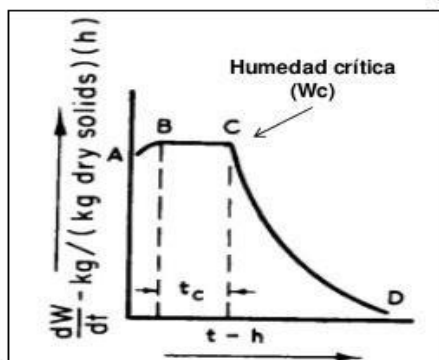
Determinan experimentalmente y representan el comportamiento del material durante el secado. Son válidas para condiciones de ensayo y a partir de ellas se puede determinar:

- Tiempos de secado
- Tasa de evaporación
- Periodos y temperatura de secado

A continuación, se muestra un breve ejemplo de una curva de secado:



Velocidad de cambio en el contenido de agua



A-B: ESTABILIZACIÓN:

Las condiciones de la superficie del sólido se equilibran con la temperatura del aire. La temperatura de la superficie del alimento incrementa hasta alcanzar la temperatura de bulbo húmedo del aire.

B-C: VELOCIDAD CONSTANTE:

Velocidad desplazamiento del agua hacia la superficie es mayor que la velocidad de remoción desde la superficie ⇒ **La superficie del alimento permanece saturada con agua.**

Velocidad de secado controlada por la velocidad de transmisión del calor a la superficie de evaporación.

La temperatura de la superficie es constante e igual a la **temperatura de bulbo húmedo** (θ_g).

Figura 2. Ejemplo de una curva de secado.

Fuente: <https://es.slideshare.net/nicolasmendez7509/secado-de-los-alimentos>

6. Granulometría

Es un procedimiento manual o mecánico por medio del cual se puede separar las partículas constitutivas del agregado según tamaños, de tal manera que se pueden conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, como las que se muestran en la Figura 3, las cuales proporcionan el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas. (Universidad Centroamericana, UCA)

En la práctica los pesos de cada tamaño se expresan como porcentajes retenidos en cada malla con respecto al total de la muestra. Estos porcentajes retenidos se calculan tanto parciales como acumulados, en cada malla, ya que con estos últimos se procede a trazar la gráfica de valores de material.

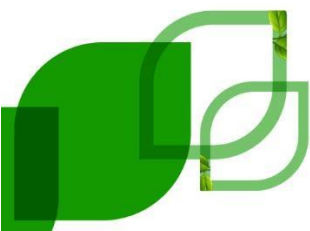




Figura 3. Tamices superpuestos.

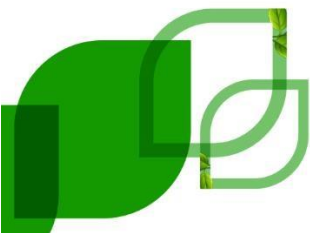
Fuente: Propia.

Para el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta la normatividad técnica colombiana que establece los parámetros mínimos a cumplir para la elaboración de bolsas filtrantes e infusiones. En esta categoría se pueden mencionar:

NTC 4418 del 24 de junio de 1998 que habla acerca de especias y condimentos y la de determinación del contenido de humedad por el método de arrastre.

1. 7. Resultados y Discusión

Teniendo en cuenta que el Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo cuenta con un área específica destinada al cultivo de plantas aromáticas, condimentarias y medicinales se realiza un proceso agroindustrial a algunas de ellas para llevar a cabo el presente proyecto. Al realizar la visita de campo en la granja de CEDEAGRO se encuentran plantas como romero, pronto alivio, ruda de Castilla, orégano, moringa, limoncillo, yacón, jengibre y cúrcuma. De estas se toman muestras que permiten realizar los diferentes ensayos, así como la curva de secado.





Orégano, (*Origanum vulgare*).

Romero (*Rosmarinus officinalis*)

Figura 4. Plantas aromáticas.

Fuente: Propia.

Al obtener las muestras, se plantea el diagrama de flujo general para la obtención de bolsas filtrantes y que está sujeto a leves variaciones de acuerdo con el tipo de planta a procesar y teniendo en cuenta que las plantas recién recolectadas contienen una cantidad de agua importante, variable en los distintos órganos. Las semillas y frutos secos contienen el porcentaje menor, 5%-10%, pero las cortezas contienen entre 30% y 40% de agua, las hojas del 60%-90% según su textura, las raíces y rizomas de 70%-85% y las flores y frutos 80%-90% (Muñoz, Fernando, 1993). El proceso comienza con la cosecha de las respectivas plantas las cuales son almacenadas en canastillas previamente lavadas y desinfectadas. Estas son pesadas y posteriormente sometidas a un proceso de desinfección con citrosan para retirar la suciedad y disminuir la posible carga microbiana existente.

Luego, cada planta es escaldada a una temperatura de 70°C durante un minuto, al realizar este proceso se pesa nuevamente para determinar el porcentaje de humedad que absorbe cada planta. Dado esto, se encuentran listas para someterse al proceso de deshidratación esparciendo homogéneamente las hojas y en el caso del yacón, limoncillo y jengibre se procesa también su tubérculo sobre las bandejas del horno para ser secadas en éste a una temperatura de 55°C; además, se practica secado en invernadero con el fin de aprovechar el espacio disponible y las temperaturas altas que se presentan durante las doce horas del día en el sector.

Al obtener cada planta en su punto máximo de deshidratación se procede al empaque en bolsa filtrante o en envase de vidrio; en este primero se envasan moringa, limoncillo, pronto alivio, hoja de yacón y ruda de castilla, mientras que en vidrio se empacan romero, orégano, jengibre, cúrcuma y yacón en tubérculo

En el momento de establecer la curva de secado de cada planta aromática, medicinal y condimentaria se consulta la normatividad y demás literatura vigente que establece que la temperatura adecuada para llevar a cabo el proceso de deshidratación conservando sus características y evitando su desmineralización oscila entre 50°C y 60°C por lo cual se elige realizar el secado a 55°C realizando pesajes cada quince minutos para todas las plantas. A continuación, se muestran los datos recopilados durante este proceso:

Tabla 1. Resultados del proceso de secado grupo 1.





Tiempo de secado												
Planta	9:40	10:38	11:33 - - 11:48	12:44 - 12:59	13:38 - 13:53	14:35 - 14:50	18:00 - 18:15	18:58 - 19:13	19:55 - 20:10	20:52 - 21:07	21:30 - 21:45	22:15
Pronto alivio	20,10	18,25	16,75	14,77	12,79	11,02	5,95	4,83	3,79	2,98	2,88	2,88
Moringa	20,18	17,71	16,39	14,36	12,6	10,8	5,61	4,62	4,05	3,85	3,83	3,83

Fuente: Propia.



Figura 5. Secado grupo 1.

Fuente: Propia.

En la figura anterior, se muestra el proceso de pérdida de humedad en diferentes horas del día. Además, se observa que tanto el Pronto Alivio y la Moringa, pierden casi la misma humedad a la vez, esto debido a las condiciones similares propias de cada planta.

Tabla 3. Resultados del proceso de secado grupo 2.

Planta	9:40	10:38	11:33	12:44	13:38	14:35	18:00	18:58	19:55	20:52	21:45	22:15	22:30
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10:53	11:48	12:59	13:53	14:50	18:15	19:13	20:10	21:07	22:00		





Romero	20,03	17,8	16,7	15,1	13,67	11,98	8,09	7,34	6,51				
Oregano	20,08	17,84	16,25	14,84	13,81	12,59	9,93	9,38	8,59	7,9	6,9	6,3	6,3
Ruda	20,03	17,7	16,45	14,82	12,69	11,12	7,1	6,46	5,96	5,67	5,67		

Fuente: Propia.

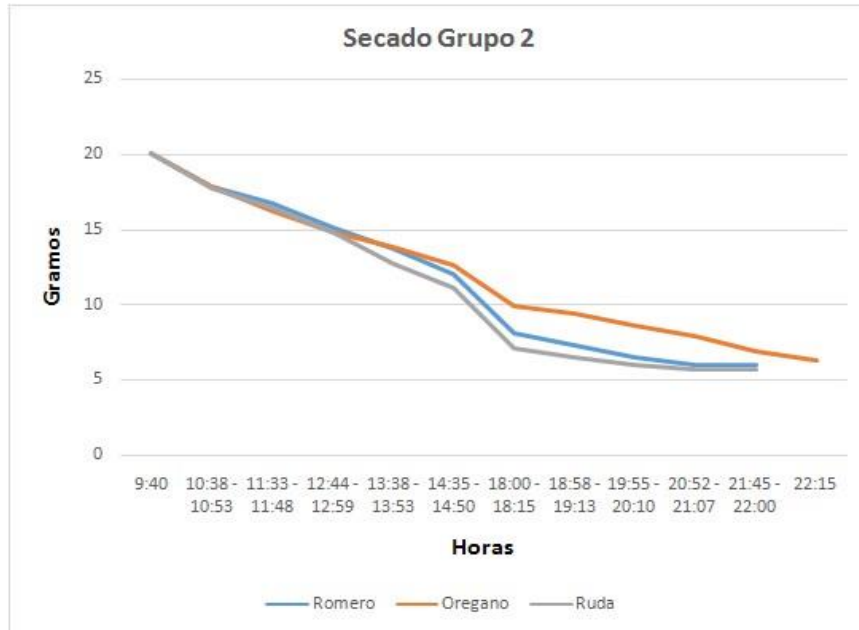


Figura 6. Secado grupo 2.

Fuente: Propia.

En esta gráfica, se puede observar que el orégano tarda más tiempo en perder humedad, debido al calibre de sus hojas.

Tabla 4. Resultados del proceso de secado grupo 3

Planta	9:40	10:38	11:33	12:44	13:38	14:35	18:00	18:58	19:55	20:52	21:30	22:15
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10:53	11:48	12:59	13:53	14:50	18:15	19:13	20:10	21:07	21:45	
Tallo limoncillo	20,07	18,21	16,81	15,16	13,42	11,43	5,67	4,56	3,55	3,196	3,15	3,15
Limoncillo	20,04	18,2	17,04	15,38	13,5	11,53	7,27	6,55	5,85	5,39	5,28	5,28

Fuente: Propia.

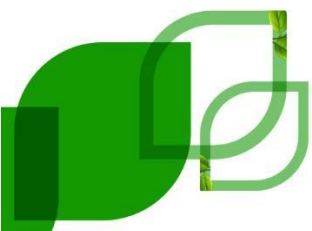




Figura 7. Secado grupo 3.

Fuente: Propia.

Como se puede observar el tallo del limoncillo alcanza un nivel más bajo de humedad en comparación a las hojas, esto es debido a la estructura del tallo que está en capas.

Tabla 5. Resultados del proceso de secado.

Planta	9:40	10:38	11:33	12:44	13:38	14:35	18:00	18:58	19:55	20:52	21:45	22:15	22:30
		10:53	11:48	12:59	13:53	14:50	18:15	19:13	20:10	21:07	22:00		
Romero	20,03	17,8	16,7	15,1	13,67	11,98	8,09	7,34	6,51				
Oregano	20,08	17,84	16,25	14,84	13,81	12,59	9,93	9,38	8,59	7,9	6,9	6,3	6,3
Ruda	20,03	17,7	16,45	14,82	12,69	11,12	7,1	6,46	5,96	5,67	5,67		
Tallo limoncillo	20,07	18,21	16,81	15,16	13,42	11,43	5,67	4,56	3,55	3,196	3,15	3,15	
Moringa	20,18	17,71	16,39	14,36	12,6	10,8	5,61	4,62	4,05	3,85	3,83	3,83	
Limoncillo	20,04	18,2	17,04	15,38	13,5	11,53	7,27	6,55	5,85	5,39	5,28	5,28	
Pronto alivio	20,10	18,25	16,75	14,77	12,79	11,02	5,95	4,83	3,79	2,98	2,88	2,88	

Fuente: Propia.

Para establecer la granulometría de cada materia prima se toma 10 g de muestra de cada producto terminado y se somete a un proceso de tamizado durante tres (3) minutos, teniendo los siguientes resultados:

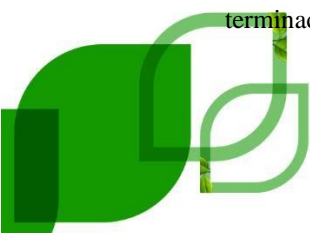




Tabla 6. Resultados de granulometría

	Yacón tallo (%)	Yacón hoja (%)	Pronto alivio (%)	Jengibre (%)	limoncillo (tallos) (%)	Oregano (%)	Moringa (%)	Romero (%)	Curcuma (%)	Limoncillo (hoja) (%)	Ruda (%)
Tamiz #2	0,7		1,6	0,8	1,1	0,5	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2
Tamiz #1	4,7	5,2	4,2	3,1	3	1,6	4,3	4,2	2,9	1	0,2
Tamiz #0,5	3,2	2,5	2,8	3	3,4	2,8	3,8	4,9	3,5	3,2	2,4
Tamiz #0,250	1,1	0,6	0,8	1,7	1,9	2,8	1,1	0,7	1,7	4,4	4
Tamiz #0,125	0,3	0,7	0,6	1,4	0,6	2,3	0,2	0,1	1,8	1,2	3,2
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: Propia

Cada tamiz posee una abertura que disminuye basado en la posición del mismo, con lo cual se tienen 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,250 mm y 0,125 mm respectivamente.

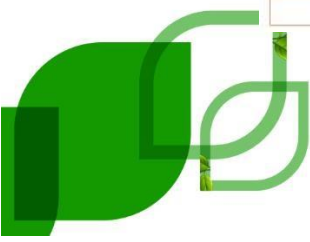
Tabla 7. Resultados de granulometría Yacón Tallo y Yacón Hoja

Tamizado 1	Yacón tallo (%)	tamizado 2	Yacón hoja (%)
Tamiz #2	0,7	Tamiz #2	1
Tamiz #1	4,7	Tamiz #1	5,2
Tamiz #0,5	3,2	Tamiz #0,5	2,5
Tamiz #0,250	1,1	Tamiz #0,250	0,6
Tamiz #0,125	0,3	Tamiz #0,125	0,7
Total	10	Total	10

Fuente: Propia.

Tabla 8. Resultados de granulometría Pronto Alivio y Jengibre.

tamizado 3	Pronto alivio (%)	tamizado 4	Jengibre
Tamiz #2	1,6	Tamiz #2	0,8
Tamiz #1	4,2	Tamiz #1	3,1
Tamiz #0,5	2,8	Tamiz #0,5	3
Tamiz #0,250	0,8	Tamiz #0,250	1,7
Tamiz #0,125	0,6	Tamiz #0,125	1,4
Total	10	Total	10



Fuente: Propia



Tabla 9. Resultados de granulometría Limoncillo Tallo y Limoncillo Hoja

tamizado 5		limoncillo (tallo)		tamizado 10		limoncillo (hoja)	
Tamiz #2	1,1			Tamiz #2	0,2		
Tamiz #1	3			Tamiz #1	1		
Tamiz #0,5	3,4			Tamiz #0,5	3,2		
Tamiz #0,250	1,9			Tamiz #0,250	4,4		
Tamiz #0.125	0,6			Tamiz #0.125	1,2		
Total	10			Total	10		

Fuente: Propia.

Tabla 10. Resultados de granulometría Orégano y Moringa

tamizado 6		Orégano		tamizado 7		moringa	
Tamiz #2	0,5			Tamiz #2	0,6		
Tamiz #1	1,6			Tamiz #1	4,3		
Tamiz #0,5	2,8			Tamiz #0,5	3,8		
Tamiz #0,250	2,8			Tamiz #0,250	1,1		
Tamiz #0.125	2,3			Tamiz #0.125	0,2		
Total	10			Total	10		

Fuente: Propia.

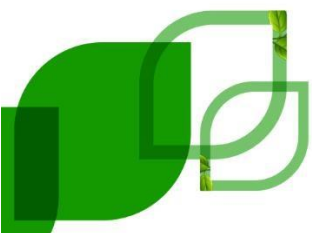
Tabla 11. Resultados de granulometría Romero y Cúrcuma.

tamizado 8		romero		tamizado 9		cúrcuma	
Tamiz #2	0,1			Tamiz #2	0,1		
Tamiz #1	4,2			Tamiz #1	2,9		
Tamiz #0,5	4,9			Tamiz #0,5	3,5		
Tamiz #0,250	0,7			Tamiz #0,250	1,7		
Tamiz #0.125	0,1			Tamiz #0.125	1,8		
Total	10			Total	10		

Fuente: Propia.

Tabla 12. Resultados de granulometría Ruda.

tamizado 11		ruda	
Tamiz #2	0,2		
Tamiz #1	0,2		



Tamiz #0,5	2,4
Tamiz #0,250	4
Tamiz #0.125	3,2
Total	10

Fuente: Propia.

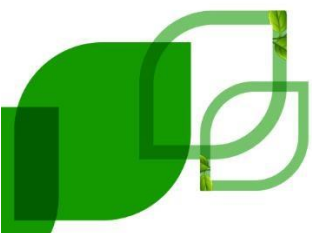


Figura 9. Granulometría del producto terminado.

Fuente: Propia.

Valores de Humedad cotejados por el laboratorio

Para garantizar la vida de anaquel y calidad del producto final, se toman muestras de cada producto terminado, las cuales son enviadas al laboratorio certificado, para determinar parámetros de humedad, aspectos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la normatividad para estos productos; los cuales de acuerdo a los resultados de estos análisis, son favorables para el consumo humano, lo que garantiza un producto final de calidad y competitivo, que puede llegar a ser una oportunidad de negocio para CEDEAGRO.





INFORME FÍSICO QUÍMICO

Análisis Químico N° 314-319

Remita: Sr. Ignacio Cabrera Padilla

Dirección: Roldanillo Teléfono: 2298451

Muestras: **Aromáticas**

Clase de empaque: Bolsa plástica sellada x 100g. Análisis: Humedad

Fecha de Muestra: Fecha de informe: Febrero 26- 2018

MUESTRA	METODO (Gravimétrico Perdida por secado en Horno Eléctrico)	REFERENCIA NTC 4423	RESULTADO Para 100 g
Curuma	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	Máximo + 10%	12,48 %
Gengibre	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	Máximo +14 %	11,94%
Hoja de Limoncillo	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	8,40%
Moronga	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	9,98%
Tallo Limoncillo	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	11,01%
Orégano	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	Máximo + 10%	11,02%

Nota: Los presentes resultados analíticos, son válidos únicamente para la muestra analizada. Los métodos analíticos utilizados corresponden a las normas CONTEC vigentes.

Alfabetar:

Analista Químico

Avenida 2 CN No. 51N-71 • Tel: 664 38 88 • 378 75 69 • 371 38 62
Teléfono: 665 74 27 • Call • Celular: (010) 396 56 42 • (010) 836 82 86
email: microlab@microlab.com • www.microlablaboratorio.com



INFORME FÍSICO QUÍMICO

Análisis Químico N° 320-324

Remita: Sr. Ignacio Cabrera Padilla

Dirección: Roldanillo Teléfono: 2298451

Muestras: **Aromáticas**

Clase de empaque: Bolsa plástica sellada x 100g. Análisis a realizar: Humedad

Fecha de Muestra: Fecha de informe: Febrero 26- 2018

MUESTRA	METODO (Gravimétrico Perdida por secado en Horno Eléctrico)	REFERENCIA NTC 4423	RESULTADO Para 100 g
Romero	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	Máximo + 15%	8,20 %
Ruda	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	6,51%
Pronto Añejo	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	10,90%
Tubérculo Yacón	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	8,42%
Hoja de Yacón	A.O.A.C. Official Methods of Analysis 17th Ed. Gaithsburg, USA 2000	NE	8,78%

Nota: Los presentes resultados analíticos, son válidos únicamente para la muestra analizada. Los métodos analíticos utilizados corresponden a las normas CONTEC vigentes.

Alfabetar:

Analista Químico

Avenida 2 CN No. 51N-71 • Tel: 664 38 88 • 378 75 69 • 371 38 62
Teléfono: 665 74 27 • Call • Celular: (010) 396 56 42 • (010) 836 82 86
email: microlab@microlab.com • www.microlablaboratorio.com



Figura 10. Resultados de humedad. Fuente: Laboratorio Microlab

INFORME MICROBIOLÓGICO

N° REFERENCIA: 1502-18

EMPRESA: IGNACIO CABRERA

Ordenado por: CONTROL DE CALIDAD

Muestra remitida por el cliente: MUESTRA: HOJA YACÓN 100g

CONDICION SÓLIDO

Fecha de recepción: Febrero 15- 2018

Fecha del Ensayo: Febrero 15- 2018

Fecha Informe: Febrero 20- 2018

ANÁLISIS	METODO	ESPECIFICACIONES Según NTC 2009	RESULTADO
Recuento de aerobias Mesófilas	Manual de técnicas analíticas para el control microbiológico de alimentos para consumo humano	Sin especificaciones	290.000 UFC/g
NMP Coliformes Totales		Sin especificaciones	>1 100 / g
NMP Coliformes Fecales		4 - 40 / g	8 2 / g
Etiolofoco coagulasa positiva		< 100 UFC/g	Menor 100 UFC/g
Recuento de Hongos		10.000 - 100.000 UFC / g	< 10 UFC/g
Recuento de Levaduras		10.000 - 100.000 UFC / g	5.000 UFC/g
Investigación Salmonella		AUSENTE en 25 g	AUSENTE en 25 g

NOTA: La muestra analizada cumple con los parámetros establecidos en la NTC 2009 para hojitas aromáticas. El resultado solo es válido para la muestra analizada. Este informe no se permite ser manipulado en la legislación por parte de MICROLAB.

Avenida 2 CN No. 51N-71 • Tel: 664 38 88 • 378 75 69 • 371 38 62
Teléfono: 665 74 27 • Call • Celular: (010) 396 56 42 • (010) 836 82 86
email: microlab@microlab.com • www.microlablaboratorio.com



INFORME MICROBIOLÓGICO

N° REFERENCIA: 1502-18

EMPRESA: IGNACIO CABRERA

Ordenado por: CONTROL DE CALIDAD

Muestra remitida por el cliente: MUESTRA: TUBÉRCULO YACÓN 100g

CONDICION SÓLIDO

Fecha de recepción: Febrero 15- 2018

Fecha del Ensayo: Febrero 15- 2018

Fecha Informe: Febrero 20- 2018

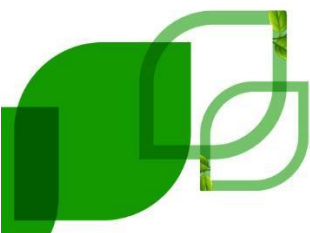
ANÁLISIS	METODO	ESPECIFICACIONES Según NTC 2009	RESULTADO
Recuento de aerobias Mesófilas	Manual de técnicas analíticas para el control microbiológico de alimentos para consumo humano	Sin especificaciones	245.000 UFC/g
NMP Coliformes Totales		Sin especificaciones	>1 100 / g
NMP Coliformes Fecales		4 - 40 / g	< 3 / g
Etiolofoco coagulasa positiva		< 100 UFC/g	Menor 100 UFC/g
Recuento de Hongos		10.000 - 100.000 UFC / g	< 10 UFC/g
Recuento de Levaduras		10.000 - 100.000 UFC / g	200.000 UFC/g
Investigación Salmonella		AUSENTE en 25 g	AUSENTE en 25 g

NOTA: La muestra analizada cumple con los parámetros establecidos en la NTC 2009 para tubérculos aromáticos. El resultado solo es válido para la muestra analizada. Este informe no se permite ser manipulado en la legislación por parte de MICROLAB.

Avenida 2 CN No. 51N-71 • Tel: 664 38 88 • 378 75 69 • 371 38 62
Teléfono: 665 74 27 • Call • Celular: (010) 396 56 42 • (010) 836 82 86
email: microlab@microlab.com • www.microlablaboratorio.com



Figura 11. Informe Físicoquímico y Microbiológico Hoja Yacón y Tubérculo Yacón. Fuente: Laboratorio Microlab



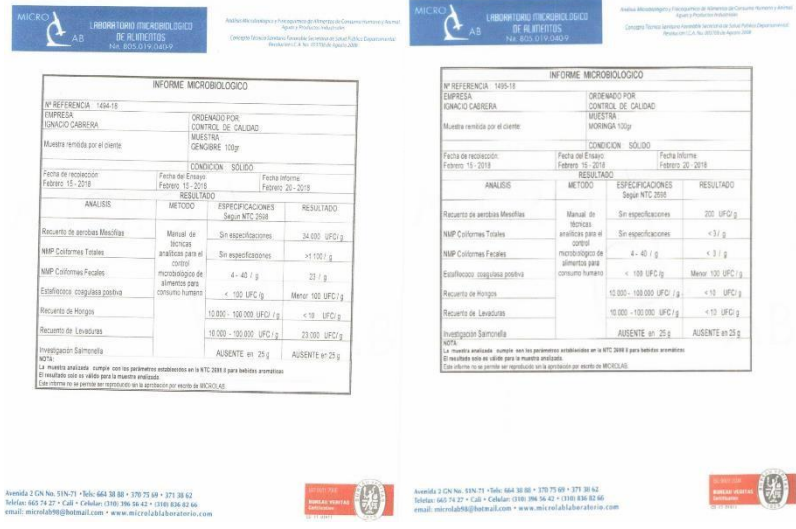


Figura 12. Informe Físicoquímico y Microbiológico Jengibre y Moringa.

Fuente: Laboratorio Microlab.

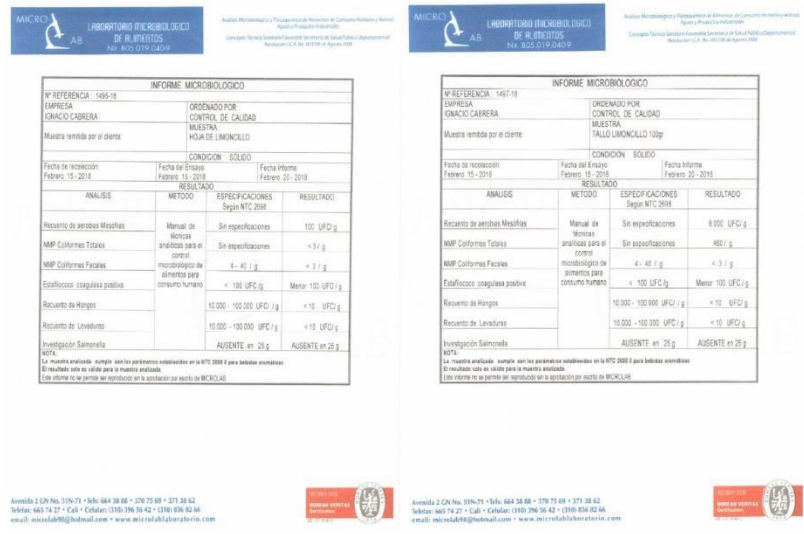
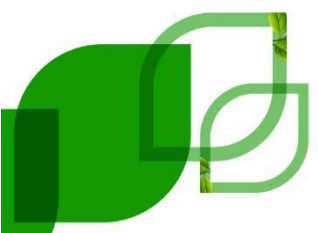


Figura 13. Informe Físicoquímico y Microbiológico Hoja de Limoncillo y Tallo de Limoncillo.

Fuente: Laboratorio Microlab.



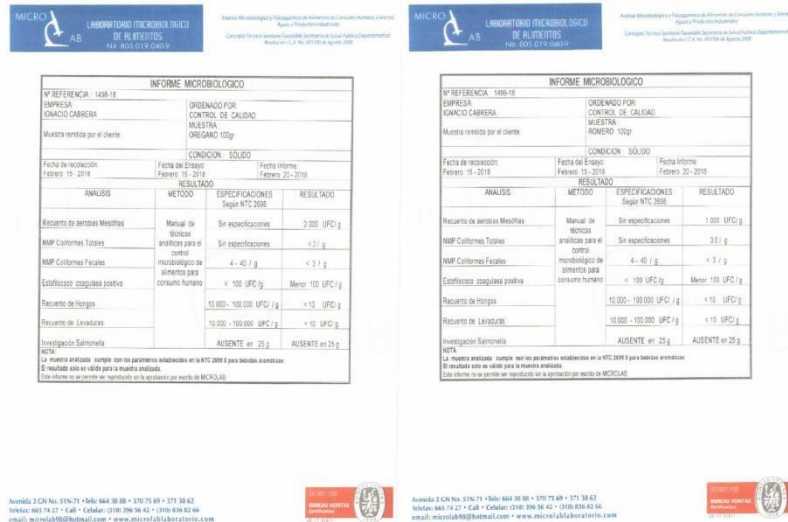


Figura 14. Informe Físicoquímico y Microbiológico Orégano y Romero.

Fuente: Laboratorio Microlab.

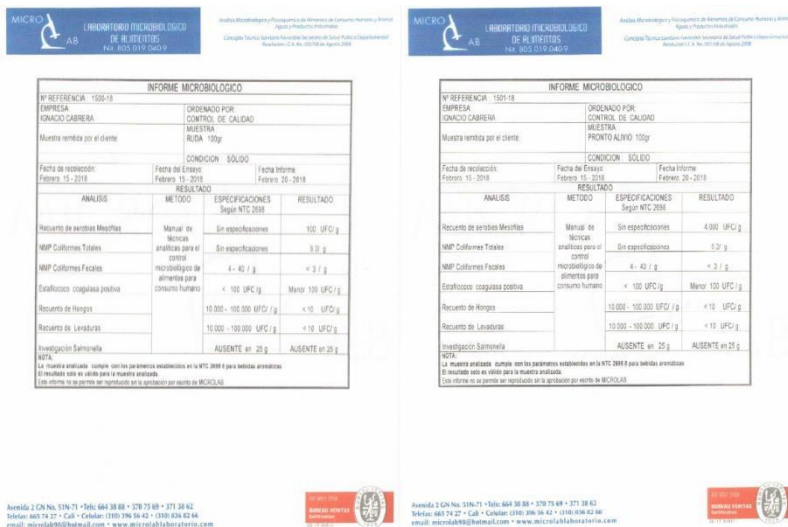
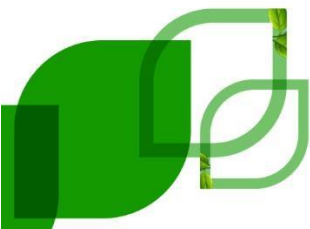


Figura 15. Informe Físicoquímico y Microbiológico Ruda y Pronto Alivio.

Fuente: Laboratorio Microlab.

Al obtener el producto terminado se realizan cotizaciones en diferentes empresas de la ciudad de Cali para elegir los empaques primario, secundario y terciario más adecuados para garantizar la correcta conservación y transporte del producto y que al mismo tiempo influya en la decisión de compra de los consumidores.



Dado esto, se establece la bolsa filtrante de 2g para moringa, limoncillo, pronto alivio, hoja de yacón y el envase primario de vidrio para romero, orégano, jengibre, cúrcuma y tubérculo de yacón. El empaque secundario es una bolsa Doy Pack Pet transparente para las medicinales con 40g c/u y bolsa Flex Up de papel para las aromáticas que contiene 20 bolsas filtrantes c/u; mientras que el terciario es caja de cartón corrugada con capacidad de 12 bolsas y 24 unidades por 20g respectivamente.



Figura 16. Empaques y etiqueta del producto Fuente:

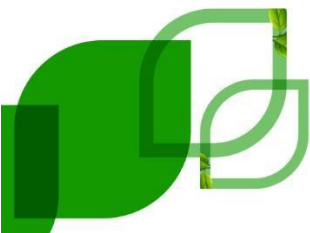
Propia

En CEDEAGRO se cuenta con un lote aproximado de 2400m², con una amplia variedad de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias (alrededor de 27 especies), de las cuales siete (7) fueron seleccionadas para este proyecto de acuerdo a sus características de calidad y cantidad, teniendo además en cuenta el manejo agronómico que se le está dando a este cultivo, el cual consiste en la implementación de prácticas agroecológicas, las cuales permiten obtener un producto final con las características organolépticas y calidad microbiológica deseada, resultado que puede ser verificado en los análisis físico químicos y microbiológicos realizados al producto final, en los cuales no se presentó trazas de agroquímicos.

La identificación y análisis de materias primas de origen agrícola, para la estandarización de fórmulas, procesos y procedimientos garantiza calidad e inocuidad en el producto final, convirtiéndose en una ventaja competitiva en el mercado, siendo la cadena productiva de aromáticas, condimentarias y medicinales una opción para CEDEAGRO, ya que la calidad de las plantas aromáticas producidas allí, cumplen con los estándares de calidad lo que se convierte en una nueva opción no solo para la académica sino como una fuente de ingresos económicos mediante la comercialización de estos productos, además del consumo interno en la institución.

El método de deshidratación natural en invernadero, bajo las condiciones climatológicas y de las instalaciones del invernadero en CEDEAGRO, permitió establecer los tiempos y temperaturas óptimas para cada variedad seleccionada en el desarrollo del presente trabajo, resaltando la calidad de la materia prima bajo las condiciones de un cultivo de aromáticas con manejo agroecológico.

En el momento de elegir el diseño de empaque más adecuado para cada variedad y producto, los colores, tamaño y presentación son determinantes para el consumidor final, la combinación de verdes y amarillos dan sensación de frescura y calidad, es así que los diferentes empaques propuestos y su diseño, también pueden llegar hacer una ventaja competitiva en el mercado.



Bibliografía



ACOSTA DE LA LUZ, Lérica & RODRÍGUEZ, F. (2006). Revista Plantas medicinales bases para su producción sostenible. 2006. Plantas medicinales bases para su producción sostenible.

CABRERA, Esperanza. Laboratorio Microbiológico de alimentos.

CASTRO SUÁREZ CONSULTORES. Introducción Plantas Aromáticas y Medicinales. **[En línea]. 2009. [citado abril de 2017]. Disponible desde internet: URL:**www.docstoc.com/.../PLANTAS-MEDICINALES-Y-AROMATICAS

GARCÍA PAREDES, Luis Fernando. Estudio de factibilidad para la producción de albahaca en el corregimiento de Pasuncha, municipio de Pacho, Cundinamarca. Universidad de San Buenaventura.
Disponible en:
http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/952/1/Estudio_factibilidad_producci%C3%B3n_albahaca_Garcia_2005.pdf

CID-Centro de investigación para el desarrollo, Universidad Nacional, 2008. Caracterización y evaluación de la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias, aceites esenciales y afines en Colombia. Colombia.

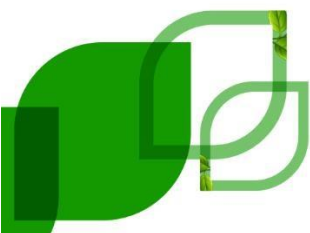
MENDIOLA UBILLOS, María de los Ángeles. Especies y condimentos. **[En línea]. 2011. [citado abril de 2017]. Disponible desde internet: URL:**<http://ocw.upm.es/botanica/plantas-deinteresagroalimentario/contenidos/especiesycondimentos.pdf>

MENESES AGUDELO, Esteban. Transformación de plantas aromáticas en infusiones. **[En línea]. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas Antioquia. 2013. [Citado abril de 2017] Disponible desde internet: URL:**<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7285/tesis284.pdf?sequence=1>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cadenas productivas. [En línea]. Junio 11 de 2016 2011. [citado abril de 2017]. Disponible desde internet:
URL:<http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-plantasaromaticas/?ide=4>,

MORE, Eva y MELERO, Roser. Transformación de plantas aromáticas y medicinales. [En línea]. Centro Tecnológico Forestas de Catalunya, 2013. [Citado abril de 2017] Disponible desde internet: URL:
<http://pam.ctfc.es/docs/ficha%20TRANSFORMACION%20PAM.pdf>

MUÑOZ Fernando. Plantas Medicinales y aromáticas, estudio, cultivo y procesado. Ediciones Mundi Prensa. 1993

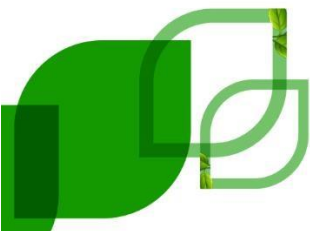




UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA, UCA. Análisis de tamaño de partículas por tamizado en agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz no. 200 en agregado mineral por lavado. [En línea]. 2000.[Citado mayo de 2017]. Disponible desde internet:

URL:[http://www.uca.edu.sv/mecanica-](http://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf)

[estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf](http://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf)





FORMACIÓN INVESTIGATIVA ESTUDIANTES

EVALUACIÓN DE OCHO PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL CULTIVO DE CAÑA EN LA FINCA EL GUABITO, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ZARZAL VALLE DEL CAUCA.



José Ignacio Cabrera Padilla
Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuaria Instituto de
Educación Técnica Profesión – Roldanillo, Colombia.

Estudiante: Cristian David Barrera Londoño

Email: jicabrera_docente@intep.edu.co

Resumen. Al pasar de los años se ha fomentado el uso de diversas técnicas diagnósticas como lo es el análisis de suelo, con el fin plantear soluciones correctivas; para generar una mejor producción y plantear protocolos de fertilización adecuado para el cultivo, y de esta manera generar un suelo óptimo. El análisis físico-químico del suelo puede indicar los niveles nutricionales del suelo, permite el monitoreo en forma regular de los cambios de fertilidad del suelo. Esta investigación se realizó en la Finca el Guabito ubicada en el municipio de Zarzal - Valle del Cauca, se tomaron 3 suertes y se les evaluó: textura, pH, distribución de agregados, densidad aparente y real, conductividad hidráulica, conductividad eléctrica. Los resultados obtenidos fueron que las suerte 26 y 8 no eran las adecuadas para el cultivo de caña, presentaban una baja producción a comparación de la suerte 5 que su textura era franco-arcillosa, la cual es un tipo de textura óptimo para el cultivo de caña.

Palabras clave: análisis de suelo, pH, Textura, conductividad hidráulica.

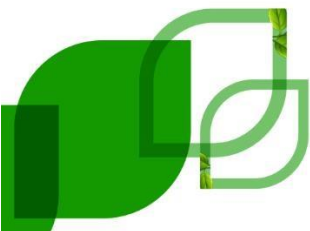
EVALUATION OF EIGHT PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL IN THE CANE CULTIVATION IN THE EL GUABITO FARM, LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF ZARZAL VALLE DEL CAUCA.

Abstract. Over the years, the use of various diagnostic techniques such as soil analysis has been promoted, in order to propose corrective solutions; to generate a better production and propose appropriate fertilization protocols for the crop, and in this way generate an optimal soil. The physical-chemical analysis of the soil can indicate the nutritional levels of the soil, it allows the regular monitoring of the changes in soil fertility. This research was carried out at the El Guabito farm located in the municipality of Zarzal - Valle del Cauca, 3 lots were taken and evaluated: texture, pH, distribution of aggregates, apparent and real density, hydraulic conductivity, electrical conductivity. The results obtained were that luck 26 and 8 were not suitable for the cultivation of sugarcane, they had a low production compared to luck 5 that its texture was loamy-clayey, which is an optimal type of texture for the cultivation of sugarcane.

Keywords: Soil analysis, pH, texture, hydraulic conductivity

Introducción

La base de la agricultura de precisión es el conocimiento de la variabilidad espacial de algunos factores de suelo y su relación con la producción, concepción fundamental para establecer sistemas de producción con mayor sostenibilidad y de mayor eficiencia (Valbuena et al.2008), pues la producción de los cultivos se ve influenciada por la variación espacial de algunos factores del suelo (Godwin & Miller, 2003).



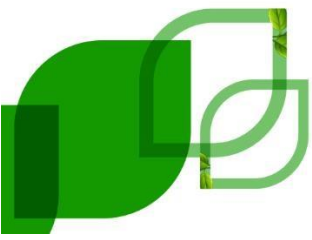


Una tecnología fundamental para conocer el terreno antes de establecer un sistema productivo es el análisis de suelos. A través de esta actividad es posible determinar cuáles son los limitantes de la producción y definir que nutrientes se deben aplicar y hasta que cultivo se debe sembrar (Agronet 2018). INPOFOS (1997) determina que el análisis de suelos debe cumplir dos funciones básicas: 1. Indica los niveles nutricionales en el suelo y por lo tanto es útil para desarrollar un programa de fertilización; 2. Sirve para monitorear en forma regular los cambios en la fertilidad del suelo que ocurre como consecuencia de la explotación agrícola y los efectos residuales de la aplicación de fertilizantes.

Las propiedades físicas del suelo tienen la responsabilidad del transporte del aire, calor, agua, sustancias solubles a través del suelo, estas pueden ser deterioradas con la labranza haciendo al suelo menos permeables y más susceptibles a pérdidas por escorrentía y erosión (Sánchez, 1989).

Los parámetros que se pueden obtener del análisis de suelo son los siguientes:

- **Textura:** La textura se refiere a la proporción relativa de arena, limo y arcilla, que existe en el suelo; esta caracterización se refiere a las partículas menores de 2 mm de diámetros. Lo útil de conocer la textura o la clase textural a la que pertenece un suelo consiste en que permite hacer una deducción aproximada de las propiedades generales del suelo, y así ajustar las prácticas de manejo requeridas (labranza, riego y fertilización); también puede utilizarse para evaluar y valorar tierras de acuerdo a su capacidad de uso (Henríquez y Cabalceta, 1999).
- **Distribución agregados:** los agregados con la combinación de partículas primarias de arena, limo y arcillas, su tamaño varía desde el nivel micro al macro.
- **Conductividad hidráulica:** es la capacidad de un suelo para transmitir agua o indirectamente oxígeno hacia el perfil del suelo.
- **Densidad aparente (DA):** se define como la masa de suelo por unidad de volumen; lo cual va a describir la compactación del suelo, representando la relación entre sólidos y espacio poroso (Keller & hakansson, 2010) es una forma de evaluar la resistencia del suelo a la elongación de las raíces.
La densidad aparente varía con la textura del suelo y el contenido de materia orgánica; puede variar estacionalmente por efecto de labranzas y con la humedad del suelo (Taboada & Álvarez, 2008)
- **Densidad real:** la densidad real del suelo es la relación que existe entre el peso de este, en seco y el volumen real de las partículas (Foth, 1987).
- **pH:** es una medida de la acidez o alcalinidad del suelo. El pH del suelo controla las reacciones químicas que determinan si los nutrientes van a estar disponibles o no disponibles para su absorción (Barbaro et al).
- **conductividad eléctrica (CE):** la concentración de sales solubles presentes en la solución de sustrato se mide mediante la CE. La CE es la medida de la capacidad de un material para conducir la corriente eléctrica, el valor se mas alto cuando más fácil se mueve la corriente a través del mismo. Esto significa que, a mayor CE, mayor es la concentración de sales (Barbaro et al).



La caña de azúcar es un cultivo comercial de alta importancia para la economía nacional y, principalmente, para el Valle del Cauca, que ha dispuesto para el cultivo 224.000 hectáreas, que representan el 49% del área agrícola, logrando producto del azúcar que se consume en el país (Asocaña, 2012a;2012b).



La caña de azúcar se puede desarrollar en forma satisfactoria en una gran variedad de condiciones edáficas, pero se desarrolla mejor en suelos francos o franco arcillosos, bien drenados y profundos, con pH entre 5.5 y 6.5 (Blackburn ,1984).

2. Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó en la finca EL GUABITO, ubicada en el kilómetro tres vía la Paila- el Uribe, del Municipio de Zarzal, Valle del Cauca. Se utilizaron 3 suertes del cultivo de caña, cada una contaba con un área alrededor de 6 a 11 hectáreas. La selección de estas suertes se basó en un diagnóstico de producción y problemas edáficos que presentaban. Las suertes se identificaron de la siguiente manera suerte 5, 8 y 26.

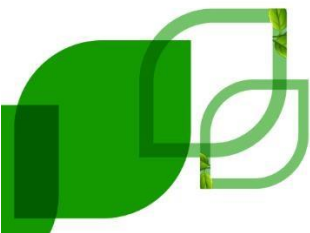


Imagen 1. Selección de las suertes.
Fuente: Cristian David Barrera Londoño

Las muestras se recolectaron en cada una de las suertes, se manejaron dos profundidades para tomar las muestras; la primera profundidad fue 0-20 cm y 20-40 cm. A estas muestras de suelo se les realizaron las siguientes pruebas físico-químicas: textura, distribución agregados, conductividad hidráulica, densidad aparente, densidad real, pH y conductividad eléctrica.

2.1. Textura

Para realizar esta prueba se utilizaron 100ml de agua destilada y 40g de suelo, la muestra se mezcla, hasta que quede una solución homogénea, y se deja en reposo 40 segundo, se procede a tomar la temperatura y una lectura del hidrómetro, se deja en reposo por dos horas y se procede nuevamente a tomar la temperatura y lectura con el hidrómetro.



2.2. Distribución de agregados

Para esta prueba se tomaron 300g, se procede a introducirla en el tamizador con el fin de distribuir los agregados según su tamaño.

2.3. Conductividad hidráulica.

Se toman todos los anillos y se le quitan las tapas, se le pone un trozo de tela delgada en la parte donde está el bisel y se deja los anillos 24 horas en agua. Luego se procede a llevar los anillos a la máquina que mide la conductividad hidráulica saturado, se ponen los anillos y se dejan 20 minutos hasta que se estabilicen estos y se procede a dejar un picnómetro debajo de cada anillo, para que cada diez minutos se mida la cantidad de agua que esta deposite, este proceso se realiza seis veces.



Imagen3: Máquina para determinar la conductividad eléctrica. Fuente: Cristian David Barrera Londoño

2.4. Densidad aparente.

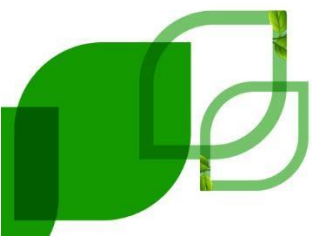
Se tomaron unos anillos con fragmentos de suelo (seco), caja de Petri y trozo de tela, se pesó este conjunto y luego se pesó el conjunto sin suelo, obteniendo estos datos se halla la densidad aparente aplicando una fórmula.

2.5. Densidad real.

Se toma el peso del picnómetro vacío, peso del picnómetro con agua, peso del picnómetro sin suelo, peso del picnómetro con suelo y agua, con estos datos se hallará la densidad real aplicando unas fórmulas. Además, para hacer este tipo de prueba se tomó un picnómetro y se le añadió agua destilada hasta la marca que tenga el picnómetro, continuamente se agrega 15gr de suelo (fragmentos pequeños).

2.6. pH y conductividad eléctrica.

Esta prueba se tomó con multiparámetro el cual es un instrumento que mide el pH y la conductividad, para realizar esta prueba se utilizaron 10 g de suelo y 10 ml de agua destilada y se procede a evaluar con ayuda del picnómetro.





3. Resultados

3.1. Textura

Para obtener la textura de suelo se procedió a utilizar la siguiente formula:

$$\% \text{ Arenas} = 100 - \left(\frac{ct * 100}{Cs} \right)$$

Ct = es corrección de temperatura más la lectura del hidrómetro a 40 segundos.

Cs= es la cantidad de suelo utilizado para la prueba en este caso 40gr.

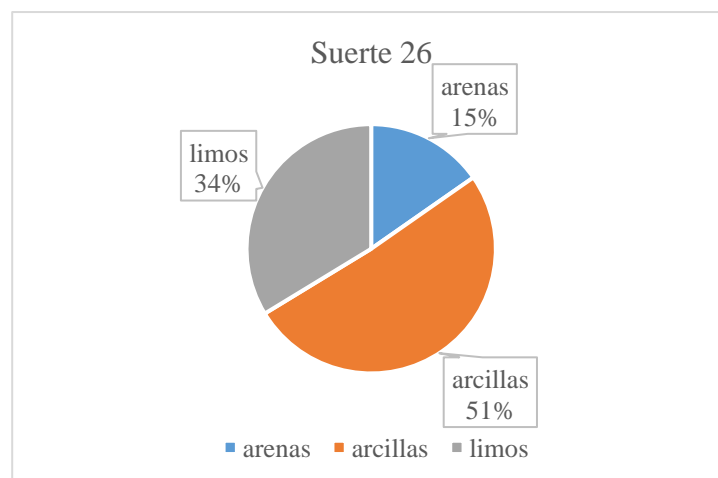
$$\% \text{ Arcillas} = \left(\frac{Ct}{Cs} \right) * 100$$

Ct = es corrección de temperatura más la lectura del hidrómetro a dos horas.

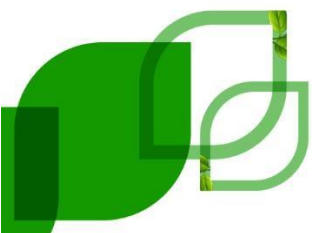
$$\% \text{ Limo} = 100 - (\% \text{ Arenas} + \% \text{ Arcillas})$$

Los resultados obtenidos por esta fórmula fueron los siguientes:

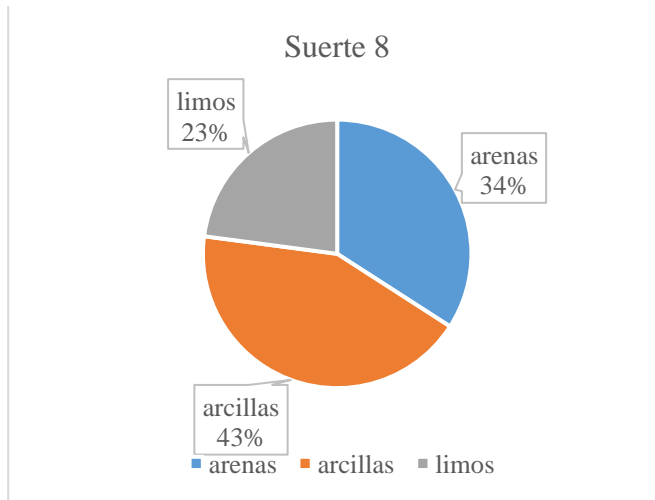
- Suerte 26: 15.3% arenas, 51% arcillas, 33.7% limo; características para un suelo con una textura arcillosa.



Grafica 1: porcentajes limo, arenas y arcillas para suerte 26

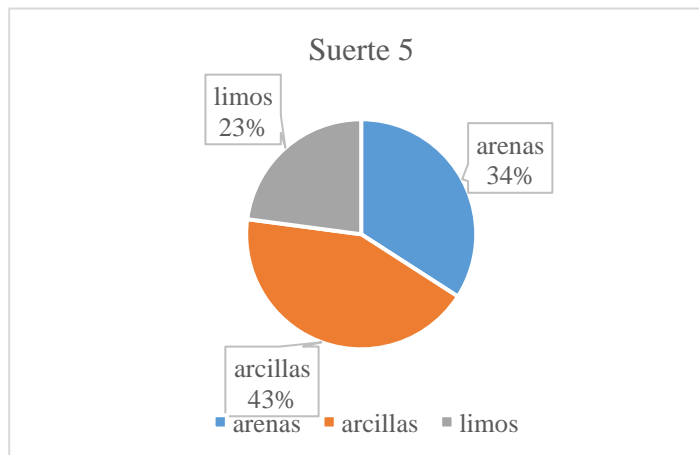


- Suerte 8: 11.5% arenas, 64.5% arcillas, 24% limo; características para un suelo con textura arcillosa.



Grafica 2: porcentajes limo, arenas y arcillas para suerte 8

- Suerte 5: 34.1% arenas, 43% arcillas, 22.9% limo, característica para un suelo con textura franco-arcillosa.

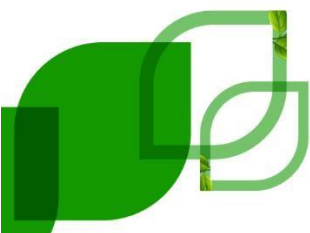


Grafica 3: porcentajes limo, arenas y arcillas para suerte

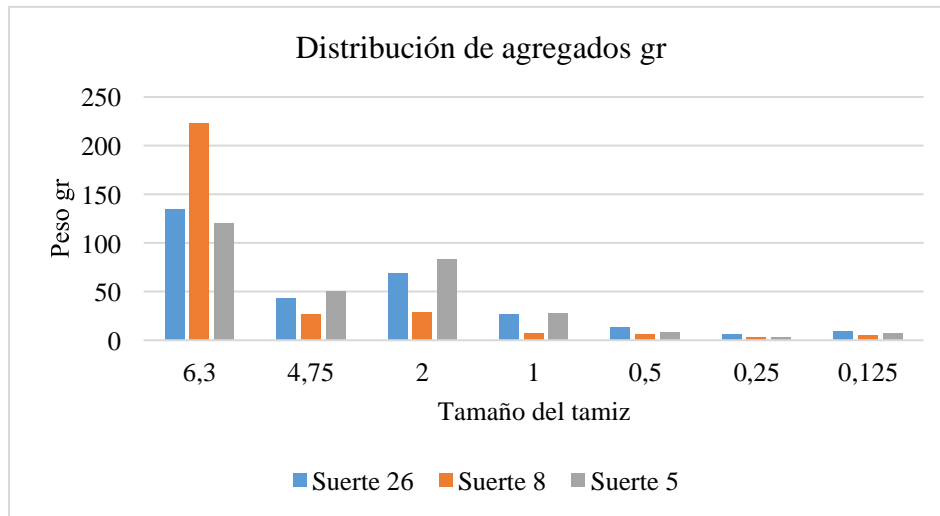
3.2. Distribución de agregados

Los resultados obtenidos para las suertes del cultivo de caña son los siguientes: Tabla 1. Distribución de agregados en gramos.

Suerte		
26	8	5



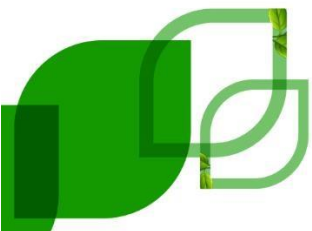
6,3	134,1	223,4	120,6
4,75	43,2	27	50
2	68,6	28,4	83
1	26,4	7	27,5
0,5	12,8	6	7,9
0,25	5,7	2,7	3,4
0,125	9,2	4,9	7,6

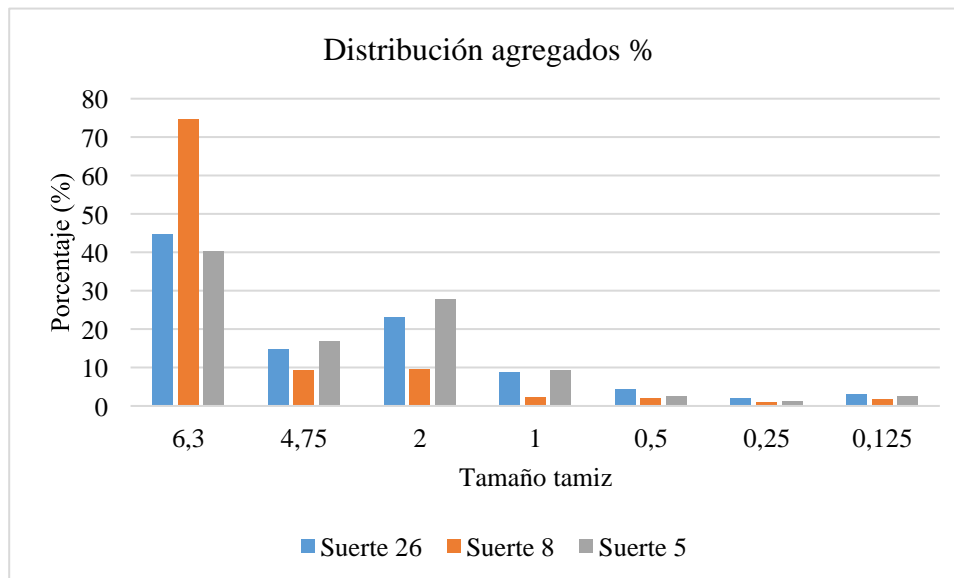


Grafica 3. Comparación de los agregados en las suertes del cultivo.

Tabla 2. Distribución de porcentaje de agregados.

	Suerte		
	26	8	5
6,3	44,7	74,5	40,2
4,75	14,7	9,2	16,7
2	22,9	9,5	27,7
1	8,8	2,3	9,2
0,5	4,3	2	2,6
0,25	1,9	0,9	1,1
0,125	3	1,6	2,5





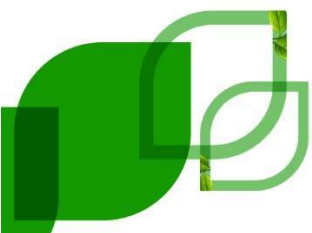
Grafica 4. Comparación del porcentaje de agregados de las suertes

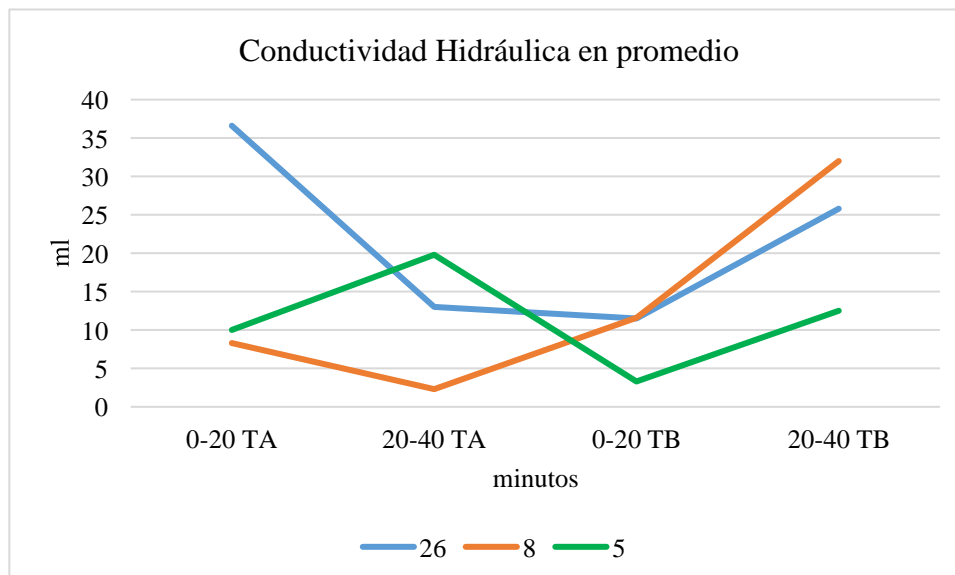
3.3. Conductividad hidráulica

Las mediciones se realizaron cada 10 minutos, para una totalidad de 6 mediciones, se tomaron los promedios.

Tabla 3. Promedio de la mediciones de conductividad hidráulica.

	Promedio			
	0-20 TA	20-40 TA	0-20 TB	20-40 TB
26	36,6	13	11,5	25,8
8	8,3	2,3	11,6	32
5	10	19,8	3,3	12,5





Grafica 5. Conductividad Hidráulica en promedio

3.4. Densidad Aparente

Para hallar la densidad aparentes se procedió utilizar la siguiente formula:

$$Da = \frac{M}{v}$$

M = es masa, la cual es peso del conjunto menos el peso del conjunto sin suelo.

$V = \pi * (R)^2 * H$, donde.

R = es radio, el cual es el diámetro del anillo dividido entre dos.

H = es la altura del anillo.

Aplicando las anteriores formulas se obtuvieron los siguientes valores:

- suerte numero 26: 1.14gr/cm³ de densidad aparente.
- suerte numero 8: 1.35gr/cm³ de densidad aparente.
- suerte número 5: 1.46gr/cm³ de densidad aparente.

3.5. Densidad real

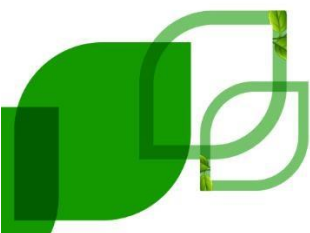
La fórmula utilizada para obtener la densidad real fue la siguiente:

$$Dr = \frac{WS}{WS (Wa - Wb)}$$

Ws = es el peso del picnómetro vacío menos el peso del picnómetro con suelo.

Wa = es el peso del picnómetro con suelo y agua.

Wb = es el peso del picnómetro con agua.





Aplicando la anterior formula se obtuvieron los siguientes resultados:

- suerte numero 26: 2.2 gr/cm³ de densidad real. • suerte numero 8: 2.41 gr/cm³ de densidad real.
- suerte numero 5: 2.21 gr/cm³ de densidad real.

3.6. Porcentaje de Porosidad

Esta propiedad se halló por medio de una formula la cual es:

$$\% \text{ porosidad} = 1 - \left(\frac{D_a}{D_r} \right) * 100$$

Aplicando la anterior formula se obtuvieron los siguientes resultados:

- Suerte 26: 48% de porosidad.
- Suerte 8: 44% de porosidad.
- Suerte 5: 4% de porosidad.

3.7. pH y Conductividad Eléctrica

Luego de realizar la prueba con el multiparámetro se obtuvieron los siguientes resultados:

- suerte 26: pH de 8, conductividad de 608.
- suerte 8: pH de 7.5, conductividad de 639. • suerte 5: pH de 7.78, conductividad de 632.

4. Conclusiones

El análisis del suelo realizados a las tres suertes (26,8 y 5), determino que la textura que presenta las suertes 26 y 8, no son ideales para el cultivo de caña ya que contienen un gran porcentaje de arcillas, a pesar de tener esta textura se pueden realizar las adecuaciones pertinentes, como incorporación de materia orgánica. La suerte 5 presenta una textura franco- arcillosa, la cual es considerada una de las mejores texturas para la caña.

En cuanto la estructura, si el suelo presenta una distribución de agregados mayor de 2mm en el 50%, quiere decir que se encuentra en estado óptimo o con buena estructura lo que va a favorecer a la absorción de nutrientes por parte de las raíces.

La conductividad hidráulica es baja para las suertes analizadas, esto conlleva a problemas en la absorción y drenaje del agua, estos problemas se deben corregir, con el fin de evitar daños en las raíces por exceso de agua y poca aireación.

La densidad aparente de suelos arcillosos debe ser menor de 1.10 gr/cm³, y en suelos francos arcillosos menor de 1.40 gr/cm³, según los resultados y la literatura, todas las suertes se encuentran con una densidad aparente alta pero especialmente la suerte 8 y este factor influye en el crecimiento de las raíces y puede generar estrojamiento. En cuanto la densidad real, es importante junto a la aparente para poder hallar porcentaje de porosidad, este porcentaje nos dice el porcentaje de meso, macro y micro que tiene el suelo y esto está relacionado con la conducción y retención del agua en el suelo, depende de la materia orgánica y los minerales que contiene el suelo ya que existen suelos orgánicos y suelos minerales

La porosidad total del suelo según la literatura más del 70% es excesiva, entre 55 y 70% excelente, entre 50 y 55% es satisfactoria y 40 a 50% es muy baja. Por lo siguientes las suertes número 26 y 8 son muy bajas y la suerte número 5 es de porosidad pésima, esto puede indicar un deterioro del suelo y cuando el porcentaje de porosidad es bajo puede presentar problemas de drenaje y aeración esto puede ser debido por la compactación del suelo.

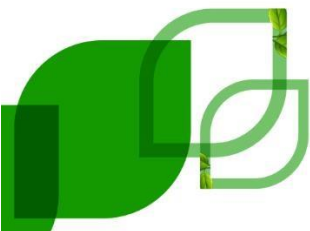


El pH lo óptimo es entre 6.5 y 7.5, por lo cual las suertes número 26 y 5 se encuentran en un rango de moderadamente alcalinos por lo cual esto puede generar que al momento de aplicar un fertilizante al suelo este no va tener la misma absorción y efectividad que se espera ya que algunos elementos pueden inactivarse a causa de este rango de pH.

La producción que presentan estas suertes esta alrededor de 90 ton/hectáreas para las suertes 5 y 8, y para la suerte 26 de una producción de 130 ton/hectáreas.

Referencias

- AGRONET. 2018. Análisis de suelo marca diferencias en la agricultura. Recuperado de: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/El-an%C3%A1lisis-de-suelo-marca-diferencias-en-laagricultura.aspx>
- ASOCAÑA. 2012a. Análisis Estructural 2004-2005. Cali-Colombia. ASOCAÑA. Recuperado de: <http://www.asocana.org/StaticContentFull>.
- ASOCAÑA. 2012b. Informe Anual ASOCAÑA 2011- 2012. Asociación de cultivadores de caña de azúcar de Colombia. Cali-Colombia. 128p.
- BABARO, L. Karlanian, M y Mata, D. Importancia del pH y la conductividad eléctrica. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_importancia_del_ph_y_la_conductividad_elctrica.pdf
- BLACKBURN, F.1984. sugar cane. Nueva York, Longman. 414p.
- FOTH H.D. 1987. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. Compañía editorial Continental, S.A. de C.V. Calz. De Tlalpan número 4620, México 22, D.F. 433p.
- GODWIN, R.; Miller, C. 2003. Review of the technologies for mapping within-field variability. Biosys. Eng. (United Kingdom). 84(4):393-407.
- HENRIQUEZ H. y Cabalceta G. 1999. Guía práctica para el estudio Introductorio de los suelos con un enfoque agrícola. 1ra. Edición- San José Costa Rica: ACC. 111 pp.
- Instituto de la potasa y el fosfato.1997. Manual Internacional de la Fertilidad del Suelo. INPOFOS, Quito, Ecuador. sp.
- KELLER, T.; Håkansson, I. 2010. Estimation of reference bulk density from soil particle size distribution and soil organic matter content. Geoderma 154: 398-406
- SÁNCHEZ P.A. 1981. Suelos del Trópico, Características y Manejo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 634p.
- TABOADA, M.A.; Alvarez, C.R. 2008. Fertilidad física de los suelos. 2da Ed. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- VALBUENA, C.A.; Martínez, L.J.; Giraldo, R. 2008. Variabilidad espacial del suelo y su relación con el rendimiento de mango (*Mangifera indica* L.). Rev. Bras. Frutic. (Brasil). 30(4):1146-1151.



ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE FACTIBILIDAD DE LA COMPOSTACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA GRANJA CEDEAGRO DEL INTEP, ROLDANILLO VALLE



Gustavo Adolfo Ramirez U
Email: garamirez_docente@intep.edu.co

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias Instituto de
Educación Técnica Profesional – Roldanillo, Colombia.

Estudiantes: Leonardo Esteban González Toro; Julián Fernando Villa Marín Mejía Email:
estebangonzalez343@gmail.com; villamarin88@hotmail.com

Resumen: El presente proyecto de investigación se enfoca en convertir la compostación de los residuos generados en el Centro Agropecuario y Agro Industrial CEDEAGRO como un producto factible a partir del aprovechamiento de la biofábrica del INTEP, partiendo de la problemática que atravesaba la granja con respecto a la utilización de los residuos orgánicos, los cuales no eran aprovechados al máximo y eran dejados a la intemperie; dada la importancia que tienen los residuos derivados de las actividades agropecuarias para la producción de abono se hacía necesario identificar la viabilidad de este proceso.

Este proyecto se realizó a través de una metodología de carácter experimental con un enfoque mixto enfocado en los ensayos sobre la producción de abono orgánico, así como la proyección financiera del mismo.

Finalmente se obtiene como resultados que los residuos orgánicos que se generan en la granja CEDEAGRO se encuentran divididos en dos categorías, los de origen animal y los de origen vegetal; así mismo se logró determinar las condiciones óptimas para el compostaje y finalmente se obtuvo que generar abono orgánico es rentable cuando toda la materia y los procesos son realizados por la misma granja.

En conclusión, generar abono orgánico a partir de los residuos derivados de las actividades agropecuarias se convierte en una fuente que permite obtener productos de buena calidad y con bajos costos de producción.

Palabras claves: abono orgánico, residuos, compostación, factible, aprovechamiento, actividades agropecuarias.

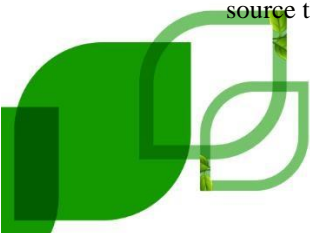
ANALYSIS OF THE FEASIBILITY FACTORS FOR THE COMPOSTING OF WASTE GENERATED AT THE CEDEAGRO FARM OF THE INTEP, ROLDANILLO VALLEYS.

Abstract: This research project is focused on converting the composting of waste generated at the CEDEAGRO farm as a feasible product from the use of the INTEP biofactory, starting from the problems that the farm was facing with respect to the use of organic waste, which were not used to the maximum and were left outdoors; given the importance of waste from agricultural activities for the production of compost, it was necessary to identify the feasibility of this process.

This project was carried out through an experimental methodology with a mixed approach focused on tests on the production of organic fertilizer, as well as its financial projection.

Finally, it is obtained as results that the organic waste generated in the CEDEAGRO farm is divided into two categories, those of animal origin and those of vegetable origin; likewise, it was possible to determine the optimal conditions for composting and finally it was obtained that generating organic fertilizer is profitable when all the material and the processes are carried out by the farm itself.

In conclusion, generating organic fertilizer from the residues derived from agricultural activities becomes a source that allows obtaining good quality products with low production costs.



Key words: organic fertilizer, residues, composting, feasible, utilization, agricultural activities.



INTRODUCCIÓN

El mundo ha sufrido grandes cambios en las últimas épocas, generando un deterioro ambiental, el cual ha aumentado gracias al uso desmedido de los recursos naturales en los procesos industriales y agroindustriales; generando así grandes cantidades de residuos que producen impactos ambientales negativos. En particular, los establecimientos de producción agropecuaria generan diariamente grandes cantidades de residuos derivados de sus actividades, pero, la mayoría de estas productoras no aprovechan correctamente los residuos orgánicos, dejándolos a merced del ambiente y los cambios climáticos, perdiendo la posibilidad de generar productos a partir de los desechos derivados de sus actividades.

En Colombia, según un documento publicado por el periódico La República (2020), anualmente se generan aproximadamente 11,6 millones de toneladas de residuos, de los cuales, el 40% se puede aprovechar. Demostrando que es necesario identificar las formas en las que se pueden utilizar los residuos orgánicos para emplear mejor los recursos naturales de los cuales disponemos, es por ello que el objetivo de esta investigación consiste en determinar la factibilidad de la compostación de los residuos generados en la granja CEDEAGRO a partir del aprovechamiento de la biofábrica del INTEP.

Por otra parte, la granja CEDEAGRO ubicada en el municipio de Roldanillo Valle del Cauca es un establecimiento que se orienta a la producción agropecuaria como los cultivos, ganadería y cría de animales, debido a esto, constantemente genera grandes cantidades de residuos orgánicos, los cuales, en su mayoría no son aprovechados debido a que no tienen la necesidad de recogerlos constantemente, dejándolos a la intemperie ambiental. Siendo esto una problemática ya que al no utilizarlos se está perdiendo recursos naturales que pueden generar productos para el beneficio de la granja.

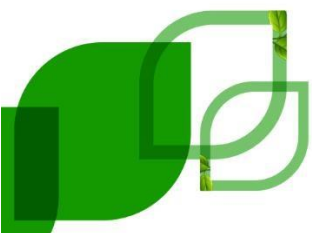
Teniendo en cuenta lo anterior y comprendiendo lo indispensable que es aprovechar correctamente los recursos naturales, el presente proyecto de investigación se centra en volver factible la compostación de los residuos generados por la granja CEDEAGRO.

La metodología de esta investigación se centra en el diseño experimental, utilizado a través de 3 ensayos con el fin de determinar las condiciones óptimas del compostaje durante su proceso de transformación, generando un abono de buena calidad y con las condiciones necesarias para ser utilizado y posteriormente comercializado.

Finalmente, dentro de este proyecto se desarrolla la resolución de la problemática que atraviesa la granja CEDEAGRO entorno a sus residuos orgánicos, así como el planteamiento para resolver esta situación a través del diseño metodológico enfatizado hacia los ensayos de producción de abono, finalizando con los resultados obtenidos y la proyección financiera del mismo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la agricultura intensiva, los productores han reducido notablemente el uso de abonos orgánicos, reemplazándolos por abonos producidos químicamente; generando graves consecuencias ambientales, ya que el uso de fertilizantes puede traer múltiples secuelas; estos deterioran el suelo al punto de generar infertilidad y saturación, anulando la eficacia de los nutrientes vitales y dañando a los microorganismos que habitan allí, además, si estos se aplican en exceso pueden provocar la contaminación de aguas subterráneas y la alteración de los ecosistemas. Sumado a esto, la generación de residuos orgánicos ha aumentado en los últimos años, las granjas de producción agropecuaria generan diariamente grandes cantidades de residuos, los cuales, no se aprovechan correctamente, dejándolos en el ambiente externo sin ningún control.





Teniendo en cuenta lo anterior, la granja CEDEAGRO, ubicada en el municipio de Roldanillo desarrolla actividades entorno a la agropecuaria, específicamente producción, cosecha de cultivos y árboles frutales, cría de animales y ganadería; estas, diariamente generan una cantidad considerable de residuos orgánicos, los cuales, debido a las circunstancias físicas de la granja no son recolectados y por ello, no se está realizando el debido manejo de estos, derivando en materia prima desperdiciada la cual se puede utilizar para generar insumos para las actividades de la granja.

Así mismo, no se le brinda un uso a esta materia ya que es considerada como un desecho derivado de las producciones principales de la granja, convirtiéndose en una problemática en torno a los recursos naturales, ya que al desaprovechar de manera constante esta materia surgen problemas en el ambiente de la granja como malos olores, aumento de residuos, incremento de insectos como las moscas, entre otros. Siendo esto una pérdida para la granja ya que es una oportunidad para generar utilidades externas a las actividades principales.

Por otra parte, “Con respecto a Latinoamérica, en Colombia se aplican 392,5 kg más de fertilizantes de síntesis química por cada hectárea cultivada” (Universidad Nacional, 2014). Siendo esto una problemática no solo a nivel ambiental, ya que afecta negativamente en la salud de las personas que están en contacto con estos. Por ende, es importante detectar otros métodos que suplan las necesidades de los suelos de uso agrícola, fortaleciendo la fertilidad y cuidados de éste, permitiendo así el crecimiento sano de las plantas y sus frutos.

Por otra parte, el mal manejo de residuos sólidos es lo que ha llevado a que en los océanos “se estén formando islas de desperdicios y que 22% de los 158 rellenos sanitarios que hay en el país están sobresaturados, hayan llegado al final de su vida útil o tengan un par de años de servicio.” (Colombia La República, 2019).

Dado la problemática descrita anteriormente, se hace necesario desarrollar una alternativa para utilizar los residuos orgánicos que genera diariamente las actividades agrícolas y ganaderas de la granja CEDEAGRO, las cuales, actualmente no tienen un control óptimo y se convierten en material desechado sin pensar en la posibilidad de reutilizarlos para generar productos que ayuden a controlar la problemática ambiental y que conlleven a beneficios para la granja. Así mismo, la granja cuenta con una biofábrica adaptada para desarrollar productos y mejorar los procesos productivos, la cual en este momento no se le da ninguna utilidad, convirtiéndose en una inversión que no ha sido aprovechada.

Por estas razones se debe identificar como dentro de la granja CEDEAGRO del INTEP se pueden llevar a cabo prácticas más amigables con el ambiente, posibilitando la utilización de los residuos provenientes de sus actividades agropecuarias para generar nuevos productos. Teniendo en cuenta esto, el objetivo de esta investigación es determinar cómo se pueden aprovechar los residuos orgánicos a través del uso de la biofábrica para posteriormente utilizarlos en beneficio de la granja.

METODOLOGÍA

Las actividades agropecuarias generan residuos tanto orgánicos como inorgánicos, estos, muchas veces son desechados directamente sin pensar en la posibilidad de reutilizarlos para convertirlos en otros productos; en específico, los residuos orgánicos debido a su naturaleza se prestan para la utilización de estos en la producción de abonos, los cuales, tratados adecuadamente permiten la creación de bienes que posteriormente se pueden comercializar para obtener más ganancias. Dado lo anterior y teniendo en cuenta los objetivos de esta investigación, se plantean las siguientes hipótesis:

H₁ De investigación: con la aplicación de carbono y nitrógeno, así como el cambio de la composición secundaria de residuos orgánicos, al menos uno de los tres ensayos obtiene un resultado favorable, derivando en un abono de buena calidad.

H₂ Nula: con la aplicación de carbono y nitrógeno, así como el cambio de la composición secundaria de residuos orgánicos, al menos uno de los tres ensayos obtiene un resultado desfavorable, derivando en un abono de mala calidad.

H₃ Alternativa: con el manejo adecuado de las condiciones físicas, la aplicación de carbono, nitrógeno y el cambio de la composición secundaria se obtiene un resultado óptimo en el análisis bromatológico.

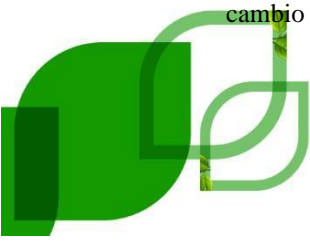




Tabla 2 Variables de la investigación.

Variable	Indicador	Unidad de medida	Fuentes de verificación
Temperatura	Grado de temperatura	Grado Celsius	Medidor de temperatura (termo)
Humedad	Nivel de humedad	Porcentaje	Determinador de humedad
Madurez	Grado de madurez	Criterios de tipo físico	Parámetros sensoriales de la madurez
Ph	Grado de acidez o alcalinidad	Escala de Ph	Medidor de Ph
Rendimiento	Producción total de cada ensayo	Kilogramos	Bascula
Costos	Costos de producción por kilogramo	Precio de venta por kilo	Análisis proyección financiera

Fuente: elaboración propia de los autores.

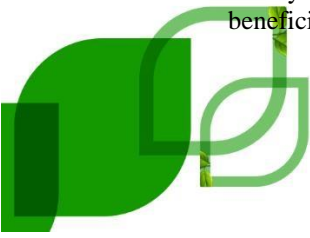
Durante los 3 ensayos se revisaron constantemente la humedad, temperatura y madurez, esto con el fin de que cada unidad esté sujeta a las mismas condiciones físicas y ambientales, cambiando únicamente los componentes secundarios que agregaran el nitrógeno y carbono necesario, permitiendo un grado de precisión más acertado para poder determinar las mejores condiciones para el compostaje durante su proceso de transformación.

Tabla 3. Ensayos y distribución de tratamientos.

Ensayo (C)	Composición carbono en secundaria	Cantidad de nitrógeno	Composición en	Cantidad Total Kg	de Kg	Kg principal
1	Hojarasca, residuos de cosecha, residuos forrajeros	840	Estiércoles (bovino, porcino, conejo y equino)	80	920	
2	Hojarasca, residuos de cosecha, residuos forrajeros	840	Estiércoles (bovino, porcino, conejo y equino)	100	940	
3	Hojarasca, residuos de cosecha, residuos forrajeros	840	Estiércoles (bovino, porcino, conejo y equino)	120	960	

Fuente: elaboración propia de los autores.

Enfoque de la investigación. El enfoque es mixto, esto debido a que parte de la investigación se concentrará en analizar las características de los residuos y el desarrollo de la producción del abono orgánico, identificando las cualidades, particularidades y progreso del mismo, de igual forma, esto se controlará a partir de la utilización de herramientas como el termómetro y medidor de Ph para mantener las condiciones adecuadas que permitan la mayor apropiación de vitaminas y minerales que tendrá el abono, también se realizará el análisis del costo beneficio de la producción del mismo, con el fin de identificar si es rentable o no realizarlo.





Método de la investigación El método de investigación implementado para este proyecto es el experimental, la cual se caracteriza por la manipulación de una variable que no ha sido comprobada, así como el control y la observación de la misma; en este caso, en la investigación se realizaron 3 ensayos para determinar la mejor combinación de composición orgánica vegetal y animal con nitrógeno y carbono.

Tipo de investigación. El tipo de estudio es descriptivo, ya que se busca identificar los residuos orgánicos de la granja CEDEAGRO y a partir de esto profundizar en su aprovechamiento mediante la realización de abonos, para el cual se debe contar con especificaciones físicas y ambientales para la producción más idónea de este; durante este proceso se deberá considerar la consistencia que obtendrán los residuos con el paso del tiempo de descomposición, así como las características físicas del mismo y sus cualidades al terminar este procedimiento.

RESULTADOS

Caracterización de los residuos generados en las diferentes producciones de la granja CEDEAGRO.

Lo primero que se procedió a realizar fue caracterizar los residuos orgánicos generados en las diferentes producciones de la granja CEDEAGRO, para ello inicialmente se identificaron la cantidad de animales que actualmente se encuentran en la granja.

Para esto se realizó una salida a la granja CEDEAGRO ubicada en Roldanillo, se inspeccionó las zonas de los animales que se tendrían en cuenta para la producción de abono, en este caso los bovinos (15), porcinos (20) y conejos (65), ya que son la fuente de residuos orgánicos con mayor disposición de recolección.

Tabla 4. Caracterización de residuos orgánicos.

Especie	Cantidad	Tipo de residuo orgánico	Cantidad de residuos generados
Bovinos	15	Estiércol	245 kg
Porcinos	20	Estiércol	105 kg
Conejos	65	Estiércol	120 kg
Ovinos	5	Estiércol	Desconocido
Caprinos	4	Estiércol	Desconocido

Fuente: elaboración propia de los autores.

En total hay 109 especies de animales, siendo los conejos la especie con mayor cantidad de ejemplares, le siguen los porcinos con 20 y luego los bovinos con 15, finalmente los ovinos con 5 y los caprinos con 4 como se puede apreciar en la gráfica.

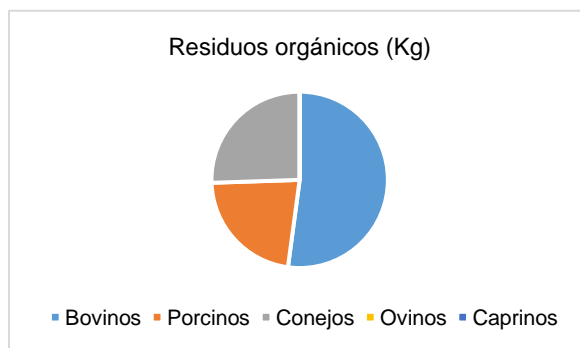


Figura 1. Cantidad de residuos orgánicos generados.

Fuente: elaboración propia de los autores



Por otra parte, de las producciones agrícolas se tienen como residuos la hojarasca, los residuos de forrajeros y los residuos de cosecha, así como los frutos que caen de los árboles y en su impacto con el suelo se dañan; estos no están medidos debido a que suceden en ambientes no controlados y a la intemperie, lo que dificulta la identificación exacta de estos.

Determinar las condiciones óptimas del compostaje durante el proceso de transformación.

Se realizaron tres ensayos, cada uno con la misma composición principal de 840 kilogramos de hojarasca, residuos de cosecha, residuos forrajeros y una composición secundaria diferente para cada ensayo. El primer ensayo se le agregó 80 kilogramos de estiércoles de bovino, porcino, conejo y equinos, dando en total 920; al segundo ensayo se le agregó 100 kilogramos de estiércoles dando como resultado 940 kilogramos en total y al tercero se le agregó 120 kilogramos de estiércoles para obtener un total de 960 kilogramos.

Primero se realizó la preparación de las instalaciones de la biofábrica por realizar los ensayos como se ve en la Figura 2.

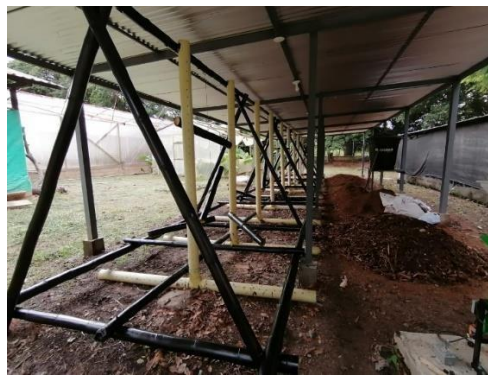


Figura 2. Preparación de la biofábrica.

Fuente: elaboración propia de los autores

Luego se prepararon los tres después de establecer las cantidades de materia orgánica e inorgánica que se les aplicaría, posteriormente se realizó la preparación de los ingredientes de los microorganismos eficientes

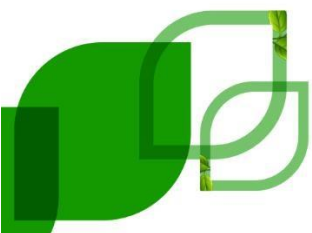


Figura 3. Riego de microorganismos eficientes

Fuente: elaboración propia de los autores

Como se aprecia en la Figura 3, se les aplicaron los microorganismos eficientes a los tres ensayos el mismo día y el mismo horario, 26 días después de instalar los ensayos. El fin de la reproducción de los microorganismos es obtener dichos organismos de una cepa comercial con el fin de reproducirlos y así evitar costos adicionales. Esto se hace con el fin de aumentar la actividad microbiana y por ende la descomposición de la materia orgánica.

Se recolectaron 25 litros de agua el día anterior con el fin de que se evapore el cloro y no perjudique a los microorganismos que se pretendían reproducir, a estos 25 litros de agua se le agregaron 5 kilos de melaza, una vez agregados se procedió a mezclar bien con el fin de obtener una solución homogénea, posteriormente se agregaron 50 gramos de levadura y 10 gramos de cola granulada, 150 mililitros de yogurt (con probióticos), 12.5 mililitros de salsa de soya y 500 mililitros de suero, se repitió el proceso de mezcla y se procedió a oxigenar esta solución con un motor (oxigenador) de pecera durante 1 hora diariamente por 15 días.

Con este producto se pretendió diluir un 1 litro de microorganismos en 12 litros de agua con el fin de adicionar humedad a los 3 ensayos y así aumentar la actividad microbiana y acelerar el proceso de degradación.



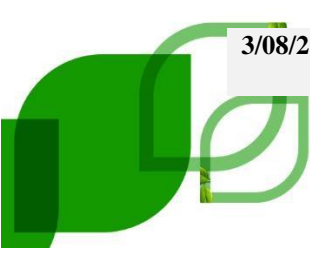
Figura 4. Los tres ensayos después del riego con microorganismos.

Fuente: elaboración propia de los autores

El proceso de fabricación de abono duró 4 meses (123 días exactamente), el proceso de control y revisión se hizo de manera constante cada 3 a 5 días a partir del primer mes de establecimiento de los ensayos, los resultados obtenidos de las revisiones se pueden apreciar en la tabla 5 de la bitácora.

Tabla 5. Bitácora del proceso de obtención del abono

Fecha	Temperatura	Ph	Humedad	Tamaño partículas	Comentarios
8/07/2020					Se establecen los tres ensayos
16/07/2020	55° - 53° - 58°	7,7 - 7,9 - 7,9	50% 50% 50 %	- 6cm - 7cm - 6cm -	Presencia de olores
20/07/2020	53° - 52° - 55°	7,7 - 7,9 - 7,9		6cm - 7cm - 6cm	
23/07/2020	52° - 51° - 53°	7,7 - 7,9 - 7,9		6cm - 7cm - 6cm	
27/07/2020	40° - 45° - 47°	7,6 - 7,2 - 7,8		5cm - 6cm - 5cm	
31/07/2020	30° - 33° - 35°	8,3 - 7,8 - 7,9		5cm - 6cm - 5cm	
3/08/2020	30° - 32° - 34°	8,3 - 7,9 - 8,3		5cm - 6cm - 5cm	Adición de microorganismos





7/08/2020	30° - 33° - 34°	8,3 - 7,8 - 8,2	5cm - 6cm - 5cm	
11/08/2020	30° - 33° - 33°	8,2 - 7,8 - 8,3	5cm - 6cm - 5cm	Adición de microorganismos
14/08/2020	30° - 32° - 34°	8,2 - 7,7 - 8,2	4cm - 5cm - 5cm	Ausencia de malos olores
17/08/2020	30° - 32° - 34°	8,1 - 7,7 - 8,3	4cm - 5cm - 4cm	Adición de microorganismos
21/08/2020	30° - 32° - 33°	8,1 - 7,6 - 8,1	4cm - 5cm - 4cm	Cambio en estratos de ensayos
24/08/2020	30° - 32° - 34°	8 - 7,9 - 8,1	4cm - 4cm - 4cm	Adición de microorganismos
28/08/2020	30° - 32° - 34°	7,8 - 8 - 8	4cm - 4cm - 4cm	
1/09/2020	30° - 30° - 32°	8,3 - 8 - 8,6	4cm - 4cm - 4cm	Adición de microorganismos
4/09/2020	30° - 30° - 30°	7,9 - 7,9 - 8,3	3,5 cm - 3,5 cm - 3,5 cm	
7/09/2020	30° - 30° - 30°	8 - 8 - 8,1	3cm - 2cm - 2cm	Adición de microorganismos, cambios positivos en los 3 ensayos
11/09/2020	30° - 29° - 30°	8,1 - 7,9 - 8,2	3cm - 2cm - 2cm	
14/09/2020	30° - 29° - 29°	8,2 - 7,8 - 8,3	3cm - 2cm - 2cm	Adición de microorganismos
18/09/2020	29° - 29° - 28°	8,1 - 7,9 - 8,2	2cm - 2cm - 2cm	
21/09/2020	29° - 27° - 29°	7,9 - 8 - 8,1	2cm - 2cm - 2cm	Adición de microorganismos
24/09/2020	28° - 27° - 29°	7,8 - 8 - 8,1	2cm - 2cm - 1cm	
28/09/2020	28° - 27° - 29°	7,8 - 7,9 - 7,9	1cm - 1cm - 1cm	Adición de microorganismos
2/10/2020	28° - 28° - 29°	7,8 - 7,6 - 7,8	5 mm - 5mm - 5mm	Adición de microorganismos
5/10/2020	28° - 28° - 28°	7,8 - 7,7 - 7,8	5 mm - 5mm - 5mm	Adición de microorganismos
8/10/2020	28° - 28° - 28°	7,8 - 7,8 - 7,9	5 mm - 5mm - 5mm	Adición de microorganismos
9/10/2020	28° - 28° - 28°	7,8 - 7,8 - 7,9	5 mm - 5mm - 5mm	

Fuente: elaboración propia de los autores.

Durante todo el proceso de fabricación de abono se realizaron en total 26 revisiones en las cuales se medía la humedad, temperatura, Ph, tamaño de las partículas y observaciones de cambios significantes, en el primer mes los tres ensayos contaban con una temperatura entre los 53° y 58° grados Celsius, con un tamaño de partículas entre 6 a 7 centímetros y con presencia de malos olores; a partir de los 49 días empezó a disminuir la temperatura, pasando a estar entre los 40° y 47° grados Celsius, empezando a disminuir el Ph y el tamaño de las partículas. En el día 56 del ensayo se realizó la primera adición de microorganismos eficientes, los cuales se añadieron entre cada 7 y 9 días (cada dos jornadas de revisión) hasta el día 104 del proceso, a partir del día 107 la adición de microorganismos se realizó cada jornada de revisión hasta el día de la recolección del abono, siendo en total 12 adiciones de microorganismos.



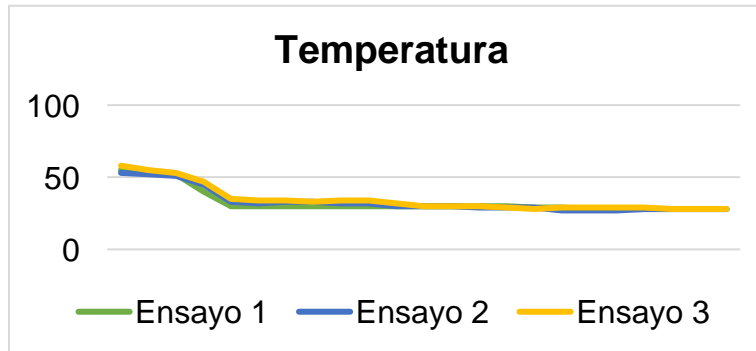


Figura 5. Comparación de temperatura de los 3 ensayos.

Fuente: elaboración propia de los autores

Como se puede apreciar en la Figura 5, la temperatura de los 3 ensayos varía constantemente desde el día 1 del establecimiento hasta el día 118, a partir del cual los 3 ensayos adquirieron una temperatura de 28° grados Celsius, en la gráfica se puede notar que el ensayo que tuvo la temperatura más alta durante todo el desarrollo del proyecto fue el ensayo 3, le sigue el ensayo 2 y finalmente el número 1; además, se puede apreciar que el ensayo que tuvo menos cambios de temperatura fue el ensayo 1.

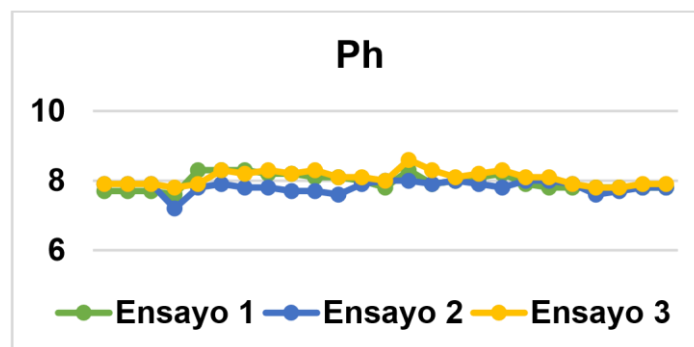


Figura 6. Comparación de pH en los 3 ensayos.

Fuente: elaboración propia de los autores

Como se puede apreciar en la gráfica 3, el pH de los ensayos 2 y 3 al inicio se encontraban en el mismo valor, el ensayo 1 era el que tenía un nivel de pH más bajo en comparación con los otros dos, así mismo, durante el desarrollo del compostaje el ensayo número 2 llegó a alcanzar un nivel de 7,2, siendo el más bajo durante todo el proceso; el ensayo 3 llegó a alcanzar un pH de 8,6, siendo este el más alto durante los 123 días del compostaje y el ensayo número 1 fue el que tuvo cambios menos drásticos.

A partir del día 36 del establecimiento de los tres ensayos se empezó a notar la ausencia de malos olores, empezó a cambiar de manera constante el pH de cada ensayo y el tamaño de las partículas al finalizar los 123 días del ensayo los tres ensayos contaban con una temperatura de 28° grados Celsius, partículas de tamaño de 5 milímetros y un Ph entre 7,8 y 7,9. Luego de realizar el proceso del zarandeo como se muestra en la Figura 7, el resultado se utilizó para la toma de muestras para los análisis bromatológicos.

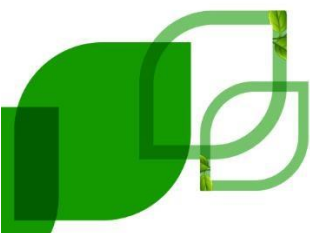




Figura 7. Proceso de zarandeo.

Fuente: elaboración propia de los autores




Figura 8. Toma de Ph.

Fuente: elaboración propia de los autores

Luego de realizar la toma de Ph se identificó que el ensayo número 3 fue el que tuvo el Ph más alto con un valor de 7,97, le siguió el ensayo número 2 con un valor de 7,83 y el ensayo número 1 con un valor de 7,82.

A continuación se relacionan los resultados del análisis bromatológico.

Tabla 6. Resultado análisis bromatológico ensayo 1 pasado por zarandeo.

		INSTITUTO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL-INTEP LABORATORIO DE SUELOS							
		RESULTADO ANÁLISIS BROMATOLÓGICO							
No. DE MUESTRA	FECHA DE ENTREGA	TIPO DE MUESTRA	HUMEDAD %	MATERIA SECA %	CENIZAS %	MATERIA ORGANICA %	NITROGENO %	GRASAS %	K %
013 (Ensayo #1 pasado por zarandeo)	11 Diciembre de 2020	Compostaje	48.35	51.64	36.78	14.85	2.04	60.07	0.12

Fuente: elaboración propia de los autores.

Tabla 7. Resultados análisis bromatológico ensayo 2 pasado por zarandeo.



INTEP		INSTITUTO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL-INTEP LABORATORIO DE SUELOS							
		RESULTADO ANÁLISIS BROMATOLÓGICO							
FECHA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	TIPO DE MUESTRA	HUMEDAD %	MATERIA SECA %	CENIZAS %	MATERIA ORGÁNICA %	NITRÓGENO %	GRASAS %	K %
016 (Ensayo #2 pasado por zarandeo)	11 de Diciembre de 2020	Compostaje	46.14	53.85	33.85	19.99	2.07	38.45	1.34

Fuente: elaboración propia de los autores.

Tabla 8. Resultados análisis bromatológico ensayo 3 pasado por zarandeo.

INTEP		INSTITUTO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL-INTEP LABORATORIO DE SUELOS							
		RESULTADO ANÁLISIS BROMATOLÓGICO							
No. DE MUESTRA	FECHA DE ENTREGA	TIPO DE MUESTRA	HUMEDAD %	MATERIA SECA %	CENIZAS %	MATERIA ORGÁNICA %	NITRÓGENO %	GRASAS %	K %
017 (Ensayo #3 pasado por zarandeo)	11 de Diciembre de 2020	Compostaje	51.02	48.98	30.23	18.75	1.01	25.5	1.44

Fuente: elaboración propia de los autores.

En el análisis de la prueba bromatológica, el ensayo 2 arroja que la humedad es de un 46.14%, materia seca de un 53.85%, cenizas un 33.85%, materia orgánica de un 19.99%, nitrógeno un 2.07%, grasas de un 38.45% y potasio 1.34%

En comparación con los ensayos 1 y 3 se puede observar que las mejores propiedades obtenidas son del ensayo número 2 ya que tiene niveles más altos de materia orgánica (19.99%), nitrógeno (2.07%) y un porcentaje de materia seca de 53.85%, lo cual indica que es un compostaje el cual no tiene residuos de arcillas, arenas y/o limos garantizando que es un compostaje de buena calidad.

Es importante recalcar que la composición del ensayo número 2 es de 840 kg de fuentes de carbono por 100 kg de fuentes nitrogenadas.

Al finalizar este proceso se realizó una capacitación al personal de la granja CEDEAGRO sobre el debido uso de la biofábrica, los diferentes métodos para aprovecharla, mantenimiento y cuidados al respecto para poder generar compostajes de buena calidad (Figura 8).



Figura 8. Capacitación al personal de la granja CEDEAGRO.

Fuente: elaboración propia de los autores





Finalmente se puede concluir que, de los 3 ensayos, los cuales fueron desarrollados en las mismas condiciones, el ensayo 2 es el que obtuvo los mejores resultados en las pruebas bromatológicas, es decir, de este ensayo se logró obtener un compostaje de buena calidad. Así mismo, la composición de este tuvo una fuerte influencia en los resultados bromatológicos, ya que la única variable que difería en los 3 ensayos era la cantidad de composición de carbono y fuentes nitrogenadas, por ello se puede concluir que para obtener un abono de buena calidad se debe utilizar 840 kilogramos de fuentes de carbono y 100 kilogramos de fuentes nitrogenadas.

Establecimiento de la proyección financiera de la biofábrica del INTEP

Tabla 8. Proyección financiera.

Costos de la adecuación de la biofábrica		
Item	Cantidad	Precio
Guadua	64mt	\$ 288.000
Hoja de zinc	28	\$ 560.000
Puntillas	4 kg	\$ 28.000
Alambre	20 kg	\$ 80.000
Pala	2	\$ 50.000
Bugui	1	\$ 190.000
Regadera	1	\$ 14.000
Caneca de 200 litros	1	\$ 60.000
Picadora	1	\$ 2.000.000
Termómetro	1	\$ 30.000
Motor oxigenador	1	\$ 13.900
Manguera	10 mt	\$ 12.000
Zaranda	1	\$ 25.000
Mano de obra	2 días	\$ 64.000
Total		\$ 3.414.900
Costos de mano de obra mensual		
Mano de obra 2 horas diarias	30 días	\$ 240.000
Costos de mano de obra anual		
Mano de obra mensual	12 meses	\$ 2.880.000,00
Proyección financiera anual		
Ingresos		
252 bultos de 40 kilogramos		\$ 5.040.000,00
Mano de obra anual		\$ 2.880.000,00
Ganancia total		\$ 2.160.000,00

Fuente: elaboración propia de los autores.

Para procesar 6 toneladas de residuos de carbono (residuos de cosecha, residuos forrajeros), se requieren 700 kilos de fuentes nitrogenadas (estiércol) las cuales a los 4 meses se obtendrían 84 bultos de 40 kilos de compostaje finalizado, los cuales tendrían un valor comercial aproximadamente de \$20.000 cada uno para un valor total de \$1.680.000 teniendo un ingreso anual de \$ 5.040.000 ya que serían 3 procesos de compostaje por año.



Pagando mano de obra quedaría \$2.160.000 de ganancia anual.



CONCLUSIONES

En definitiva, se puede concluir que los residuos orgánicos derivados de las actividades agropecuarias de la granja CEDEAGRO del INTEP se encuentran dividido en dos categorías, los de origen animal y los de origen vegetal, dentro de los primeros se encuentran los residuos de los bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, caballos y conejos; por otra parte, en los de origen vegetal se encuentran la hojarasca, los residuos de forrajeros, los residuos de cosecha y los frutos que caen de los árboles. Aportando lo anterior al cumplimiento del objetivo sobre la caracterización de los residuos generados en las diferentes producciones de la granja.

De igual forma, el hecho de que estos residuos de la granja no sean recolectados para procesarlos genera cierta incertidumbre en torno a las cantidades derivadas de los procesos de producción ya que no permite generar un control a estos.

Así mismo, al determinar las condiciones del compostaje a través de los ensayos y la utilización de guías sobre producción de humus se logró realizar correctamente el proceso de obtención de abono orgánico, siendo el ensayo 2 el de mejor resultado y de buena calidad con una humedad del 46.14%, materia seca de un 53.85%, un 33.85% de cenizas, un 19.99% de materia orgánica, un 2.07% de nitrógeno, un 38.45% de grasas y un 1.34% de potasio. Este ensayo se compuso de 840 kilogramos de fuentes de carbono y 100 kilogramos de fuentes nitrogenadas.

Finalmente, mediante la proyección financiera de la biofábrica del INTEP, se puede concluir que la fabricación de abono mediante el uso de la biofábrica es factible para la granja de CEDEAGRO, ya que deja una ganancia total anual de \$2.160.000 si se mantiene la producción fija.

En conclusión, se logró aprovechar los residuos generados por las actividades agropecuarias de la granja CEDEAGRO a través del uso de la biofábrica del INTEP, logrando establecer la factibilidad de la compostación de estos.

REFERENCIAS

AGENCIA DE NOTICIAS U.N. Exceso de fertilizantes en el país afecta el bolsillo, el ambiente y la salud. Bogotá D.C. 22, enero, 2014. 1 sec. no 172.

GAMBOA, Paola. La función social y ecológica de las biofábricas en Colombia. En: Repositorio de la Universidad de Antioquia, 2008. Estudios de Derecho -Estud. Derecho- Vol. LXVI. N° 147.

GOMEZ, Rafael. Fertilizantes orgánicos, órgano-minerales y enmiendas orgánicas para la agricultura ecológica. En: revista agroecológica de divulgación 2014. no 18, ISSN 2172-3117. P 38-29.

JARAMILLO, Gladys. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. 2008. Disponible en internet:

<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf> [consultado 11, julio, 2020]. P. 75

LA REPUBLICA. Colombia podría aprovechar el 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. 2019. [En línea] disponible en: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podriaaprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano> [Consultado 6, julio, 2020].

ROMÁN, Pilar. Manual de compostaje del agricultor. En: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2015. No ISBN 978-92-5-307845-5. P 47-49



CUANTIFICACIÓN DE FAUNA VERTEBRADA MUERTA POR COLISIÓN VEHÍCULAR EN EL CORREDOR VIAL BOLÍVAR-ROLDANILLO-LA UNIÓN VALLE DEL CAUCA MEDIANTE UNA DESCRIPCIÓN E INVENTARIO DE INDIVIDUOS VULNERADOS, Y DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS PRINCIPALES QUE INFLUYEN EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL



Huberth de Jesús Méndez Trujillo³
William Alberto Oliveros García⁴

Código SNIES: 105261

Director: Eduar Herley Arias Toro⁵

Instituto de Educación Técnica Profesional, Unidad de Ciencias Ambientales y
Agropecuarias
Administración ambiental
Roldanillo, Valle del Cauca, Colombia
2020

RESUMEN

El objetivo de este artículo investigativo, es señalar la problemática ambiental que vive la biodiversidad de la región BRUT debido al flagelo que producen las mallas viales que conectan a las comunidades. Para ello se tomó una muestra de 36 Km en la ruta nacional 2302 a su paso por los municipios de Bolívar, Roldanillo y la Unión en el departamento del Valle del Cauca. El estudio evidencia la muerte de fauna vertebrada silvestre por colisión vehicular. Se analizaron las variables que más intervienen en el tema, como la velocidad de vehículos en la carretera, residuos dispuestos inadecuadamente en la vía, niveles de ruido, entre otras. Todos estos factores de alta relevancia que propician la susceptibilidad de especies faunísticas con los impactos que implica la fragmentación del hábitat para construcción de carreteras en Colombia.

Palabras clave: BRUT, Biodiversidad, Colisión, Carreteras, fauna, fragmentación, hábitat, Impactos, Susceptibilidad.

ABSTRACT

The objective of this research article is to point out the environmental problems of biodiversity in the BRUT region due to the scourge produced by the road meshes that connect communities. For this purpose a sample of 36 km was taken on the national route 2302 as it passed through the municipalities of Bolívar, Roldanillo and the Union in the department of Valle del Cauca. The study shows the death of wildlife by

³ Administrador Ambiental, Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo Valle (INTEP), email: hubermendez_07@hotmail.com

⁴ Administrador Ambiental, Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo Valle (INTEP), email: williamog1@gmail.com

⁵ Ing. Ambiental, Mag. En Gestión y auditorías Ambientales. Docente del Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo Valle (INTEP), email: eaarias_docente@intep.edu.co



vehicular collision. The variables that are most involved in the subject were analyzed, such as the speed of vehicles on the road, inadequately arranged debris on the track, noise levels, among others. All these factors of high relevance that promote the susceptibility of faunal species with the impacts involved in the fragmentation of habitat for road construction in Colombia.



Keywords: BRUT, Biodiversity, Collision, Roads, Fauna, Fragmentation, Habitat, Impacts, Susceptibility.

1. Introducción

El desarrollo de las regiones se representa en la capacidad del hombre de generar proyectos que beneficien las necesidades de los mismos. Esta capacidad tomo el nombre de progreso, un concepto entendido en otros términos como crecimiento económico, esperanza de las comunidades de sostenerse en el tiempo, a partir de los pilares fundamentales del desarrollo, por supuesto, los recursos naturales.

Uno de los proyectos más importantes que se generó a partir de las necesidades humanas, fue la implementación de infraestructura vial, que conectó a las comunidades y permitió la compra o intercambio de productos que generaban bienestar de sus habitantes.

En Colombia específicamente en el Valle del Cauca, La cambiante estructura espacio poblacional de la región en los primeros decenios del siglo XX en el Valle del Cauca, también requería del desarrollo de nuevos ejes ordenadores, motivo por el cual se desarrolla en el período un nuevo eje del Ferrocarril del Pacífico, que se puede considerar como el “camino moderno”. Un aporte muy importante para consolidación del nuevo eje, fue la construcción de carreteras, las cuales fueron configurando un paisaje de caminos difíciles de transitar. De manera que completando esa lucha en favor del proyecto modernizador, se habían construido la Carretera al Mar Cali-Buenaventura 1926-1945 y la Carretera Central del Valle (Biblioteca departamental Jorge Garcés Borrero, COPYRIGHT © 2020)

Indudablemente las carreteras prestan un beneficio indispensable, pero también genera impactos que perjudican factores ambientales como el relieve, la dinámica de ecosistemas, y la biodiversidad, esta última se ve muy afectada en especial la fauna silvestre, ya que las mallas viales implica una adaptación de las diferentes especies frente a el río de cemento construido por el hombre. Las especies indómitas entonces tienen que lidiar con el tratar de permear estas construcciones, encontrándose en muchas ocasiones con una muerte segura.

2. Situación de la fauna respecto a las carreteras.

Como se mencionó anteriormente, una de las fuertes problemáticas ambientales que sufre la fauna, es sin duda, la fragmentación de su hábitat para construcción de carreteras, este implica efectos negativos para las especies que habitan en los bosques. Dos importantes efectos que limitan a dichas especies son efecto Barrera y borde:

(EIA, ISSN 1794-1237, 2006, P 46), el efecto barrera se produce cuando un ecosistema, que en muchos casos se trata de grandes extensiones de bosque; son divididos para construir algún tipo de línea, carretable, o malla vial, por donde va a transitar personas o vehículos, esto produce una alteración directa en las especies de fauna que habitan allí, impidiendo su libre movilización en el entorno y provocando un alto, como su nombre lo dice, una barrera que impide que los animales crucen al otro extremo donde yace la continuación de su hogar alterado por dicha obra de infraestructura, por ende, limita su capacidad reproductiva, de caza o alimentación.

Por otro lado se encuentra el efecto borde, otro importante y episodio adverso en la vida de las especies faunísticas, este se presenta cuando las divisiones o fragmentos de tierra intervenidos, cambian su característica natural, y un ejemplo perfecto es el cambio de uso de suelo, a palabras prácticas, cuando un área natural cambia para ser un área para la agricultura, esto implica erradicar árboles, aprovechar las fuentes de agua y contaminarla





igual con los insumos convencionales que usan para fertilizar los cultivos o defenderlos de plagas, por ende, se cambia el microclima de la zona y hace que los animales emigren de una zona.

Los efectos a priori mencionados son los más relevantes a la hora de hablar de atropellamiento de fauna vertebrada silvestre en las distintas regiones de Colombia, y esta es quizás la mayor amenaza que sufren los individuos faunísticos después del génesis de la problemática, por supuesto, la fragmentación del ecosistema. Para el caso del Valle del Cauca no se da una excepción. Son muchos los casos de atropellamiento de fauna, pero al parecer no hay dolientes que se interesen por el tema.

2.1 Efectos que intervienen de forma más visible en el atropellamiento de fauna silvestre.

Si bien hay variables o factores que propician la situación no deseada el cual es el atropellamiento de fauna silvestre, hay unos explícitos que hacen posible el problema. Y son los siguientes:

- Fragmentación del hábitat.
- Velocidad desmedida en la vía.
- El ancho de la carretera.
- Alto flujo de vehículos en la carretera.
- Conductas o cultura inapropiada.
- Residuos sólidos dispuestos inadecuadamente al borde de la carretera.
- Carencia de señalización SP49A⁶
- Poca intervención de la autoridad ambiental competente.
- Altos niveles de ruido o presión acústica.

3. Resultados y Análisis

Los resultados de la presente investigación son cuatro exactamente.

3.1 identificación de variables y correlación entre ellas.

3.1.1 Pruebas en campo de medición del ancho de la carretera en 4 puntos de la muestra de 36 Km de la ruta nacional 2302 transecto vial Bolívar-Roldanillo-La Unión Valle del Cauca.

La medida del ancho de la carretera arrojó que el promedio en 36Km de muestra en la vía panorámica de 10,1m, se aclara que esta medida está dentro de lo estipulado en la ley 105 de 1993, sin embargo al tratarse de una carretera con importantes corredores naturales de pie e monte, es necesario tomar acciones de manejo que permitan a las especies de fauna permear la carretera fácilmente, ya que hay algunos individuos faunísticos que por sus características son más lentos, o tienen menos capacidad de reacción que otros o por el contrario activan su mecanismo de inmovilidad tónica esto hace que se queden quietos, y por ende sean atropellados.

3.1.2 Caracterización de residuos sólidos al borde de carretera en cuatro puntos de la muestra de 36 Km.

⁶ Señalización paso de fauna silvestre o animales indómitos.

Para la recolección de esta información se atacó directamente los puntos con mayor incidencia de fauna atropellada, previamente identificadas por los investigadores.

La mayor parte de residuos sólidos hallados son de origen inorgánico, pero con el plus añadido de ser recipientes desechables donde empacan comida, esto lo hace un atractivo muy tentativo para la fauna silvestre, es decir, por la necesidad de encontrar comida fácil, cruzan la carretera y son atropellados.

Caracterización de residuos sólidos a borde carretera en la ruta

Hora y fecha	Transecto vial	Residuo sólido	Descripción
14:45 4/9/2019	Ricaurte/Bolívar	Orgánico/inorgánico	Cascara plátano, Huevos, estiércol de can, cartón, plástico, pet, empaque de salsas, pañales sucios
15:30 4/9/2019	Bolívar/Roldanillo	Inorgánico	Empaque de comidas, cartón, plástico, empaques de salsa.
16:30 4/9/2019	Bolívar/Roldanillo	Inorgánico/orgánico	Empaques de comida, empaques de refresco, plumas
17:00 4/9/2019	Bolívar/Roldanillo	Orgánico/inorgánico	Papas, cascara de vegetales, empaques de comida, plumas

Figura 1 tipo de residuos a borde de carretera

Prueba caracterización de Residuos sólidos a los costados de la carretera.

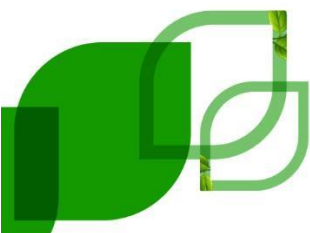


Figura 2 anexo de la prueba de caracterización

3.1.3 Prueba de medición sonora en dos puntos identificados como críticos para el cruce de fauna silvestre dentro de la investigación.

La prueba de medición sonora empezó el día 06 de Noviembre de 2019 a las 10:15 Am a la altura del Km 65 en la ruta nacional 2302 con el acompañamiento de los Funcionarios de la CVC Oscar Gerardo Sánchez, y Ever Ríos. El primer punto que se tocó fue una pequeña introducción a la resolución 627 de 2006 esta habla del ruido permitido en diferentes sitios.

La prueba se hizo con base a los niveles de ruido permisible en vías o troncales, con una permisión de 80 db (A) para el día y 70db (A) para la noche. Y en la prueba arrojo un resultado de 74 db(A), es decir que para el día es permisible pero en la noche excede los niveles sonoros, pero como los individuos potenciales de accidentabilidad son de diferente umbral auditivo al ser humano, se presenta como una fuerte variable en el caso de atropellamiento de fauna en las carreteras, afirma el informe técnico expedido por la CVC.



Resultado de las pruebas de presión acústica



Registros acústicos consolidados.

Punto 1			
Resumen de ajustes K			
Componentes	dB(A)	Seleccione el ajuste mayor	
Ajuste K (K, K ₁ , K ₂ , K ₃)	0	3	
Componentes tonales K1	0	L _{eq} = L _{eq} dB + Ajuste mayor	
Componentes impulsivos K1	3	73.20	
Por hora, medición nocturna K1	0	L _{eq} (calculado con el L _{eq}) = 44.0	
Ventilación, climatización, baja frecuencia K1	0	L _{eq} (calculado con el L _{eq}) = 73.2	
Nivel de presión sonora o aporte de la fuente, ponderado A = L _{eq} emisión = 10 log (10 ¹⁰ $\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{i,A}}$)			

Punto 2			
Resumen de ajustes K			
Componentes	dB(A)	Seleccione el ajuste mayor	
Ajuste K (K, K ₁ , K ₂ , K ₃)	0	3	
Componentes tonales K1	0	L _{eq} = L _{eq} dB + Ajuste mayor	
Componentes impulsivos K1	3	74.0	
Por hora, medición nocturna K1	0	L _{eq} (calculado con el L _{eq}) = 51.5	
Ventilación, climatización, baja frecuencia K1	0	L _{eq} (calculado con el L _{eq}) = 74.0	
Nivel de presión sonora o aporte de la fuente, ponderado A = L _{eq} emisión = 10 log (10 ¹⁰ $\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{i,A}}$)			

Figura 3 registro acústico consolidado

Calibración instrumento de medición sonora



Figura 4 Anexo de la prueba

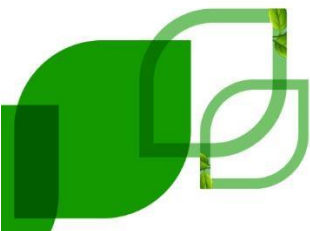
3.1.3 Prueba de cálculo de velocidad media en la muestra de 36 Km muestra.

(Física, cinemática, velocidad, 2015) La prueba para obtener la velocidad media o promedia de vehículos que transitan por la ruta nacional 2302 a la altura de los municipios de Bolívar, Roldanillo y La Unión Valle del Cauca, se realizó por medio de cálculos matemáticos dispuestos por Galileo Galilei Astrónomo, Ingeniero, matemático, que dispuso lo siguiente “Fue Galileo Galilei quien, estudiando el movimiento de los cuerpos en un plano inclinado, formuló el concepto de velocidad. Para ello, fijó un patrón de unidad de tiempo, como por ejemplo 1 segundo, y midió la distancia recorrida por un cuerpo en cada unidad de tiempo. De esta manera, Galileo desarrolló el concepto de la velocidad como la distancia recorrida por unidad de tiempo

Valores de la prueba

	Km 52-2302		Km 62-2302		Km 72-2302		Km 87+980m-2302	
	Sentido S-N Tiempo/s	Sentido N- Tiempo/s	Sentido S-N Tiempo/s	Sentido N- Tiempo/s	Sentido S-N Tiempo/s	Sentido N- Tiempo/s	Sentido S-N Tiempo/s	Sentido N- Tiempo/s
1	0,9	1	0,58	1,01	0,5	1,01	1,01	1,01
2	1,1	1,01	1,01	1,02	1,3	1,11	1,08	0,99
3	1,16	1,01	0,76	0,98	1,03	0,98	1,59	0,67
4	0,88	1,02	1,09	1	0,95	1,06	1,09	1,76
5	1	1,12	1,09	1,09	0,75	1,32	1,11	1,34
6	1,02	0,78	1	0,78	0,9	1,5	1,05	1,04
7	0,68	1,2	0,78	0,76	1,2	1,01	1,01	1,11
8	1,01	0,56	1,03	1,48	1,38	1,05	1,2	1,6
9	0,48	1	1,03	1,01	0,9	1,09	1,03	1,06
10	0,57	1,01	1,06	0,98	1,01	0,98	1,01	1,1
11	0,27	0,66	1,01	1,02	1,38	0,55	1,1	1,09
12	0,5	1,05	1	1,01	1,03	1	1,01	1,01
13	0,84	1,03	0,89	1,23	1,03	1,07	1,01	1,01
14	0,65	1,1	1,1	1	1,06	0,9	1,2	1,5
15	1,01	1,03	1,05	1,23	0,7	1,23	1,01	1,09
16	1	1,01	1,09	1,2	1,03	1,01	0,99	1,03
17	0,98	1,09	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
18	1,01	1,01	1,11	0,78	1,1	1,09	1,34	1,2
19	1,01	0,74	1,13	1,12	1,13	1	1,22	0,98
20	0,99	1,02	1,01	1,01	1,23	0,98	1,03	0,76
Tot	17,06	19,43	19,83	20,72	20,62	20,97	20,06	21,12

Figura 5 Tabla con valores de prueba



Gráfica 1 Velocidad media

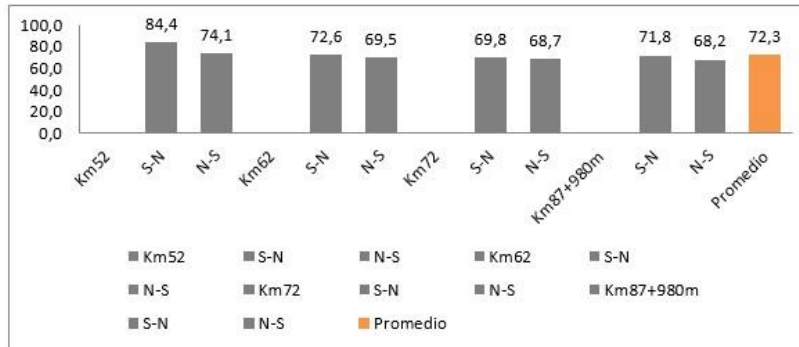


Figura 6 Gráfica de velocidad media en la vía

La prueba de velocidad media arrojó que en un segmento de 20 m lineales los vehículos pasan con velocidad media de 72,2Km/h, es una velocidad moderada sin embargo las conductas inapropiadas de los conductores en la vía hacen posible la muerte de fauna vertebrada por colisión.

3.1.4 Prueba para saber el flujo vehicula por la ruta nacional 2302 transecto vial Bolívar-Roldanillo-La Unión valle del Cauca.

Para realizar la prueba de flujo vehicular, se requirió 13 horas para la cuantía de vehículos de tipo particular, pesado, de carga, motocicletas y públicos que pasan por dos puntos determinados por los investigadores donde es más evidente o se exhibe mayor número de fauna vertebrada silvestre muerta por colisión vehicular, y se determinó que el mayor volumen de vehículos automotores se presentó de las 07:00Am a 08:00Am y de 14:00Pm a 15:00Pm para credibilidad en la toma de esta muestra horaria se realizó el cálculo matemático de Factor de Hora Pico (FHP).

Formula de Factor de hora pico.

$$FHP = \frac{VHMD}{q_{m\acute{a}x} * N}$$

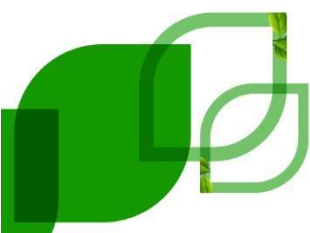
Volumen Horario de Máxima demanda
 Número total en la prueba
 Tasa de flujo máximo

Figura 7 Ecuación para calcular FHP

Tabla 13 Valores de la prueba de flujo vehicular

Flujo vehicular en 36Km de ruta nacional 2302 en el Valle del Cauca											
Km66											
Sentido	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	Total
Hora	Particular	Particular	Motos	Motos	Carg	Carg	Pesad	Pesad	Públic	Públic	
6:00-7:00	48	38	27	32	22	35	6	9	6	4	227
7:00-8:00	52	41	35	37	34	31	9	14	4	3	260
8:00-9:00	36	40	31	23	30	21	14	18	5	6	224
9:00-10:00	50	47	41	36	12	19	9	15	6	4	239
10:00-11:00	45	49	39	46	17	21	6	10	3	5	241
11:00-12:00	41	39	41	38	9	12	8	13	4	3	208
14:00-15:00	49	46	52	46	34	23	10	7	4	6	277
15:00-16:00	54	51	37	26	12	16	9	5	6	2	218
16:00-17:00	39	50	41	36	15	9	12	7	3	4	216
17:00-18:00	25	36	40	33	6	10	17	23	3	6	199
18:00-19:00	33	27	24	37	4	8	12	18	2	3	168
Total	936		798		400		251		92		2477

Figura 8 Valores recogidos sentido S/N y N/S





Para resolver el factor de hora pico primero se debe hallar la tasa de flujo vehicular donde.

(MOSO SANCHEZ, José. 2011) La tasa de flujo vehicular, es la frecuencia a la cual pasan los vehículos por un punto o sección transversal de un carril o calzada. La tasa de flujo es pues, el número de vehículos, N, que pasan durante un intervalo de tiempo específico, T, inferior a una hora, expresada en vehículos por minuto (veh/min) o vehículos por segundo (veh/s). No obstante, la tasa de flujo q, también puede ser expresada en vehículos por hora (veh/h), teniendo cuidado de su interpretación, pues no se trata del número de vehículos que efectivamente pasan durante una hora completa o volumen horario, Q. La tasa de flujo, q, se calcula entonces con la Ecuación.

$$q = N/t = 277 \text{ Vehículos} / (360 \text{ segundos}) = 0,76 \text{ V/S}$$

Ya hallada la tasa de flujo vehicular se procede a la fórmula de factor de Hora Pico:

$$FHP = \frac{VHMD}{q_{max} * N} = \frac{277(2pm - 3pm)}{0,76 * 2477(Ntotal)} = \frac{277(2pm - 3pm)}{1882,52} = 0,14$$

(MOZO SANCHEZ, José. 2011) El factor de la hora de pico es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos. Si este valor es igual a 1 significa uniformidad, en cambio valores muy pequeños indicarán concentraciones de flujos máximos

Por lo anterior se toma que el flujo vehicular en la ruta nacional 2302 corredor vial Bolívar Roldanillo la Unión Valle del Cauca tiene una importante concurrencia con promedio de 4.500 vehículos en 24 horas según valores registrados por los investigadores en la tabla 13 y las horas que más se presenta flujo de automotores ver gráfica 2. Es de 7 a 8 de la mañana con 260 V/h y de 2 a 3 de la tarde con 277V/h concluyendo que para ser una vía alterna a la troncal de occidente es una suma muy significativa y que puede alterar la tranquilidad de los ecosistemas del pie de monte de bosque tropical seco cerca de la carretera en el Valle del Cauca, en especial a las especies faunísticas que intentan cruzar la carpeta asfáltica en busca de agua, comida, refugio o reproducción.

Grafica cantidad de autos que concurren la ruta 2302

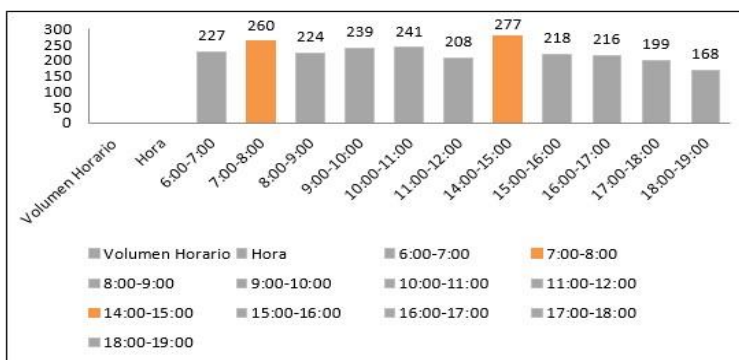


Figura 9 Tráfico automotor

3.1.5 Análisis de variables que intervienen en la problemática utilizando una matriz de prospectivas llamada Mic Mac.

En este punto se analizaron las variables o factores que más intervienen en la problemática por el atropellamiento de fauna silvestre y que se mencionaron anteriormente. Observando la interrelación entre ellas para comprender un poco la situación no deseada.



Plano Mic Mac

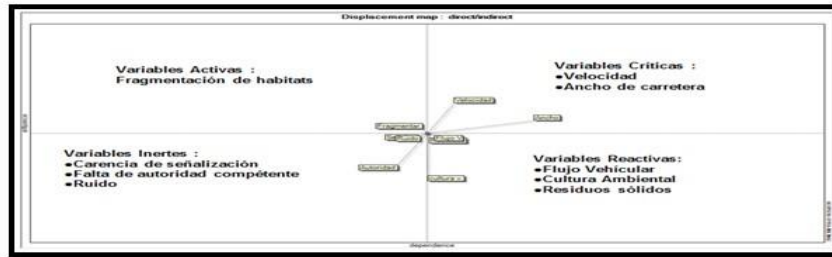


Figura 10 Variables activas, críticas, reactiva he inertes

En el plano del análisis Mic Mac se muestran las variables activas, críticas, reactivas e inertes. La variable activa (fragmentación de hábitats), implica que es la génesis del problema, es decir, que tiene una fuerte influencia en las demás variables pero que es poco influenciada por las otras variables. Las variables críticas (Velocidad en la vía, y Acho de la carretera), dan a entender que influyen mucho en otras menos en la activa pero que de igual forma se dejan influenciar por las demás. Las variables reactivas (Flujo vehicular, Cultura ambiental, y residuos sólidos) son variables que no influyen en nada a las demás pero las otras variables si influyen en ellas. Las variables inertes (Carencia de señalización, Falta de autoridad, Ruido) son básicamente indiferentes.

3.1.6 Conversatorio de grupo focal con profesionales de la zona para corroborar las variables que se dispusieron en la investigación.

En este punto se convocó un grupo de profesionales para que dieran opinión sobre el tema en cuestión, y se corroboraron las variables dispuestas por los investigadores.

3.2 trabajo estadístico y fotográfico de la problemática.

3.2.1 Planilla para registrar fauna atropellada.

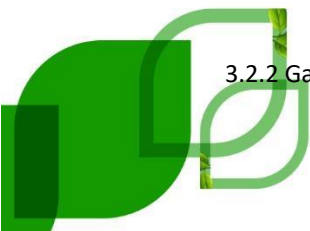
En este resultado se creó una planilla para registrar la fauna que fue hallada en los recorridos para la obtención de datos.

Tabla 18 Planilla de registro para la fauna atropellada en la ruta Nacional 2302, corredor vial Bolívar-Roldanillo-la Unión Valle del Cauca para el año 2019

Fecha y hora	G/Biológico	Especie	Nombre comun	Sexo	Tamaño coroporal	Coordenadas	Abcisaod	BC	IC	Tio de paisaje	Status	Total
01.01.2019-13:52Pm	Ave	<i>Colibri thalassidrus</i>	Colibri collarufa		7cm	N4° 24.282' W78° 08.801'	Km72+200mt	X		Rural	Lc	1
27.02.2019-12:46Pm	Ave	<i>Colum bina talpacoti</i>	Tortolita comun		11cm	N4° 30.390' W78° 05.612'	Km85+540mt	X		Rural	Lc	1
28.02.2019-11:27Pm	Reptil	<i>Trachem ys callirostris</i>	Troglita hioleas		37cm	N4° 28.076' W78° 07.255'	Km81+100mt	X		Rural	Lc	1
01.03.2019-13:39Pm	Mamifero	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla comun	♀	17cm	N4° 27.063' W78° 07.840'	Km79+40mt	X		Rural	Lc	1
19.03.2019-13:20Pm	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂	40cm	N4° 24.366' W78° 08.766'	Km72+760mt	X		Rural	Lc	1
04.04.2019-13:10Pm	Artificio	<i>Lithobates c atoebeianus</i>	Rana toro		15cm	N4° 23.731' W78° 08.681'	Km70+920mt	X		Rural	Lc	1
09.04.2019-18:04Pm	Mamifero	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla comun	♀	16cm	N4° 22.978' W78° 09.058'	Km69+340mt	X		Rural	Lc	1
11.04.2019-05:00Am	Reptil	<i>Chironius m onricola</i>	Serpiente verde		110cm	N4° 22.311' W78° 09.408'	Km67+870mt	X		Rural	Lc	1
11.04.2019-14:00Pm	Ave	<i>Buteo m agricoz tris</i>	Gavilan pollero		35cm	N4° 24.643' W78° 08.664'	Km77+870mt	X		Rural	Lc	1
15.04.2019-14:30Pm	Ave	<i>Buteo m agricoz tris</i>	Gavilan pollero		35cm	N4° 21.232' W78° 10.217'	Km65+160mt	X		Rural	Lc	1
28.04.2019-11:23Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂	37cm	N4° 18.116' W78° 12.192'	Km65+910mt	X		Rural	Lc	1
29.04.2019-10:42Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha		35cm	N4° 27.664' W78° 07.611'	Km80+430mt	X		Rural	Lc	1
29.04.2019-11:01Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha		37cm	N4° 20.860' W78° 10.520'	Km64+240mt	X		Rural	Lc	1
06.05.2019-04:52Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂	36cm	N4° 21.872' W78° 09.529'	Km66+880mt	X		Rural	Lc	1
09.05.2019-07:27Am	Mamifero	<i>Cerdocoy on thous</i>	Zorro cañero	♀	96cm	N4° 21.567' W78° 09.792'	Km66+120mt	X		Rural	Lc	1
03.06.2019-05:11Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♀		N4° 21.861' W78° 09.547'	Km66+860mt	X		Rural	Lc	1
13.06.2019-08:03Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂		N4° 24.148' W78° 08.960'	Km72+30mt	X		Rural	Lc	1
15.06.2019-05:13Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂	35cm	N4° 21.304' W78° 10.154'	Km65+340mt	X		Rural	Lc	1
26.07.2019-08:13Am	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha	♂	40cm	N4° 22.343' W78° 09.387'	Km67+960mt	X		Rural	Lc	1
29.07.2019-15:29Pm	Mamifero	<i>Cerdocoy on thous</i>	Zorro cañero	♂	75cm	N4° 21.860' W78° 09.559'	Km66+830mt	X		Rural	Lc	1
11.08.2019-17:51Pm	Reptil	<i>Lipophis m ellanctus</i>	Serpiente cazadora		60cm	N4° 19.565' W78° 10.948'	Km61+740mt	X		Rural	Lc	1
26.08.2019-13:52Pm	Ave	<i>Glaucidium jardiui</i>	Buhito andino		15cm	N4° 23.764' W78° 08.681'	Km70+980mt	X		Rural	Lc	1
01.09.2019-11:97Am	Reptil	<i>Chironius m onricola</i>	Serpiente verde		130cm	N4° 19.766' W78° 10.892'	Km62+80mt	X		Rural	Lc	1
03.09.2019-15:39Pm	Reptil	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		70cm	N4° 21.205' W78° 10.244'	Km65+50mt	X		Rural	Lc	1
03.09.2019-17:51Pm	Mamifero	<i>Didelphis m arsupialis</i>	Chucha		25cm	N4° 20.660' W78° 10.612'	Km63+840mt	X		Rural	Lc	1
19.09.2019-15:42Pm	Ave	<i>Colum bina talpacoti</i>	Tortolita comun		9cm	N4° 22.450' W78° 09.349'	Km68+100mt	X		Rural	Lc	1
Total												28

Fuente: Autores de la investigación

3.2.2 Galería fotográfica.



Se creó una galería con las capturas de occisos faunísticos hallados en los recorridos, evidenciando la problemática en su máxima expresión.

22/09/2017 Chucha Km 64+600 m ruta Nacional 2302



Figura 11 Didelphis marsupialis

26/09/2017 Zorro cañero Km85+740 m ruta nacional 2302



Figura 12 Cerdocyon thous

08/11/2017 Falsa coral Km52+810 m ruta nacional 2302

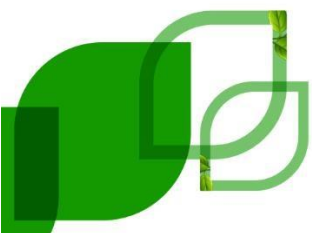




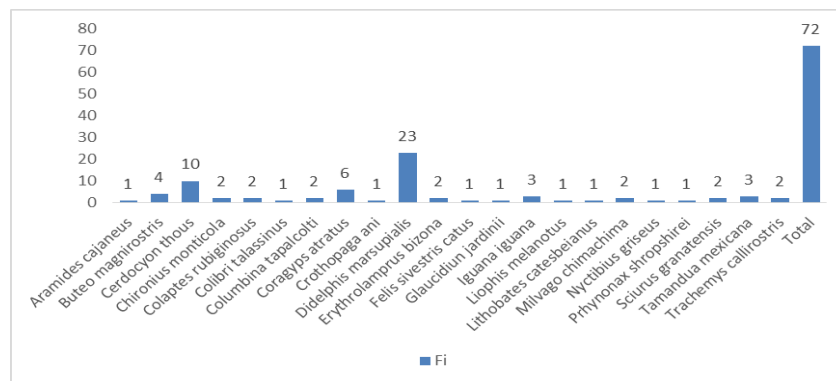
Figura 13 *Erythrolamprus bizona*

El total en capturas fotográficas fueron setenta y dos (72), exactamente de veinte especies (20), de diferentes grupos biológicos (Aves, anfibios, mamíferos, reptiles).

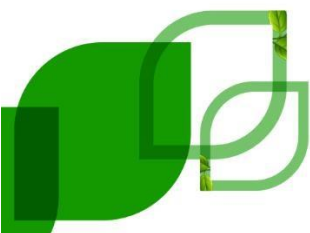
3.2.3 Estadística de la fauna atropellada.

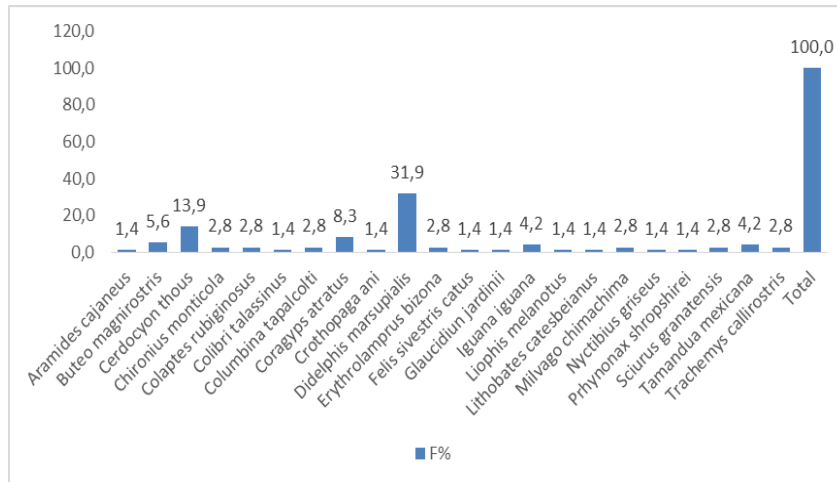
De acuerdo a la planilla de seguimiento de la fauna atropellada, se hicieron los histogramas.

Histograma de frecuencia absoluta.

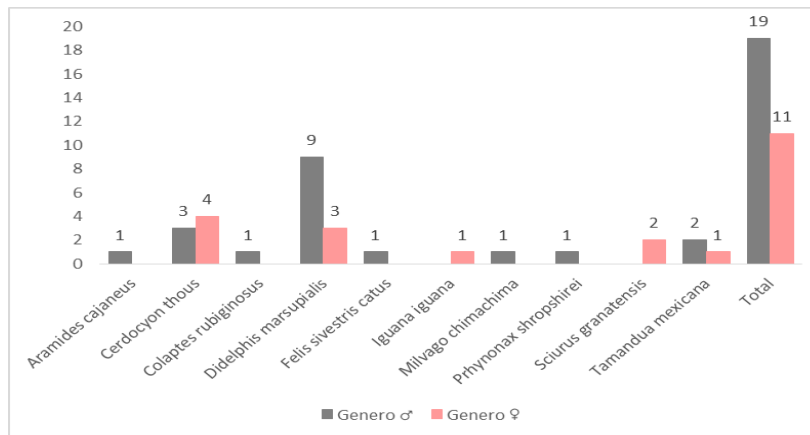


Histograma frecuencia relativa.

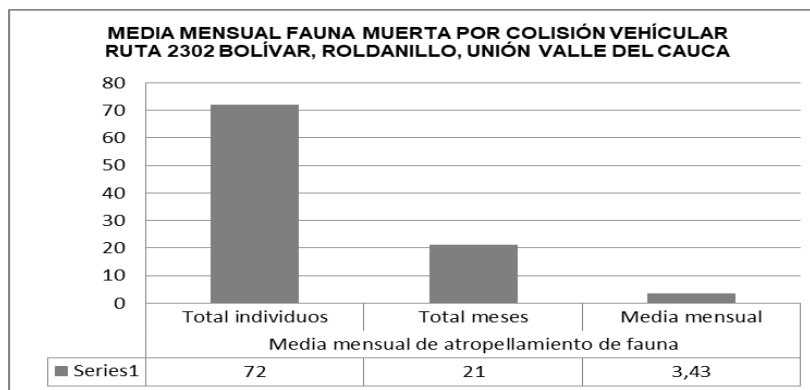




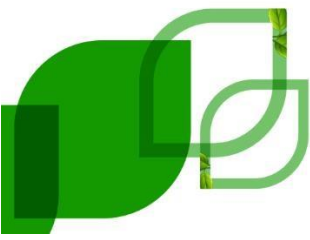
Histograma de género que se logró identificar en la investigación

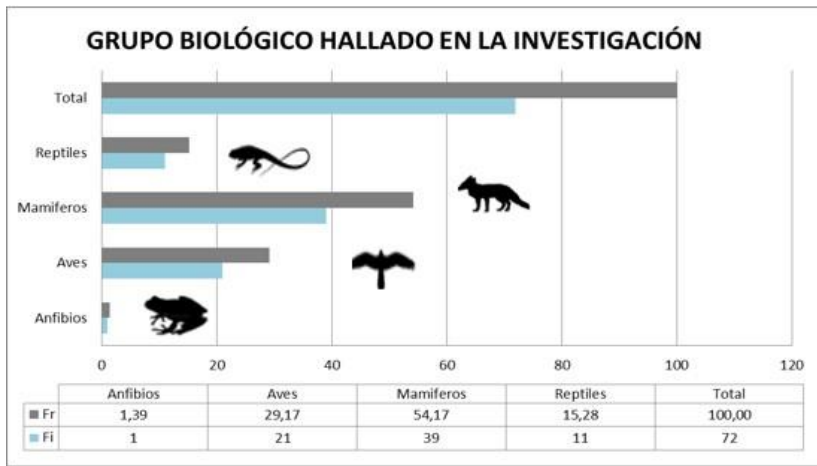


Histograma de media mensual



Histograma de grupo biológico hallado en la investigación



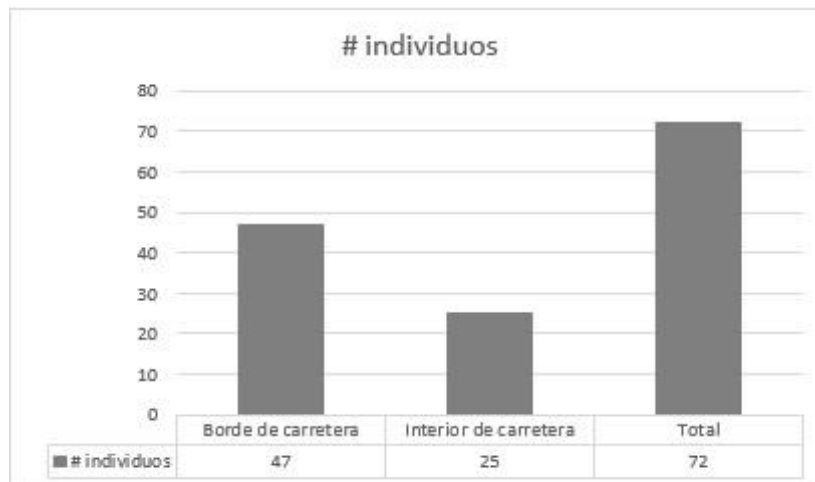


Histograma de individuos hallados por Km en la muestra de la investigación.

Gráfica 26 Número de individuos hallados por Km en la muestra de la investigación.



Histograma de individuos hallados tanto en el borde como en el interior de la carretera.



3.3 Trabajo de toma de puntos Geospaciales.

3.3.1 Referencia de puntos geospaciales donde se presentaron decesos de fauna vertebrada silvestre.



Se destinaron dos días para georreferenciar los sitios donde se halló fauna silvestre muerta por colisión vehicular, los puntos se tomaron con un instrumento de posicionamiento global de mano de marca Spectra Precision mobilemapper 20 el cual es una herramienta muy precisa en la medida geoespacial y de alta calidad.



Mapa de nubes con los hallazgos necrológicos de fauna silvestre

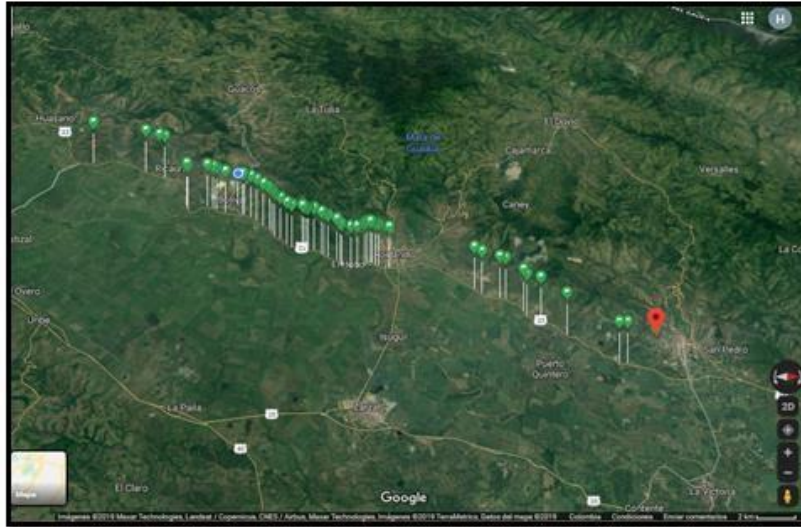


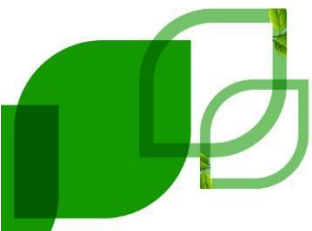
Figura 14 transecto vial Bolívar-Roldanillo-La Unión Valle del Cauca.

Referencias

BIBLIOTECA DEPARTAMENTA Jorge Garcés Borrero. Caminos modernos: Carreteras y puentes departamentales. Cali Valle del Cauca. (Copyright 2020) [En línea] recuperado <http://expovirtuales.bibliovalle.gov.co/project/caminos-modernos-carreteras-y-puentesdepartamentales/>

EIA. Impacto de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo (2005) [En línea] recuperado <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n5/n5a04.pdf>

MOZO SÁNCHEZ José. Análisis de nivel de servicio y capacidad de segmentos básicos de autopistas, segmentos trenzados y rampas de acuerdo al manual de capacidad carretera (2000) [En línea] recuperado <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmliui/bitstream/handle/132.248.52.100/417/A4.pdf>





RESPUESTA A 3 NIVELES DE INCLUSIÓN DE EXTRACTO DE LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) UTILIZADA COMO FUENTE BIOPROTÉICA EN DIETAS PARA POLLOS COMERCIALES (*Gallus gallus domesticus*) BAJO LAS CONDICIONES DE LA GRANJA CEDEAGRO EN ROLDANILLO - VALLE

Luz Elena Llanos - Luisa F Vargas. Investigadoras.

Bajo la dirección de Gentil Mayor gmayor_docente@intep.edu.co

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias
Instituto de Educación Técnica Profesional – Roldanillo, Valle, Colombia.
Convenio Intep - Levapan

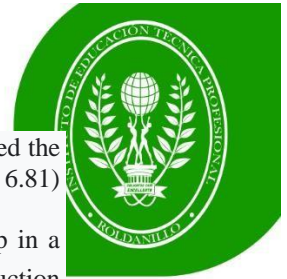
Resumen. La levadura *Saccharomyces cerevisiae*, permite el aprovechamiento de una materia prima obtenida mediante el proceso de hidrólisis, con tenores proteicos superiores al 70%; es el Extracto de Levadura (EXLV), utilizado como potenciador saborizante pero que ahora se percibe en fuente bioproteica y probiótico. Este ensayo, realizado en las instalaciones de la granja Cedeagro, adscrita al Intep en convenio con la Compañía Nacional de Levaduras - Levapan, evaluó la respuesta a 3 niveles de inclusión del extracto, 4, 7 y 10 % como reemplazante parcial proteico en dietas para pollos comerciales durante 30 días. **T2** logró el incremento más alto (**2.336 g**), **T0** enseñó la menor cifra con (**2.270 g**). Los pollos asignados al **T1** fueron los de mayor consumo. Respecto de la habilidad para convertir el alimento en peso corporal, son las unidades biológicas de **T2 (1.90)** y **T3 (1.92)** las de menor registro, caso contrario en **T0**, que presentó la cifra más alta (**2.11**) y una eficiencia de (**0.49**). El análisis sensorial permitió evaluar las características organolépticas de la canal donde **T3** obtuvo los mejores resultados en las pruebas estipuladas, privilegiando sabor y gustosidad con un promedio superior (**T0= 5,96**), (**T3= 6,81**) destacando que, todos los tratamientos superaron al grupo testigo. Las aves que recibieron el suplemento presentaron heces más sólidas, camas en mejor condición y el grupo en situación de comodidad. Las **Unidades Agrícolas Familiares** bajo lineamientos de **Economía Circular**, pudieron mejorar los indicadores de producción y el nivel de competitividad respetando las condiciones del entorno, apropiando tecnologías de fácil implementación.

PALABRAS CLAVE: bioproteína, metabolismo, conversión, eficiencia, residualidad.

RESPONSE TO 3 INCLUSION LEVELS OF YEAST EXTRACT (*Saccharomyces cerevisiae*) USED AS A BIOPROTHEIC SOURCE IN DIETS FOR COMMERCIAL CHICKENS (*Gallus gallus domesticus*) UNDER CONDITIONS OF THE CEDEAGRO FARM IN ROLDANILLO – VALLE

The yeast *Saccharomyces cerevisiae*, allows the use of a raw material obtained through the hydrolysis process, with protein content higher than 70%; It is the Yeast Extract (EXLV), used as a flavor enhancer but which is now perceived as a bioprotein and probiotic source. In this test, carried out at the facilities of the Cedeagro farm, attached to Intep, the response is evaluated at 3 levels of inclusion of the extract, 4, 7 and 10% as a partial protein replacement in diets for commercial chickens for 30 days. **T2** achieves the highest increase (2,336 g), **T0** shows the smallest figure with (2,270 g). Chickens assigned to **T1** were those with the highest consumption. Regarding the ability to convert food into body weight, the biological units of **T2 (1.90)** and **T3 (1.92)** are the ones with the lowest register, otherwise in **T0**, which presented the highest figure (2.11) and an efficiency of (0.49).





The sensory analysis allowed to evaluate the organoleptic characteristics of the carcass where T3 obtained the best results in the stipulated tests, favoring flavor and taste with a higher average (T0 = 5.96), (T3 = 6.81) highlighting that, all the treatments outperformed the control group.

The birds that received the supplement have more solid stools, beds in better condition and the group in a comfortable situation. Family Agricultural Units under Circular Economy guidelines can improve production indicators and the level of competitiveness while respecting the conditions of the environment, appropriating easy-to-implement technologies.

KEY WORDS: bioprotein, metabolism, conversion, efficiency, residuality.

INTRODUCCIÓN

La producción avícola a nivel mundial muestra tendencias crecientes desde finales del siglo pasado, como respuesta al incremento del consumo per cápita, puesto que huevos o carne son producidos en menor tiempo, aceptados como de buena calidad y de fácil obtención, además que presenta precios por kg, en el caso de la carne, inferiores a la de bovino, porcino o pescado (Junta directiva del Congreso de la República, 2017).

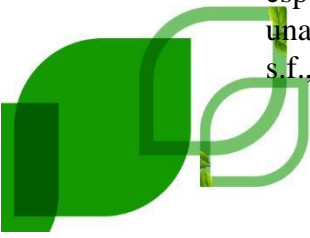
La alimentación de los pollos comerciales, uno de los rubros más costosos, puede representar más del 80% en Colombia, país que no ofrece subsidios a los avicultores e importa más de 7.0 millones de toneladas de maíz y 2.1 de soya, de las cuales sólo produce 1.5 millones y 62.000 ton respectivamente, materias primas fundamentales en la elaboración de concentrados comerciales, los cuales se consideran como indispensables para este sector (Avicultura, 2020).

Las levaduras, aliadas indiscutibles del hombre desde hace centurias ofrecen posibilidades y la *Saccharomyces cerevisiae*, que es una de las más utilizadas en la agroindustria alimentaria, permite el aprovechamiento de una materia prima obtenida a nivel industrial mediante el proceso de hidrólisis, con tenores proteicos superiores al 70%; es el Extracto de Levadura (EXLV), utilizado como potenciador saborizante pero que ahora se percibe en fuente bioproteica con grandes posibilidades de ser incluido en dietas para rumiantes y monogástricos, dada su excelente condiciones de agente prebiótico, posible reemplazante parcial de fuentes convencionales de aminoácidos, minerales y péptidos coenzimáticos.

Este proyecto investigativo pretendió evaluar la respuesta en cuanto a conversión alimenticia, eficiencia, ganancia de peso y comportamiento general de las unidades biológicas, pollos comerciales, sometidas a 3 niveles de inclusión del extracto (4, 7 y 10 % respectivamente) y un grupo testigo, bajo un diseño estadístico Completamente al Azar (CAA), durante un período de 35 días en el Centro de Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial “CEDEAGRO” en Roldanillo, Valle.

2. Extracto de Levadura

Es un material polvoso soluble en agua obtenido del proceso de autolisado de células de levaduras seleccionadas (fraccionamiento y lisis de la pared celular). Es rico en vitaminas especialmente del complejo B, aminoácidos y otros factores de crecimiento; utilizado en una amplia variedad de medios de cultivo como excelente fuente de nutrientes. (Mcd Lab, s.f., p.1). Esta materia prima presenta elevados niveles proteicos, aceptable oferta



energética y buen balance de macro y micro nutrientes, además su alta digestibilidad hace de él, un producto que favorece la eficiencia metabólica.



PRODUCTO: EXLV-LS-3111 N. Animal

CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

Proteína- Kjeldahl	67.81	%
Humedad	< 6	%
Cenizas	17.42	%
pH (5% solución)	5.6	und pH
Fibra Total	3.99	%
Carbohidratos calculados	6.04	%
Calorías calculadas	306	kcal/100 g
Grasa total	1.24	%
Grasa saturada	0.09	g/100g
Grasa mono-insaturada	0.01	g/100g
Grasa poli-insaturada	0.00	g/100g
Azúcar	0.00	g/100g

VITAMINAS

Biotina	ND	mq/100 q
Niacina	107.8	mq/100 q
Ácido Pantoténico	330	mq/100 q
Vitamina B1 – Tiamina	56.4	mq/100 q
Vitamina B2 – Riboflavina	7.22	mq/100 q
Vitamina B6	450	mq/100 q

MINERALES

Calcio	162.8	mq/100 q
Cromo	2	ppm
Cobre	2.78	ppm
Potasio	2.91	%
Sodio	2.06	%
Zinc	21.11	mq/100 q
Plomo	0.3068	ppm
Arsénico	0.3068	ppm
Hierro	1.86	mq/100 q

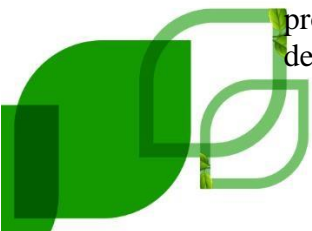
PERFIL AMINOÁCIDOS

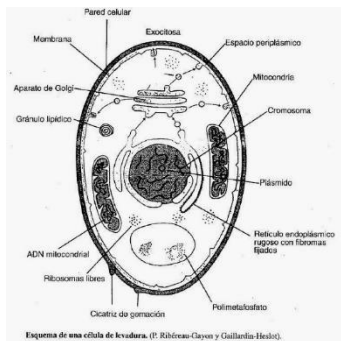
	<u>% AMINOÁCIDOS TOTALES</u>	<u>% AMINOÁCIDOS LIBRES</u>
Triptofano		
Cisteína	0.897	0.897
Metionina	1.184	0.692
Ácido Aspartico	6.101	1.031
Threonina	6.144	4.302
Serina	3.049	0.689
Ácido Glutámico	9.572	3.761
Prolina	2.695	0.880
Glycina	4.386	2.075
Alanina	5.365	3.141
Valina	3.603	1.612
Isoleucina	2.949	1.218
Leucina	5.024	2.309
Tyroxina	2.550	0.778
Phenylalanina	2.166	1.077
Lysina total	4.710	0.790
Histidina	1.259	0.579
Arginina	3.019	0.779

Fuente: Levapan, 2020.

Los extractos se obtuvieron fundamentalmente de levaduras de crecimiento primario o subproducto de otros procesos fermentativos (cerveza). Algunos de los métodos utilizados en la obtención de extractos fueron:

- Termólisis (calentamiento a 100 °C).
- Plasmólisis (altas concentraciones de sales a temperaturas moderadas).
- Desintegración mecánica. La duración de la autólisis depende de muchos factores, pero en general varía desde 15 horas hasta más de 60. Los compuestos solubles a final del proceso se separan de las paredes celulares insolubles y se concentran en evaporadores de película descendente.





Fuente: compilación realizada por las autoras, 2020. Célula de levadura y presentación del extracto.

3. Metodología

En primera instancia se acondicionaron 4 cubículos de 6 m² c/u, con sus respectivos bebederos, comederos, iluminación y cortinas para albergar individualmente 30 unidades biológicas hembras de la línea Ross x Ross de 7 días de edad, las cuales, previo período de acostumbramiento fueron sometidas a los tratamientos asignados durante 35 días para evaluar las variables: consumo, conversión, eficiencia y porcentaje de mortalidad. Las fases se describen a continuación.

3.1. Elaboración del alimento: realizados los cálculos de consumo total, se ajustaron mediante balanceo por método “Solver”, los niveles de inclusión del extracto de levadura en los diversos tratamientos para su posterior aprovechamiento como fuente bioproteica y reemplazante parcial de la misma.



3.2. Diseño Experimental: fue una propuesta investigativa CAA, que incluyó un grupo testigo y 3 ensayos, con niveles de inclusión de extracto de levadura del 4.0, 7.0 y 10.0 % respectivamente, asignando 30 unidades experimentales por tratamiento.

3.3. Trabajo de campo: se inició con la recepción y reconocimiento de las unidades biológicas, oferta hídrica y alimentaria acorde con los requerimientos nutricionales. Se compiló información semanal sobre las variables establecidas, además de observación constante para detectar algún comportamiento disfuncional en las aves.

3.4. Procesamiento y análisis: Recopilados semanalmente los datos de mayor relevancia (consumo, incremento de peso, conversión, eficiencia, % de mortalidad, residualidad), fueron sometidos a pruebas y análisis estadísticos para determinar el comportamiento de los grupos y tomar las respectivas decisiones.

3.5. Pruebas sensoriales: Finalizando el evento, una vez las pollonas alcanzaron peso de sacrificio se tomaron al azar una de cada grupo, para ser sometidas a pruebas organolépticas



referentes a gustosidad, condimento, umami, rastro cárnico y grasa, aprovechando para el propósito fracciones de pechuga, perril, alas, costillar y rabadilla.



4. Resultados

Transcurrido el tiempo destinado para el ensayo, compilada y procesada la información, se efectuaron los análisis sobre las variables predeterminadas.

4.1. Bromatología del alimento ofertado. El análisis nutricional con los diferentes niveles de inclusión, arrojó datos importantes en cuanto a contenido de Nitrógeno total, donde el mayor tenor se encontró en T3 y T0. La mayor concentración de grasa en T2 y el menor indicador de glucosa en T3. Es de resaltar, que en ninguno de los tratamientos se detectó AA libres o residualidad, tampoco anomalías o alteraciones dentro del mismo. El promedio proteico estuvo por encima de 23.0 %

MUESTRA	SÓLIDOS (%)	N2 (%)	GRASA (%)	CHOS (%)		CENIZAS (%)	AMINOACIDOS	Proteína (%)
				Glucosa	Manosa			
1. T 0	90,96	3,82	11,56	38,67	5,25	7,08	No detectados	23.8
2. T 1 (4 %)	91,94	3,52	10,16	38,84	5,17	6,85		22
3. T 2 (7 %)	91,16	3,72	11,59	38,78	5,01	7,26		23.2
4. T 3 (10%)	91,28	3,83	10,31	36,84	5,16	7,23		23.9

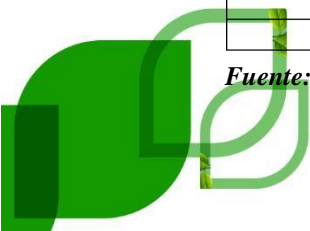
Fuente: Laboratorio evaluación de producto Compañía Nacional de Levaduras Levapan, 2020.

4.2. Consumo e incremento de peso

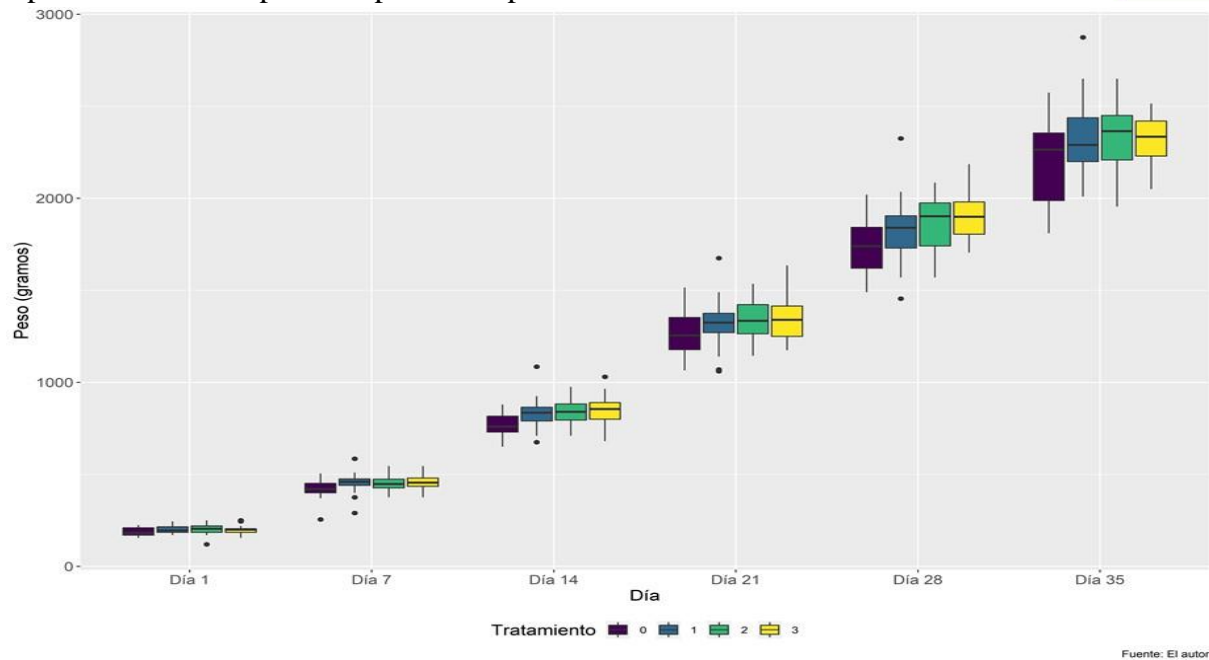
El grupo que presentó mayor peso inicial fue T2 (0.202 kg). El menor promedio registrado correspondió al grupo testigo (0.190 kg). Transcurridas 5 semanas, se apreció que el tratamiento No. 3 con 10 % de inclusión de extracto de levadura es el único que no presentó descartes, notándose los animales con buen comportamiento, apetencia y vivacidad. El mayor indicador de mortalidad (8%) se da en los grupos T0 y T1. El consumo más alto se dio en T0 y el menor en T3.

NIVELES DE INCLUSION	T (0 %)		T1 (4 %)		T2 (7 %)		T3 (10 %)	
Ub inicio	25		25		25		25	
Ub final	23		23		24		25	
Mortalidad (%)	8		8		4		0	
Población Final (%)	92		92		96		100	
PROMEDIO SEMANAL (g)	Peso	Consumo	Peso	Consumo	Peso	Consumo	Peso	Consumo
P 0	190	0	201	0	202	0	198	0
P 1	423	398	454	439	451	412	457	433
P 2	769	689	832	687	842	686	851	686
P 3	1270	929	1318	917	1345	917	1350	916
P 4	1737	1050	1825	1100	1880	1091	1896	1104
P 5	2092	969	2327	1007	2336	1007	2311	967
TOTAL (g)	2092	4034	2327	4151	2336	4114	2311	4105
IR P (g)	1902		2126		2134		2113	

Fuente: las autoras, 2020.



El promedio general fue muy próximo entre los grupos. Los 3 tratamientos mostraron resultados sin diferencias significativas, excepto el testigo; básicamente los 3, excepto T0, alcanzó similitud en el peso final demostrándose el positivo efecto de la inclusión y su respuesta como reemplazante parcial de proteína.



Fuente: Quizza, Jorge. INTEP, 2021.

4.3. Análisis de varianza simple (Andeva)

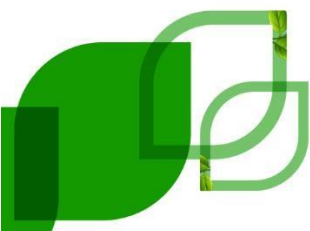
Bajo un nivel de confiabilidad del 95% en el ejercicio (prueba Duncan), se observó el comportamiento de los grupos, en el cual el único que se distanció estadísticamente es T0, los demás permanecieron agregados por la proximidad en el peso final obtenido. La desviación más alta se encontró en T1.

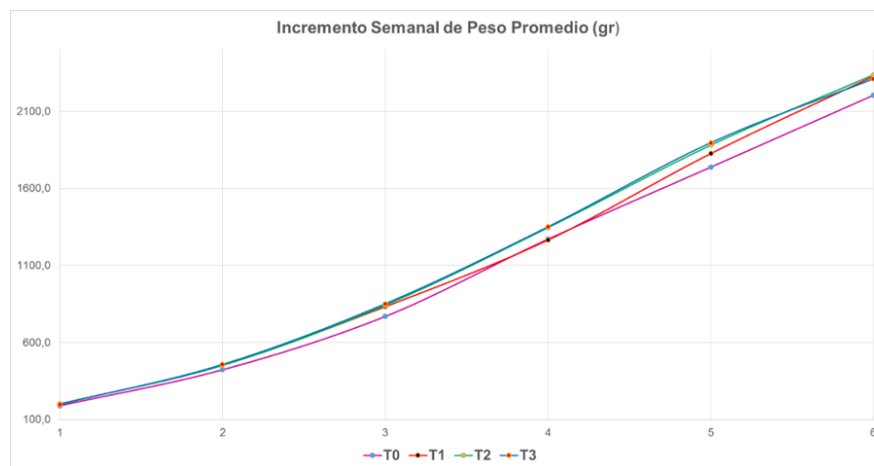
Tabla 11. Prueba Duncan de rangos múltiples.

Tratamiento	Peso (g)	Grupos	Desv estándar	r	Mín	Máx.
2	2108,3	a	283,227	48	1570	2650
3	2103,2	a	242,211	50	1705	2515
1	2075,9	a	313,437	46	1455	2875
0	1970,6	b	302,832	46	1490	2575

Fuente: Quizza, Jorge. INTEP, 2021.

Es de resaltar el sostenimiento en la tendencia positiva de la curva durante el lapso evaluado para la variable incremento promedio semanal de los 4 grupos experimentales.





Fuente: grupo de Investigación Levapan - INTEP, 2020.

4.4. Conversión y eficiencia.

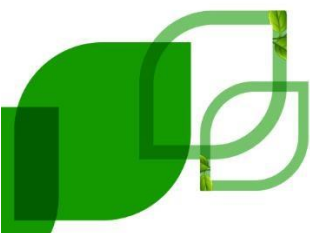
Respecto de la habilidad para convertir el alimento en peso corporal, fueron las ub de T2 con 1.90 las de menor registro, caso contrario en T0, que presentó la cifra más alta con 2.11 y una eficiencia del 0.49. Al momento de contrastar la variable ganancia de peso, T2 alcanzó 102 gr por encima de T0; 29% de diferencia en el incremento porcentual y 2.05 gr sobre el promedio total acumulado, siendo el grupo con mejor respuesta dentro del lapso estipulado.

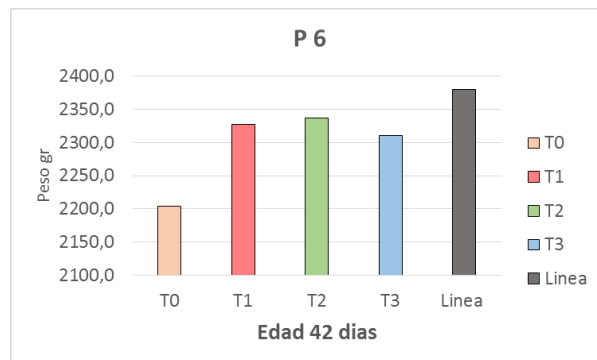
SEMANA	T (0 %)			T1 (4 %)			T2 (7 %)			T3 (10 %)			PROMEDIO ACUMULADO (DT)		
	IRP (g)	CV	EF	IRP (g)	CV	EF	IRP (g)	CV	EF	IRP (g)	CV	EF	IRP (g)	CV	EF
1	233	1,71	0,59	253	1,74	0,57	249	1,66	0,60	259	1,67	0,60	253,48	1,69	0,59
2	346	1,99	0,50	379	1,81	0,55	391	1,76	0,57	394	1,74	0,57	387,74	1,77	0,56
3	502	1,85	0,54	485	1,89	0,53	503	1,82	0,55	499	1,83	0,55	495,98	1,85	0,54
4	467	2,25	0,44	508	2,17	0,46	535	2,04	0,49	545	2,02	0,49	529,41	2,08	0,48
5	354	2,74	0,37	501	2,01	0,50	456	2,21	0,45	415	2,33	0,43	457,38	2,18	0,46
PROMEDIO	380,38	2,11	0,49	425,10	1,92	0,52	426,85	1,90	0,53	422,44	1,92	0,53	424,80	1,91	0,53

Fuente: las autoras, 2020.

4.5. Promedio línea comercial Vs tratamientos

fue palpable que, durante el transcurso de la investigación los animales suplementados con el EXLV presentaron mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso, al momento de compararlos con el promedio de la línea comercial, a excepción del grupo testigo. Para el día 42 de edad, realizado el último pesaje, el promedio grupal estuvo tan sólo 55 g por debajo del estipulado. El grupo testigo presentó la ganancia más baja, 0.29 Kg por defecto. T2 alcanzó el mejor comportamiento dada su sostenibilidad durante el transepto.

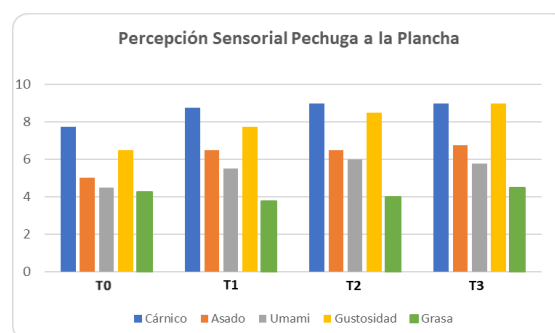
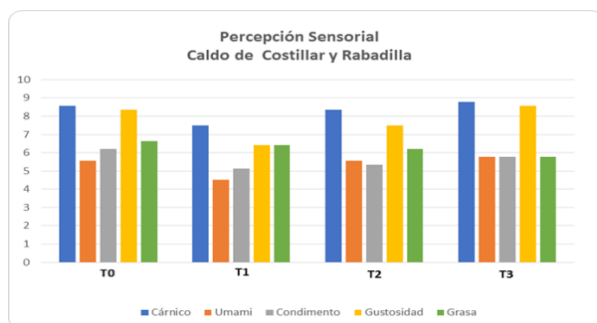




Fuente: grupo de Investigación Levapan - INTEP, 2020.

4.6. Análisis Sensorial

Para evaluar el efecto del EXLV respecto del sabor y gustosidad de la carne, se efectuó el análisis siguiendo el protocolo establecido, destinando un ave por tratamiento para ser sacrificada, además de fraccionar la canal y evaluar la preparación correspondiente a caldo que incluye costillar, rabadilla, perniles, alas y pechuga. T3 obtuvo la más alta valoración promedio de gustosidad e intensidad de nota cárnica, dada al caldo de rabadilla, seguido por el grupo testigo; posteriormente T2 y T1. Respecto de la muestra caldo de pechuga, evaluando los mismos parámetros, T3 alcanzó la nota más alta, seguido de T2 y T1. T0 obtuvo el menor puntaje. T3 ocupó el primer lugar en el caldo de alas y demás muestreos, reafirmando el potencial saborizante atribuido al extracto de levadura.

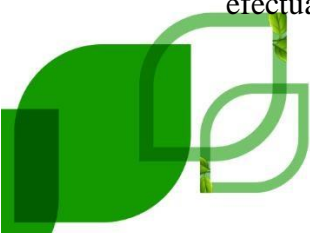


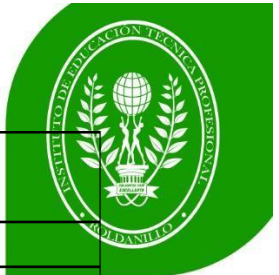
Fuente: grupo de Investigación Levapan - INTEP, 2020.

4.7. Descripción del Impacto Ambiental

Cada día son más exigentes las normas relacionadas con el manejo, aprovechamiento y disposición final de los residuos generados por actividades de tipo pecuario, puesto que afectan negativamente el entorno. Para la concreción de este ensayo se tuvieron en cuenta aspectos pertinentes, planificados desde antes de la llegada de las unidades biológicas hasta la finalización del evento investigativo.

En términos generales se deduce que, montajes a pequeña escala pueden ser más eficientes desde el referente bienestar animal, contaminación e impacto deletéreo del entorno. El promedio alcanzado para los ítems evaluados (2.50) demostró que se dio un adecuado manejo, obviando la presencia de un desagradable espectro ambiental, pero susceptible de efectuar correctivos para alcanzar un mejor desempeño.





Descripción	RANGO						Observaciones
	0	1	2	3	4	5	
1. Cubículo							
1.1 Olores			✓				Típicos del galpón, por heces y descomposición de M.O
1.2 Humedad			✓				Normal de los bebederos manuales
1.3 Vectores			✓				Presencia de insectos, roedores y ornitofauna externa
1.4 Residualidad			✓				Acorde con el evento investigativo
1.5 Seguridad					✓		Adecuada
1.6 Señalética				✓			Se elaboran avisos con información pertinente
2. Bodega							
2.1 Dotación		✓					Inexistente
2.2 Seguridad		✓					Carencia
2.3 Estibaje		✓					No hay suficiencia de plataforma presencia de humedad
2.4 Vectores					✓		Libre tránsito de roedores y otros
2.5 Señalética	✓						Inexistente
Subtotal	1.Cubículo= 15			2.Bodega= 7			0- Percepción inexistente. 1- Leve. 2- Soportable. 3- Fuerte. 4- Muy fuerte. 5- Insoportable.
Total	22						
Promedio General	2,50			1,17			

Fuente: las autoras, 2020.

Discusión

La indagación reveló que los tratamientos tienen influencia directa en el incremento de peso, conversión y eficiencia de las unidades biológicas, acentuándose entre los días 28 y 35. Bajo un nivel de confiabilidad del 95% en el ejercicio; se observó el comportamiento de los grupos, en el cual el único que se distancia estadísticamente es T0, los demás permanecieron agregados por la proximidad en el peso final obtenido. La desviación más alta se encontró en T1. El análisis inferido mediante prueba Duncan, valida la inclusión del extracto como sustituto parcial de convencionales fuentes comerciales de proteína.

CONCLUSIONES

- Entre los 4 grupos experimentales, el que presentó mejores indicadores productivos, sin enseñar notorias diferencias estadísticas entre ellos, excluyendo a T0 que ocupó el último lugar, fue **T2**; conversión más baja (**1.90**), eficiencia del **53 %** y mejor ganancia de peso (**2.336 kg**), lo cual indicó que metabolizaron eficientemente la inclusión (**7%**) del extracto de levadura como reemplazante parcial de proteína.
- No se presentaron diferencias notorias en el peso final de las ub sometidas a tratamientos de inclusión del EXLV (**2.325 g**) en comparación con el referenciado por la casa comercial que provee la línea genética (**2.380 g**), lo cual indicó que el alimento ofrecido cumplió con





los requerimientos nutricionales establecidos, sometido desde luego y en el corto plazo a nuevas pruebas para revalidar su eficiencia.

- El análisis sensorial reflejó que la incorporación del extracto de levadura en la alimentación animal, mejoró notoriamente las características organolépticas de la carne, proporcionándole un mejor sabor y gustosidad, elevando el nivel de percepción de estos indicadores. Comparando los índices de inclusión, **T3 con el 10%**, enseñó los mejores resultados en la prueba estipulada, resaltando que, todos los tratamientos superaron al grupo testigo. Se resalta la doble funcionalidad del extracto, como fuente proteica y potenciador saborizante de la carne.
- El aprovechamiento de materias primas opcionales utilizadas como nutrientes pueden mejorar los indicadores de rentabilidad al momento de equilibrar o remplazar un porcentaje representativo del costoso concentrado comercial.
- Aplicar principios de Economía Circular en proyectos agropecuarios enseñó el camino para que pequeños y medianos campesinos mejoren sus indicadores productivos teniendo en la racionalidad una premisa de inmediata aplicación.

Realizado el análisis de impacto ambiental, las aves suplementadas con **extracto de levadura**, presentaron heces más sólidas, camas menos húmedas y el grupo en situación de comodidad a nivel de instalaciones. No se percibieron olores desagradables o masiva presencia de **vectores**. El promedio de los indicadores establecidos (**2.5**), se percibió como bajo pero susceptible de correctivos para realzar la importancia de los componentes bienestar animal y afianzar tendencias productivas ambientalmente amigables.

Referencias Bibliográficas

- A. KIZLANSKY y L. B. López. (2006). *Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad*. Recuperado el 29 de octubre del 2020 de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000100009.
- Avicultura.com. (s.f). *El sistema maíz-soya: una gran oportunidad para Colombia*. Recuperado el 29 de octubre del 2020 de: <https://avicultura.com/el-sistema-maiz-soya-una-gran-oportunidad-para-colombia/>.
- AVINEWS. America Latina. (09 de enero, 2018). *Fenavi, Consumo histórico de huevo y pollo en Colombia*. Recuperado el 16 de noviembre del 2020 de: <https://avicultura.info/fenavi-consumo-historico-huevo-pollocolombia/>.
- AS.com. (abril, 2014). *Calidad de las proteínas: ¿Influye en nuestro rendimiento?* Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://ejerciciosencasa.as.com/calidad-de-las-proteinas-influye-en-nuestro-rendimiento/>.
- BERTRAN. P. (s.f.). *Los 20 aminoácidos (esenciales y no esenciales): características y funciones*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://medicoplus.com/medicina-general/aminoacidos>.
- CEUPE Centro Europeo de Postgrado (s.f). *Clasificación de levaduras en alimentos*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://www.ceupe.com/blog/clasificacion-de-levaduras-en-alimentos.html>.
- FAO, y Tacón. A. (1989). *Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivado. Manual de capacitaciones*. Recuperado el 28 de octubre de 2020 de: <http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S00.htm#TOC>.





Finagro. (2017). *AVICULTURA: Marco de Referencia Agroeconómico*. Recuperado el 16 de noviembre del 2020 de: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/avicultura_de_engorde.pdf.

Fundación René Quinton. (s.f). *Mucosa intestinal: nuestra línea de defensa contra las enfermedades*, Recuperado el 28 de octubre de 2020 de: <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/mucosa-intestinalfunciones/>.

GARRIDO. N., Guevara. C., y Suárez. C. (enero-abril, 2016). *Levadura Saccharomyces cerevisiae y la producción de alcohol. Revisión bibliográfica*, 50 (1). 20-28. <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223148420004.pdf>.

GONZALES. A., y Valenzuela. L. (s.f). *Saccharomyces cerevisiae*. 70-242. <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap16/>.

MARCOS. R. (2015). “*Características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado uteq y saccharomyces cerevisiae, en la finca experimental “LA MARIA”*”. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/348/1/T-UTEQ-0010.pdf>.

McdLab. (s.f.). *Especificaciones de extracto de levadura*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: http://iio.ens.uabc.mx/hojas-seguridad/extracto_levadura.pdf.

OxfordLanguages. (s.f). Biodisponibilidad. *En el diccionario Languages.oup.com*. Recuperado el 29 de octubre del 2020 de: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>.

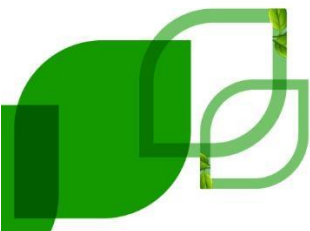
OxfordLanguages. (s.f). Residualidad. Recuperado el 29 de octubre del 2020 de: <https://www.lexico.com/es/definicion/residual>.

Real Academia Española (RAE). (s.f). Eficiencia. *En el diccionario rae.es*. Recuperado el 28 de octubre de: 2020 de: https://dle.rae.es/eficiencia?m=30_2. **Tesis:**

RUBÍN. A. (s.f.). *Saccharomyces cerevisiae: características, morfología, ciclo vital*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://www.lifeder.com/saccharomyces-cerevisiae/>.

QUISHPE, G. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura* [Tesis pregrado, Universidad Zamorano]. Bdigital Zamorano.

TEC.CÁRNICOS. (1986). El sabor y aroma de la carne. Lípidos y aromas específicos recuperado el 29 de octubre del 2020 de: <https://sites.google.com/site/teccarnicos/tema-3-tipos-de-carne/3-2-usos-de-la-carne-parala-industria-cárnica>.



The background is a vibrant green color. In the top right corner, there are several green leaves on a branch. The background also features a faint, stylized illustration of a building facade with arched windows and columns. A white vertical line runs down the center of the page, passing through the text.

UNA MIRADA DESDE LA ACADEMIA

ÉTICA AMBIENTAL, UN NUEVO PARADIGMA

Germán Arciniegas Sánchez

Psicólogo, Magister en Educación y Desarrollo Humano, docente, coordinador de la Línea de Investigación Cultura e Innovación, director del Semillero de Investigación en Desarrollo Rural en Unidad de Administración y Contaduría, docente en Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo, Valle - Colombia.

Email: garciniegas_docente@intep.edu.co

Resumen. A casi treinta años de la Cumbre de Río, es posible afirmar que lo planteado como solución para los problemas ambientales del planeta ha fracasado. Lo anterior, por los indicadores que muestran que el deterioro ha incrementado. El presente texto es una reflexión a partir del papel de la ética en dicho aspecto, planteando un “nuevo paradigma”, que según Tomas Kuhn (1968), aparece cuando los paradigmas vigentes no dan las respuestas necesarias. De igual manera se plantea una discusión en torno al enfoque casi exclusivo de la Política Nacional de Educación Ambiental en el consumo. Finalmente se expone lo que puede ser un nuevo paradigma en lo ambiental teniendo en cuenta los cambios que históricamente la ética ha experimentado.

Palabras clave: Ética ambiental, políticas públicas, paradigmas, historia.

ENVIRONMENTAL ETHICS, A NEW PARADIGM

Abstract. Almost thirty years after the Rio Summit, it is possible to affirm that what was proposed as a solution for the planet's environmental problems has failed. The foregoing, due to the indicators that show that the deterioration has increased. This text it's a reflection based on the role of ethics in this aspect, proposing a “new paradigm”, which according to Tomas Kuhn, appears when the current paradigms do not provide the necessary answers. Similarly, a discussion arises around the almost exclusive focus of the National Policy on Environmental Education on consumption. Finally, what can be a new paradigm in the environment is exposed, taking into account the changes that ethics have historically experienced.

Keywords: Environmental ethics, public policies, paradigms, history.

Etimológicamente la palabra ética proviene del griego Ethos, que traduce carácter. En psicología el carácter es la parte adquirida por la persona y que junto al temperamento conforman la personalidad. Es por tanto, la impronta, su sello. Normalmente decimos de alguien que tiene carácter, cuando es capaz de decidir por sí misma, aunque las decisiones sean difíciles de tomar. Algunos autores por ende, definen la ética como una “reflexión” sobre los valores que debemos ostentar, defender, cultivar o por qué no, modificar u olvidar, aunque sea difícil.

En la antigüedad, los pensadores clásicos vieron la ética como la forma de alcanzar la felicidad. Aristóteles planteó la Eudaimonia, inmersa en la dialéctica de fines y medios, entendida como el fin último, es decir, aquel que no se convertiría en medio. Para Aristóteles (1988), dicho fin era la virtud o areté, que llevaría a la excelencia. Se alcanzaba a través del bien común, en la polis, con el otro.

Epícuro (Boeri, 1997) plantearía el camino a través del hedonismo (placer) entendido como la ausencia de dolor; que en el cuerpo se llamaba aponia y en el alma, ataraxia. Esta búsqueda de placer debería estar limitada a la satisfacción de las necesidades básicas, el equivalente al primer nivel de la jerarquía de necesidades de Maslow. Desear más implicaba obligatoriamente, sufrimiento.

Zenón (Espinet, 2014) plantearía el camino contrario, el estoicismo (mortificación) referente a la capacidad de aceptar las cosas sin intentar cambiarlas. De este planteamiento se desprende uno de los postulados de la psicoterapia cognitiva: no son las cosas en sí, sino la interpretación que hace la persona de ellas.

Estas éticas tenían la particularidad de ser heterónomas y teleológicas. Lo primero significa que vienen de afuera del individuo (Dios, la sociedad) y lo segundo, que buscan un fin, en este caso, la felicidad.





En la Edad Media (S. V-XV) las cosas no cambiaron mucho. El Cristianismo se impone como religión oficial del Impero Romano y con Agustín de Hipona (345-430) como principal teorizador (se le conoce como el primer filósofo cristiano), por diez siglos dominarían todos los espacios del ser humano, imponiendo la fe como forma de resolver todos sus asuntos. La pregunta que fuera, por fundamental o trascendental, sería respondida desde la omnipotencia y omnisciencia del dios cristiano, su búsqueda exclusiva sería la de la salvación del alma, el cuerpo, bajo la mirada agustiniana-platónica sería el vehículo de la concupiscencia, del pecado, el obstáculo para alcanzar el mundo perfecto de las ideas, es decir a Dios.

Tomás de Aquino (1275-1274), sugirió que el complemento de la fe era la razón. Claro está, que no una razón que cuestiona a Dios, sino que sirve como camino para llegar a él, una especie de contracara de la moneda, que complementa, pero que le está subordinada. Esta postura dio a la Iglesia el interés por participar de la ciencia. De hecho de Aquino está asociado al inicio de las universidades europeas.

Hasta este punto, la ética, como aquello que define la conducta, seguía siendo heterónoma y teleológica, pues la fuente era Dios y esperaba a cambio la salvación.

La iglesia decide retirarse a las abadías y conventos tras lo que Guillermo de Ockham (1285-1349) denominaría como el único interés que debería tener: lo espiritual, lo ascético, la fe. Ese alejarse de los asuntos terrenales, volver a Agustín de Hipona, infirió en la posibilidad de una mayor libertad de pensamiento y acción dando paso a la Edad Moderna.

Varios sucesos dieron cuenta de aquello. En el arte Miguel Ángel esculpía El David (1501), una estatua en mármol de 5,17 metros; Leonardo da Vinci dibujaba la Mona Lisa (1503), una mujer; es decir, ya no se retratarían los grandes pasajes bíblicos, ahora sería el ser humano, El Hombre, como se decía en aquel entonces. Nació el antropocentrismo, la creatura ocuparía el lugar del creador, y en adelante trataría de responder a las preguntas fundamentales de su existencia a través de su capacidad inherente de pensar.

En la filosofía el ser humano sería puesto en su nuevo lugar de privilegio por Descartes (1596-1650) (1997), en la política por Maquiavelo (1469-1527), con el fin justifica los medios y claro está, en la ética por Kant (1724-1804); así, gradualmente, se fue entronando la diosa razón.

La ética en este punto tendría un cambio diametralmente opuesto, pasaba a ser autónoma y deontológica, es decir, ya no venía de Dios, sino de la propia razón y ya no esperaba nada, la premisa o imperativo categórico como lo planteó Kant era hacer las cosas “por deber”. El imperativo se cumpliría si, a. la acción nacía de la propia razón, b. la acción era desinteresada, c. la acción no era impuesta y d. se cumplía sí o sí de manera universal. Lo deontológico venía a plantear una cuestión muy interesante y aceptada a nivel general “la universalidad” de la acción (Kant, 1995).

Es deseable la universalidad en cuestiones como la honestidad, el respeto a los mayores, la excelencia, la lealtad, entre otros; más en temas como modelos económicos, ganancia, poder, se plantean cuestiones como ¿cuál es la postura o visión universal? o más aun, ¿de quién? Pues bien, lo anterior se resolvió a favor del hombre blanco europeo, occidental, creyente. Este sería quien dirimiría el asunto.

Otra cosa que no resolvía la ética deontológica eran los dilemas éticos. Esos que se plantean cuando todas las opciones son desfavorables. La imagen del tren ante dos caminos que tienen atadas personas es el clásico ejemplo. En un camino está atada una persona y en el otro varias. La imagen plantea a una persona parada en la bifurcación con la posibilidad de escoger hacia dónde dirigir el tren. ¿Qué sería lo deseable universalmente allí? ¿Qué pasaría si la persona que está sola es un familiar y los otros desconocidos o viceversa?

Jeremy Bentham (1748-1832) resolvería la cuestión. Planteó el Utilitarismo (Baquero, 2017), consistente en el privilegio de las mayorías. El bien general sobre el individual. Esto planteó una ética política, quitándole voz a las minorías, sean cuales fueran. En el caso anterior, no habría nada que pensar, mayoría gana.

Cómo no hablar de John Locke (1632-1704) y su liberalismo, de Newton (1643-1727) y su modelo mecanicista del universo. Una máquina inagotable de piezas intercambiables que le daría a las nuevas disciplinas con complejo de inferioridad y necesidad de estatus de ciencia como la Economía, la justificación epistémica de la explotación indiscriminada de los recursos naturales como hasta la época actual. Lo anterior sumado a la teoría de la evolución de Darwin (1809-1882) donde triunfa el que mejor se adapta.

Si los recursos del universo no tienen fin y en él triunfa quien mejor se adapta, pues nosotros (los ingleses) seremos los más fuertes y los que mejor nos adaptaremos generando riqueza. Quedaban sentadas las bases de la





industrialización en su primera etapa (1760-1850) y el Capitalismo, a la espera de la invención de la locomotora (1804).

Y así, todo quedaba servido. La ética había implantado un universo como cosa, un hombre superior regido por su razón, blanco, europeo y religioso, con derecho a conquistar el mundo.

Así transcurrieron los siglos XIX y XX, con África y Latinoamérica explotados hasta el límite en sus recursos naturales y humanos en nombre del “progreso”, por aquellos “superiores”, cuestión que sigue vigente.

Pero la segunda guerra mundial (1939-1945) daría un cambio de visión a la humanidad. El proyecto Nazi, que buscaba dejar claro que no todos los europeos blancos, religiosos, eran superiores. Dejando a su paso campos de concentración y millones de muertos, principalmente judíos. Hizo cuestionar la Ilustración y los principios del liberalismo. “Tanta razón devino en barbarie” sentenció la Escuela de Frankfurt (Osorio, 2015). Resumida en la instrumentalización del ser humano y la naturaleza, llevado a su máxima expresión en el holocausto.

A partir de esa crítica, se daba paso a una ética que buscaba reivindicar al ser humano y la naturaleza, dando cabida al discurso humanista y del cuidado del medio ambiente. Enfoque que en medio de un sistema de tres siglos de auto confirmarse como único, irremplazable e insuperable, no estaría muy interesado en escuchar.

Con la caída del muro de Berlín (1989) y del modelo económico socialista se marcaría el posmodernismo, con representantes como Lyotard (1924-1998), que hablaría de los grandes relatos, refiriéndose a los discursos del Iluminismo, Cristianismo, Marxismo, Capitalismo. Todos pregonaban una promesa futura, de un estado mejor, superior, si se recorría el camino planteado por ellos. Lyotard los denominó metarrelatos y planteó su rotundo fracaso.

La posmodernidad vino a ser como el niño que se emociona por el regalo, puesto que el empaque anuncia en su interior algo de ansiado valor, pero que al abrirlo, encuentra que no cumple con la expectativa, viniendo por tanto el desencanto. El niño es el ser humano posmoderno, desencantado de las expectativas que crearon los metarrelatos de la modernidad que para la mayoría de la población mundial, no se cumplieron.

Esto le abrió paso a su vez, a los pequeños relatos. Así, las minorías que habían perdido la voz en el Utilitarismo, la tenían ahora. Empiezan a aparecer en escena los discursos que reivindicaban a la mujer, a las comunidades negras, indígenas, lesbianas, gays, transexuales, bisexuales, entre otras. Lo anterior, debido a que ya no habría relatos totalizantes.

En la actualidad

Así pues, el Neoliberalismo ha tenido que matizar sus postulados para que siga teniendo cabida en las estructuras mentales de cada época a pesar de los cambios de visión del mundo. Por tanto, si se quiere seguir acumulando capital, hay que adaptar su discurso para que siga siendo atractivo, más allá de que sus beneficios no lleguen a todos, por eso hay que hablar del cuidado del ser humano, de la naturaleza y de darle voz a las minorías. Aunque en la práctica esta no es la esencia.

El desarrollo sustentable, planteado como la panacea que salvaría al mundo de todos sus problemas ambientales planteado en la cumbre de Río de Janeiro en 1992. Exponía que la toma de conciencia, sería el medio por el cual se daría cumplimiento a dicha empresa de salvar el planeta.

Esta “toma de conciencia” se centró en el eslabón más débil de la cadena, el consumidor y sus prácticas. Gestando así, según Sergio Federovisky, al “nuevo hombre verde”.

Para este autor el “nuevo hombre verde” es una síntesis maliciosa del neoliberalismo, que nos culpa a “nosotros” (como abstracción que no incluye las corporaciones); apelando además, a su voluntarismo y su sentimiento de culpa, le hace cargar sobre su espalda el peso de “salvar el planeta”. Por tanto el “nuevo hombre verde” separa la basura, lleva bolsa de tela al supermercado, consume productos orgánicos. Mientras tanto, quienes lo responsabilizan del daño explotan los recursos naturales sin saciedad. Según este mismo autor, 100 empresas son responsables del 71% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo.

La cuestión es simple: la toma de conciencia no es suficiente. Plantea las políticas públicas, como escenario posible para generar verdaderos impactos en ese afán de salvar lo que nos queda de planeta. Expresa que, la política pública es el nivel más alto de la conciencia humana.

En ese sentido, podemos establecer que en Colombia, existe una gruesa política pública. Muy temprano en el país se adoptó el sentir ambientalista de la cumbre de Río con la promulgación de la ley 99 de 1993, por la cual





se creaba el Ministerio del Medio Ambiente, se reordenaba el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organizaba el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

Puesto que no se puede hablar de toma de conciencia sin educación en el 2002 se promulga la Política Nacional de Educación Ambiental la cual buscaba fortalecer la capacidad nacional y regional que impulsara la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible.

En dicha política la palabra ética aparece alrededor de 30 veces, asociada a cultura, responsabilidad, ciudadanía. En general, ligada al espectro del consumo.

Es importante, entonces, en la medida en que permite generar conciencia ambiental en la población, para que demande y haga uso de bienes y servicios de menor impacto ambiental, dando preferencia a aquellos productos que lleven el sello ecológico o ecoetiqueta (promover mercados verdes). Desde esta perspectiva, a los gremios y al sector privado les compete el impulso y la inversión en estrategias de educación ambiental tanto del sector formal como de Los sectores no formal e informal, que tengan como horizonte la construcción de una ética del consumo en particular, y en general la consolidación de una cultura ambiental. (pág. 62)

El encargo para el sector privado: impulso e inversión en estrategias de educación ambiental. Hasta aquí queda claro que de toda la política y su énfasis quedan por fuera las empresas, corporaciones, industria. Reducidas a “promotoras” de la educación, en lo referente al fortalecimiento de una nueva cultura de consumo y un “nuevo ciudadano” (pág. 9). Con relación a las formas de producción, explotación de recursos, afectación del medio ambiente, no existe referencia alguna. Ni siquiera propone una mirada al respecto.

A pesar de que en su justificación sostiene “tres temas hacen parte de las preocupaciones del mundo actual: la pobreza, la violencia y el medio ambiente” (pág. 9) Es ingenuo pensar que creando una nueva cultura de consumo, que es al final a lo que se resume la política, se pueda impactar de forma significativa a estas preocupaciones mundiales. La pregunta ante esta evidente conclusión es ¿por qué se plantea una política en educación ambiental que sólo mira hacia un lado? La respuesta tampoco es difícil de imaginar en un país, que históricamente ha favorecido el Capital y el libre mercado por encima de los recursos naturales, las comunidades y los territorios.

Quedaba así planteado el nuevo ethos: el “nuevo hombre verde”, en términos de la Política Nacional de Medio Ambiente: “nuevo ciudadano”, aspecto en el que la política se puede considerar exitosa.

Conclusión

La solución de los gravísimos problemas que afrontamos, o al menos la posibilidad de contribuir en buena medida a ella, debe partir de la necesidad de consolidar un espacio de reflexión y acción permanentes, para un nuevo paradigma.

Hasta este punto hemos podido establecer el cambio de pensamiento en la humanidad. Esto ha definido una ética específica en cada época, relacionada con una búsqueda, la del ser humano en su dimensión más elevada, más allá de sus básicas necesidades, de respuestas a preguntas que se incrustan en lo más íntimo del ser. La ética como carácter ha definido por tanto, eso, nuestro actuar, nuestro estar en el mundo. En un momento la felicidad, en otro, la salvación; el razonar, instrumentalizar al ser humano y la naturaleza; a ser individualistas, a no escuchar al otro; al desengaño. El capitalismo, el fracaso del proyecto socialista, las guerras, la ambición, las cumbres, las políticas públicas, nos han traído hasta aquí. Pero vemos como el mundo, igual se sigue desangrando, como nuestra casa común se destruye. Es imposible no pensar en el fracaso del paradigma actual.

En un futuro seremos estudiados como la Edad de la Pandemia, como aquella edad que tuvo que cuestionarse a profundidad los valores que instaló en su escala y la jerarquía que les dimos. Si seguimos como vamos, no encontrarán los futuros estudiosos de nuestra época, la solidaridad, generosidad, colaboratividad en un lugar privilegiado de dicha escala. Mirarán a las puertas de las casas con trapos rojos, como hecho fáctico de la desigualdad de un sistema cimentado en la ambición y la indiferencia, que dejó millones de personas sin la posibilidad tan siquiera del alimento.

Por todo esto es urgente un nuevo paradigma, que instale la dignidad del ser humano por encima del capital, el lucro, la ganancia. Dignidad que incluye principalmente el respeto de la vida, de los territorios, lo saberes ancestrales, tradicionales.





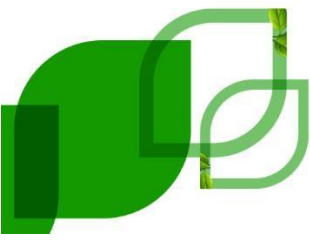
Necesitamos políticos que no se rindan ante las coimas del capital; legisladores que imponen límites concretos, medibles, verificables a las corporaciones; corporaciones regionales que no sean solo los racionalizadores del Capitalismo; padres de familia que enseñan a sus hijos que la riqueza no es sólo acumular dinero; docentes, estudiantes y directivos comprometidos con una transformación social.

Por esto la ética juega un papel preponderante en lo ambiental. Porque la ética es una reflexión. Por eso debe estar como asignatura dedicada en los programas de educación superior y con mayor razón, claro está, en los de ambiental. Pues de salvar nuestra casa común se trata. Porque requerimos de esa reflexión, porque no podemos dejar a la ética como algo “transversal”, en medio de currículos que dejan poco espacio para algo más que el ethos de buenos empleados. Porque esos jóvenes que hoy están en las aulas, mañana estarán en capacidad de incidir en las transformaciones sociales que se requieren, claro está, en la medida que hayan puesto interrogantes a las cuestiones, que hemos dado como “normales” que por un lado, han creado una crisis generalizada en la humanidad y por otro, obedecen a los valores que como sociedades, hemos encumbrado.

Educación sí, políticas públicas sí, el nuevo hombre verde también, pero sumado a voluntad política, a compromiso ciudadano. El nuevo paradigma, necesita ciudadanos que no son “nuevos” solo por la forma en que consumen, sino porque se comprometen en los espacios que les permiten las políticas, en nuestro caso PRAES, PROCEDAS, CMDR, CIDEAS entre tantos. Hombres y mujeres con capacidad de agencia que exigen el cumplimiento de dichas políticas, planes de gobierno que respondan a las verdaderas necesidades de cada territorio. Una política de educación ambiental que incluya la “nueva empresa”, amigable, sustentable y que también cargue sobre su espalda el peso de salvar el mundo.

Referencias

- Aristóteles. (1988). *Ética Nicomaquea-Ética Eudemia*. (Introducción por Emilio Lledo Íñigo y traducciones y notas por Julio Pallí Bonet). Madrid: Gredos.
- Boeri, M. (1997). *Epícuro. Sobre el placer y la felicidad*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria
- Descartes. *Los principios de la filosofía* (1997). Ed. Posada
- Spinet, P. (2014). La mirada de Zenón. *An. Quim.* 110(2), 107-112.
- Federovisky, S. (Enero 3, 2019). *Para cuidar el ambiente, la conciencia no alcanza*. [Video]. Conferencias TED. <https://www.youtube.com/watch?v=CLq6tykbIrk&t=391s>
- Kant, Immanuel (1995), *Fundamentación de la metafísica de las costumbres. Crítica de la razón práctica. La paz perpetua*, Porrúa, México.
- Kuhn, T. (1968). *La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de cultura económica: México*.
- Locke, J. (1991). *Dos ensayos sobre el gobierno civil*. Madrid: Espasa Calpe.
- LYOTARD, J. (1987). *La condición posmoderna: informe sobre el saber*. Buenos Aires: Cátedra.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Educación Nacional. (Diciembre de 2003). *Política Nacional de Educación Ambiental*.
- Osorio García, S. N. (2015). La teoría crítica de la sociedad de la escuela de Frankfurt. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 1(2), 104-119. <https://doi.org/10.18359/reds.699>





Artículo de opinión

PATRICIA INÉS JARAMILLO T

Magister en Educación. Profesora titular Intep

Pijaramillo_docente@intep.edu.co

Introducción

Desde la cátedra de Comunicación en el programa Técnico Profesional en Promotoría Ambiental, motivando a la lectura y en la búsqueda de material alusivo, se hallaron interesantes libros que habían esperado una larga fila para ser leídos y degustados en este ejercicio docente. Cabe anotar que se tuvo la fortuna en los últimos tres semestres, al hallar grupos resueltos a asumir este compromiso de leer y que por ello muchas de las clases tuvieron aportes a este artículo de opinión que hoy se presenta; porque siempre se quiso no traer temas manidos, repetitivos, sino que por el contrario la información buscó ubicar a los estudiantes en que esto de la prevención, conservación y conciencia ambiental, no es solo el cuento de profesores que buscan atormentarles la vida con extensas lecturas de las que deben dar cuenta; además es permitir que argumenten desde la lectura y la experiencia, los planteamientos con los cuales se sienten identificados como futuros profesionales en promotoría ambiental, cargando de una vez la mochila de la promotoría desde el pensar, decir y hacer.

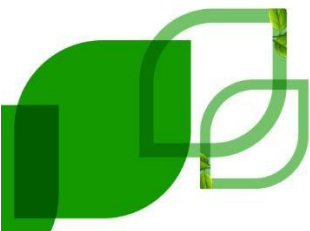
Lo había planteado Jack Costeau (1992) en la conferencia sobre medio ambiente y desarrollo, en las Naciones Unidas “Las futuras generaciones no nos perdonarán por haber malgastado su última oportunidad, y su última oportunidad es hoy.”. Sin embargo, Leakey Richard y Lewin Roger (1998), en su libro *La sexta extinción el futuro de la vida y la humanidad*, exponen que es el hombre el culpable de la extinción masiva que llevará a la vida, incluyendo la humana, animal y vegetal, a la rotunda muerte, porque como ya lo habían dicho también las comunidades indígenas, el hombre se cree dueño y señor de la tierra. Solo seis años después de que Costeau hiciera un llamado sobre el uso del agua y de la vida marítima, se habla de una sexta extinción, que a diferencia de las cinco anteriores, no vendrá de fuera, de un asteroide que impacte con la tierra, sino que vendrá de dentro, de la propia casa, de las manos del hombre, quien se ha dedicado a transformar el paisaje, arrasando con la naturaleza: flora y fauna, olvidando que un día no podrá comer bloques de cemento, ni dinero, como se lo pronosticara a Simón Bolívar su maestro, don Simón Rodríguez (1810).

Igualmente, Claude Levy-Strauss (1964), en su libro *de lo crudo a lo cocido*, plantea que cuando el hombre es consciente de que es un animal racional capaz de transformar el habitat, se desborda en el derroche de recursos naturales. A la par crecen en él sentimientos de familia y de poder, de dominar su habitat, crea herramientas y utensilios que faciliten su vida, domestica, animales que le proporcionan vestido, alimento y transporte y se multiplica, al libre albedrío, para regocijarse con la abundancia natural que le rodeaba. Hermosos paisajes, innumerables recursos, de los que aún no tenía conocimiento, le inundaron la existencia en la creencia de que habitaba un paraíso donde los elementos perdurarían para siempre, lo dice bellamente Jorge Luis Borges (1992) en su ensayo sobre el libro.

El hombre, seguro de su dominio pensante se envistió de poder y transformó sin miramientos su contexto: derribó árboles para sus construcciones, se apropió de animales para su alimento y su vestido, arañó la tierra en ordeño de cosechas y creó herramientas que fueron la prolongación de su ser (Borges 1992).

Tesis

Se tratará en este artículo de establecer una discusión sobre la culpa del hombre en la destrucción de la tierra vs la transformación / renovación autónoma de la tierra. Con apoyo de autores que muestran una realidad apabullante de destrucción a través de la historia y de geólogos, antropólogos y defensores de la naturaleza, que defienden la capacidad del planeta de renovarse a si mismo, abortando a su peor enemigo; el hombre.





Controversia

El hombre a medida que se fue apropiando de conocimientos también creó mitos que le permitieron explicar, a su manera, ese conocimiento. Igual que hoy, ese hombre que nacía a la historia, tuvo miedo del fin del mundo, y también quiso abastecerse de lo que creyó le pertenecía, la naturaleza. En la carrera por transformar y ejercer su poder pasó, por los modelos económicos desde el esclavismo, hasta hoy. Leo Huberman (1936); así que desde la Edad Media, gracias a la dominación mítica, que por medio del lenguaje, permitió a algunas instituciones pregonar a boca llena, que la destrucción del mundo estaba cerca, y que era el hombre el llamado a la transformación, porque estaba hecho a imagen y semejanza de Dios, un Dios que había elegido a unos cuantos para que fueran guías, conductores de la humanidad, dueños de las creencias y las explicaciones (Huberman 1936), se dio pie a la conquista de lo agreste, a la dominación de las especies y al hambre de poder, de ser el más rico, el que mejor vivía, con mayores comodidades, con mayores riquezas. La historia habla del despoje al más humilde en la tenencia de la tierra que permitió, no solo desigualdades sociales, sino destrucción, arraigo de especies, lugares y recursos.

El hombre a lo largo de su historia ha sido testigo, victimario y víctima de degradación progresiva del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales. Su conducta antiambientalista se debe al afán de lucro, tanto individual, como social y al desconocimiento de sus relaciones con la naturaleza. (James Lovelock 2008)

En alguna clase, Daniel Lozano (2021), estudiante de primer semestre de promotoría ambiental, exponía a sus compañeros, que el hombre es defensor de la naturaleza, no porque ésta le importe sino porque defiende su propia vida, la comodidad de su existencia, tesis que abrió la discusión en la clase sobre la sexta extinción pronosticada por Leakey & Lewin (1998). Sin embargo, también se hizo notar que no todos los hombres que han habitado la tierra, actuaron en contra de la naturaleza, como se lee en la cita anterior Lovelock (2008) en su texto Gaia, aduce la condición de victimario y víctima, pero al igual que Leakey & Lewin (1998) resalta la defensa que hacen de la pacha mama, los pueblos indígenas, como lo expresó el jefe de las pieles rojas al presidente de los Estados Unidos (1854), cuando éste, ofreció comprar sus tierras.

¿Cómo se puede comprar el cielo o el calor de la tierra? Esa es para nosotros una idea extravagante. Si nadie puede poseer la frescura del viento, ni el fulgor del agua, ¿cómo es posible que ustedes se propongan comprarlos? Mi pueblo considera que cada elemento de este territorio es sagrado. Cada pino brillante que está naciendo, cada grano de arena en las playas de los ríos, los arroyos, cada gota de rocío entre las sombras de los bosques, cada colina, y hasta el sonido de los insectos, son cosas sagradas para la mentalidad y las tradiciones de mi pueblo...porque nosotros sabemos esto: la tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra. Todo está relacionado como la sangre que une a una familia. El hombre no creó el tejido de la vida, sino simplemente es una fibra de él. (jefe piel roja 1854)

Pero el cara pálida, como llamó el jefe piel roja al presidente, despojó, a sangre, muerte y fuerza, a estos defensores de las tierras que habitaban, e igual que David Raup y Jack Sepkoski (1984), citados por Leakey & Lewin (1998), dio paso a la sexta extinción, la cual los autores afirman que cada veintiséis millones de años ha ocurrido en el planeta, arrasando consecutivamente con lugares, especies de aves, algas y animales marinos, dinosaurios, entre otros seres, como los gobiernos arrasaron con los pueblos primitivos y su sabiduría, su amor por la tierra.

Los pueblos indígenas, a quienes mal llamamos primitivos, valoran el aire en el compartir del aliento, los árboles y a los animales como hermanos menores y aducen que el hombre de hoy no tiene conciencia del aire que respira y es un moribundo insensible dentro de su propia pestilencia (jefe piel roja 1854), concepto de moda desde la visión de los defensores de los animales y la naturaleza, quienes al igual que los indígenas, (quizá desde diferentes intereses), buscan la convivencia benévola y respetuosa con animales y ambiente, al negarse al consumo de carne y al uso/abuso de materiales como el plástico, los químicos, las mutaciones como los transgénicos, el inadecuado manejo de residuos, entre otros. Hoy cuando el mundo oscila entre el poder, camino a la destrucción, enfrentado con los naturalistas, defensores idealistas de lo natural, no se puede desconocer a los científicos que cambiaron la forma de ver la naturaleza y el mundo y que con sus teorías enseñaron, lo que parece que hoy la tecnología ha hecho olvidar: quien es el hombre y de donde viene. Charles Darwin (1859) hablaba del origen de las especies, como el primer paso a la biología evolutiva, controvertida para la época,



cuando se tenía la creencia de que la jerarquía de los humanos era única y no relacionada con otros animales. ¿Dónde se rompió el hilo desde que el hombre supo que era un animal superior y saltó de la prehistoria a la historia para sentirse una especie única colocada sobre la tierra, un paraíso? ¿Acaso en este cambio de conciencia también tuvo que ver el hambre de poder? ¿Fue parte este paradigma de la desbordada creatividad humana de los sistemas económicos?; interrogantes que se hallan sin responder, que salen a flote en cada controversia, en cada encuentro opuesto del progreso y la conservación ambiental cuando cursa el siglo XXI y se repiten comportamientos destruccinistas e inconscientes.

Hoy, dos siglos más adelante, cuando la devastación de los recursos ha sido ilimitada, cuando el temor de la hecatombe es perder recursos valiosos como el agua, cuando se sufren las inclemencias del cambio climático y las enfermedades van en aumento cobrando la cuenta con las vidas de generaciones que han heredado por siglos este gasto desmedido, se apela a la conciencia de la conservación. “Nos debe inquietar el futuro de la tierra porque es el nuestro” Costeau (1992). Ese futuro al que los posmodernistas llamaron global que desde el discurso pretendió integrar a los pueblos pero que en la práctica sigue disgregado, discriminador, xenofóbico, en guerra por la riqueza y la tierra, aún no tiene plena conciencia como lo dijera en clase Lozano (2021), prueba de ello es que potencias como Estados Unidos se negaron a firmar el tratado de Kioto (1997) para la no destrucción

Los grandes interrogantes que a diario se ven en redes sociales, medios de comunicación, conferencias y lenguaje coloquial, están dirigidos a qué pasará mañana. Se habla del futuro como algo lejano, aunque los científicos dan ultimátum de 10 o 12 años para seguir contando con algunos beneficios como el agua dulce, el oxígeno, entre otros; cuando ya se siente la proximidad de la extinción en ristre sobre las poblaciones, lógicamente, las más vulnerables, las pobres, los nadie como los llamara Eduardo Galeano (2016), los que siguen esperando que un Dios salvador proteja este maravilloso lugar y por ello siguen regando la basura, consumiendo plástico, siendo cómplices de la tala de árboles y la muerte de animales.

Aun hoy, a mediados del siglo XXI, las miradas de los poderosos se vuelven hacia los países que aún cuentan con extensiones de árboles, con ríos, con recursos, pero donde el hambre es un lunarito en ciudades y territorios d Latinoamérica, África, India, entre otros; lunarito compuesto por mano de obra que se vende por un trozo de pan y una casa de cartón. Gente de los tugurios que al igual que las pieles rojas en Norte América, han sido despojados de sus tierras, porque la riqueza natural se arrebata a costa de la vida. La guerra de hoy por el petróleo será mañana por el agua, por el oxígeno, por la sombra de un árbol. Costeau (1992), este científico aduce que desde la revolución industrial hasta hoy, las máquinas y el trabajo requiere cada vez de mayor cantidad de materias primas que hace que la industrias crezcan y produzcan elementos como el papel, la tecnología, entre otros, que se convertirán en riqueza monetaria, dominio y empoderamiento en manos de pocos en el mundo entero. “Los países que han dominado los recursos estratégicos han visto aumentar su fuerza en el concierto mundial y no pocas guerras han estallado por este motivo” (Costeau 1992)

Los recursos naturales renovables, como su nombre lo indica, volverán a producirse una y otra vez, pero hoy la ciencia aduce que el agua dulce es cada vez más escasa, porque un río seco, desviado, relleno de basura, no vuelve a nacer; una especie extinta no se puede ni siquiera clonar; los árboles y las zonas destruidas del Amazonas, quizá pase otros cuantos siglos para que florezcan de nuevo. (Sebatião Salgado 1986); porque los animales muertos por el plástico en los océanos, no podrán reproducirse y no se perpetuará su especie, por ello hay que inhibir que el plástico vaya al mar (Boyan Salt 2012).

No hace falta ser un viajero y recorrer el mundo para saber de la diversidad y riqueza de la tierra, gracias a internet, hoy se pueden degustar parajes, programas e historia de las especies, las plantas y la riqueza ecológica, especies que en unos cuantos años serán solo un video histórico o quizá algo de ficción como lo son hoy los dinosaurios; pero hay quienes dicen que donde se halle un ser humano también hallará comunidades ecológicas con ecosistemas diferentes, que permiten a la vez la vida de diferentes especies como diferentes culturas, donde la adaptación de la vida crea nuevas formas. El ecólogo John Wiens (1994) en Nuevo México, aduce que uno de los objetivos de la ecología “es detectar las pautas de los ecosistemas naturales y explicar los procesos causales que subyacen tras ellas” Wiens (1994); así si las especies se adaptan también la tierra propicia la manera de renovarse, de volver a florecer.

Sin embargo Leakey & Lewin (1998), hacen un llamado a afrontar la realidad de que la naturaleza no es equilibrada sino, por el contrario, caótica, despojada de una armonía básica, puesto que la mayoría de los investigadores se han basado en sistemas informáticos de ecosistemas para realizar los análisis de poblaciones



fluctuantes y que se adaptan a medios que no les pertenecen, de renovaciones de especies, productos de injertos o adecuaciones que no dejan de ser mutaciones o mal llamadas evoluciones en adaptación, pues medran con el tiempo y en el espacio, haciéndose resistentes a las invasiones. Leakey & Lewin (1998)



Conclusiones

El hombre ha esperado el final, lo espera desde que nace, es lo más seguro que tiene a lo largo de la vida, igual las extinciones han sido un misterio, un tema que se aborda desde la ciencia y se olvida por largos periodos, quizá para evitar que la humanidad se asuste antes de tiempo. La Nasa se entera a menudo de asteroides dispuestos a colisionar con la tierra y que en el último momento, gracias a otras fuerzas universales pasan o muy cerca o se alejan y por ello se piensa que el desastre es simple y que no va a llegar; sin embargo, siendo la humanidad una casualidad de la historia, no está aquí para despilfarrar los recursos sin retribución a la tierra, porque la humanidad es el resultado de sucesos productos de alguna de esas explosiones de las que habla la ciencia, a veces se olvida ello, a veces instituciones como la escuela refuerzan el hecho de que el hombre es único y que una mano poderosa de un Dios que la ciencia niega, lo puso sobre el paraíso para que acabara con él... ¿Que será del hombre cuando deba vagar por el desierto producto de sus manos, bajo un sol nuevo, quemante? Quizá hallará al fin ese gran borde que un día creyeron los terraplanistas sería el fin del mundo.

BIBLIOGRAFIA

BORGES Jorge Luis (1992) Ensayo sobre el libro

COSTEAU, Jacques Yves (1992), Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Naciones Unidas,

GALEANO Eduardo (2016) los Nadies

https://www.google.com/search?gs_ssp=eJzj4tVP1zc0TC8yMyoxSjY0YPTiyskvVshLTMIMLQYAagIIIQ&q=los+nadies&oq=los+nadie&aqs=chrome.1.0i131i355i433j46i131i433j69i57j0j46j0l5.7255j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

HUBERMAN Leo (1936) los bienes terrenales del hombre. Universidad de Columbia

Jefe de los Pieleros (1854) Carta al presidente de Estados Unidos

LEAKEY Richard y Lewin Roger. (1998) La sexta extinción el futuro de la vida y la humanidad. METATEMAS 50, traducido por Antonio Prometeo Moya

LEVI- Stauss, Claude. Le Cru et le cuit, de lo crudo a lo cocido (1964) París

LOVELOCK, James (2008) Gaia <http://mateandoconlaciencia.zonafree.org/gaia.pdf>

LOZANO, Daniel. (2021) exposición de clase

RAUP David y Jacl Sepkoski (1984) citados por Leakey & Lewin (1998) La sexta extinción.

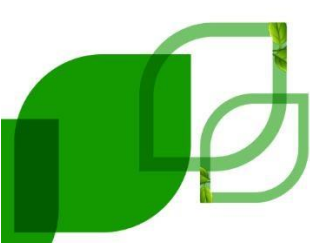
RODRIGUEZ, Simón. (1810) enseñanzas a Simón Bolívar

SALGADO, Sebatião (1986) Otras Américas. Ed La Fábrica, Brasil

SALT, Boyan (2012). Creador de la fundación The Ocean CleanUp. <https://zahorideideas.com/clubpequenoactivista/actua/boyan-slat-la-limpieza-mas-grande-de-lahistoria/#:~:text=Boyan%20Slat%20tiene%2025%20a%C3%B1os,de%20los%20oc%C3%A1anos%20del%20mundo.>

WIENS, John (1994) Universidad de Nuevo México







LA PRODUCCIÓN Y LA **ACADEMIA**



CONSTRUYENDO EL SENDERO POLÍTICO DE LA AGROECOLOGÍA EN COLOMBIA



Hernando de Jesús García Rojas
Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuaria
Miembro MAELA
Instituto de Educación Técnica Profesión – Roldanillo, Colombia.

DOCUMENTO DE POSICIÓN POLÍTICA DE RENAF⁷ Y MAELA⁸

Email: hgarcia_docente@intep.edu.co

RESUMEN

Los problemas prevalentes en Colombia, hoy profundizados como consecuencia de la crisis en salud, medio ambiente, economía y política, que se expresan y relacionan con la inseguridad alimentaria, el cambio climático, la contaminación ambiental, la falta de inclusión social y económica de las comunidades campesinas y étnicas, justifican un cambio paradigmático en las políticas públicas relacionados con la alimentación, quienes la producen y consumen. Este documento de posición política resume los principales aspectos que, a criterio de RENAF y MAELA, deben ser estructurantes de una política pública sobre Agroecología en Colombia.

Se concibe la Agroecología como el modo de gestión de sistemas agroambientales resilientes y soberanos, territorialmente arraigados, conducentes a mejorar la producción, transformación consumo de alimentos saludables; la protección y conservación de los bienes comunes y de las culturas ancestrales, la generación de formas de economía propia, para el buen vivir y la transformación humana, social y política.

Sobre este concepto se proponen seis lineamientos estratégicos para posicionar y masificar la Agroecología en Colombia: a) Promover la producción agro-ecológica; b) incentivar estrategias para el adecuado uso y conservación de los recursos naturales; c) fortalecer mecanismos de distribución y consumo con enfoque territorial; d) dar un tratamiento diferencial a familias rurales con énfasis en protección a mujeres y jóvenes; e) reformar los servicios de extensión rural, investigación y educación rural a partir del enfoque agroecológico; y f) crear una institucionalidad exclusiva para la Agroecología.

Palabras claves: Renaf, Maela, Políticas Públicas, Agroecología, Agricultura Familiar, Lineamientos Estratégicos.

Introducción

Red]Nacional de agricultura Familiar Campesina y Comunitaria RENAF constituye un espacio plural de integración de organizaciones campesinas, indígenas, afrodescendientes, pescadores artesanales entre otras, con el interés de visibilizar la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria y fortalecerla mejorando sus

condiciones de vida y buscando su mayor integración social y eco-nómica al propósito de una sociedad sustentable.

⁷ Red Nacional de Agricultura Familiar (<https://agricultu-rafamiliar.co/>)

⁸ Movimiento Agroecológico Latinoamericano (<https://maelac.wordpress.com/>)





Por su parte el MAELA se define como un movimiento social, pluralista, democrático, multicultural, que articula organizaciones campesinas de pequeños y medianos agricultores y comunidades indígenas, comunidades sin tierra, de mujeres y jóvenes rurales, de consumidores, academia y organizaciones sociales en la búsqueda del desarrollo humano sustentable desde la Agroecología y los saberes locales.

Con el propósito de aportar a la construcción de una política pública participativa, estas dos plataformas rurales se han unido para avanzar en un diálogo constructivo sobre el tipo de política pública que mejor pueda responder a las expectativas y necesidades de las organizaciones rurales del país que han venido trabajando la Agroecología tanto desde el punto de vista práctico como sociopolítico.

Este documento de posición política resume los principales aspectos que a criterio de ambas plataformas deben ser estructurantes de una política pública que posicione y masifique la Agroecología como un enfoque técnico productivo y sociopolítico que logre avanzar en la transformación de las condiciones de vida de las comunidades rurales del país, mejore la base de bienes naturales involucrados en la producción agropecuaria aumentando su capacidad resiliente frente al cambio climático, fortalezca las organizaciones rurales y su identidad, reivindique propósitos mayores de la sociedad como la soberanía alimentaria y la búsqueda de formas sustentables de vida.

El pensamiento Agroecológico en RENAF-MAELA

La Agroecología se concibe como un sistema de vida que recoge las propuestas de agriculturas alternativas, pero va más allá, al enfocarse en las condiciones sociopolíticas y culturales necesarias para la sustentabilidad de los modos de vida de las poblaciones rurales en sus territorios y la sociedad en general, velando por su desarrollo humano.

Los sistemas agroecológicos se reconocen por cumplir principios de justicia social, viabilidad económica, aceptabilidad cultural, protección ambiental y participación política.

La Agroecología reconoce al campesinado como sujeto de derechos; valora, recupera y promueve los conocimientos ancestrales de las culturas étnicas y campesinas en todos los campos, incluida la agricultura, la pesca, la salud y la espiritualidad.

La Agroecología fomenta el valor estratégico de la recuperación ambiental y su capacidad resiliente frente al cambio climático. Desarrolla un marco normativo y diferencial para la salva guarda, conservación y protección de todas las formas de vida dentro de los agroecosistemas.

Reconoce la economía campesina social y solidaria como el instrumento base para la inclusión económica de los agricultores de pequeña y mediana escala. Fortalece la economía campesina reconociendo la multifuncionalidad y pluriactividad de los sistemas agroecológicos.

Estructura bases sólidas de mejoramiento de la vida en el campo que permitan la permanencia de las nuevas generaciones en los territorios. Aboga por la posesión y ampliación de los territorios que garanticen áreas dignas para la implementación de sistemas adecuados para la producción de los mínimos de subsistencia. Defiende el derecho de las familias pescadoras al uso sostenible de los recursos marítimos, potenciando su acción de gobernanza. Reconoce y valora la participación de las mujeres en los sistemas de producción agroecológicos y en su función fundamental del cuidado de la vida en todas sus manifestaciones, así como también la participación de la familia, la comunidad, los jóvenes y los adultos mayores como estrategia de empalme generacional y conservación de la cultura local.

Agroecología significa la conjunción de autonomía, desracialización y descolonización de las relaciones sociales, la diversidad, la recuperación y el diálogo de saberes, control de las semillas, salud, calidad alimentaria y buen vivir.



Problemática – Riesgos



Uno de los principales problemas que enfrenta la aplicación de la política de Agroecología está relacionada con la concentración e informalidad de la propiedad de la tierra. Para 2018 las cifras de concentración de las tierras muestran que el 1 % de las fincas de mayor tamaño tienen en su poder el 81 % de la tierra colombiana; el 19 % de tierra restante se reparte entre el 99% de las fincas. El 0,1 % de las fincas que superan las 2000 hectáreas ocupan el 60 % de la tierra. En particular, son las mujeres las que más dificultades tienen para el acceso a la tierra, ya que solo tienen titularidad sobre el 26 % de las tierras (Antonio Paz Cardona / Mongabay Latam , 2018).

Las políticas públicas agrícolas implementadas en Colombia favorecen a la agroindustria y la expansión de los monocultivos en detrimento de la agricultura familiar campesina. Las leyes de semillas han estado en el centro del debate, pues protegen la propiedad intelectual de las semillas que producen las empresas basadas en el convenio UPOV 91 (Unión para la Protección de Obtentores Vegetales), el cual limita los derechos de los agricultores a resembrar y amplía los periodos de protección de propiedad de las semillas; sin embargo, aunque en Colombia fue declarada inexecutable, la ley 1518, que aprobaba la UPOV 91, queda aún vigente como parte del TLC con los Estados Unidos.

De otro lado, el proyecto de Ley No. 003 de 2018, que pretende modificar la Ley 160 de 1994 conocida como la Ley de Reforma Agraria, promueve las grandes inversiones agroindustriales, mineras, de hidrocarburos y de mercantilización de la biodiversidad, y no una distribución equitativa de las tierras rurales; así mismo, contiene diferentes medidas que agravarán la ya extrema concentración de la propiedad rural de este país, como la figura de “regularización por confianza legítima”, que entrega baldíos de la nación a sujetos distintos a los de reforma agraria. Clasifica como «inadjudicables» los baldíos ubicados en donde se adelanten procesos de explotación a gran escala de recursos naturales; esto significa que disminuyen considerablemente las tierras adjudicables disponibles para campesinos, indígenas y afrodescendientes (Corporación grupo Semillas, 2018).

Así mismo, las políticas agrícolas nacionales favorecen los cultivos transgénicos, los cuales entran en contradicción con la Agroecología al poner en riesgo la agrobiodiversidad. En Colombia se sembraron 88.129 has de cultivos transgénicos en 2018, de las cuales 76.014 has fueron de maíz, según AGROBIO (AGROBIO - Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola).

Se privilegia a la agroindustria por encima de la producción campesina. Los créditos y subsidios se focalizan en los grandes productores y en los cultivos agroindustriales para exportación, tal es el caso de Agro Ingreso Seguro y más recientemente lo relacionado con los créditos Colombia Agro-Produce, en los cuales cerca del 90 % de los recursos se entregó a prestantes empresarios y, además, se advierte que los recursos se estaban invirtiendo en actividades no productivas (El espectador, 2020).

Los conflictos socio-territoriales, interculturales y ambientales, aún sin resolver, de los 111,5 millones de hectáreas censadas, 43 millones (38,6 %) tienen uso agropecuario, mientras que 63,2 millones (56,7 %) se mantienen con superficies de bosques naturales. De las 43 millones de hectáreas con uso agropecuario, 34,4 están dedicadas a la ganadería y solo 8,6 a la agricultura. La situación debería ser inversa, pues se recomienda que 15 millones de hectáreas deberían utilizarse para ganadería, pero se usan más del doble, todo lo contrario, se amplía la frontera ganadera a costa de las regiones selváticas, refugios de biodiversidad y bienes naturales. Por su parte, 22 millones son aptas para cultivar, pero el país está lejos de llegar a esa cifra. Los monocultivos predominan. Por ejemplo, el 30 % de las áreas sembradas en el departamento del Meta corresponde a palma aceitera (Mongabay, 2018). La expansión de las áreas de monocultivo en los territorios trae como consecuencia la pérdida de los sistemas productivos tradicionales y ancestrales, con ellos la pérdida de biodiversidad, cultura y conocimientos.

La Inseguridad Alimentaria, es otro factor que contribuye a abrir y profundizar la inequidad. El nivel de hambre en Colombia en el periodo 2016 – 2018 es del 4,8 por ciento de la población –unos 2,4 millones de





personas— que padecen subalimentación, esto es un 43 por ciento menos que en el 2006, donde 4,2 millones padecían hambre (El tiempo, S.F.). Y que se calcula vuelve a niveles alarmantes como consecuencia del COVID 19. Sumado al factor que el 30 % de los alimentos en Colombia se desperdician. 10 % de los niños y las niñas sufren desnutrición crónica en el país. Colombia aún enfrenta grandes retos respecto al estado nutricional de su población, tales como la baja talla para la edad, que afecta a medio millón de niños y niñas menores de 5 años y, el aumento progresivo del número de adultos mayores de 18 años que sufren de obesidad, la cual pasó de afectar a 6,3 millones de adultos en 2012 a 7,5 millones en el año 2016 (FAO, 2019).

La instauración de base tecnológica nociva para la naturaleza y la sociedad. La agricultura de revolución verde, exacerbada por la transgénesis, con el uso de semillas “mejoradas”, monocultivos y agroquímicos, ha provocado no solo la pérdida de más del 75% de la agrobiodiversidad, sino que, además, causó la pérdida de los sistemas de producción que la soportaban. El uso de insecticidas y herbicidas ha causado la pérdida de un gran número de insectos y plantas importantes para soportar los ecosistemas y complementar la alimentación de las comunidades. Se estima que la agricultura industrializada en el mundo es responsable de la mitad de los gases efecto de invernadero que causan los enormes problemas de variabilidad climática que afectan hoy al planeta entero.

Importancia y aportes de la Agroecología

La Agroecología contribuye al fortalecimiento de la agricultura campesina, familiar y comunitaria, especialmente por el aporte a la seguridad, soberanía y autonomía alimentaria, la cual gira en torno de la conservación de la riqueza y cultura local, la preservación de los ecosistemas y de los territorios como espacios de vida para las poblaciones rurales.

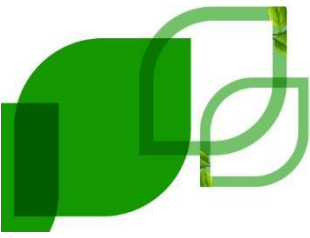
Pueden agruparse los aportes de la Agroecología así:

Nivel ambiental

Los orígenes de la Agroecología se proponen desde la comprensión de los sistemas de producción locales tradicionales y ancestrales. Entender estos sistemas de producción es fundamental porque su historia milenaria de cocreación sociedad- naturaleza no es espontánea, sino que obedece a una cuidadosa lectura de la naturaleza. De allí devienen elementos claves de conservación de la biodiversidad, los suelos, el agua y el paisaje natural. Con los sistemas agroecológicos se puede mantener más de 7.000 especies útiles para la alimentación, mientras el modelo actual de agricultura solo mantiene unas 150 especies. La Agroecología se ha preocupado por conservar, recuperar y mejorar los suelos, los cuales son considerados un ser vivo, pues en él habitan gran cantidad de seres vivos – microorganismos y macroorganismos- que además de construir su estructura, mantienen su fertilidad al descomponer la materia orgánica, permitir el reciclaje de nutrientes y mantener la humedad del suelo. Muchos de los suelos que ha degradado o son considerados improductivos por la agricultura de revolución verde podrían recuperarse a través de procesos agroecológicos. La Agroecología permite sistemas de producción adecuados a todos los suelos y ecosistemas, lo que amplía la capacidad de producir alimentos para más población.

El agua es un factor importante en la agricultura por su escasez o exceso. Las culturas indígenas desarrollaron sistemas agrícolas de producción adaptados a situaciones extremas. En condiciones de desierto la cultura Wayúu ha sobrevivido por siglos adaptando semillas y diseñando formas de siembra que permiten que con poca lluvia se produzcan alimentos. La cultura Zenú adaptó semillas y construyó sistemas hidráulicos en más de 500 mil hectáreas que permitían agricultura en zonas de inundación de los ríos Sinú y San Jorge, tierras ocupadas hoy por sistemas ganaderos extensivos, altamente improductivos y degradadores del suelo y la biodiversidad. En todo el planeta, es posible rastrear el ingenio tecnológico de culturas ancestrales que han generado tecnologías altamente adaptadas al medio, con bajo impacto y alta productividad. Revalorar dichos sistemas tradicionales constituye una de las acciones propias de la Agroecología.

Nivel alimentario – salud





La salud ecosistémica y humana depende de las complejas redes que se tejen en torno a los alimentos y el consumo de los diversos organismos que participan en ellas, que nos incluyen como parte de la trama de la vida. En la actualidad existe una gran preocupación por los efectos de los alimentos y el sistema alimentario en la salud de la población mundial. La humanidad se debate entre problemas de desnutrición, mal nutrición y obesidad, lo que refleja un gran desequilibrio no solo en las dietas de las poblaciones con altos niveles de ingresos, sino en las poblaciones con gran inequidad, así como los efectos negativos sobre el sistema de salud, de por sí precario, y sobre el perfil de mortalidad y morbilidad ocasionado por el uso de agroquímicos, conservantes, azúcares, sales y colorantes en el sistema alimentario. Todos estos problemas pueden ser intervenidos a través de la Agroecología, que privilegia la producción y consumo de alimentos sanos, sin presencia de agroquímicos, dietas diversas y basadas en vegetales cereales y frutas frescas, sobre productos ultra procesados. La Agroecología como propuesta participativa, integral e incluyente tiene efectos no solo sobre el bienestar físico, sino también sobre la salud mental y sobre procesos psicosociales básicos de la familia y la comunidad.

Nivel económico

La Agroecología tiene unas externalidades positivas para el ambiente y la salud, situaciones que hoy deben ser valoradas y visibilizadas por los diseñadores de políticas públicas, en tanto que: La producción y consumo de alimentos producidos agroecológicamente representan ahorro de agua, la conservación y recuperación de suelos, la conservación y recuperación de biodiversidad y mejoras en la salud humana y animal por el consumo de alimentos sanos, íntimamente ligadas a menores costos económicos en atención médica, medicinas, resistencia y resiliencia del sector rural y urbano vinculados a las redes de consumo y, aportes ambientales, totalmente invisibilizados en la relación de evaluación económica utilizada por el mercado de revolución verde: beneficio/costo monetario, la cual desconoce estas realidades medibles y sus beneficios en una economía con futuro, pero que el mercado globalizado las oculta. Además, la Agroecología puede aumentar el empleo rural, generar valor agregado a los alimentos transformados y fortalecer los circuitos cortos de comercialización.

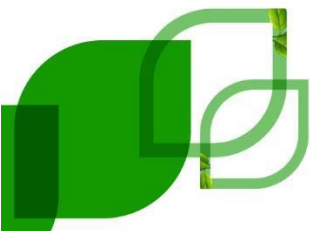
Nivel social – cultural

La Agroecología fortalece las redes sociales y de innovación local al valorar el conocimiento tradicional y promover el diálogo de saberes. Un elemento importante de la Agroecología es la posibilidad de recrear la cultura alimentaria a partir de la recuperación de los alimentos ancestrales, ligados a las festividades y rituales de cada cultura. La Agroecología es cultura viva que se reinventa con las necesidades de cada comunidad, donde conviven culturas, alimentos y naturaleza. La Agroecología se concibe como forma de vida de las comunidades en armonía con la naturaleza. La Agroecología permite mantener viva la memoria biocultural del país. En la medida en que la Agroecología propone el diseño, el desarrollo y la gestión de sistemas productivos agrobiodiversos con participación de los integrantes de las familias y las comunidades locales, se asegura el traslape o empalme generacional.

Antecedentes de políticas públicas relacionadas con Agroecología

Desde el estado colombiano no se ha promovido la Agroecología como una estrategia de desarrollo rural, lo que más se acerca a una agricultura sustentable es la Resolución 187 de 2006 reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y el restablecer el control de productos agropecuarios ecológicos. Los datos de áreas con cultivos certificados bajo esta normativa llegan a unas 54 mil hectáreas, cuya producción es dedicada mayoritariamente a la exportación (Radio Nacional Colombia, S.F.). Esta resolución reconoce la producción orgánica, pero no la Agroecología.

A partir del esfuerzo de muchas organizaciones, plataformas y movimientos rurales, entre ellos RENAF y MAELA, se cuenta hoy día con dos instrumentos de política pública en Colombia que abordan de manera directa la Agroecología; ellos son:





La Resolución 464 de 2017 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural “Lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria”. Esta reconoce la soberanía alimentaria, la Agroecología y los Sistemas Participativos de Garantía (SPG) entre otros temas que están en las agendas de los movimientos sociales. A través de la Mesa Técnica de Agricultura Familiar y Economía Campesina, con el Ministerio de Agricultura, se inicia la construcción de política pública para el fomento de la Agroecología y el reconocimiento de los SPG.

La Ley 2046 de 6 de agosto de 2020 del Congreso de Colombia, «por la cual se establecen mecanismos para promover la participación de pequeños productores locales agropecuarios y de la agricultura campesina, familiar y comunitaria en los mercados de compras públicas de alimentos», plantea la creación de una mesa técnica de compras públicas en el lapso de seis meses e insta a la mesa a poder trabajar en la pedagogía y seguimiento territorial a la Agroecología y producción sostenible, a establecer unas compras mínimas del 30% de producción campesina familiar y agroecológica, así como a generar normativas sanitarias que permitan las compras y la información necesaria para hacer el seguimiento.

A nivel regional se cuenta con dos instrumentos de política pública, ellos son:

La ordenanza 16 de 2019 de agricultura campesina, familiar y comunitaria, del departamento de Antioquia, reconoce la Agroecología como disciplina científica, conjunto de prácticas y un movimiento social. Como enfoque de producción agropecuaria, se sustenta en elementos técnicos, científicos y culturales para la generación de prácticas y manejo de sistemas productivos, ambiental, económica y socialmente sustentables.

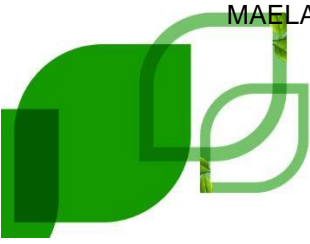
La ordenanza N° 480 de 4 de mayo de 2018, por medio de la cual se adopta el plan de soberanía, seguridad alimentaria y nutricional 2018 -2032, para el departamento del Valle del Cauca, tiene 7 siete ejes estratégicos, en el eje de disponibilidad y abastecimiento de alimentos. Esta busca promover la implementación de sistemas productivos agroecológicos, negocios verdes, tanto en la agricultura familiar, como en los sistemas productivos de mediana y gran escala que garanticen la conservación de los ecosistemas y sus servicios, haciendo sostenible la actividad agropecuaria y el abastecimiento de alimentos en el largo plazo. También, fortalecer los sistemas tradicionales de abastecimiento de alimentos, como las plazas locales de mercado, además de los mercados agroecológicos. Además, incentivar la convocatoria pública de proyectos productivos con enfoque de seguridad alimentaria para las asociaciones de mujeres, impulsando la agricultura familiar, los productos derivados y la alimentación agroecológica. Igualmente, estructurar el plan agroecológico del Valle en coherencia con la política pública de medio ambiente y gestión integral del recurso hídrico.

A nivel municipal, el Acuerdo 056 de 2018, del municipio de Guadalajara de Buga, por el cual se adopta la política pública de Desarrollo Rural Integral 2018-2034 y el Acuerdo 009 de 2020, por medio del cual se adopta el plan de desarrollo Municipal “Buga de la gente” 2020-2023, el cual materializa la política pública de desarrollo rural integral.

6. Concepto y propuestas para una política pública en Agroecología

Toda política debe construirse en torno a conceptos claros que la sustenten. El presente documento de posición política, toma como referencia un concepto construido participativamente por miembros de RENAF y MAELA en talleres realizados en 2019 en Bogotá. El debate permitió proponer el siguiente concepto fundamentador de la propuesta de política pública, que trasciende el espacio de la finca y el agroecosistema, para ubicarse en la escala del sistema alimentario, en que se integra toda la sociedad tanto como productora como consumidora de alimentos:

“Modo de gestión de sistemas agroambientales resilientes y soberanos, territorialmente arraigados, que toman en cuenta la diversidad de agriculturas de base ecológica e integran actores de la agricultura campesina, étnica, familiar y comunitaria, con consumidores para la producción, transformación y consumo de alimentos saludables, la protección de bienes comunes y generación de formas de economía propia, para el buen vivir y la transformación humana, social y política” (taller nacional de organizaciones sociales de RENAF y MAELA, 2019)



A partir de dicho concepto, las propuestas para una política pública se resumen en los siguientes enunciados políticos:

Agroecología y acción política: Sin duda alguna, la Agroecología se plantea como un ejercicio contrahegemónico y como respuesta frente a la crisis de la revolución verde y el modelo neoliberal que configura actualmente nuestra ruralidad. Por tal motivo, es fundamental concebir la Agroecología y las familias que la practican como actores políticos, que tienen la capacidad para dinamizar procesos, incidir en políticas públicas y transformar realidades a través de la praxis. Es perentorio incidir para que la Agroecología se convierta en la vía y en el medio para un campo en paz y una soberanía alimentaria incluyente. Se debe promover la mayor participación de las comunidades en las decisiones que les afectan, mediante construcción participativa y desde la base de propuestas que apunten a la soberanía alimentaria y el buen vivir de las poblaciones tanto rurales como urbanas. Este proceso de incidencia debe comenzar desde el espacio familiar en la finca.

Hacia la definición de territorios agroecológicos: La Agroecología como una alternativa al modelo de desarrollo rural dominante, asume los procesos sociales desde una visión territorial, donde las comunidades construyen sus planes de vida en armonía con la naturaleza. Es así que, los modelos de agricultura industrial, que impactan de manera drástica los paisajes, el territorio, la naturaleza y la vida, no pueden coexistir con los territorios agroecológicos. Es necesario que la sociedad y los gobiernos definan alternativas a esta disyuntiva en las políticas territoriales y de desarrollo local y regional. Los territorios agroecológicos se construyen de manera participativa y atendiendo a unas nuevas relaciones urbano - rurales que demanda la humanidad ante las crisis económicas, ambiental y socio - cultural. La Agroecología y las agriculturas alternativas son agriculturas para la vida.

Soberanía alimentaria para la permanencia en los territorios: Es en los territorios agroecológicos que las comunidades construyen soberanía alimentaria, como una forma de garantizar sus derechos y permanencia en el territorio. La Agroecología es una de las principales alternativas para el logro de soberanía alimentaria, la cual se construye garantizando el acceso y uso de la tierra, las semillas y los bienes públicos a las comunidades. La soberanía alimentaria implica, además, garantizar el acceso a mercados locales, basados en economías solidarias (asociaciones, cooperativas, mutuales, etc.), donde se construye comunidad con autonomía e identidad cultural. La soberanía alimentaria no es la seguridad alimentaria que se receta por igual en cualquier territorio, sino que significa diversidad, equidad, así como género y alegría por un alimento sano, producido en una relación amigable con la naturaleza y entre las personas. La soberanía alimentaria no es competencia burda y monopolista que vuelve mercancía los alimentos y esclavas a las personas, sino que significa libertad de elección, justicia y derecho a la alimentación. Las políticas públicas deben reconocer el error de exigir la certificación para demostrar que los alimentos agroecológicos son sanos, mientras que se comercializan sin ningún control alimentos producidos con venenos que acaban con la biodiversidad y afectan a la salud. Esto ha generado una idea de alimentos de élite, accesibles sólo a quienes tienen el poder de pagarlos y ha generado el desarrollo de agriculturas alternativas funcionales a ese modelo, donde lo importante es solo el acceso al mercado y la generación de ingresos y no el cambio de paradigma.

Agroecología es biodiversidad y semillas: Los seres humanos nos hemos apropiado de la naturaleza para transformarla en agroecosistemas, que han sido posibles por el mundo cultural simbólico en estrecha interacción con animales, plantas y ambiente. Uno de los objetivos y principales valores de la Agroecología es la de procurar mayor diversidad en los agroecosistemas contrario al paradigma científico dominante que propone la homogeneidad y el mono paisaje. La Agroecología propone intervenir el paisaje entendiendo su estructura, relaciones y funcionamiento. Pero, además, las semillas y los animales domesticados son un patrimonio colectivo biocultural de los pueblos que debe ser heredado generación tras generación, no son mercancía que se monopoliza y usa para subyugar la sociedad. Las semillas han co-evolucionado libres y su creación ha sido respetando los límites de la naturaleza, lo que implica una reflexión y precaución al momento de aplicar biotecnología. Para la Agroecología las semillas transgénicas no son aceptables en tanto corresponden





a un modelo de pensamiento que quiere homogenizar, monopolizar y controlar el alimento y la sociedad a través de él. La Agroecología por el contrario es democracia del alimento y de las semillas. La alternativa de territorios agroecológicos libres de transgénicos y agrotóxicos se constituye en un reto para una sociedad que ha creado el monstruo de la agroindustria exportadora basada en un modelo de agricultura devastador, autodestructivo e insostenible.

Juventud agroecológica y retorno al campo: La ruralidad que se ha construido en las últimas décadas está dejando el campo sin gente, cubriendo grandes extensiones de tierra en desiertos verdes, produciendo comida chatarra. Sin embargo, subsiste una preocupación por volver a la tierra, producir alimentos sanos, con identidad. La juventud no puede confiar en un sistema que solo le ofrece ser mano de obra barata, que vive arrendada durante toda su vida en su propia tierra. Hay una juventud que despierta conectada a través de las nuevas tecnologías con todo el mundo y quiere experimentar nuevas realidades, más cercanas a lo humano, a lo natural. Que quiere producir sus propios alimentos de manera sana y en armonía con la naturaleza. La juventud requiere alternativas para vivir en el campo y estas vienen de la mano de la Agroecología y otras agriculturas alternativas. Se requiere innovación tecnológica, creatividad y sobre todo inversión para generar condiciones dignas de vida en el campo. Los jóvenes requieren acceso a educación y tierra para desarrollar sus proyectos de vida en el campo. Son las Escuelas Agroecológicas una posibilidad de crear las condiciones para esa nueva generación que es el presente. Es la Agroecología una luz de esperanza para que muchas personas y especialmente jóvenes retornen al campo, a su lugar de origen y desarrollen su proyecto de vida con sentido de vida.

Mujer rural: El papel de la mujer en el mundo rural debe valorarse para acabar con las violencias contra las mujeres y cerrar la brecha de desigualdad que ha impedido que la mujer acceda a tierra, educación, salud y trabajo con equidad. La Agroecología se constituye en alternativa hacia un mundo más igualitario entre hombres y mujeres que construyen propuestas productivas, económicas, sociales y culturales que benefician a las mujeres para alcanzar la equidad y la igualdad. En la propuesta agroecológica, las mujeres desempeñan un rol protagónico, no solo en su ejercicio femenino, sino como sujeto social que cohesiona la familia, el territorio, y miembros indispensables en el ejercicio de la soberanía alimentaria al haberse constituido a través de la historia en cuidadoras de las semillas, de la gastronomía, la economía del hogar y el autocuidado, como referentes de una sociedad más justa, que requiere escuchar su voz y participación permanente en las decisiones comunitarias y de construcción de nación y país.

Formación Agroecológica y Escuelas de Agroecología: El conocimiento campesino, indígena y afro sobre el mundo, la naturaleza, la producción y la comunidad se construye en el territorio de manera colectiva. El conocimiento no privatizado y en una sociedad democrática se constituye en uno de los principales valores de la Agroecología y debe desarrollarse de manera autónoma y acorde a cada cultura y ecosistema. No existe un solo conocimiento, ni una única verdad, ni una sola manera de llegar a ellos. La escuela agroecológica es el espacio de creación en diversidad, en el aprender haciendo y en el respeto a la diferencia. El pensamiento agroecológico se transmite y reconstruye por generaciones, por sexos, por experticias, en una lógica del hacer y del ser, donde cada uno tiene algo que enseñar y algo que aprender. El espacio de la escuela agroecológica está en todo el territorio, en todos los ecosistemas y agroecosistemas que lo componen, porque la formación es para tener un mejor relacionamiento entre los seres humanos y con la naturaleza, no es formación meramente técnica para explotar la naturaleza, aplicar recetas o simplemente replicar conocimientos. Toda comunidad o vereda debiera tener su propia escuela agroecológica y de ella harán parte mujeres, jóvenes, niñas, niños y adultos.

Lineamientos estratégicos sugeridos desde las organizaciones

Las directrices propuestas para una política pública en Agroecología en Colombia, debatidas en el foro de organizaciones en 2019, incluye los siguientes lineamientos estratégicos:

Lineamiento 1. Promover la producción agroecológica: Propiciar en primera instancia el acceso a la tierra, de manera que las familias y comunidades de agricultores familiares en territorios dispongan de los terrenos destinados prioritariamente a la producción agroalimentaria. Esta medida deberá acompañarse de la promoción a una extensión rural con enfoque agroecológico, centrada en el manejo de sistemas diversificados, la protección de la biodiversidad y la promoción del uso de semillas nativas y criollas.





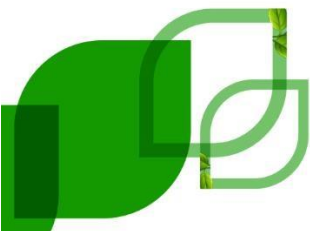
Acciones estratégicas:

- 1.1. Apoyar iniciativas de reforma agraria, el ordenamiento social de la propiedad con enfoque territorial y la distribución de tierras para garantizar el acceso a las comunidades de agricultores campesinos, familiares, étnicos y comunitarios en condiciones justas.
- 1.2. Promover la creación de Territorios Agroalimentarios de Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria -ACFC- de base Agroecológica, que desde una perspectiva territorial permita la planificación productiva e interconexión de los sistemas productivos y la estructura ecológica del paisaje.
- 1.3. Protección a las semillas nativas y criollas, promoviendo acciones de producción, conservación y distribución por parte de las mismas comunidades.
- 1.4. Prohibición del uso de semillas genéticamente modificadas sustentado en el principio de precaución y de la autonomía territorial, consagrado constitucionalmente.
- 1.5. Promoción del uso de insumos no sintéticos y tecnologías apropiadas para la producción agroecológica.
- 1.6. Promover el uso y el acceso a energías renovables, especialmente derivadas de la bio-digestión, tracción animal, energía solar y eólica.

Lineamiento 2. Incentivar estrategias para el adecuado uso y conservación de recursos naturales: Trabajar en la recuperación y conservación de los bienes naturales y de los agroecosistemas de los cuales depende la producción abundante, sana y estable; prestar especial atención a la conservación de los suelos, el agua y la diversidad genética, así como a los conocimientos tradicionales sobre su manejo.

Acciones estratégicas:

- 2.1. Propiciar el acceso a otros medios de producción, especialmente agua dulce, mediante el fortalecimiento a los acueductos comunitarios manejados por las propias comunidades.
- 2.2. Promover un ordenamiento ambiental de los territorios que potencie la prestación de servicios de los ecosistemas a la sociedad. Proteger legalmente áreas de conservación de suelos, fuentes de agua y relictos de biodiversidad.
- 2.3. Planificar la producción según la vocación de los suelos en cada región productiva. Analizar conflictos de uso del suelo para un aprovechamiento sostenible de las zonas productivas. Apoyar y estimular al establecimiento y el funcionamiento de viveros municipales comunitarios, que sean implementados por jóvenes y/o mujeres campesinas, de especies arbóreas y/o frutales en función del establecimiento de sistemas silvopastoriles, agroforestales y para la reforestación de zonas de importancia ambiental e hídrica que han sido degradadas.
- 2.4. Promover sistemas participativos de gestión ambiental comunitaria a partir de la planificación, el monitoreo y la evaluación permanente del impacto ambiental ocasionado por las intervenciones y los sistemas productivos presentes en los territorios.





Lineamiento 3. Fortalecer mecanismos de distribución y consumo con enfoque territorial: Renovar los canales de comercialización convencionales del mercado corporativo en función de democratizar y fortalecer las economías locales, al tiempo que se promueve el surgimiento de un nuevo consumidor, consciente de la importancia económica, ambiental y ética de sus decisiones.

Acciones estratégicas:

3.1. Promover los mercados en circuitos cortos de comercialización en sus distintas modalidades, de mercado en plaza, mercados móviles, entregas a domicilio, compras on line, etc., que aseguren la vinculación directa entre productores y consumidores.

3.2. Organizar las asociaciones de consumidores de productos agroecológicos a nivel local; promover modalidades de “Agricultura Comunitariamente Soportada” (Laura M. Cortes, S.F) que faciliten a los consumidores el invertir solidariamente con los agricultores en actividades de producción agroalimentaria.

3.3. Impulsar los Sistemas Participativos de Garantías como un mecanismo social para asegurar la calidad de los productos y dar al consumidor la certeza de su origen.

3.4. Promover el consumo de alimentos agroecológicos de origen local en programas como: restaurantes escolares, de atención a la infancia, de adultos mayores, de entidades prestadoras de servicios de salud, tanto públicos como privados, apoyados en la preparación de alimentos tradicionales con productos nativos y criollos.

3.5. Organizar los esquemas de compras públicas de productos agroecológicos, que fortalezcan la organización, la producción y la planificación para el mercado local. Desarrollar una agroindustria rural campesina solidaria, que permita agregar valor a la producción campesina ya instalada, disminuir pérdidas y desperdicios y consolidar una oferta sostenible de alimentos y productos campesinos.

Lineamiento 4. Dar un tratamiento diferencial a familias rurales, con énfasis en protección especial a mujeres y jóvenes: Reconocer, visibilizar y proteger los derechos de mujeres y jóvenes por su papel en el cuidado de la vida, el entorno, la comunidad, la familia y la preservación de la cultura.

Acciones estratégicas:

4.1. Adelantar programas especiales para la adquisición de tierras para mujeres y jóvenes que aseguren su permanencia o retorno al campo.

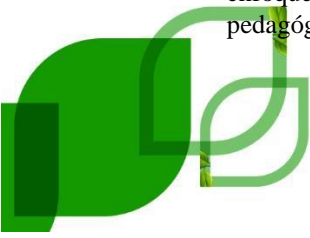
4.2. Diseñar un sistema de Seguridad Social Campesina que incluya salud y pensión solidaria.

4.3. Impulsar un programa de vivienda rural sostenible, adaptada a las condiciones de la cultura y el entorno natural.

4.4. Proteger los conocimientos tradicionales relacionados a la conservación de la agrobiodiversidad, así como a la producción, transformación y alimentación. Incentivar su reconocimiento y salvaguarda, así como el rol determinante que han jugado las mujeres rurales en este propósito.

4.5. Crear un programa de atención psicosocial dirigido a la atención integral de la familia y la comunidad en su entorno rural que garantice su bienestar y buen vivir.

Lineamiento 5. Reformar los servicios de extensión rural, investigación y educación rural a partir del enfoque agroecológico: Promover una perspectiva más arraigada a la cultura rural propia y los procesos pedagógicos contextualizados, adecuados y de calidad.





Acciones estratégicas:

5.1. Crear centros de formación campesina agroecológica, con programas especiales dirigidos a adultos, jóvenes, niños y niñas que promuevan el intercambio de conocimientos de “Campesino a Campesino” y acciones pedagógicas como las “Escuelas de Campo”.

5.2. Adelantar proyectos pedagógicos de base agroecológica que aseguren la participación de las comunidades en las escuelas locales y en las instituciones educativas para acompañar la organización de los temas o contenidos de la formación acordes al ámbito rural, el reconocimiento de su historia, sus orígenes y cultura.

5.3. Implementar en las comunidades sistemas de formación y educación en el manejo y conservación de los bienes naturales (agua, suelos, aire, biodiversidad y semillas).

5.4. Impulsar programas de extensión rural, basados en promotores locales, que dinamicen la transición agroecológica en sus territorios.

5.5. Generar un programa de investigación, difusión tecnológica e innovación, que tome en cuenta los conocimientos tradicionales y promueva la transición agroecológica a nivel predial y territorial.

5.5. Promover la participación de los jóvenes (hombres y mujeres) en los procesos de formación, emprendimiento, investigación e innovación tecnológica de base agroecológica que garanticen su empleabilidad y permanencia en el territorio.

Lineamiento 6. Crear una institucionalidad exclusiva para la Agroecología: Proponer una nueva institucionalidad que recoja normativas previas sobre cuestiones ambientales, alimentarias, de género y juventud, así como producción alternativa, para consolidar los eslabones del sistema alimentario, tanto la producción, transformación, distribución y consumo de alimentos sanos en perspectiva de fortalecimiento territorial.

Acciones estratégicas:

6.1. Incentivar las economías locales desde el enfoque de la Economía Social y Solidaria, para la integración social y económica de los agricultores, su financiación y el acceso a tecnologías de alto costo de manera asociativa.

6.2. Impulsar políticas diferenciadas para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria de base agroecológica, con fuerza de ley, articulada a normativas de protección del campesinado, distribución de productos, protección ambiental y soberanía alimentaria.

6.3. Acoger normativas internacionales como la Declaración de los derechos del campesinado que alineen al país con los propósitos de protección especial al campesinado.

6.4. Crear al interior del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural una división responsable del fomento a la Agroecología.

6.5. Asegurar la intersectorialidad necesaria para generar condiciones de buen vivir a las comunidades rurales a partir del enfoque agroecológico.

6.6. Generar una institucionalidad que fomente el acopio de productos, identifique sus características diferenciales (agroecológicas) y promueva su distribución con regulación de precios.

6.7. Crear un sistema de información geo referenciada y alfanumérica que posibilite recolectar, organizar, sistematizar y analizar la información relacionada con la población dedicada a la producción agroecológica, las organizaciones y los sistemas productivos propios.



EPÍLOGO

Frente a las crisis ambiental, alimentaria, climática y de salud, Colombia requiere con urgencia reconfigurar los sistemas alimentarios que nos permitan recuperar la soberanía de nuestro bienestar, la diversidad de los ecosistemas, la fuerza de nuestra salud y la identidad perdida en los vericuetos de un desarrollo copiado de otros mundos.

Con el apoyo de:



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROBIO - Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola. Es una asociación de las empresas productoras de transgénicos con sedes en todo el mundo.

AGRICULTURA COMUNITARIAMENTE Soportada. Laura M. Cortes - Urquijo¹, Alejandro Imbach², Isabel A. Gutiérrez – Montes³, Felicia Ramirez⁴ 1 Candidata a magister en Economía, Desarrollo y Cambio Climático, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 2, 3 Consejero(a) principal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 4 Miembro del comité consejero, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) <https://es.mongabay.com/2018/04/distribucionde-la-tierra-en-colombia/>

ACUERDO 056 de 2018, del municipio de Guadalajara de Buga, por el cual se adopta la política pública de Desarrollo Rural Integral 2018-2034 y el Acuerdo 009 de 2020, por medio del cual se adopta el plan de desarrollo Municipal “Buga de la gente” 2020-2023

CORPORACIÓN GRUPO SEMILLAS, Diciembre 17 de 2018. <https://www.semillas.org.co/es/el-proyectede-ley-003-de-2018-nueva-ley-de-tierras-un-nuevo-golpe-contra-el-campesinado-los-pueblos-indgenas-y>

EL ESPECTADOR. Investigación 2 may. 2020 - 9:00 p. m

FAO. El tiempo En Colombia al menos 2.4 millones de personas padecen el flagelo del hambre, <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/informe-de-la-fao-sobre-el-hambre-en-colombia-388>

FAO en Colombia, 15/07/2019. <http://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/es/c/1202301/>

LEY 2046 de 6 de agosto de 2020 del Congreso de Colombia, «por la cual se establecen mecanismos para promover la participación de pequeños productores locales agropecuarios y de la agricultura campesina, familiar y comunitaria en los mercados de compras públicas de alimentos»

MOVIMIENTO AGROECOLÓGICO LATINOAMERICANO (<https://maelac.wordpress.com/>)

PAZ, C. Antonio y Mongabay Latam. Semana sostenible./, Un millón de hogares campesino tiene me-nos tierra que una vaca, IMPACTO | 2018/04/25. www. <https://es.mongabay.com/2018/04/distribucion-de-la-tierra-en-colombia/>

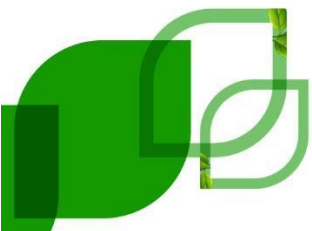
RED NACIONAL DE AGRICULTURA FAMILIAR (<https://agricultu-rafamiliar.co/>)

RESOLUCIÓN 464 de 2017 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural “Lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

ORDENANZA N° 480 de 4 de mayo de 2018, por medio de la cual se adopta el plan de soberanía, seguridad alimentaria y nutricional 2018 -2032, para el departamento del Valle del Cauca

ORDENANZA 16 de 2019 de agricultura campesina, familiar y comunitaria, del departamento de Antioquia, reconoce la Agroecología como disciplina científica, conjunto de prácticas y un movimiento social.

TALLER Nacional de organizaciones sociales de RENAF y MAELA sobre AGROECOLOGÍA. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Agosto 24 de 2019.



Unidad de Ciencias Ambientales Y Agropecuarias

Técnica Profesional

Técnico Profesional en Producción Agropecuaria
Técnico Profesional en Procesos Agroindustriales
Técnica Profesional en Procesos Agroindustriales Sede Ansermanuevo, Valle
Técnica Profesional en Procesos Agroindustriales Sede Buenavista, Quindío
Técnico Profesional en Promotoría Ambiental
Técnica Profesional en Promotoría Ambiental Sede Buenavista
Técnico Profesional en Producción Agrícola

Tecnológica

Tecnología en Producción y Gestión Agropecuaria
Tecnología en Gestión Agroindustrial
Tecnología en Gestión Agroindustrial Sede Ansermanuevo, Valle
Tecnología en Gestión Agroindustrial Sede Buenavista, Quindío
Tecnología en Gestión Ambiental
Tecnología en Gestión Ambiental Sede Buenavista, Quindío
Tecnología en Gestión de la Producción Agrícola

Profesional Universitaria

Administración Agropecuaria
Profesional en Agroindustria
Administración Ambiental

INTEP