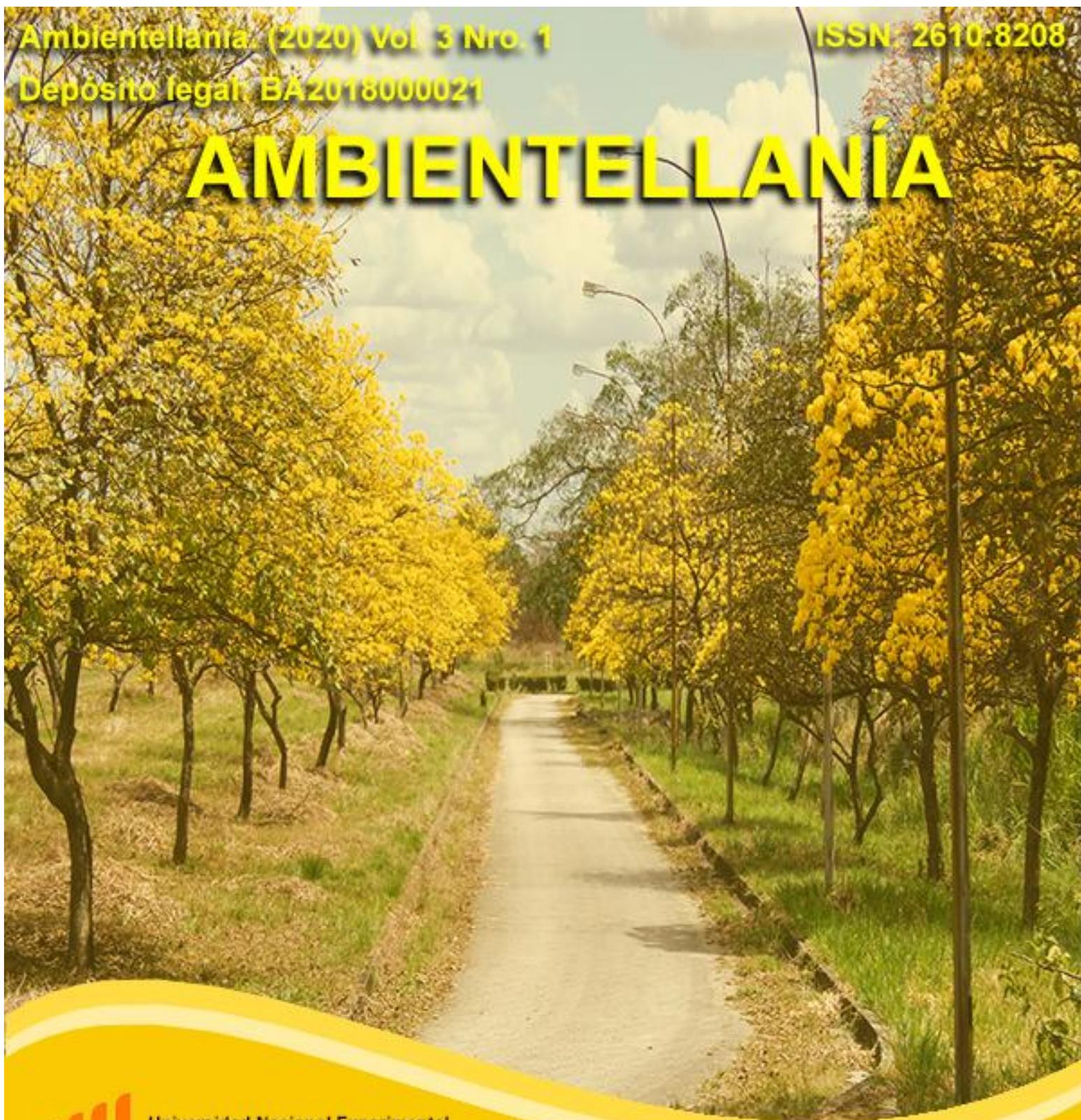


Ambientellanía. (2020) Vol. 3 Nro. 1

ISSN: 2610-8208

Depósito legal: BA2018000021

AMBIENTELLANÍA



Universidad Nacional Experimental
De Los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora"

La universidad que siembra

Barinas - Venezuela

PRÓLOGO

En este volumen 3 número 1 del año 2020 la Revista Ambientellanía hace referencia a las creaciones intelectuales de los aspirantes y participantes del Doctorado Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social, UNELLEZ-VPDS, y participantes de la Maestría Educación, Ambiente y Desarrollo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL, ambas ubicadas en la ciudad de Barinas del estado Barinas en Venezuela.

Considerando los diferentes aportes de nuestros contribuyentes, tomamos como portada de este número a nuestro árbol nacional: El Araguaney vestido con hermosas flores de color amarillo que engalana los espacios del Jardín Botánico de la UNELLEZ, durante los meses de febrero y marzo. Este número presenta una serie de artículos y ensayos generados durante el desarrollo de la escolaridad de los participantes de doctorado y maestría en el área ambiental, con la finalidad de dar a conocer los resultados parciales o finales de sus investigaciones; sin excluir otros colaboradores y contribuyentes como los doctores en Ambiente y Desarrollo egresados en la primera cohorte de la UNELLEZ; los temas abordados en este número están relacionados con las líneas de investigación: educación ambiental, desarrollo sustentable y riesgos naturales, enmarcados en la dimensión ambiental con una visión holística y sistémica de la naturaleza y el hombre para preservar la vida en el planeta.

La Revista Ambientellanía, como revista digital, es un espacio para promover las investigaciones de estudiantes, profesores y ambientalistas del área local, regional, nacional e internacional. Finalmente, expresamos en nombre del equipo editorial el agradecimiento a los investigadores, que con sus contribuciones han hecho posible el grato honor de presentar el volumen 3, número 1, año 2020, de la Revista Ambientellanía.

Dra. María Zambrano
Barinas, Mayo 2020.

Artículos	Pág.
ENERGÍAS ALTERNATIVAS UNA VÍA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE William Adolfo Araque Ramírez	1-10
EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE BARINAS Mayerling Castillo	11-20
EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA EN BARINAS: PERIODO 2000-2015 Humberto Pérez-Figueredo	21-30
EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO, ETOLÓGICO Y QUÍMICO DE <i>Neoleucinodes elegantalis</i> EN TOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Iris Silva Alarcón	31-40
PROPUESTA DE UNA RED PLUVIOMÉTRICA CACAOTERA EN EL ESTADO BARINAS Marco Antonio Quintero Vivas	41-48
OFIDIOLOGÍA ASOCIADA A LAS TICS, EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA DEL MÉDICO VETERINARIO EGRESADO DE UNELLEZ Doris Barrios Aular	49-58
PROTECCIÓN DE LAS TORTUGAS ARRAU (<i>Podocnemis Expansa</i>) EN LA LEGISLACIÓN VENEZOLANA Nelson Batista	59-68
ACCIONES PEDAGÓGICAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN PARA EL IMPULSO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Dayana Nathaly Suarez Melero	69-78
PLAN AMBIENTALISTA COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA EN LA QUEBRADA DEL SECTOR LA CARAMUCA Luis Alberto Villamizar Méndez	79-88
BRIGADA AMBIENTAL: ESTRATEGIA ALTERNA PARA PROMOVER LA CONCIENCIA CONSERVACIONISTA Yucely Noheli Torres Montilla	89-97
PLAN DE GESTIÓN EN RESPONSABILIDAD SOCIAL AMBIENTAL: GENERANDO COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Inirida Magdalena Mata-González	98-107
PROGRAMAS DE ORIENTACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL DESDE LA INTERVENCIÓN DE LAS INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS Zoleida Lovera	108-117
Ensayos	
BIOTECNOLOGÍA Y SU INCIDENCIA EN LA FAUNA BENÉFICA DE LA AGRICULTURA Patricia Novoa Sánchez	118-127
SISTEMAS AGROFORESTALES: UNA VISIÓN TRANSDISCIPLINARIA EN EL PROCESO DE DEFORESTACIÓN Ken Cañas, María Zambrano, María Velázquez	128-138

ENERGÍAS ALTERNATIVAS UNA VÍA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Recibido: 10/05/2019

Aceptado: 11/07/2019

William Adolfo Araque Ramírez *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas
Venezuela.

RESUMEN

La humanidad en la búsqueda de satisfacer sus necesidades, desde tiempos remotos ha usado las fuentes de energía disponible en su entorno para su beneficio y subsistencia, en el transcurso de los siglos cada vez ha mejorado las maneras de aprovecharla, y ha descubierto distintas formas de utilizar estas fuentes sin importar como pueda afectar su entorno vital, es el caso de los hidrocarburos, una fuente no renovable que genera en su proceso de transformación gases altamente contaminantes y precursores del efecto invernadero, teniendo como resultado el calentamiento global. El presente estudio, hace referencia al aprovechamiento de energías alternativas una vía para el desarrollo sustentable, haciendo énfasis en la dimensión ambiental: ecológico, económico y social. Este abordaje documental, busca obtener información mediante la revisión bibliográfica y consulta de distintos autores, sobre distintas fuentes de energía renovable, que por las características geográficas del estado Barinas, puedan ser aprovechadas para la generación a baja escala de energía eléctrica, y así dar una alternativa no contaminante ante las necesidades de los productores.

Palabras Claves: Fuentes de energía, gases contaminantes, efecto invernadero, calentamiento global, Generación de Energía no Contaminante.

ALTERNATIVE ENERGIES A WAY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT

The humanity in the search to satisfy its needs, from remote times has used the sources of energy available in its surroundings for its benefit and subsistence, in the course of the centuries each time it has improved the ways to take advantage of it, and has discovered different forms of use these sources no matter how their vital environment may affect, is the case of hydrocarbons, a non-renewable source that generates in its process of transformation highly polluting gases and precursors of the greenhouse effect, resulting in global warming. The present study makes reference to the use of alternative energies as a way to sustainable development, emphasizing the environmental dimension: ecological, economic and social. This documentary approach seeks to obtain information through bibliographic review and consultation of different authors on different sources of renewable energy, which due to the geographical characteristics of the state of Barinas, can be used for the generation of small-scale electricity, and thus provide a non-polluting alternative to the needs of producers.

Keywords: Energy sources, polluting gases, greenhouse effect, global warming, non-polluting energy generation.

INTRODUCCIÓN

El calentamiento global y sus consecuencias negativas sobre el planeta, nos recuerda todos los días la fragilidad del ambiente a los cambios producidos por la explotación de los distintos recursos naturales para su aprovechamiento. El ser humano, es el mayor depredador que tiene el planeta y en su afán de acumulación de riqueza, no repara en los daños causados al ambiente y por ende a su generación ni a las generaciones futuras; en este sentido, Ortiz (2015) afirma:

El crecimiento de la humanidad no puede basarse en una lucha continua contra su propio entorno, en la que siempre gana el hombre y pierde la naturaleza, ni tampoco en una lucha interna, en la que las heridas del hombre siguen abiertas porque la brecha entre los países desarrollados y los no desarrollados no acaba de cerrarse.(p.13)

Analizando lo dicho por este autor se observa todos los días la lucha entre las potencias mundiales compitiendo por quien exhibe armas más potentes, o sobre cual posee los últimos adelantos tecnológicos, esta competencia atroz, se realiza desgarrando el suelo de nuestro planeta, formando un espiral sin fin para demostrar quien posee mayor poder sobre el mundo, atentando directamente sobre el ambiente.

Así mismo, se desarrolla otra competencia entre países no desarrollados para ver quien obtiene mayor beneficio de la explotación de sus recursos por parte de las potencias mundiales, quienes ya tienen visualizados y contabilizados estos recursos para su explotación. La búsqueda de la supremacía ha llevado a la explotación indiscriminada de recursos naturales para su posterior transformación, esta actividad ha modificado de manera irreversible nuestro entorno, teniendo como consecuencia la alteración del hábitat natural (razón para la extinción o migración definitiva de especies), así como el cambio climático debido a la generación de gases contaminantes.

En este contexto, el planeta avisa todos los días sobre su deterioro y nos comunica a través de desastres naturales, esterilización de los suelos, extinción de especies, aumento de epidemias y cambio de las condiciones climáticas, sobre el deterioro que sufre el ambiente y

las consecuencias que pueda tener sobre la humanidad. Si no modificamos, o reinventamos las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos productivos para causar el menor impacto a la naturaleza estamos destinando a la humanidad a su colapso y peor aún a su desaparición.

En este orden de ideas, el desarrollo tecnológico, juega papel importante en el cuidado y monitoreo del ambiente, pero también se comporta como arma de doble filo ya que en la mayoría de casos impactan negativamente. Es necesario observar detenidamente los cambios drásticos que ha sufrido el planeta Tierra en las últimas décadas, y se hace imperante buscar alternativas que disminuyan estos efectos, ya que se corre el riesgo de un cambio drástico con consecuencias impredecibles, que incluso puedan llevar al colapso de la especie humana.

Nuestra civilización, se ha encargado de la explotación y aprovechamiento de los recursos existentes en el planeta, sin medir las consecuencias que ocasionen en el ambiente, la transformación de estos recursos y su posterior utilización está ligado al consumo de energía sin importar cuál sea su fuente y que tan agresiva sea con el ambiente, es el caso de los combustibles fósiles, los cuales provienen de la refinación del petróleo, teniendo como resultado altos niveles de emisión de CO₂ los cuales van directo a la atmosfera, generando contaminación al aire y a su vez ser precursor del efecto invernadero, al respecto Ortiz (2015) afirma:

Independientemente del sujeto causante de este cambio climático, el ser humano o la propia naturaleza, la inacción es dejar que los combustibles fósiles sean la primera fuente de energía, y, consiguientemente, que sigan aumentando las emisiones de los gases de efecto invernadero y el descontrol sobre la concentración de estos gases. (p.16)

En las últimas décadas, se han realizado esfuerzos por parte de algunos países a fin de contrarrestar estos efectos, ya que son notorios en el ambiente, afectando directamente a grandes ciudades, así como el resto del planeta, en concordancia con esto: Ortiz (2015) afirma “La acción es apostar por unas fuentes de energía limpias que cambien el modelo actual de crecimiento y desarrollo de las economías, controlando las emisiones y limitando esa concentración de gases a unos límites razonables”.(p.16); al respecto, es importante señalar los intentos por regular las emisiones de gases con efecto invernadero por parte de organismos multilaterales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

En el año 1992, se realiza La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en la ciudad de Nueva York, la cual es firmada por 194 países, luego en diciembre del año 1997, se acuerda una adición a este tratado en la cumbre de los países miembros en la ciudad de Kioto Japón; conocido como el Protocolo de Kioto, donde los países firmantes, adquieren la responsabilidad de reducir el total de sus emisiones de los gases a un nivel inferior en no menos de 5%, tomando como referencia el promedio de emisiones del año 1990 en el período comprendido entre el año 2008 y el 2012.

Tomando en cuenta lo suscrito en este tratado, se pretende dar a conocer las distintas formas de generación de energía no contaminante a mediana o baja escala, y así contribuir con la disminución de emisiones y sus efectos sobre el ambiente.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Situación Energética Mundial.

En los actuales momentos, el mercado petrolero mundial está en altos niveles de producción, los llamados países productores están aprovechando la amplitud del mercado signado por alto consumo energético, aunado a una política de la OPEP para el mantenimiento del valor del barril, esto a pesar de los esfuerzos de países consumidores por conseguir bajas sustanciales en el valor del crudo.

Situación Energética Nacional.

Contrario a este escenario, nuestro país está sumido en una profunda crisis tanto de producción, como de refinación. Los inventarios que tiene nuestra industria apenas cubre los compromisos adquiridos por financiamiento con China, así como con los acuerdos de cooperación con los países aliados (Cuba, Rusia), y otra parte es exportada para cubrir los gastos en divisas del estado, lo que queda para consumo interno no abastece las necesidades del país, teniendo como consecuencia un marcado desabastecimiento tanto en combustibles así como sus derivados.

Este escenario, agravado por el contrabando de combustible (debido al bajo precio de nuestros derivados) potencia la crisis que también vive la industria eléctrica nacional. El día 7 de marzo de 2019 ocurrió un apagón a nivel nacional, el cual representó pérdidas millonarias en todos los sectores productivos del país, esta falla se acrecentó en la zona

occidental del país, debido a que el diseño del sistema de transmisión del sistema eléctrico nacional tiene como cola al occidente venezolano.

Mientras en el oriente del país el apagón duró 4 días, en algunas zonas del occidente venezolano permanecieron hasta 8 días sin servicio eléctrico. De igual forma, la gran cantidad de fallas e interrupciones del servicio que padecen a diario los venezolanos, afectan directamente al sector productivo del oeste venezolano generando pérdidas millonarias. Venezuela es una fuente inagotable de recursos naturales, y el occidente del país cuenta con un amplio abanico de posibilidades para la utilización de fuentes renovables de energía (solar, hidráulica ó eólica), que debido a su variante geografía pueden ser aprovechadas a pequeña escala para cubrir la demanda de algunos sectores productivos como lo son la agroindustria.

Energías Alternativas

Las energías limpias o renovables pueden provenir del Viento, el Agua, el Mar o la Tierra, cuyas fuentes son inagotables y no contaminantes, estas fuentes de energía comparadas con las no renovables representan un reto para su aplicación, ya que los intereses de las grandes corporaciones, así como los ingresos de los países productores se verían seriamente comprometidos al sustituir el petróleo por fuentes renovables, es por esto, que no han surgido acciones concretas para que se dé esta migración; ya que generaría un caos económico en sus sociedades.

Las energías fósiles crean una dependencia energética de los combustibles, limitados por su propia existencia, porque no son finitos, y por su localización, porque esas reservas se hallan en zonas políticamente inestables. Sin embargo, las energías renovables, al ser fuentes ilimitadas, reducen este riesgo tan importante y estratégico como es el suministro de energía y aumentando, por tanto, la independencia energética de los países, al poder ser desarrolladas estas fuentes de energía de forma autóctona en cada territorio. (Ortiz, 2015, p.264)

Ampliando lo afirmado por Ortiz, en cuanto a la disponibilidad de estos recursos en el planeta son infinitos, es cuestión de analizar cada caso específico para su explotación y aprovechamiento, determinando que opciones sean las más favorables en cada caso para la generación de energía no contaminante. A continuación se describen cada una de ellas, considerando las necesidades del sector productivo del estado Barinas y las bondades que ofrece la zona para generar cada una de estas alternativas:

Energía Hidroeléctrica: Según Ortiz (2015 p 265) es el tipo de energía que procede del aprovechamiento de la energía potencial de un curso de agua, también señala que una buena cantidad de afluentes pueden ser aprovechados a menor escala para generar energía hasta 10 MW, energía suficiente para abastecer pequeños consumidores como es el caso de los productores agropecuarios.

Energía Solar: Tabasca y Montilla (2010), describe a este tipo de energía como la generada por la estrella más cercana a la Tierra (el Sol), siendo la fuente de energía más segura e inagotable que tenemos, considerándola como fuente de vida, ya que los seres fotosintéticos se aprovechan de esta para su desarrollo, constituyéndose en la base de la cadena alimentaria, esta fuente energética proviene de las radiaciones electromagnéticas que emite el Sol (calor o luz).

Fotovoltaica: Es el tipo de energía producida, mediante generación de un flujo de electrones en materiales semiconductores debido a la incidencia de luz solar. Ortiz (2015). Este tipo de generación, se encuentra bastante desarrollado y es muy utilizado para cubrir necesidades a baja escala, siendo su uso más común el doméstico, así como en zonas alejadas con poca población debido a su versatilidad en su funcionamiento y mínimo mantenimiento.

Térmica: La captación del calor que emite el Sol, ha sido desde la antigüedad una fuente de energía, al respecto Ortiz (2015 p.270) afirma que este tipo de energía, se produce por la transferencia de calor a un fluido de trabajo que posteriormente se transformará en energía mecánica o eléctrica. Actualmente, se están desarrollando en países como Japón o los Emiratos Árabes grandes parques generadores, cuyo principio es el aprovechamiento de la radiación solar para producir energía eléctrica, a través del calentamiento del agua como fluido de trabajo, el cual se transforma en vapor y este es turbinado produciendo electricidad.

Energía Eólica: Es el tipo de energía generada por la acción del viento, al aprovechar su energía cinética y transformarla en energía mecánica, esta fuente ha sido utilizada desde tiempos remotos para la navegación, molinos de vientos, entre otros. Según Zamora, M., Sánchez E., Arista A. (2010). “La energía eólica se ha convertido en una fuente de generación de energía alrededor del mundo, implementándose en más de 70 países”. Hoy en día, se utiliza para la generación de electricidad en parques eólicos o a menor escala para zonas rurales donde la incidencia del viento es favorable.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las crecientes necesidades del sector productivo del estado Barinas, específicamente la producción agrícola y pecuaria, está inmersa en una profunda crisis debido a las pérdidas ocasionadas por las fallas en el suministro eléctrico, esta actividad no requiere de la utilización de grandes cantidades de energía, pero si es necesario contar con un suministro eléctrico confiable. Al respecto, el presidente de Cofagan: José Agustín Campos (organización que agremia a los productores agrícolas y los ganaderos de Venezuela), declaró en el programa Primera Página del canal Globovision el día 8 de abril de 2019: *“Existe una inseguridad nutricional de carácter severa por la falta de la luz, porque estos productos altamente perecederos son muy sensibles, lo que trae consecuencias desde el punto de vista sanitario”*.

Esto ratifica la necesidad de realizar un abordaje de tipo documental, para contrastar ideas de distintos autores sobre los tipos de energía renovables que puedan tener un amplio potencial de utilización en el estado, tomando en cuenta las condiciones necesarias para la generación de energía no contaminante a baja escala, y así garantizar el suministro confiable del fluido eléctrico a los productores agropecuarios del estado, aprovechando así, las variantes geográficas disponibles, a fin de recomendar la mejor opción según sea el caso.

Para realizar este abordaje, se verificó y se contrastó por distintos autores los tipos de energía renovable que se pueden obtener según las características geográficas que tiene el estado Barinas, además de revisar temas como el cambio climático, de manera de crear conciencia y disminuir la obtención de energía a pequeña escala vía combustibles fósiles (Plantas generadoras), también alertando sobre los efectos negativos que tiene este tipo de generación sobre el ambiente, dando paso al aprovechamiento de fuentes no contaminantes.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el estado Barinas, se cuenta con una gran variedad de opciones que deben ser tomadas en cuenta para la generación de energía no contaminante, tenemos cuencas hidrográficas con gran poder hidroeléctrico durante todo el año, así mismo, contamos con un amplio piedemonte que da origen a extensas llanuras. En el caso de la generación hidroeléctrica, contamos con gran cantidad de afluentes naturales en todo nuestro eje andino,

los cuales permitirán la generación de energía mediante la turbinación de caudales para la producción a baja escala, y así aprovechar la energía potencial que tienen nuestros ríos.

La generación de energía por la exposición a la radiación solar, la podemos tener en la zona llanera al respecto: Posso F., (2014) afirma mediante un estudio realizado que nuestros llanos existen zonas donde se tiene radiación solar que va desde 4,8 hasta 5,32 Kw/m², siendo considerado este potencial como bueno o excelente para su aprovechamiento en la generación de electricidad.

En cuanto al aprovechamiento del viento para la generación, se cuenta con tecnología que ha hecho más eficientes los aerogeneradores, ya que en casos donde las velocidades del viento no son muy altas, se tienen diseños como el aerogenerador de minieólica E30PRO que permiten generar electricidad con velocidades de viento comprendidas entre 8m/s y 12m/s, en el caso del estado Barinas, según el servicio meteorológico de la Fuerza Aérea Venezolana las velocidades promedio del viento fluctúan entre 8 y 9 Km/h al año lo que hace probable su utilización para la generación a baja escala de hasta 3000W.

Al respecto, Vidal (2014) afirma que los aerogeneradores de pequeña escala se utilizan actualmente en fincas, áreas comerciales y residenciales en el mundo, contribuyendo a la generación de energía limpia. En este sentido, los productores agropecuarios del estado Barinas, están invirtiendo recursos en la compra de plantas generadoras de baja capacidad, esto para prevenir pérdidas por las constantes fallas en el suministro eléctrico a las cuales está sometida la zona occidental del país, una de las características de estos generadores es el alto consumo de combustibles fósiles para la generación eléctrica, además de causar contaminación sonora, o por derrames de combustible y lubricantes; esto sin dejar de mencionar las emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes con efecto invernadero.

Las fuentes alternativas de energía en los espacios que estos productores ocupan para su actividad agropecuaria, pueden ofrecer al menos una alternativa para la generación de energía a baja escala, y de esta manera cubrir sus necesidades sin afectar al ambiente, además de independizar sus unidades de producción ya que las fuentes son renovables y se disponen durante todo el año.

CONCLUSIONES

Es importante resaltar que la migración o sustitución de energía convencional por energías alternativas o energías limpias es algo inaplazable, ya que se están sintiendo en las grandes ciudades (Los Ángeles, Pekín, Ciudad de México, Sao Pablo) el efecto “niebla” producto del hollín que generan los miles de vehículos en movimiento impulsados por combustibles fósiles. De igual manera las grandes industrias dependen de la generación eléctrica mayormente de origen termoeléctrico (quema de combustible) para toda su cadena de producción.

Las plataformas o fuentes energéticas del mundo en su gran mayoría dependen de la utilización de derivados del petróleo, cambiar este esquema al de energías alternativas requiere de grandes inversiones, investigación, desarrollo, concientización y capacitación de nuevas generaciones y sobre todo el cambio de mentalidad de los gobiernos tanto de los países desarrollados, como el de los que están en vías de desarrollo. La utilización de fuentes limpias permitirá disminuir los impactos causados en el ambiente y dará oportunidad a nuestro planeta tierra a que sus ecosistemas puedan seguir subsistiendo con su gran depredador (el hombre).

Para finalizar, cualquier acción que se haga a fin de disminuir estos efectos negativos y que estén a favor de preservar las condiciones ambientales debe ser tomada con absoluta seriedad. Es por esto que se quiere dar a conocer distintas alternativas sobre la generación de energía eléctrica a baja escala a través de fuentes alternativas no contaminantes tales como la eólica, la hidroeléctrica o la solar, para ser utilizada en los procesos productivos del sector agropecuario en el estado Barinas.

REFERENCIAS

- Ortiz, J. (2015). *La Contribución de las Energías Renovables al Desarrollo Económico, Social y Medioambiental*. Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura España. Recuperado de: http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/2822/TDUEX_2015_Ortiz_Calderon.pdf [Consulta 10, junio 2019]
- Posso, F. González, J. Guerra, F. Gómez, H. *Estimación del potencial de energía solar en Venezuela utilizando sistemas de información geográfica*. Revista Geográfica Venezolana 2014, 55 (Enero-Junio): Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347732465007> ISSN 1012-1617 [Consulta 1, julio 2019].

Tabasca, M. y Montilla, A. *Energía solar como alternativa futurista*. Creando REVISTA CIENTÍFICA JUVENIL. Mérida-Venezuela. ISSN 1316-9505 Vol. IX-X (2010-2011): 32-38 Recuperado de: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/creando/article/download/4049/3865> [Consulta 1, julio 2019].

Zamora, M., Sánchez E., Arista A. *Recurso Eólico en Baja California*. Revista Digital Universitaria [en línea]. 1 de febrero 2010, Vol. 11, No.2 [Consulta 1, julio 2019]. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num2/art24/int24b.htm> ISSN: 1607-6079. [Consulta 1, julio 2019].

Campos, J Programa Primera Página. Globovision. *Declaraciones del Presidente de Cocaban*. 8 de abril 2018 Programa televisivo. Recuperado de: <https://www.analitica.com/economia/confagan-perdidas-del-sector-agropecuario-por-fallas-de-servicios-son-incuantificables/>

ONU Naciones Unidas. *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Diciembre 1997. Recuperado de: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> [Consulta 1, julio 2019].

Vidal, R (2014). *Evaluación del Recurso Eólico en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez*. Tesis Maestro. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Cimav Mexico. Disponible en: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/685/1/Tesis%20Rafael%20Vidal%20Herrera.pdf> [Consulta 1, julio 2019].

Enair. Recuperado de: <https://www.enair.es/es/aerogeneradores/e30pro> [Consulta 1, Julio 2019].

***Ing. Mecánico. Especialista en Gestión de Aduanas y Comercio Exterior. Magister en Gerencia de Proyectos Industriales. Doctorando de Ambiente y Desarrollo de la UNELLEZ VPDS. Barinas, Venezuela. Correo: waraquer@gmail.com**

EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE BARINAS

Recibido: 16/07/2019

Aceptado: 21/09/2019

Mayerling Castillo *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas
Venezuela

RESUMEN

La presente investigación realizada en la modalidad cuantitativa y bajo un diseño experimental tiene por objetivo evaluar la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Barinas Estado Barinas, ubicada al sur de la ciudad en la localidad de Punta Gorda. Su proceso de tratamiento es biológico, consistente en lagunas de estabilización facultativas. El arreglo del sistema consiste: rejillas metálicas para el desbaste, desarenador, lagunas de lodos, módulos facultativos que trabajan en paralelo; seguidos de una laguna de contacto (cloración). Fueron tomadas muestras a la entrada y salida de la planta y de cada unidad, para realizar los análisis correspondientes a la determinación in situ de pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, sólidos disueltos y temperatura, y en el laboratorio DBO₅, DQO, P-total, N-total, sólidos en todas sus formas, turbiedad, color real, cloruros, sodio, nitritos, nitratos, aceites y grasas. Se obtuvieron los siguientes valores de remoción: DBO₅ (49,3%), DQO (22%), P-total (8%), N-total (30%). La generación de nitritos y nitratos obtenida no fue relevante. De esta evaluación se concluye que no se realiza la medición de parámetros básicos en el control de operaciones del sistema. Para completar la evaluación a la planta se determinó la eficiencia del sistema, mediante el análisis físico-químicos (DBO₅, DQO, sólidos en todas sus formas, turbiedad, color real, cloruros, sodio, potasio, fósforo, nitritos, nitratos, nitrógeno total, aceites y grasas) en diferentes puntos de muestreo del sistema. En cuanto a la alta concentración de sólidos suspendidos en el efluente, se hace necesario mejorar la calidad del mismo, para así dar cumplimiento a los límites establecidos en la normativa ambiental.

Palabras Claves: Aguas residuales, análisis, calidad de agua, parámetros.

EVALUATION OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT IN THE CITY OF BARINAS

ABSTRACT

The present research carried out in the quantitative modality and under an experimental design aims to evaluate the wastewater treatment plant of the City of Barinas, State of Barinas, located to the south of the city in Punta Gorda. Its treatment process is biological, consisting of facultative stabilization lagoons. The arrangement of the system consists of: metal gratings for roughing, sand trap, sludge lagoons, facultative modules that work in parallel; followed by a contact gap (chlorination). Samples were taken at the entrance and exit of the plant and each unit, to perform the analyzes corresponding to the in situ determination of pH, dissolved oxygen, electrical conductivity, dissolved solids and temperature, and in the laboratory BOD₅, COD, P- total, N-total, solids in all its forms,

turbidity, real color, chlorides, sodium, nitrites, nitrates, oils and fats. The following removal values were obtained: BOD₅ (49.3%), COD (22%), P-total (8%), N-total (30%). The generation of nitrites and nitrates obtained was not relevant. From this evaluation it is concluded that the measurement of basic parameters in the control of system operations is not carried out. To complete the evaluation of the plant, the efficiency of the system was determined through physical-chemical analysis (BOD₅, COD, solids in all its forms, turbidity, real color, chlorides, sodium, potassium, phosphorus, nitrites, nitrates, total nitrogen, oils and fats) at different sampling points in the system. Regarding the high concentration of suspended solids in the effluent, it is necessary to improve the quality thereof, in order to comply with the limits established in the environmental regulations.

Key words:wastewater, analysis, waterquality, parameters.

INTRODUCCIÓN

El mundo observa con preocupación los dramáticos efectos de la actividad humana en los ecosistemas, sobre todo las consecuencias de la disposición de efluentes líquidos que se originan del uso doméstico, comercial e industrial. Estos residuos líquidos son descargados en ríos, arroyos, lagos o directamente al mar sin un tratamiento apropiado; contribuyendo con materia orgánica, nutrientes y sólidos suspendidos que favorecen la eutrofización y turbidez, el crecimiento de algas, cambios en los ecosistemas acuáticos, disminución de la diversidad biológica e incidentes de mortandad de peces por agotamiento de oxígeno, los malos olores producto de la descomposición de la materia orgánica biodegradable, desoxigenación del agua, proliferación de fauna nociva, incremento de la temperatura, por lo cual representa un agente nocivo, causante de enfermedad y muerte.

En la actualidad existen diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales; que van desde primarios para la remoción de materiales sólidos (plásticos, bolsas, entre otros) que mejoran las características físicas. Los tratamientos secundarios para la remoción de la carga orgánica y terciarios con la desinfección, que permiten el reúso del agua en diferentes actividades del hombre. El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de eliminar los contaminantes presentes en el agua, las cuales pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo, tanques sépticos, campos de absorción u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías y sistemas de bombas a una planta de tratamiento como la que se evalúa en este estudio.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Ciudad de Barinas, se encuentra ubicada al Sur de la ciudad en la Parroquia Corazón de Jesús del Municipio Barinas, y dispone de un área de 100 hectáreas. Esta planta de tratamiento de aguas residuales puede tratar un caudal medio de entrada de diseño de 1406 L/s y caudal mínimo de entrada de 767 L/s. El arreglo de la planta es de la siguiente manera: un canal de desbaste (rejillas a 45°), un desarenador tangencial, dos lagunas de lodos, dos lagunas facultativas que trabajan en paralelo; y por último una laguna de contacto (cloración).

Estas lagunas facultativas, consisten en dos estanques rectangulares con un volumen de 76.400,00 m³ cada uno y con una profundidad de agua de dos metros. El tiempo de retención hidráulico a caudal medio de diseño en el sistema es de 14,97 d. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Crites y Tchobanoglous (2000) para lagunas aireadas con mezcla parcial, las cuales tienen entre sus características que son más profundas y pueden recibir mayor carga orgánica. Adicionalmente al sistema se le suministra oxígeno por medio de una batería de difusores de aire sumergidos, para satisfacer la demanda de oxígeno en la remoción de la DBO. El tiempo de retención hidráulico a caudal medio de operación en el sistema es de solo 8,96 d valor muy por debajo al establecido en las condiciones de diseño.

Este tipo de laguna se caracteriza por tener una zona inferior anaeróbica, una zona media facultativa y una zona superior aeróbica, en la cual las fuentes de oxígeno son la actividad fotosintética y los difusores mecánicos de aire, esto ocurre a través de la interface aire-agua en la superficie de la laguna.

La siguiente etapa de tratamiento ocurre en las lagunas de pulimento. Estas son dos unidades con un volumen útil de 122 m³/día y un tiempo de residencia de treinta (30) minutos. La función principal de estas lagunas es mejorar la calidad del efluente desde el punto de vista bacteriológico. En estas lagunas ocurre la remoción de los microorganismos patogénicos excretados con las heces humanas, tales como virus, bacterias y huevos de parásitos mediante la sedimentación, la acción de otros organismos depredadores, la luz ultravioleta del sol y desinfección por la adición del gas cloro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diagnóstico inicial de la situación de la PTAR se realizó a partir de la observación directa acompañada de la aplicación de un instrumento tipo cuestionario aplicado al personal responsable del sistema, afín de recabar información referente a las condiciones de diseño y de operación del sistema. Asumiendo una población a servir de 460.074 habitantes, con una dirección predominante del viento en sentido noreste, a una temperatura mínima mensual ambiental de 25 °C.

En los puntos de muestreo, Entrada al Sistema de Tratamiento (EP), Entrada a las Lagunas (EL) y Salida del Sistema de Tratamiento (SP) se procede a la captación manual de la(s) muestra(s) para cada una de las descargas en crudo (directamente) en cada una de las unidades que conforman la planta de tratamiento de aguas residuales. En función, de lo descrito se efectúan el muestreo instantáneo en los sitios de captación que se describen en el Cuadro 1 y se valoran los parámetros fisicoquímicos que de forma rutinaria se evalúan en los laboratorios de aguas residuales, su selección fue hecha con base en la sencillez, rapidez, costo, aplicabilidad y precisión de cada una de las técnicas a emplear.

Cuadro 1. Métodos a emplear para las determinaciones.

Parámetro	Metodología	Instrumento o Equipo
Temperatura del Agua	Electrométrico	Hanna Instrument HI 8734
Oxígeno Disuelto	Electrométrico	Hanna Instrument HI 8734
pH	Electrométrico	PH-Meter-Hanna Instrumento (HI9321)
Color	Comparación Visual	Patrones
Nitratos	Espectrofotométrico Colorimétrico	HACH-DR/3 Espectrofotometer
Nitritos	Espectrofotométrico Colorimétrico	HACH-DR/3 Espectrofotometer
Fósforo	Espectrofotométrico Colorimétrico	HACH-DR/3 Espectrofotometer
DBO ₅	Winkler-Modificado	Botellas de Winkler
DQO	Oxidación Química (K ₂ Cr ₂ O ₇)	Cristalería
Conductividad	Electrométrico	HannaInstrument HI 8734
Sólidos disueltos totales	Electrométrico	Hanna Instrument HI 8734

Fuente: Castillo, 2019.

También se hicieron mediciones de campo en los puntos de muestreo, donde se registraron los valores de temperatura, oxígeno disuelto (OD), pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

De la información recabada en el sitio, se determinó que no se realiza ninguna medición de los parámetros que rutinariamente se evalúan en este tipo de sistemas, debido a la insuficiente dotación del laboratorio (cristalería, reactivos, equipos, entre otros). En cuanto, al control de la operación de la planta, se resume en las siguientes actividades: 1) Limpieza de la rejilla de desbaste.2) Medición del caudal de entrada a las lagunas mediante una regleta graduada.3) Encendido durante una hora diaria de la bomba de lodos, (ubicada en el sedimentador) la cual descarga en la laguna de lodos.4) Encendido de la batería de compresores que alimenta los difusores de aire los cuales se alternan durante la operación de 8 h. 5) Control de la maleza en las lagunas, y 6) Limpieza de las áreas en general.

Al medir en sitio la temperatura promedio del agua a la entrada de la planta es de $30,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ como consecuencia de la incorporación de agua caliente proveniente del uso doméstico e industrial y/o por el efecto de la radiación solar que transfiere calor a las tuberías que transportan las aguas residuales. Esta temperatura permanece constante a lo largo del tratamiento, y no es apta para descargar a los cuerpos de agua de la región, en este caso el Río Santo Domingo, que registro una temperatura promedio de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Otra de las determinaciones más importantes en cualquier estudio de aguas residuales: el oxígeno disuelto, así la necesidad de disponer de cantidades suficiente de este parámetro radica en que se debe satisfacer la demanda de oxígeno del agua residual para estabilizar la carga orgánica, es decir, permitir su sedimentación y descomposición. El promedio de todas las determinaciones en la entrada de la planta de tratamiento es cercano a cero por lo cual habría que considerar un déficit de oxígeno disuelto, esto debido a su alto contenido de materia orgánica lo cual aumenta el consumo de oxígeno. Por las reacciones bioquímicas que ocurren, acercando a niveles críticos su valor. Sin embargo, a medida que transcurre la transformación de la materia orgánica de esta agua, la concentración de este parámetro aumenta hasta niveles promedio de $6,28 \pm 0,01\text{ mg/L}$ a $7, \pm 0,01\text{ mg/L}$ a la salida de la planta de tratamiento, donde tiene un máximo. Este aumento se debe a la acción fotosintética de las algas que se forman en el proceso en las lagunas y por la re-aireación natural superficial.

Con respecto a la concentración de ión hidrógeno en términos del pH. Generalmente, las aguas residuales son alcalinas, propiedad que le confieren los materiales añadidos en los usos domésticos. En el sistema de tratamiento los valores de

pH oscilan entre $7,21 \pm 0,1$ y $7,98 \pm 0,1$ siendo óptimos para la actividad microbiana que se efectúa en las lagunas de estabilización. Cárdenas y colaboradores (2005) señalan que los incrementos en los valores de pH reportados se adaptan a los presentados en otras investigaciones efectuadas en países de clima tropical y se debe al dominio de la fase metanogénica sobre la fase ácida de formación de ácidos volátiles.

En cuanto a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), removida por este sistema es baja, con valores promedio a la entrada de 72 ± 1 mg/L y a la salida de $36,5 \pm 1$ mg/L, por lo cual la eficiencia de remoción sería de sólo 49,3 %. Es bien sabido, que la DBO_5 es utilizada para cuantificar la cantidad de oxígeno requerido para estabilizar biológicamente el contenido de materia orgánica presente, es decir, la cantidad de oxígeno usado por la actividad respiratoria de los microorganismos que utilizan la materia orgánica del agua residual para crecer y para metabolizar a partir de ella y de otros microorganismos y sus componentes celulares. En este estudio, los valores encontrados para la DBO_5 en la entrada del sistema de tratamiento son en promedio de 72 ± 1 mg/L, valor por debajo de los publicados por Crites y Tchobanoglous (ob.cit.), quienes señalan que en el agua residual doméstica su concentración, tiene un intervalo típico de existencia de 110-400 mg/L, estos resultados eran de esperarse, dado que esta descarga recoge en su mayoría las aguas pluviales, por lo que se infiere que el líquido cloacal es diluido con el agua de drenaje y aportaciones incontroladas de infiltraciones.

También, la Demanda Química de Oxígeno (DQO) representa la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la totalidad de la materia oxidable, tanto orgánica como mineral, siendo el resultado de una oxidación química en húmedo por medio de mezcla sulfo-crómica en caliente. Por ende, los resultados representan los compuestos orgánicos, según Tchobanoglous y Burton (1995), formados normalmente por combinaciones de carbono, hidrógeno y oxígeno, con la presencia, en algunos casos de nitrógeno. También pueden estar presentes otros elementos como azufre, fósforo o hierro. De la DQO obtenida era de esperar valores mayores que su correspondiente DBO_5 , debido al mayor número de compuestos cuya oxidación tiene lugar por vía química frente a los que se oxidan por vía biológica. En resumen, la DQO en el sistema alcanza un valor promedio en la entrada de 178 ± 1 mg/L y a la salida de 139 ± 1 mg/L, por lo cual la eficiencia de remoción sería de 22%, la cual es bastante baja. Cárdenas y colaboradores (ob.cit.) señalan los estos resultados se deben a que existe un descenso apreciable en cuanto a la

biodegradabilidad del agua, lo que indica que la mayor parte de la materia orgánica biodegradable fue transformada durante el proceso.

Uno de los objetivos del tratamiento es la remoción de sólidos, los valores promedio a la entrada de 360 ± 1 mg/L y a la salida de 420 ± 1 mg/L. En este sistema se debe considerar que las aguas a tratar han sido sometidas a un tratamiento biológico donde uno de los principales mecanismos de remoción debería ser los procesos de sedimentación. El aumento en la concentración de los sólidos en las lagunas, con respecto al afluente, es debido a la conversión de la materia orgánica afluente en biomasa en estas lagunas, es decir, las propias algas que crecen en el sistema, de modo que una sedimentación de estos efluentes, lograría mejorar aún más la eficiencia de este sistema de tratamiento.

El Nitrógeno Total (NT) a través del proceso experimenta una remoción, en la entrada su concentración en promedio es de 29 ± 1 mg/L y a la salida de 21 ± 1 mg/L para una eficiencia de remoción del 30%. El comportamiento del NT a lo largo del proceso, donde se logró detectar el decrecimiento de la concentración de las formas nitrogenadas, debido a las transformaciones de las especies del nitrógeno, presentes en las lagunas, a formas más oxidadas. El mayor porcentaje de remoción se registra a la salida de las lagunas, lugar donde se elimina por incorporación a los cuerpos celulares, liberación a la atmósfera y a la transformación hacia nitritos y nitratos. Si se toma en cuenta lo dicho por Babbitt y Baumman (citados por Cárdenas y colaboradores, ob.cit.), la presencia de estas formas oxigenadas de nitrógeno son un indicio de que es aquí donde se logra la mayor estabilización del agua residual, donde una porción importante del nitrógeno orgánico se convierte en nitrógeno amoniacal, y una parte se incorpora a las células biológicas que son extraídas del flujo del agua tratada antes de la descarga.

Ahora bien, el resultado de la media encontrada en la entrada del sistema de tratamiento, fue de $0,01 \pm 0,01$ mg/L y $0,6 \pm 0,01$ mg/L para el nitrito (NO_2) y el nitrato (NO_3), respectivamente. A pesar de las bajas concentraciones que presenta el nitrito, es peligroso por su gran toxicidad para la fauna piscícola y demás especies acuáticas. La preponderancia del nitrógeno bajo la forma de nitrato, es un indicador de que el residuo se ha estabilizado con respecto a la demanda de oxígeno. En las primeras etapas del tratamiento, el pH es muy bajo como para permitir el desarrollo de bacterias nitrificantes, sin embargo, en las siguientes etapas las condiciones se hacen favorables para su desarrollo. Para Tchobanoglous y Burton (ob.cit.), el nitrito es un indicador de la

contaminación previo al proceso de estabilización y raramente excede la cantidad de 1 mg/L en el agua residual, además el nitrógeno de nitrato, es la forma más oxidada del nitrógeno encontrada en las aguas residuales, con contenidos típicos entre 15 y 20 mg/L.

El fósforo es el resultado de la contaminación con detergentes, aunque también con estiércol y heces, este produce eutroficación de los cuerpos de agua. Crites y Tchobanoglous (ob.cit.) afirman de la remoción del fósforo es mínima en este tipo de sistemas, por tanto el valor obtenido en promedio a la entrada es de $1,9 \pm 0,1$ mg/L y a la salida de $1,8 \pm 0,1$ mg/L para una eficiencia de remoción del 8%; es aceptable. Esta tendencia es causada posiblemente por la precipitación de este nutriente con la porción no biodegradable de las algas y otros microorganismos que hayan muerto, lo que obliga a las nuevas algas a tomar este nutriente de las aguas. También, influye los valores de pH (entre 6,5-9,5), pues altos valores de éste parámetro promueven la formación y precipitación de compuestos insolubles de fósforo.

CONCLUSIONES

Del diagnóstico inicial se infiere que no se realiza la medición de parámetros básicos en el control de operaciones del sistema. Sin embargo, las características físico-químicas del efluente estudiado se encuentran por debajo de los límites establecidos en el Decreto N° 883 para la descarga a los cuerpos de agua. En consecuencia, la descarga al Río Santo Domingo, se realiza dentro del marco normativo para la protección del medio ambiente, específicamente en términos de la capacidad de asimilación del cuerpo receptor, representada por la cantidad de materia orgánica que puede ser vertida sin menoscabar la cantidad de oxígeno disuelto presente en el agua.

La eficiencia de remoción de la carga orgánica en términos de la DBO₅ y la DQO es de 38%, y 22% respectivamente. Existe un descenso en cuanto a la biodegradabilidad del agua a medida que avanza el tratamiento en el sistema, reflejado en la disminución promedio que experimenta la relación DBO₅/DQO desde 0,40 a 0,26. Demostrándose que se logra una baja remoción bajo las condiciones climáticas y de operación de este estudio, con solo 8,96d de tiempo de retención.

La concentración de nitrógeno total se vio disminuida en un 30%, esto debido posiblemente al aumento en la concentración de nitrógeno amoniacal, siendo los valores óptimos de pH para el crecimiento de bacterias anaerobias, la ausencia de oxígeno

disuelto en el afluente y las elevadas temperaturas permiten señalar la posibilidad de que la actividad biológica dentro de las lagunas es anaerobia, dándose el proceso de desnitrificación. De los resultados obtenidos de nitrógeno total (NT), nitritos y nitratos a lo largo del sistema se pudo detectar un decrecimiento de la concentración del NT, y un aumento en la concentración de nitritos y nitratos, los cuales arrojaron valores por debajo al establecido en el Decreto N° 883 de 10 mg/L (los valores encontrados a la salida de la planta fueron 0,06 mg/l y 0,41 mg/L respectivamente en todos los casos), esto debido a un efectivo proceso de desnitrificación que condujo a la estabilización del nitrógeno presente en las lagunas.

En cuanto a la concentración del oxígeno disuelto, se verifica un incremento significativo producto de la actividad de fotosíntesis, y por la reaireación natural superficial. El sistema de tratamiento estudiado no es muy eficiente (21%) en la producción de efluentes con bajas concentraciones de sólidos suspendidos totales, esto debido a la concentración elevada de algas, por lo tanto incumple con el valor máximo reglamentado para el vertimiento, por lo que se debe diseñar un proceso adicional al final del tratamiento para la remoción de los mismos del efluente y así facilitar el cumplimiento de la normativa establecida (filtros de arena intermitentes, microtamices, filtros de grava, flotación con aire disuelto, plantas acuáticas flotantes, humedales artificiales, entre otros).

RECOMENDACIONES

Realizar el monitoreo diario de la operación de la planta de tratamiento mediante la medición de parámetros in situ como: oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, entre otros. También, es necesario registrar la variación de la carga orgánica en términos de DQO y DBO₅, afín de verificar el funcionamiento del sistema.

En este estudio, se verifica que las lagunas de estabilización representan una alternativa eficiente en el tratamiento de las aguas residuales, sin embargo su principal desventaja es la alta concentración de sólidos suspendidos en el efluente, por lo que se hace necesario mejorar la calidad del mismo.

Por último, es necesaria la obtención del perfil hidráulico para las diversas unidades y componentes, en donde se indique claramente las cotas de la lámina de agua en cada uno de los procesos, referenciadas éstas a las cotas del terreno. El estudio del

comportamiento hidráulico del sistema, puede ser simulable y susceptible de ser mejorado.

REFERENCIAS

- Lazcano Carreño, C. (2016). Biotecnología Ambiental de Aguas y Aguas Residuales 2^a Ed. Disponible: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/04/Biotecnolog%C3%ADa-ambiental-de-aguas-y-aguas-residuales-2da-Edici%C3%B3n-1.pdf> [Consulta: 2019, junio 15].
- Cárdenas, C., Jaeger, C., Villasmil, H. (2005). Evaluation of the units that conform the wastewater treatment plant south Maracaibo. Revista Técnica de Ingeniería de la Universidad del Zulia [Revista en línea]. Disponible: <http://www.scielo.org.ve> [Consulta: 2019, abril 6].
- Cárdenas, C., Perruelo, T., Fernandez, D. (2002). Treatment for domestic wastewater by using aerated ponds. Revista Técnica de Ingeniería de la Universidad del Zulia [Revista en línea]. Disponible: <http://www.scielo.org.ve> [Consulta: 2019, abril 6].
- Crites R., Tchobanoglous, G. (2000). Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados. Tomo I, II y III. Colombia: McGraw-Hill.
- Electrotécnica Saqui, C.A. Memoria Descriptiva: Proyecto, Procura, Construcción, Puesta en marcha y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Punta Gorda, Barinas, Edo. Barinas.
- Norma Venezolana COVENIN 2634 (2002). Aguas naturales, industriales y residuales. Definiciones (1^a Revisión). Caracas: Fondonorma.
- Norma Venezolana COVENIN 2709 (2002). Aguas naturales, industriales y residuales. Guía para las técnicas de muestreo (1^a Revisión). Caracas: Fondonorma.
- Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (Decreto N° 883). Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.021 (Extraordinario), diciembre 18, 1995.
- Tchobanoglous G. y Burton F. (1995). Ingeniería de aguas residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización. METCALF Y EDDY. Inc Vol. I. Tercera edición. España: Editorial Mc Graw Hill.

* **MSc. en Ingeniería Química. Ingeniera Química. Profesora Agregada de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ. Programa Ciencias del Agro y del Mar. Subprograma Ingeniería Agroindustrial. Barinas – Venezuela. Correo: nmayerlingc@gmail.com.**

EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA EN BARINAS: PERIODO 2000-2015

Recibido: 16/07/2019

Aceptado: 21/10/2019

Humberto Pérez-Figueroa *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas Venezuela

RESUMEN

La temperatura desempeña un papel importante en la agricultura siendo el factor ambiental determinante en muchos aspectos del crecimiento de la planta, tiene efectos positivos o negativos sobre el rendimiento de los cultivos; facilitando la existencia de insectos y enfermedades, agravando el riesgo de pérdida de los cultivos y la producción de alimentos. Se desarrolla esta investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la temperatura en la localidad de Barinas durante el periodo 2000 a 2015. Se tomaron los registros de temperatura de la Estación Barinas Planta Sede y se analizaron con un Software Estadístico InfoStat Versión 2011, utilizando un diseño experimental completamente aleatorizado con 16 tratamientos representados por los años 2000 al 2015 y 12 repeticiones representadas por los meses del año. Resultando tres periodos bien definidos de variación de temperatura 2000-2004 ($27,1+0,5^{\circ}\text{C}$); 2005-2009 ($27,2 -0,2^{\circ}\text{C}$); 2010-2014 ($27,0 +0,1^{\circ}\text{C}$), abriendo 2015 ($28,1+1,1^{\circ}\text{C}$) un nuevo periodo. El año más caluroso 2010 ($28,0^{\circ}\text{C}$), el más fresco 2002 ($26,0^{\circ}\text{C}$), sin embargo, el 2015 resulto ser el año con mayor temperatura, $28,1+1,1^{\circ}\text{C}$. Se concluye que la temperatura promedio anual para el final de la investigación 2015, aumento $+1,14^{\circ}\text{C}$ ($28,1^{\circ}\text{C}$) en la ciudad de Barinas. La tendencia al 2016 es $+1,0^{\circ}\text{C}$, provocando una variación de temperatura, no así en el clima el cual sigue siendo Bosque Seco Tropical Subhúmedo según la nomenclatura de Holdridge, con dos periodos definidos (húmedos y seco), influenciando en la dinámica de los cultivos agrícolas y la proliferación de plagas y enfermedades.

Palabras Clave: Variación de temperatura, Temperatura en Barinas, Clima, Efecto de la temperatura.

EVALUATION OF THE TEMPERATURE VARIATION IN BARINAS: PERIOD 2000-2015

ABSTRACT

The temperature plays an important role in agriculture being the environmental factor determining in many aspects of the growth of the plant, has positive or negative effects on the yield of the crops; facilitating the existence of insects and diseases, aggravating the risk of crop loss and food production. This research is developed with the objective of evaluating the effect of temperature in the town of Barinas during the period 2000 to 2015. The temperature records of the Barinas Station Headquarters were taken and analyzed with a Statistical Software InfoStat Version 2011, using a completely randomized experimental design with 16 treatments represented by the years 2000 to 2015 and 12 repetitions represented by the months of the year. Resulting in three well-defined periods of temperature

variation 2000-2004 (27.1 + 0.5°C); 2005-2009 (27.2 -0.2°C); 2010-2014 (27.0 + 0.1°C), opening 2015 (28.1 + 1.1°C) a new period. The warmest year 2010 (28.0°C), the coolest year 2002 (26.0°C), however, 2015 turned out to be the year with the highest temperature, 28.1 + 1.1°C. It is concluded that the average annual temperature for the end of the 2015 research, increased + 1.14°C (28.1°C) in the city of Barinas. The trend to 2016 is + 1.0°C, causing a change in temperature, but not in the climate which is still Subhumid Tropical Dry Forest according to the Holdridge nomenclature, with two defined periods (wet and dry), influencing the dynamics of agricultural crops and the proliferation of pests and diseases.

Key Words: Temperature variation, Temperature in Barinas, Climate, Effect of temperature.

INTRODUCCIÓN

El clima depende de un gran número de factores que interactúan de manera compleja, sin embargo cuando un elemento meteorológico, como la temperatura, discrepa de su valor promedio de varios años, se denomina anomalía climática ocasionada por forzamientos internos como inestabilidades de la atmósfera o por fuerzas externas.

Esto nos hace pensar que el cambio climático es una variabilidad estadística del clima que persiste durante un período prolongado; el cual se debe a procesos naturales internos, variaciones de la atmósfera o actividades antropogénicas. Las implicaciones de estos resultados han llevado a muchos investigadores a examinar los registros climáticos de diferentes bioregión a fin de comprender esta variación de la temperatura.

En la localidad de Barinas no se conoce a ciencia cierta este tipo de información; por ello, el presente estudio tiene como objetivos evaluar las tendencias y frecuencias significativas de la variación de la temperatura (ΔT) en relación a los cambios climáticos ocurridos en esta bioregión durante el periodo 2000 a 2015.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La posibilidad de un cambio climático como resultado de las variaciones de la temperatura por causa de origen antrópico, se convirtió en una importante preocupación en la comunidad científica internacional hace más de dos décadas; esto condujo a Martelo y Pérez (2010), a evaluar los cambios de temperatura y estimaron aumentos de +0,3°C para 2020, y +3,5°C para 2060, estas predicciones podrían ocurrir por causa de origen antrópico.

En este contexto la variación de la temperatura resulta ser un factor determinante en muchos aspectos de la vida de los seres humanos, el confort térmico, que varía de un grupo humano a otro debido a su adaptación a las condiciones locales del clima. También resulta determinante en la productividad animal y vegetal, afectando la calidad de rubros como cárnicos, pescados, hortalizas, leguminosas, cereales y frutales; así como, la aparición de plagas y enfermedades está relacionada fuertemente con la variación de la temperatura.

En este sentido Martelo y Pérez (2010), Ruiz *et al.*, (2009), determinaron los escenarios climáticos de temperatura, realizando un análisis de la dinámica de áreas potenciales de cultivos, así como la dinámica de los rendimientos esperados para diferentes rubros agrícolas. Encontrando valores aceptables para las diferentes etapas de los cultivo, así en arroz, la germinación requiere 18-40°C, el enmacollamiento 25-31°C, la floración 30-33°C y la maduración 20-29°C, en café entre 16-22°C, para maíz, entre 30 a 33°C, frijol entre 10-35°C, cítricos el rango óptimo 25-31°C. Por su parte Subirós (2000) estima que para caña de azúcar la temperatura óptima esta entre 27 y 33°C.

Esto es importante debido que los promedios estadísticos de la temperatura media en la localidad de Barinas se ubica entre 25,6 y 28,0°C con variaciones de -0,8 y +1,5 $\Delta T^{\circ}C$, aun cuando se registran valores más bajos en la zona altas, hacia los andes barineses.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la localidad de Barinas, municipio Barinas, estado Barinas, durante el periodo 2000-2015. La variable climática evaluada fue la temperatura media mensual en °C. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorizado con 16 tratamientos representados por cada año en estudio (2000 a 2015) y 12 repeticiones representadas en los meses del año (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre). Las mediciones se tomaron diariamente utilizando un termómetro de mínima, media y máxima, durante los 365 días de cada año en estudio, según registros del INIA (2016).

Los registros meteorológicos de temperatura se tomaron de la Estación Barinas Planta Sede; Tipo Agrometeorológica Serial 3805; coordenadas Longitud: 70°08'80,9" Latitud: 08°33'591" Altitud: 183 msnm, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones

Agrícola (INIA). Se aplicó un análisis de varianza modelo clasificación simple. Los datos colectados fueron almacenados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Para la evaluación de los resultados experimentales se utilizó el Software InfoStat Versión 2011, en caso de significación se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey al 1% ($p \leq 0,01$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura de la localidad Barinas, durante el periodo 2000-2015, tiene un comportamiento estacional, es decir disminuye durante la estación húmeda (mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre), registrando promedio mensual de $26,9^{\circ}\text{C}$, sin variaciones estadísticas significativas y se incrementa, por efecto de los cambios climáticos, durante la estación seca (noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril), registrando promedio mensual de $27,3^{\circ}\text{C} +1,0^{\circ}\text{C}$. Encontrándose dos picos con altas temperaturas (Figura 1), uno en la época seca, en el mes de marzo, con la temperatura más alta ($28,0^{\circ}\text{C} +0,7^{\circ}\text{C}$) y el otro en la época húmeda en el mes de octubre ($27,6^{\circ}\text{C} -0,6^{\circ}\text{C}$).

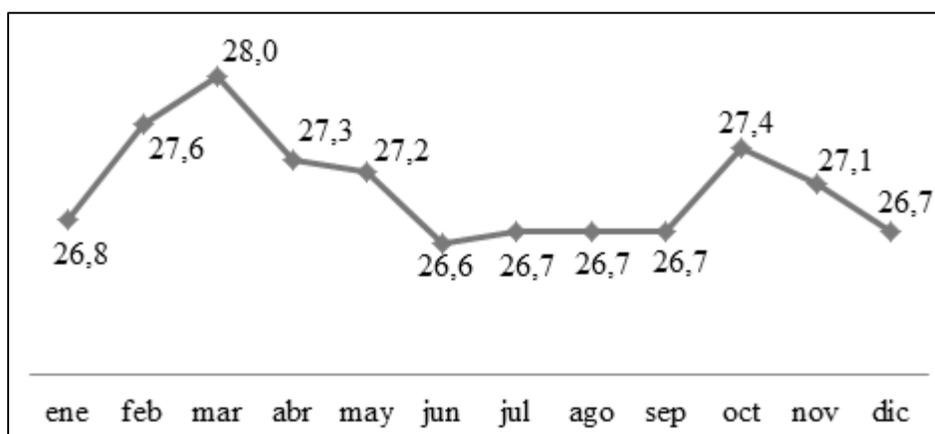


Figura 1. Comportamiento del promedio estadístico mensual de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) media del periodo 2000-2015, en la localidad de Barinas.

Respecto a la temperatura media mensual, la Estación Agroclimatológica Barinas, según datos del INIA (2016), presenta un registro histórico con promedio estadístico mensual de $27,1^{\circ}\text{C}$ para todo el período 2000-2015, donde la temperatura media mensual más baja

(26.0°C) fue registrada en el año 2002 (-0,6°C) aun cuando el 2000 presentó 26.0°C, pero con mayor variación (+0,1°C); y la temperatura media mensual más alta (28.1°C) se registró en el 2015. Esto significa que la variación geoespacial de la temperatura media anual presenta un rango muy pequeño, con valores entre 26°C y 28°C; ya que la región de los Llanos forma parte de las tierras bajas o Piso Tropical, caracterizado por un régimen macrotérmico e isotermal.

En la Figura 2, se observa que las temperaturas medias mensuales para el periodo 2000-2015, presentan tres periodos claramente bien definidos, los cuales registran variaciones distintas. Esto indica que la temperatura en la localidad de Barinas tiene un comportamiento distinto cada 5 años (Primer Periodo 2000-2004, Segundo Periodo 2005-2009, Tercer Periodo 2010-2014), sin embargo, se aprecia que el Primer Periodo tiene un comportamiento similar al Tercer Periodo con temperaturas variables (subidas y bajadas), no siendo así el Segundo Periodo que mantiene una temperatura estable sin diferencias estadísticas significativas. La tendencia para un nuevo periodo que se inicia en 2015 es en aumento +1,14°C, provocando un cambio brusco de temperatura en la localidad.

Al analizar esta conducta cíclica periódica de la temperatura (promedios anuales) y los comparamos con los promedios estadísticos mensuales del periodo 2000-2015, en la Figura 1, encontramos un comportamiento cíclico similar, es decir los mismos tres periodos de temperatura. Dos periodos a los extremos del año con tendencia a altas temperaturas (de enero a junio y de septiembre a diciembre), hasta llegar a un pico de temperatura alta (marzo 28,0 °C +0,4°C y octubre 27,4 °C +0,7°C) y luego bajar para mantenerse estable en un segundo periodo con temperaturas estables sin diferencias estadísticas significativas en la variación de la misma (26,7°C) durante los meses de junio a septiembre.

Quizás esto se deba a que los meses que involucra este periodo son los meses donde se registran altas precipitaciones en la localidad de Barinas (Periodo Húmedo), influenciando esto en las bajas temperaturas.

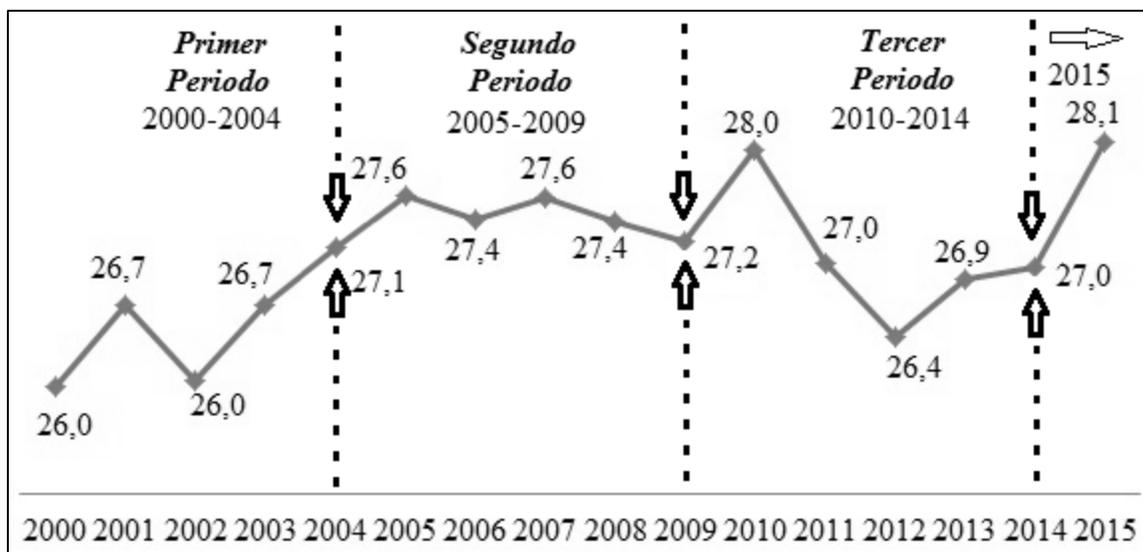


Figura 2. Comportamiento de la temperatura (°C) media anual durante los periodos establecidos en la localidad de Barinas (2000-2015).

En la Tabla 1, se observa que no existen diferencias significativas de temperatura media entre los periodos críticos establecidos para el mes de marzo, por lo que se considera el mes más caluroso donde la temperatura media mensual alcanza hasta 28,20°C con variaciones de hasta +0,70°C. El mes más frío del año es de 25,6°C en agosto con variaciones de hasta -0,3°C, en el periodo 2000-2004, no así en el periodo 2005-2009 que la temperatura se mantuvo en 27,0°C (-0,2 ΔT°C), sin diferencias significativas en los restantes meses del año, puede decirse que fue un periodo de frescura, mientras que para el periodo 2010-2015 el mes más fresco se ubicó en septiembre con 26,2 °C (-0,8 ΔT°C).

Sin embargo, observamos diferencias significativas en la variaciones de temperatura para los periodos críticos estudiados que van de +0,6 a -0,04 ΔT°C. Los restantes meses presentaron diferencias en temperatura y variación con valores altos y bajos durante los periodos críticos establecidos y el periodo estudiado, donde la temperatura varía de 26,6 °C a 27,7°C y rara vez baja menos de 25°C o sube más de 28°C, con un promedio estadístico de 27,1°C y variaciones estadísticas promedio de +0,06°C. La temporada calurosa dura 3,5 meses, enero a marzo y la fresca 6,5 meses, junio a octubre con dos meses de transición, abril

y noviembre entrada y salida de agua según Pérez-Figueroa y Gaviria (2016).

Tabla 1. Variación de temperatura mensual ($\Delta T^{\circ}C$), durante los periodos críticos establecidos para la localidad de Barinas (2000-2015).

Mes	2000-2015		2000-2004		2005-2009		2010-2014	
	$\bar{X}T^{\circ}C$	$\Delta T^{\circ}C$						
Ene	26,8 def	+0,8 a ↑	26,6 cd	+0,6 b ↑	27,0 c	+0,7 a ↑	26,7 de	-0,6 h ↓
Feb	27,6 ab	+0,8 a ↑	27,1 b	+0,5 c ↑	27,5 bc	+0,5 b ↑	28,2 a	+1,5 a ↑
Mar	28,0 a	+0,4 c ↑	27,7 a	+0,6 b ↑	28,2 a	+0,7 a ↑	28,2 a	0,0 e -
Abr	27,3 bc	-0,7 j ↓	26,9 bc	-0,8 j ↓	28,1 a	-0,1 d ↓	26,5 ef	-1,7 j ↓
May	27,2 bcd	-0,1 f ↓	26,2 ef	-0,7 i ↓	27,2 bc	-0,9 f ↓	27,6 b	+1,1 c ↑
Jun	26,6 f	-0,6 i ↓	25,7 g	-0,5 g ↓	27,0 c	-0,2 e ↓	26,8 de	-0,8 i ↓
Jul	26,7 ef	+0,1 d ↑	25,9 fg	+0,2 d ↑	27,2 bc	+0,2 c ↑	26,7 de	-0,1 f ↓
Ago	26,7 ef	0,0 e -	25,6 g	-0,3 f ↓	27,0 c	-0,2 e ↓	27,0 cd	+0,3 d ↑
Sep	26,7 ef	0,0 e -	26,2 ef	+0,6 b ↑	27,5 bc	+0,5 b ↑	26,2 f	-0,8 i ↓
Oct	27,4 bc	+0,7 b ↑	26,9 bc	+0,7 a ↑	27,7 ab	+0,2 c ↑	27,4 bc	+1,2 b ↑
Nov	27,1 cde	-0,3 g ↓	26,9 bc	0,0 e -	27,5 bc	-0,2 e ↓	26,8 de	-0,6 h ↓
Dic	26,7 ef	-0,4 h ↓	26,3 de	-0,6 h ↓	27,3 bc	-0,2 e ↓	26,6 def	-0,2 g ↓
\bar{X}	27,1	+0,06	26,5 c	+0,25 a	27,4 a	+0,03 ab	27,0 b	-0,04 b
R ²	0,83	0,97	0,88	0,80	0,85	0,87	0,83	0,82
CV	1,98	43,86	2,43	84,09	1,91	29,31	2,54	32,92
EE	0,04	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	0,05	0,01
DE	0,54	0,50	0,64	0,56	0,52	0,46	0,69	0,91

Fuente: INIA (2016) Datos procesados de los histórico de temperatura años 2000-2015.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,01$).

En la Tabla 2, se presentan los promedio estadísticos de temperatura media anual ($\bar{X} T^{\circ}C$) y la variación ($\Delta T^{\circ}C$), observándose que la máxima temperatura media ocurrió en 2010 (27,98 $\bar{X} T^{\circ}C$) y 2015 (28,09 $\bar{X} T^{\circ}C$), siendo mayor en 2015 aun cuando no hubo diferencias significativa. Sin embargo, 2015 (+1,14 $\Delta T^{\circ}C$) presento un amento de variación de temperatura significativamente superior a 2010 (+0,76 $\Delta T^{\circ}C$), indicando que la tendencia es un incremento de la temperatura (28,7 $\bar{X} T^{\circ}C$ +0,6 $\Delta T^{\circ}C$) para el primer trimestre de 2016 en Barinas. La temperatura más baja se registró en 2000 (26,01 $\bar{X} T^{\circ}C$) y 2002 (26,01 \bar{X}

T°C), con descenso importante en la variación de temperatura en 2002 (-0,62 $\Delta T^{\circ}\text{C}$) convirtiéndolo el año más fresco con respecto a 2000 (+0,06 $\Delta T^{\circ}\text{C}$).

Lo anterior indica que durante el periodo estudiado la temperatura se mantuvo por encima de 26°C excepto 2000 y 2002, sin embargo, podría decirse que la mitad de los años en tratamiento presentaron temperaturas superiores a 27°C, siendo el promedio estadístico anual de 27,10°C, es decir, en el periodo 2000-2015. Indicando que el promedio estadístico de temperatura en Barinas es 27,10°C convirtiéndola en una localidad calurosa durante el mayor tiempo del año.

Tabla 2. Variación de la temperatura media anual ($\Delta T^{\circ}\text{C}$), en la localidad de Barinas, durante el periodo 2000-2015.

año	$\bar{X}T^{\circ}\text{C}$	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	año	$\bar{X}T^{\circ}\text{C}$	$\Delta T^{\circ}\text{C}$
2000	26,01 f	+0,06 de \uparrow	2008	27,44 bc	-0,19 ef \downarrow
2001	26,69 de	+0,71 b \uparrow	2009	27,21 bcd	-0,18 ef \downarrow
2002	26,01 f	-0,62 g \downarrow	2010	27,98 a	+0,76 b \uparrow
2003	26,74 de	+0,59 b \uparrow	2011	26,97 cd	-1,05 h \downarrow
2004	27,07 bcd	+0,49 bc \uparrow	2012	26,43 ef	-0,59 g \downarrow
2005	27,57 ab	+0,49 bc \uparrow	2013	26,87 de	+0,54 b \uparrow
2006	27,43 bc	-0,23 f \downarrow	2014	26,96 cde	+0,14 d \uparrow
2007	27,56 ab	+0,23 cd \uparrow	2015	28,09 a	+1,14 a \uparrow
R ²	0,74	0,91	EE	0,09	0,05
CV	2,54	28,94	DE	0,69	0,60

Fuente: INIA (2016) Datos procesados de los histórico de temperatura años 2000-2015.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,01$).

Sin embargo, en 2011 la temperatura bajó -1,0°C con respecto a 2010 que tuvo temperatura elevada (27,98°C), esto pudo deberse a que 2011 fue el año más lluvioso, de todo el periodo en estudio, registrando precipitaciones de 2144,80 mm durante el año según los registros del INIA (2016). Sin embargo, las precipitaciones disminuyeron al punto que para 2015 se registraron precipitaciones de 1270,10 mm durante el año provocando un aumento de la temperatura de +1,14°C. En general la variación estacional de la precipitación en la región de los Llanos, tiende a ser impredecible según Riehl *et al.* (1973) citado en López *et al.* (2015).

Es así como, Vide (2010) citado en Fita (2011), afirma que estos cambios podrían derivarse en una pérdida generalizada de biodiversidad, debido que este es un planeta dinámico, en continuo cambio. Pero si esto ocurriera por el cambio climático sería inducido por nuestra actividad y no de una forma natural, como ocurrió con los dinosaurios. Las afirmaciones de Vide nos hacen pensar que la variación de la temperatura en Barinas se debe más a factores antropogénicos que naturales, es decir producidos por el hombre y no por la misma Naturaleza.

En el último siglo, la Tierra ha sufrido, un calentamiento progresivo que nos ha llevado a alcanzar altas temperaturas ambiente. Vide (2010), afirma que entre 1906 y 2005, la temperatura del planeta se elevó en $0,74^{\circ}\text{C}$, y desde el 2005 hasta el día de hoy dicho proceso ha experimentado una evolución ascendente, situándose en aproximadamente un grado el aumento que ha sufrido la temperatura de la Tierra desde 1850. Por su parte Marcelo y Pérez (2010), manifiestan que el resultado podría ser un aumento en la temperatura de $1,4$ a $5,8^{\circ}\text{C}$ en los próximos 100 años y la consecuente afectación de los ecosistemas naturales. De estas afirmaciones no se escapa la localidad de Barinas donde la tendencia es el incremento de la temperatura media en $+1,0^{\circ}\text{C}$.

CONCLUSIONES.

Se concluye que la temperatura promedio anual para el final de la investigación aumento $+1,14^{\circ}\text{C}$ ($28,10^{\circ}\text{C}$) en la localidad de Barinas, y la tendencia es un aumento de $+1,00^{\circ}\text{C}$. Se presentan tres periodos bien definidos con respecto a la variación de la temperatura, 2000-2004 ($27,10^{\circ}\text{C} +0,5 \Delta\text{T}^{\circ}\text{C}$); 2005-2009 ($27,20^{\circ}\text{C} -0,2 \Delta\text{T}^{\circ}\text{C}$) y 2010-2014 ($27,00^{\circ}\text{C} +0,1 \Delta\text{T}^{\circ}\text{C}$), abriendo 2015 un nuevo periodo ($28,10^{\circ}\text{C} +1,14 \Delta\text{T}^{\circ}\text{C}$). Siendo el año más caluroso 2010 ($28,00^{\circ}\text{C}$), el más fresco 2002 ($26,00^{\circ}\text{C}$).

Se considera la no existencia de un Cambio Climático sino una variación de la temperatura con aumento de $+1,14^{\circ}\text{C}$, en la localidad de Barinas, el clima sigue siendo Bosque Seco Tropical según la nomenclatura de Holdridge y Subhúmedo Cálido según Thornthwaite, con dos periodos bien definidos (húmedo y seco).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Fita, J. (2011). Si la temperatura media del planeta sube un grado más podría ser catastrófico. Lavanguardia.com; publicado en <http://www.lavanguardia.com/medio-ambiente/20111124/54239249017/si-temperatura-media-planeta-sube-un-grado-mas-podria-ser-catastrofico.html> Revisado el 29/09/2018.
- INIA. (2016). Histórico de temperatura media mensual años 2000-2015. Barinas, Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).
- López, R., Hétiér, J., López, D., Schargel, R. y Zinck, A. (Edits.). (2015). Tierras Llaneras de Venezuela... tierras de buena esperanza. Mérida, Venezuela: Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes (ULA).
- Martelo, M. y Pérez, M. (2010). Estudio del impacto del cambio climático sobre la agricultura y la seguridad alimentaria en Venezuela. Caracas, Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).
- Pérez-Figueredo, H. y Gaviria, M. (2016). Evaluación del régimen de lluvia en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), periodo 2009-2013. En: Memorias del I Congreso Nacional sobre Cambio Climático (págs. 51-57). Barinas, Venezuela: UNELLEZ.
- Ruiz, J., Medina, G., Báez, A., Manríquez, J., y Astengo, H. (2009). Evaluación de la vulnerabilidad y propuesta de medidas de adaptación a nivel regional de algunos cultivos básicos y frutales ante escenarios de cambio climático. México, México: SAGARPA-INAFAP.
- Subirós, F. (2000). Requerimientos Climáticos y Edáficos. En Cultivo de la Caña de Azúcar. San Juan, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

* **Ing. Agrónomo, MSc. Agroecología y Desarrollo Endógeno, Doctorante en Ambiente y desarrollo, CAAEZ, S.A. - UNELLEZ, Barinas, Venezuela, Correo: humbertoperezf@gmail.com**

EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO, ETOLÓGICO Y QUÍMICO DE *Neoleucinodes elegantalis* EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum*)

Recibido: 11/07/2019

Aceptado: 23/11/2019

Iris Silva Alarcón*

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

RESUMEN

El objetivo de la investigación consistió en evaluar la efectividad del controlador Biológico (*Trichogramma pretiosum*), control Etológico (feromona sintética) y control Químico (Lambda-cihalotrina 25% y Clorpirifos) sobre el insecto plaga perforador del fruto del tomate (*Neoleucinodes elegantalis*), en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*). Para determinar la eficiencia de los métodos de control se estableció un ensayo con 4 parcelas de 32m² y 100 plantas c/u, distribuidas aleatoriamente los tratamientos (Biológico, Etológico, Químico y testigo sin control). Se seleccionaron 25 plantas por parcela, y se determinó el % infestación, N° de adultos capturados por trampa, eficiencia agronómica relativa (EAR), % de pérdidas, rendimiento y relación beneficio-costos (B/C). Los resultados señalan que el porcentaje de infestación mostró diferencias altamente significativas (P<0,01) en los diferentes tratamientos. Se encontró una alta correlación (r= 0,972) entre las variables N° de adultos capturados y el % de infestación. Todas las variables de producción y pérdidas en los diferentes tratamientos mostraron diferencias altamente significativas (P<0,01). El control biológico con *T. pretiosum* presentó el menor % de infestación (12,6%) seguido de la Feromona y el control Químico con 21,81% y 37,63% respectivamente. Además se observó que el tratamiento Biológico mostró el mejor rendimiento sin pérdidas, y la mayor relación B/C de 4,14 en relación a los demás métodos de control. Demostrando en este estudio que el tratamiento con *T. pretiosum* fue el más efectivo, reduciendo las pérdidas y mejorando el estado de ganancias económicas en el cultivo de tomate.

Palabras claves: *Neoleucinodes elegantalis*, *Trichogramma pretiosum*, nivel de infestación, *Lycopersicon esculentum*.

EVALUATION OF THE BIOLOGICAL, ETHNOLOGICAL AND CHEMICAL CONTROL OF *Neoleucinodes elegantalis* IN TOMATO (*Lycopersicon esculentum*)

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effectiveness of the Biological controller (*Trichogramma pretiosum*), Ethological control (synthetic pheromone) and Chemical control (Lambda-cyhalothrin 25% and Chlorpyrifos) on the insect pest of tomato fruit (*Neoleucinodes elegantalis*), in the tomato crop (*Lycopersicon esculentum*). To determine the efficiency of the control methods, an assay was established with 4 plots of 32m² and 100 plants each, randomly distributed treatments (Biological, Ethological, Chemical and control without control). 25 plants were selected per plot, and the% infestation, number of adults captured per trap, relative agronomic efficiency (EAR),% losses, yield and benefit-cost ratio (B/C) were determined. The results indicate that the percentage of infestation showed highly

significant differences ($P < 0.01$) in the different treatments. A high correlation ($r = 0.972$) was found between the variables No. of adults captured and % of infestation. The results indicate that the percentage of infestation showed highly significant differences ($P < 0.01$) in the different treatments. A high correlation ($r = 0.972$) was found between the variables No. of adults captured and % of infestation. All the production and loss variables in the different treatments showed highly significant differences ($P < 0.01$). The biological control with *T. pretiosum* showed the lowest % infestation (12.6%) followed by the pheromone and the chemical control with 21.81% and 37.63% respectively. It was also observed that the Biological treatment showed the best performance without losses, and the highest B / C ratio of 4.14 in relation to the other control methods. Demonstrating in this study that the treatment with *T. pretiosum* was the most effective, reducing losses and improving the state of economic profits in the tomato crop.

Keywords: *Neoleucinodes elegantalis*, *Trichogramma pretiosum*, infestation level, *Lycopersicon esculentum*.

INTRODUCCIÓN

El tomate *Lycopersicon esculentum* Mill es la hortaliza más destacada en el ámbito mundial, con aproximadamente 3,6 millones de hectáreas. Según la FAO-FAOSTAT (2011), en Suramérica se cultiva cerca de 147.000 hectáreas, y en Venezuela por ser parte esencial en la dieta alimenticia se cultiva en gran parte del territorio nacional sin distinción de zonas agroecológicas, ocupando aproximadamente 9.570 ha. El estado Táchira figura como el cuarto productor más importante de este rubro con una superficie cosechada de 843 ha según los registros del MAT (2006).

Una de las limitaciones para la producción de esta hortaliza lo constituyen los insectos plagas donde se destaca el perforador del fruto del tomate, *Neoleucinodes elegantalis*, convirtiéndose en el insecto plaga de mayor importancia en Brasil, Colombia y Venezuela (Eiras y Blackmer, 2003), debido que la hembra oviposita el fruto perforándolo y permitiendo una entrada de bacterias y hongos, lo cual causa la pudrición del mismo considerándolo plaga primaria según Salas et al., (2005), citado en Díaz y Brochero (2012).

Según Blackmer et al., (2008) se reportó por primera vez en Brasil en 1922 de donde se considera originario, su presencia se señala en Venezuela sólo como problema entomológico en los valles norcentrales cuando allí se comenzó a producir tomate al inicio de la década de 1970. Por tal motivo es necesario implementar controles alternativos que planteen minimizar el ataque del *N. elegantalis*, tomando como herramienta diferentes

prácticas enmarcadas dentro del manejo y control integrado de plagas para encontrar alternativas económicamente viables, que estén en armonía con el ambiente y socialmente aceptable, ofreciendo al productor formas de manejos justos y rentables, y al consumidor un producto de excelente calidad libre de residuos tóxicos y de bajo costo. En este sentido se desarrolló la presente investigación con el objetivo de evaluar el control biológico, etológico y químico de *Neoleucinodes elegantalis* en el cultivo de tomate, en el municipio Seboruco, estado Táchira.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los insectos plagas *Neoleucinodes elegantalis* perforador del fruto del tomate (*Lycopersicon esculentum*), es un insecto de origen Neotropical ampliamente distribuido en Norte, Centro y Sur América, (Gueéne, 1854). Es una plaga oligófaga asociada a frutos de plantas de la familia Solanaceae que según Díaz, A. y Brochero, H. (2012) tiene una diversidad de enemigos naturales en ambiente ecológico donde se cultivan estas plantas. El perforador del fruto del tomate ocasiona pérdidas considerables por los serios daños producidos al fruto, debido a que las hembras del insecto generalmente oviponen sobre el fruto, y posteriormente las larvas penetran el fruto permitiendo la entrada de bacterias y hongos, lo cual causa la pudrición del mismo (Salas *et al.*, 2005).

Según Obando (2011), el barrenador del fruto, es un insecto plaga considerado el más influyente en cultivos solanáceos de importancia comercial, además, de las pérdidas económicas directas en el cultivo, es catalogado como plaga cuarentenaria, lo cual impide la exportación de frutos de interés internacional.

La importancia económica de este insecto plaga radica en que ataca la parte comercializable, el fruto, llegando a causar pérdidas hasta entre el 30% y 40% de la cosecha, tal como lo señalan Salas (2008), citado en Díaz, A. y Brochero, H. (2012), que a su vez evaluó la atracción de machos del perforador del fruto por su fitohormona sexual sintética usando trampas de agua y Delta adhesiva en siembras comerciales y experimentales en Solanaceae de tomate y pimentón no encontrando diferencias estadísticas entre ellas.

Es considerado como plaga primaria del cultivo de tomate debido a que ocasiona daño al fruto afectando la producción de esta hortaliza en América Tropical. Se reportó por primera

vez en Brasil en 1922 de donde se considera originario (Blackmer et al., 2008). En Venezuela se señala su presencia en 1934 (Clavijo, 1984). Sin embargo sólo apareció como problema entomológico en los valles norcentrales cuando allí se comenzó a producir tomate durante todo el año al inicio de la década de 1970 (Geraud, 1983). Por ello, la importancia de evaluar los controles alternativos: control biológico, control etológico y el control químico, del insecto-plaga *N. elegantalis* en el cultivo de tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la finca Santo Cristo, localizada en el sector Los Ríos, municipio Seboruco, estado Táchira, coordenadas geográficas: N 08° 07' 16,9''; W 72° 09' 26,5'' a una altitud de 720 msnm, en parcelas de 32 m², separadas a 160 m, con 100 plantas de tomate híbrido Logyna F1 tipo perita; Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, se utilizó prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis, aplicando un análisis de regresión entre las variables porcentaje de infestación y número de adultos capturados en trampas; con el programa InfoStat Profesional V.1.1.

Los tratamientos utilizados fueron T1, Control biológico, parasitoide *T. pretiosum*, en dosis de 6,45 cm²/parcela según recomienda Salas (2001), citado en Díaz y Brochero (2012). T2, Control etológico, feromona comercial Neoelegantol[®], con dispensador de goma tipo dedal en trampas artesanal a 60 cm del suelo, según Cabrera *et al.*, (2001), recolectando los adultos en un vial con alcohol etílico al 75% para su conteo. T3, Control químico, insecticida químicos sintético; Karate Zeon (piretroide, i.a. Lambda-cihalotrina 25%) y Lorsban 4E EC (organofosforado, i.a. Clorpirifos), con efecto traslaminar y modo de acción por contacto, ingestión e inhalación y toxicidad moderada; T4, Testigo, no se aplicó algún método de control, que influyera en las poblaciones de *N. elegantalis*.

Las variables evaluadas, frutos totales por planta y frutos perforados por planta, a partir de la floración durante 6 semanas y número de machos capturados con la feromona (Neoelegantol[®]) por frutos perforados, se estimó rendimiento en kg/ha de fruto comercial y la Eficiencia Agronómica Relativa (EAR) con la fórmula propuesta por León *et al.* (1986), citado en Van (2009), tomando como variable porcentaje de infestación de *N. elegantalis*.

$$EAR = \frac{pi.M.control - pi.M.sin control}{pi.M.sin control} \times 100$$

pi.M.control: porcentaje de infestación del método de control.

pi.M.sin control: porcentaje de infestación del método sin control (testigo).

Se estimó la relación beneficio/costo de la producción con los costos totales por hectárea para cada uno de los tratamientos, utilizando la expresión.

$$B / C = \frac{Beneficio_trat}{Costo_Total_trat}$$

Beneficio_trat: ganancias netas por tratamiento

Costo_Total_trat: gasto total de producción por tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se muestra el porcentaje de infestación de *N. elegantalis*, sobre el cultivo de tomate (*L. esculentum*) usando diferentes métodos de control durante seis semanas. Se encontró que la variable porcentaje de infestación mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las seis semanas evaluadas en los diferentes tratamientos. El tratamiento *T. pretiosum* mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) desde la 3era hasta la 6ta semana, asimismo el *T. pretiosum* presentó una disminución importante del porcentaje de infestación a través de las semanas evaluadas en relación a los tratamientos Feromona, Químico y al Testigo, respectivamente.

Por otro lado, el Testigo mostró los máximos porcentajes de infestación de *N. elegantalis* con valores entre 41% y 74% de infestación del insecto plaga. De igual modo, los tratamientos Feromona y Químico mostraron porcentajes de infestación significativos ($p < 0,01$) entre 10,12% y 22% y entre 12,14% y 38%, respectivamente, valores que se encontraron por debajo del testigo sin control. Sin embargo, el tratamiento con la Feromona mostró una disminución significativa del porcentaje de infestación a partir de la 2da hasta la 6ta semana en comparación con el tratamiento Químico. De este modo, los tratamientos, Feromona, Químico y principalmente el *T. pretiosum* ejercieron un control positivo al disminuir significativamente el porcentaje de infestación durante las semanas de evaluación (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de infestación de *N. elegantalis*, usando diferentes métodos de control durante seis semanas sobre el cultivo de tomate (*L. esculentum*) en la finca “Santo Cristo” municipio Seboruco estado Táchira.

Tratamiento	Semanas evaluadas.		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
	Porcentaje de infestación (%)		
Testigo	0,00	41,34 ± 17,32 a	47,91 ± 13,72 a
Feromona	0,00	10,12 ± 6,91 b	11,37 ± 6,16 c
Químico	0,00	12,14 ± 9,62 b	18,55 ± 7,74 b
<i>T. pretiosum</i>	0,00	0,00 c	0,68 ± 2,12 d

Cont...	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Testigo	58,32 ± 13,63 a	67,69 ± 11,35 a	73,95 ± 9,16 a
Feromona	13,82 ± 5,38 c	14,91 ± 6,05 c	21,81 ± 8,20 c
Químico	25,86 ± 6,66 b	31,98 ± 6,82 b	37,63 ± 7,44 b
<i>T. pretiosum</i>	4,55 ± 4,39 d	9,55 ± 4,62 d	12,6 ± 4,20 d

Letras diferentes indican diferencias significativas. Prueba de Kruskal-Wallis (p<0,05).

La variación del porcentaje de infestación de *N. elegantalis* según los métodos de control durante el muestreo del ensayo lo muestra la figura 1. Se observó que, los tratamientos testigo, químico y etológico mostraron a partir del 2do monitoreo el incremento del porcentaje de infestación en las plantas de tomate. Por otro lado, el control biológico con *T. pretiosum* mostró que a partir del 5to monitoreo incrementó el porcentaje de infestación de *N. elegantalis*, observándose el efecto positivo de control con el uso del parasitoide, debido a que en los monitoreos iniciales no se presentó el ataque del insecto en las plantas. Igualmente, el tratamiento biológico mantuvo de manera débil el incremento del porcentaje de infestación llegando a un máximo de 13% comparado con el tratamiento testigo, el químico y el etológico los cuales llegaron hasta un 75%, 39% y 25% de infestación, respectivamente (figura 1).

El control químico mostró una ligera etapa estacionaria durante el 4to y 5to monitoreo, pero luego aumentó substancialmente, llegando hasta un 35% de infestación, demostrando que no hubo un control efectivo con el uso de control químico. Por otro lado, se observó que el control etológico durante el 5to y 9no monitoreo se presentó una leve disminución del %

de infestación en las plantas, indicando que la feromona ejerció un efecto importante en la disminución de insectos adultos durante el monitoreo (Figura 1).

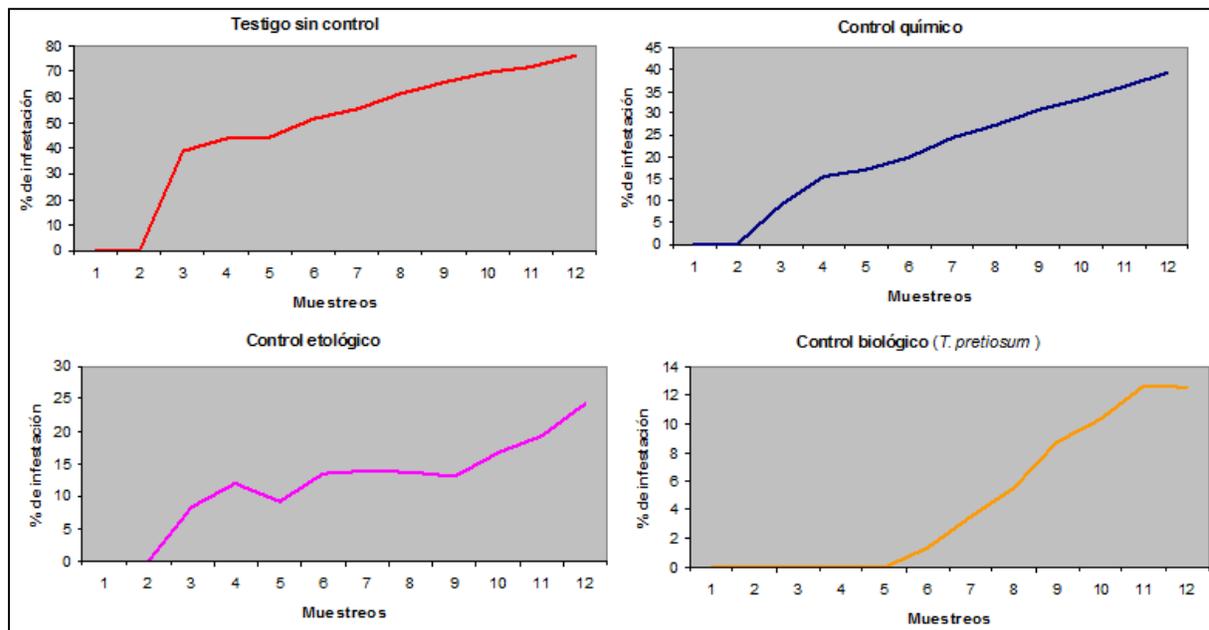
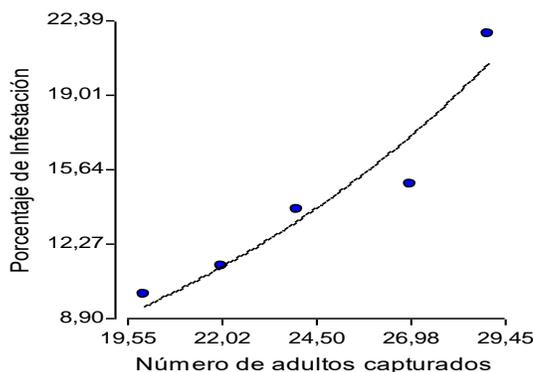


Figura 1. Variación del porcentaje de infestación de *N. elegantalis* para los diferentes métodos de control en el cultivo de tomate (*L. esculentum*) en la finca “Santo Cristo” municipio Seboruco estado Táchira.

La Figura 2, muestra el análisis de correlación entre el número de machos adultos capturados en trampa con la feromona comercial Neoelegantol® y el porcentaje de infestación de *N. elegantalis*, encontrando que cuando se incrementa el número de adultos aumenta el porcentaje de infestación, presentando una correlación positiva de 0,9776 estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre las variables evaluadas. Además, el modelo de regresión es altamente significativo ($p < 0,01$), con un R^2 de 94,09%, indicando que existe un buen ajuste de los datos para este modelo estadístico, por lo que es posible usar este modelo para predecir la variable porcentaje de infestación en función del número de adultos capturados en esas condiciones.

Figura 2. Relación entre el número de adultos capturados de *N. elegantalis* y el porcentaje de infestación, usando el método de control etológico (Neoelegantol®) en el cultivo de tomate en la finca “Santo Cristo” municipio Seboruco estado Táchira.



En la Tabla 2, se describe la Eficiencia Agronómica Relativa (EAR) para el control de *N. elegantalis* desde la 2da hasta la 6ta semana. Se observó que los tratamientos *T. pretiosum*, Feromona y Químico mostraron una disminución en el control del insecto plaga, motivado a que *N. elegantalis* es afectado con el desarrollo de la planta y la producción de frutos. En este sentido, el tratamiento *T. pretiosum* mostró mayores valores de eficiencia agronómica a través del tiempo en un rango de 100% en la 2da semana hasta un 82,96% en la 6ta semana, en relación al testigo. Finalmente, se encontró que la EAR promedio de *T. pretiosum* fue 91,93%, superando a los tratamientos Feromona y Químico con 75,31% y 57,89% respectivamente, sobre el control de *N. elegantalis* en el cultivo de tomate.

Tabla 2. Eficiencia agronómica relativa del control de *N. elegantalis* después de la aplicación de los tratamientos, durante las diferentes semanas evaluadas sobre el cultivo de tomate. Finca “Santo Cristo” municipio Seboruco estado Táchira.

Tratamientos	Semanas evaluadas					X total
	2 ^{da}	3 ^{era}	4 ^{ta}	5 ^{ta}	6 ^{ta}	
	Eficiencia Agronómica Relativa (%)*					
Testigo	-	-	-	-	-	-

Feromona	75,52	76,27	76,3	77,98	70,51	75,31
Químico	70,64	61,28	55,66	52,75	49,11	57,89
<i>T. pretiosum</i>	100	98,59	92,2	85,88	82,96	91,93

* Cálculos basados según la fórmula y tomando el porcentaje infestación.

En la tabla 3, se muestra la relación beneficio/costo de los diferentes métodos de control evaluados, observándose que el mayor costo (Bs/ha) lo mostró el control químico seguido del control etológico y el control biológico. Igualmente, el mayor valor de ingreso total lo arrojó el control biológico. Similarmente, el control biológico con *T. pretiosum* obtuvo el más alto beneficio económico sobre el control etológico y el control químico. Por otro lado, se evidenció que el testigo presentó un beneficio negativo. Con respecto al análisis de la relación beneficio/costo (B/C), se determinó que el testigo mostró un balance negativo indicando pérdidas económicas, no obstante, el control biológico con *T. pretiosum* mostró el mayor B/C (4,14) en relación a los demás métodos de control evaluados.

Tabla 3. Relación beneficio/costo de los diferentes métodos de control de *N. elegantalis*: biológico, etológico, químico y un testigo sin control en el cultivo de tomate en la finca “Santo Cristo” municipio Seboruco estado Táchira.

Razón económica	Testigo	Control Químico	Control Etológico	Control Biológico
Rendimiento (Kg/ha)	5.050	25.960	29.520	45.730
Costo Total (Bs/ha)	16.093.750	19.775.000	18.203.125	17.781.250
Ingreso Total (Bs/ha)*	10.100.000	51.920.000	59.040.000	91.460.000
Beneficio (Bs/ha)	-5.993.750	32.145.000	40.836.875	73.768.750
Relación Beneficio/Costo	-0,37	1,63	2,24	4,14

* Tomando 2.000 Bs como precio promedio por kilo de tomate consumo fresco.

CONCLUSIONES

El control biológico con *T. pretiosum* mostró mejor efectividad contra *N. elegantalis*, señalando que esta eficiencia ocurre generalmente en función de la adaptabilidad y capacidad intrínseca del parasitoide sobre las diferentes condiciones del cultivo, arquitectura y altura de la planta, densidad de plantación, variedad y etapas fenológicas.

La aplicación de insecticidas es de cuestionable eficacia en relación al control biológico y etológico, con mayores valores de eficiencia agronómica en el control biológico con *T. pretiosum*, superando al etológico y químico, este parámetro de eficiencia permitió definir la efectividad en relación a la disminución de la infestación de *N. elegantalis*.

Las variables económicas evaluadas en los diferentes métodos proyectaron un impacto positivo, destacándose el control biológico con *T. pretiosum* con alta ventajas sin pérdidas, y aumenta la relación beneficio costo en relación a los demás métodos, por esta razón es importante reconocer el enfoque del manejo integrado de plagas que considere los intereses e impactos ambientales, sociales y económico.

REFERENCIAS

- Blackmer, J., Eiras, A., y De Souza, C. (2008). Oviposition preference of *Neoleucinodes elegantalis* and rates of parasitism by *Trichogramma pretiosum* on *Lycopersicon esculentum* in São José de Ubá, RJ, Brazil. *Neotropical entomology*, 30(1), 89-95.
- Cabrera, A., Eiras, A., Gries, G., Gries, R., Urdaneta, N., Miras, B. (2001). Sex pheromone of tomato fruit borer, *Neoleucinodes elegantalis*. *Journal of chemical ecology*, 27(10), 2097-2107.
- Clavijo, J. (1984). Algunos aspectos de la biología del perforador del fruto del tomate, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee), Lepidoptera: Pyralidae. Maracay, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Díaz, A. y Brochero, H. (2012). Parasitoides asociados al perforador del fruto de las solanáceas *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(1), 50-57.
- Eiras, A., y Blackmer, J. (2003). Eclosion time and larval behavior of the tomato fruit borer, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). *Scientia Agrícola*. Piracicaba, Brazil, 60(1), 1-6.
- FAO-FAOSTAT. (2011). Base de datos estadísticos. Agricultura, cultivos primarios, tomate. Recuperado el 8 de enero de 2015, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Recuperado de: <http://www.fao.gov.co>
- MAT. (2006). Anuarios estadísticos. Táchira, Venezuela: Ministerio de Agricultura y Tierra, UEMAT.
- Obando, V. (2011). Variabilidad morfométrica de *Neoleucinodes elegantalis*: Perforador de fruto de solanáceas de importancia económica. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Van, P. (2009). Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. 78(4), 731-747.

*Ing Agrónomo. MSc en Agronomía Mención Producción Vegetal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Barinas, Venezuela. Correo: iriscor.silva@gmail.com

PROPUESTA DE UNA RED PLUVIOMÉTRICA CACAOTERA EN EL ESTADO BARINAS

Recibido: 16/10/2019

Aceptado: 21/12/2019

Marco Antonio Quintero Vivas *

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas,
Venezuela.

RESUMEN

A nivel mundial la agricultura es considerada un negocio arriesgado, debido a los factores con relación a la economía, el ambiente y la sociedad en general. La definición y estudio de los eventos climáticos, desde la perspectiva regional, nacional e internacional es de gran relevancia, ya que constituye un eje primordial para la prevención de desastres o pérdidas de las cosechas. A lo largo del siglo XX, la variabilidad climática de Venezuela es cada vez más evidente, esto tomando como referencia la temperatura y las precipitación. Asimismo, el estado Barinas no dispone en el sector cacaotero de pluviómetros que contribuyan a la toma de registros meteorológicos. Por tal razón, este trabajo promueve una Red Pluviométrica Cacaotera en el estado Barinas, con el fin de despertar una conciencia ecológica en los agricultores de las diferentes unidades de producción. Este proyecto en ejecución, tiene como Objetivo Desarrollar la Red Pluviométrica Cacaotera del estado Barinas, siguiendo una ruta metodológica bajo un paradigma cuantitativo, tipo de investigación proyecto factible, diseño de campo no experimental. A manera de conclusiones previas, se destaca el enlaces con nueve (09) unidades de producción para la Red Pluviométrica Cacaotera en diferentes sectores del estado Barinas, quienes están de acuerdo en pertenecer a la misma y llevar el monitoreo del registro de datos pluviométricos que serán enviado al Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC)- UNELLEZ y de manera preliminar existe una imperiosa necesidad de instalar pluviómetros artesanales en las unidades de producción.

Palabras claves: Agricultura, prevención de desastres, pluviómetros, plantaciones de cacao.

COCOA'S PLANT RAIN GAUGE NETWORK PROJECT IN BARINAS STATE.

ABSTRACT

Globally, agriculture is considered a risky business, due to factors related to the economy, the environment and society in general. The definition and study of climatic events, from a regional, national and international perspective, is of great relevance, since it constitutes a fundamental axis for the prevention of disasters or crop losses. Throughout the twentieth century, the climatic variability of Venezuela is increasingly evident, this taking as a reference the temperature and precipitation. Likewise, the state of Barinas does not have rainwater in the cocoa sector that contributes to the taking of meteorological records. For this reason, this work promotes a Cocoa Pluviometric Network in the Barinas state, in order to

raise an ecological awareness in the farmers of the different production units. This project in execution, aims to develop the Cocoa Pluviometric Network of the Barinas state, following a methodological route under a quantitative paradigm, type of feasible project research, non-experimental field design. As a result of previous conclusions, the links with nine (09) production units for the Cacaotera Pluviometric Network in different sectors of the Barinas state are highlighted, who agree to belong to it and keep track of the rainfall data record that will be sent to the Center for Agrometeorological and Climatic Research- (CIAC) - UNELLEZ and on a preliminary basis there is an urgent need to install artisan rain gauges in the production units.

Keyword: Agriculture, disaster prevention, rain gauges, cocoa plantations

INTRODUCCIÓN

El clima es un factor determinante en el desarrollo de las actividades de los seres vivos, especialmente en las plantas, donde la existencia de la alta variabilidad natural afecta la fotosíntesis, factores como: las precipitaciones, la humedad, la temperatura, los vientos, la presencia de plagas y enfermedades; constituyen algunos componentes que influyen la producción agropecuaria. De acuerdo al VI Censo Agrícola (1998) en el **país** existen 500.979 explotaciones agrícolas, que abarcan 30.071.191,77 Has. El 94,3% del aprovechamiento agrícola de las tierras se realiza bajo las condiciones naturales del clima. Los estados con más superficie bajo agricultura vegetal son Guárico, Portuguesa y Barinas y en superficie bajo pastos cultivados los estados Zulia, Falcón y Barinas, debido a su asociación con la ganadería. Los rubros más importantes de la agricultura vegetal son: cereales (maíz, arroz y sorgo); la caña de azúcar; cacao; café; los frutales; los textiles y oleaginosas; las raíces y tubérculos; los granos leguminosos y las hortalizas.

Hoy en día la escasa información y mínima planificación de la producción agropecuaria, hace necesaria la creación de una red de monitoreo (Cacaotera) a través del pluviómetro artesanal que brinden la oportunidad de registrar datos climatológicos de una zona específica, asegurando el futuro de la producción, involucrando a los distintos productores del sector que requieran de información, a los investigadores y personal técnico de influencia meteorológica, con el fin de que se promuevan estas observaciones continuas y permanentes, documentadas y analizadas por periodos, con funcionalidad a la toma de decisiones previo y post- cosecha. Así mismo, la productividad de ciertos cultivos puede ser

afectada por las condiciones meteorológicas registradas en ciertos periodos y la variabilidad climática local. Igualmente, las operaciones posteriores a la recolección de la cosecha, tales como el secado del grano, del forraje y de otros cultivos, se ven afectadas por las condiciones climatológicas estacionales, y lo mismo ocurre con las condiciones de almacenamiento de los frutos, hortalizas y otros productos agrícolas.

Por otro lado garantizar la recolección de la semilla, y ser sembrada, depende de las condiciones meteorológicas del año (periodo seco – período lluvioso) en que se produjo dicha semilla, siendo necesario contar con esta red Pluviométrica Artesanal Cacaotera, donde se genere información efectiva para su contribución al desarrollo del sector agrícola, permitiendo elaborar planes y estrategias a corto, medio y largo plazo. Incluso datos experimentales y científicos de centros e institutos de investigación, universidades u otros organismos del estado.



Figura 1: Pluviómetro artesanal.

Fuente: CIAC (2019)

En la figura 1, es el modelo del pluviómetro artesanal a establecerse en la Red Cacaotera del estado Barinas, cuyo instrumento es fundamental para la estudio y comprensión de las condiciones atmosféricas, ya que registra el comportamiento de las lluvias determinando así su niveles (baja, débil, moderada y fuerte) en un tiempo específico,

del mismo modo, en situaciones de variabilidad climática donde este tipo de parámetros genera datos claves para la agricultura específicamente en zonas cacaoteras. Por otra parte, en el Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC) de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” en la mejora académica, tiene la disposición de formar a los productores, estudiantes, técnicos, comunidad en general con respecto al registro de los datos de este instrumento meteorológico, así como su calibración y mantenimiento.

Es importante acotar que, “a nivel nacional existen experiencias puntuales vinculadas con la instalación de equipos o instrumentos artesanales de fácil construcción para las comunidades urbanas y rurales, con el fin de fomentar la prevención de desastres naturales en Venezuela” (Caritas de Venezuela, 2011:25). Con respecto a la cita anterior, es fundamental que los agricultores cacaoteros conozcan la importancia que tiene este instrumento, ya que sirve como un sistema de alerta preventivo de las precipitaciones, donde los involucrados deben participar activamente utilizando estas técnicas y de igual forma, la protección para las siembras de cacao.

Diversas comunidades cacaoteras carecen de esta red pluviométrica, por tal razón, basado en lo anterior se formulan las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las necesidades que tienen las unidades de producción cacaoteras en cuanto a la recolección y análisis de los datos meteorológicos del estado Barinas?

¿Cuál es la factibilidad técnica, económica, educativa y social de la Red para el monitoreo pluviométrico en el estado Barinas?

¿Cuáles serán los elementos a integrar en el diseño de la Red de Monitoreo en el estado Barinas?

¿Qué condiciones estructurales serán necesarias para la instalación del pluviómetro artesanal?

De esta forma, para dar respuesta a las interrogantes planteadas y en consecuencia al problema de investigación formulado, se presentan los objetivos del estudio. El objetivo

general de la investigación: Desarrollar la Red Pluviométrica Cacaotera del estado Barinas y sus objetivos específicos son: 1) Diagnosticar la situación actual en cuanto a la recolección y análisis de los datos pluviométricos en unidades de producción cacaotera del estado Barinas 2019-2020. 2) Determinar la factibilidad técnica, económica, educativa y social de la Red para el Monitoreo meteorológico en el estado Barinas. 3) Diseñar la Red de Monitoreo meteorológica en el estado Barinas 2019-2020. 4) Ejecutar la estructura del diseño de la Red Pluviométrica Cacaotera e instalación de los pluviómetros artesanales en las unidades de producción establecidas en el estado Barinas.

Cabe mencionar, que la población actual desconoce la importancia que tienen los pluviómetros artesanales en el área agrícola. Por tal razón, este trabajo promueve una Red Pluviométrica Cacaotera, con el fin de despertar una conciencia meteorológica, ya que sirve como un sistema de alerta temprana para minimizar los efectos ante posibles inundaciones.

De igual forma, los productores a través de este instrumento conozcan el tiempo indicado para sembrar y establecer las plantaciones de este rubro, con el fin de que ellos lleven el registro de datos de esta región, los cuales reflejados en una hoja técnica entregada al productor, y luego estos datos serán enviados través de mensajería de texto, redes sociales (WhatsApp) o correo electrónico, al Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC), con la finalidad de graficar, construir climogramas, analizar e interpretar dichos datos; para darle posibles recomendaciones con base científica a los agricultores o cualquier persona que lo requiera, así mismo garantizar la calidad de vida sostenible de las generaciones actuales y futuras.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Un pluviómetro es un sensor meteorológico que sirve para medir la cantidad de precipitación caída durante un cierto tiempo. La idea base de este sensor descansa en el hecho de que la lluvia se mide por la cantidad de milímetros que alcanzaría el agua en un suelo perfectamente horizontal, que no tuviera ningún tipo de filtración o pérdida. Se han ideado infinidad de artilugios para este cometido, pero con el fin de hacer las medidas uniformes, la

OMM (Organización Meteorológica Mundial) recomienda una serie de normas destinadas a que las medidas, por una parte, tengan la adecuada precisión y por otra, sean capaces de evitar múltiples errores que harían inviables y absurdas las medidas.

Normalmente la lectura se debe realizar cada 24 horas, recomendable en un rango de hora antes de 8:00am HLV*, en áreas o países de latitudes bajas. Un litro caído en un metro cuadrado alcanzaría una altura de 1 milímetro. Hasta hace unos 10-21 años los pluviómetros en realidad no podían registrar la evolución temporal de la lluvia y se revisaban dos veces al día. A diferencia del pluviógrafo que es un instrumento que podría, por medio de un sistema de grabación mecánica, registrar gráficamente la cantidad de lluvia en un cierto intervalo de tiempo (diario, semanal, etc.) en una tira especial de papel cuadriculado.

Por ello, con estas herramientas era posible alcanzar resoluciones temporales del orden de cinco minutos, aunque en la mayoría de los casos la resolución utilizada fue del orden de media hora. Obviamente, la grabación de un evento de lluvia con este sistema incluye una serie de problemas de mantenimiento, la fiabilidad de los instrumentos, lectura y discusión de los datos que deben hacerse a mano.

A tal efecto, con el desarrollo de la instrumentación automática en la meteorología, los pluviógrafos evolucionaron sensiblemente, al pasar de un registro mecánico a los dispositivos electrónicos con la capacidad de almacenar datos digitales. Hoy en día la distinción entre dos tipos de instrumentos ha prácticamente desaparecido y sólo tiene sentido cuando se considera a los antiguos instrumentos, que no tienen una capacidad de grabación, para la medición de la precipitación de 24 horas. El agua en este instrumento se mide por mm. Estos instrumentos se encuentran generalmente entre los de una estación meteorológica. En todos los casos, es muy importante que sea instalado en un espacio abierto, libre de obstáculos. Los datos recibidos de las estaciones de lluvia son recogidos y clasificados en los registros hidrológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es una investigación con un paradigma cuantitativo y el tipo de investigación es proyecto factible ya que el objetivo general es Desarrollar la Red Pluviométrica Cacaotera del Estado Barinas, Barrios (2010:21) dice que el proyecto factible “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una repuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”. Este estudio se ubica en el diseño de campo no experimental, dado que se observarán los fenómenos, situaciones o su ambiente natural o realidad, sin ser alterados intencionalmente por el investigador.

La población que se estudiará en esta investigación es finita, nueve (09) agricultores. En este sentido, por considerarse una población accesible se tomó para este estudio la totalidad de (09) agricultores del estado Barinas en el eje cacaotero. Con respecto, a la recolección de la información se utilizarán las técnicas de la observación y la entrevista.

CONCLUSIONES PREVIAS

- Se realizó enlaces con nueve (09) unidades de producción para la Red Pluviométrica Cacaotera en diferentes sectores del estado Barinas, están de acuerdo en pertenecer a la misma y en llevar el monitoreo del registro de datos que serán enviado al Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC) de la UNELLEZ.
- En este avance investigativo se concluye de manera preliminar que existe una imperiosa necesidad de instalar pluviómetros artesanales en las unidades de producción ya identificadas.

RECOMENDACIÓN

Se debe desarrollar una Red Pluviométrica Cacaotera en el estado Barinas.

REFERENCIAS

Arias, F. (2017). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. (7^{ma}. Ed.). Venezuela: Editorial Episteme, C.A.

Barrios, A. (2010). Caracas, Venezuela: Tesis de investigación: Proyecto factible. Manual UPEL. Recuperado el 30 de septiembre 2019. <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/07/proyectos-factibles-manual-upel.html?>

Caritas de Venezuela (2011). Caracas, Venezuela: Implementación del sistema de alerta temprano comunitario. Plan DIPECHO - América del sur. Recuperado el 01 de octubre 2019 de http://herramientas.cridlac.org/www/sites/default/files/pdfherramientas/H_7_Implementacion_SATC.pdf

Creswell, J.W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2^{da} Ed.) Thousand Oaks: Sage Publications.

Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), VI Censo Agrícola 1998. Material Digital.

* HLV - Hora Legal de Venezuela

* **MSc. en Ciencias de la Educación Superior. Lcdo. en Geografía e Historia. Profesor Agregado de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Programa Ciencias Básicas y Aplicadas (PCBA-VPDS). Subprograma Meteorología. Investigador A-2 PEII. Correo: marcoquinterovivas@gmail.com / marcoquintero@unellez.edu.ve.**

**OFIDIOLOGÍA ASOCIADA A LAS TICS, EN LA FORMACIÓN
ACADÉMICA DEL MÉDICO VETERINARIO EGRESADO DE UNELLEZ**

Recibido: 03/01/2019

Aceptado: 15/03/2020

Doris Barrios Aular *

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas,
Venezuela.

RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo: incorporar Ofidiología asociada a las TICS, como contenido curricular o materia electiva, en la formación académica del médico veterinario egresado de la Unellez, asociando dichos contenidos, a las TICS, considerando las limitaciones propias de la ofidio fauna para su manipulación. La investigación surge al revisar diferentes artículos donde relacionan cambio climático con la ofidio fauna. El diseño de tipo documental, expone diferentes contextos de la realidad existente de éstos seres vivos y su interacción con otros ecosistemas y con el humano. La investigación se apoya en algunos artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, así como la Ley Plan de la Patria y de la Agenda 2030, sin desvincularse del Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, El contenido esboza el eje estructural y la consideración de la unidad curricular, en el Plan de estudio, de Unellez. Resalta los elementos necesarios para ser implementado desde lo curricular, con perspectiva innovadora. Cabe destacar el impacto social de la investigación, por cuanto Barinas ocupa el primer lugar en accidentes ofídicos a nivel nacional y desde un contexto global, investigativo, se relaciona al cambio climático. No se trata de un Programa ambientalista, conservacionista; es una unidad curricular, con soporte académico y pedagógico, con un eje estructural que aborda una problemática y explica la capacidad de sustentación del ecosistema al que pertenece estos seres vivos.

Palabras claves: ofidiología, currículo, formación, TICS, ofidio fauna.

**OFFICE SCIENCE ASSOCIATED WITH TICS IN THE ACADEMIC TRAINING
OF THE VETERINARY DOCTOR GRADUATED FROM UNELLEZ**

ABSTRACT

The following article contains the proposal to implement Ophidiology as curricular content or elective matter in the training of the veterinary doctor, graduated from Unellez; associating said contents, with the TICS, considering the own limitations of the ophidian fauna for its manipulation. The research comes from reviewing different articles that relate climate change to ophidian fauna. The documentary design, exposes different contexts of the existing reality of these living beings and their interaction with other ecosystems and with humans. The construction of the proposal is supported by some articles of the Constitution of the Republic, as well as the Homeland Law and the 2030 Agenda, without disassociating itself from the Plan of the Intellectual Creation System 2019-2025 of the Vice-Rector's Office for Planning

and Social Development of the UNELLEZ, The content outlines the structural axis of the proposal and why, it should be considered a curricular unit, in the Study Plan, by Unellez. It highlights the necessary elements to be implemented from the curricular, with an innovative perspective. By way of conclusion: the research shows social impact, considering that Barinas ranks first in ophidian accidents at a national level and from a global, investigative context, it is related to climate change. It is not an environmentalist, conservationist program; It is a curricular unit, with academic and pedagogical support, with a structural axis that addresses a problem and explains the capacity to support the ecosystem to which these living beings belong.

Keywords: ophiology, curriculum, training, TICs, wildlife upset.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista epistemológico, ofidiología, se define como rama de la zoología, encargada de estudiar ofidios o serpientes, características, tipos, clasificación, mordeduras, consecuencias y tratamiento. De acuerdo al Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela (UCV), desde 1950, “dio apertura a la formación de coleccionistas de ofidios, encabezados por Janis Roze, pionero en estudios sistemáticos de ofidio fauna venezolana, en la Escuela de Biología, UCV; fortaleciendo posteriormente, la formación de herpetólogos”. Gómez López, (2005) en “Una reflexión sobre su gestión en el desarrollo del futuro” aporta:

La economía de los recursos naturales o la Gestión de los mismos debe ser capaz de ordenarlas y elegir de acuerdo con un criterio de bienestar social. Para ello, será necesario tener información suficiente sobre los beneficios y costes de llevar a cabo cada opción y saber cuánto vale cada activo ambiental que se esté considerando.

Ésta visión, otorga valor a la ofidio fauna, como recurso natural, y la Gestión del recurso natural, ubica investigaciones, interacciones, o al accidente ofídico, como parte de la gestión. A nivel nacional, investigadores como Arenas, (2015), descubre la nueva subespecie de coral (*Micrurus isozonus sandneri* ssp. nov.), que habita en ambientes poco imaginados históricamente, como los bosques secos, pre montaña, de la Región Central, del Estado Aragua; Venezuela, y cita:

...presenta características que la diferencian, observándose en orden definido, las escamas sub caudales enteras y divididas, temporales 1+1 o 1+2; grandes parietales manchadas de negro, hocico negro y anillos blancos bordeados de

negro, dando apariencia de malla o red. Su tamaño supera el metro de longitud, una talla considerable, que hacen que esta especie sea de riesgo para los seres humanos.

Desde lo local, la autora reseña en, “Modalidades en la elaboración de sueros antiofídicos” (2019), “el accidente ofídico, es emergencia médica; pero, su abordaje epidemiológico en centros de salud, diluye la pertenencia histórica, y repercusión ambiental, ante el escaso llenado de las fichas epidemiológicas cuando ingresa el emponzoñado”.

Desde el punto de vista académico, Pérez (1996), en su artículo “Necesidad de la inclusión de la ofidiología en la carrera de ciencias veterinarias y lineamientos para la formación académica en el área”, refiere desde la Unidad de Biotecnología de la Universidad Lisandro Alvarado (UCLA), Venezuela, veinticinco años atrás, “la necesidad de incluir la ofidiología en la carrera de medicina veterinaria, (...), basado en la gravedad y número de accidentes ofídicos que ocurren en la región larense, tanto en animales domésticos, como en seres humanos”. La propuesta, no tuvo trascendencia, al no presentar estructura curricular; sin embargo, el Serpentario del Laboratorio de Toxicología - UCLA, inició la inducción sobre identificación y reconocimiento de serpientes ponzoñosas y no ponzoñosas, al público asistente, y por otra parte, la Unidad de Toxicología, agrupó algunos contenidos sobre emponzoñamiento ofídico, siendo dictados como parte de la unidad curricular.

Hasta entonces, Pérez, asume que la información Ofidológica, se realiza mediante cursos extracurriculares, dictados por algunos profesores de UCLA, que reúnen matrícula considerable; pero, sin embargo, contextualiza la autora, no analizan elementos axiológicos, de interés académico, los cuales, debe dársele significación, ¿extracción ilegal de especies?; ¿importancia de productos obtenidos a través de ofidios para la industria farmacológica?, desde elaboración de sueros biológicos, materia prima para cosmética y más allá de todo, el eco turismo; manufactura; producción cárnica, entre otras.

En pleno siglo XXI, cuesta asumir que estudiantes de carreras afines en ciencias de la salud, o medicina veterinaria, se distinguen de trabajadores del campo, por presumir, cómo tratar o diagnosticar emponzoñamiento ofídico; pero, desconocen información vital, como la mencionada anteriormente. Lo señalado demuestra, a juicio de la autora, que el currículo, no encuentra vinculación con la realidad actual particular, manejando elementos de historicidad,

con relación a procesos de deterioro ambiental.

La generación de relevo, maneja la prevención, sin asumir, contaminación atmosférica, desconociendo consecuencias de la perturbación ecológica; migración de especies; nichos emergentes; letalidad; variabilidad y adaptación, información que gana audiencia en documentales televisados de ofidio fauna. La innovación curricular que propone la autora, al implementar Ofidiología en la formación académica del médico veterinario egresado de UNELLEZ, plantea incorporar tal como expone el Consultor del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Iafrancesco (2011), “planes de estudio, gestión estratégica, estrategias pedagógicas y didácticas, (...), que a su vez contempla procesos formativos insertados en ejes transversales”.

Burguera, (2014), rescata a Luis E. Rodríguez Poveda, fallecido Ingeniero forestal, Profesor de la Universidad de Los Andes (ULA), que expresó: “sólo si recuperamos y conservamos los ecosistemas, tendremos sustentabilidad-sostenibilidad para el futuro”. En éste contexto, Burguera, pregunta: _ “¿Cómo calcular la capacidad de carga de los ecosistemas? ¡No lo sabemos!” La autora expresa que, ¡desarrollar cultura conservacionista, no es suficiente!; concienciar sobre el problema ambiental, solo actualiza de forma, no de fondo a la comunidad universitaria; solo queda innovar en acciones pedagógicas, donde, ¡saber, conocer, aprender!; empoderen conocimiento; fortalezca desarrollo personal, sin falsear la realidad; porque como antes refirió, Rodríguez Poveda, “lo que afecta un ecosistema, solo es cuestión de tiempo, para que afecte la totalidad del planeta”.

De lo antes expuesto surge como objetivo general de este estudio, proponer Ofidiología asociada a las TICS, como contenido curricular o materia electiva en la formación académica del médico veterinario egresado de UNELLEZ. En este contexto, se tienen los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar mediante la implementación de ofidiología, problemas inherentes a responsabilidades laborales del futuro médico veterinario
2. Integrar la ofidiología asociada a TICS, como recurso coherente que reinterpreta cambio climático.
3. Justificar la implementación de ofidiología de acuerdo a problemas atinentes al ambiente y su desarrollo.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En Venezuela, el Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias. UCV, resalta que “los reptiles están representados por las serpientes (Serpentes), con algo más de 179 especies (6%), (...)”; sin embargo, el hombre con su intervención sobre el ecosistema, busca dar solución a la explosión demográfica, buscando mayor desarrollo socioeconómico. Tales acciones, han traído consecuencias al disminuir el “pulmón verde natural. La ampliación de espacios así obtenida, para cultivos; centros de producción animal, ha desplazado la fauna autóctona o ha ocasionado extinción de especies, con implicaciones que se sumergen dentro del espectro de cambio climático.

El Estado Barinas, ocupa desde 2016, el primer lugar a nivel nacional por emponzoñamiento ofídico y morbimortalidad y así lo reseña la autora, en un ensayo anterior, (2019), titulado, “Modalidades en la elaboración de sueros antiofídicos”, reflejando que, “un elevado porcentaje de emponzoñamientos ocurre en zonas rurales, con difícil acceso a Centros de Atención Médica Asistencial”. Entendiendo que emponzoñamiento ofídico puede ocurrir tanto en humanos como en animales, los grandes Centros de Producción, ubicados lejos de los centros poblados, deben prever abordar la situación ya que cuentan con médicos veterinarios para asistencia y control de cualquier contingencia en grandes y medianos animales, tanto por enfermedad o por vacunación, principalmente al rebaño de cruce de muy alto valor genético.

Implementar ofidiología, a la formación académica del médico veterinario, constituiría una fortaleza en el medio rural más extremo. Aunque en el país, ninguna Universidad dicta Ofidiología como unidad curricular, o materia electiva; existen interrogantes que despiertan interés: ¿qué ocurre con los animales emponzoñados?; ¿Cómo aborda, los grandes productores el accidente ofídico en humanos? ¡Nada puede interpretarse desde lo circunstancial!

Al evaluar el Plan de Estudio del Programa Nacional de Formación (PNF) de medicina veterinaria de UNELLEZ, del mismo, se desprenden dos situaciones: a) si el estudiante abandona la escolaridad habiendo cursado la mitad de la carrera; b) si abandona en noveno semestre o días antes, sin finalizar los exámenes. De acuerdo al Reglamento, en ninguna situación, el estudiante obtiene acreditación a título, ni calificación laboral, que lo inserte en

el mercado de trabajo.

Desde lo deontológico, la autora observa dificultad para implementar Ofidiología, sin asociar su contenido a recursos tecnológicos de avanzada o TICs; lo cual, refiere en una investigación anterior, “Las Tics como acompañamiento en materias complejas en medicina veterinaria. UNELLEZ (2019)”. Propone que, estudiar serpientes debe analizar, “predilección por ambientes con determinados micro climas y estructura de vegetación”, (Reinert 2001, cp. Murillo (2009); lo anterior, despeja el aprendizaje significativo, contemplando manejo práctico, que, citando a Murillo, (2009), “la distribución de una especie, es el resultado de diversos factores tanto evolutivos, como de carácter ecológico”; por tanto, sin la práctica, en la unidad curricular, se excluyen aspectos fundamentales, como: nutrición; depredación; interacción, entre otros.

Desconocer la historicidad de las circunstancias dentro de la Universidad, o desconocer el resultado de alterar los ecosistemas y la afectación en los niveles de consumo o traspaso de energía, ¡es imposible! Respecto a lo último, Castellanos (2006), señala textualmente:

La extinción es un evento natural que afecta con mayor o menor proporción y a diferentes tasas de velocidad a todos los grupos de organismos. Sin embargo, en la actualidad, el problema radica en que la intervención del hombre sobre el ambiente y la diversidad biológica está provocando la mayor extinción en masa de todos los tiempos. Esto está ocurriendo en un lapso de tiempo muy corto y a una velocidad muy acelerada, generando la pérdida permanente de especies.

Reflexionando sobre los Programas ambientalistas y conservacionistas, los mismos, intentan reparar el daño ocasionado; empero, académicamente, Ofidiología como formación del médico veterinario, es una acción curricular, específica, con trascendencia social, estadística, y de desarrollo productivo. ¡Constituye innovación curricular! No obvia los riesgos potenciales que arrastramos; pero, pretende generar conciencia, mediante estrategias pedagógicas, académicas y tecnológicas asociadas a las TICs, posibles y que marcan diferencia en el equilibrio natural roto, producto de ampliar urbanismos a expensas del pulmón vegetal, promoviendo migración de especies autóctonas y llegada de especies invasoras.

Teóricamente, la cita anterior, expone balance e inconsistencias pedagógicas o

disciplinarios. Entonces, ¿Cómo abordar la propuesta de Ofidiología y presentarla a la Universidad? Iafrancesco (2011), nos ubica en realidades que no se pueden evadir y cita: “no puede haber implementación sin participación comunitaria y la misma no aplica si no existe normativa institucional, cuerpo docente y una integración de áreas de conocimiento”; Ofidiología como asignatura curricular, ¿no existe! en UCV, ni UCLA, (Pérez, 1996) y tampoco en la Universidad del Zulia, ni la Universidad de Oriente, en Venezuela.

La realidad social, la cita Cagnolo (s/f): “La fragmentación de hábitats, mediada por los cambios en uso de la tierra, constituye una de las principales amenazas a la biodiversidad del planeta”; de ello se desprende, que existe desplazamiento de las especies ,y tal aseveración, nos conduce a una tercera esfera de realidad: la ambiental que expone la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el 19 de junio de 2018 y por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 26 de julio de 2018, donde explican que: “los impactos de las invasiones de ofidios se deben a su carácter predador desde el punto de vista biológico, y a la frecuencia de las reacciones ofidio fóbicas desde el punto de vista social”

En contraste, pero recurrente, encontramos problemas latentes, por emponzoñamiento ofídico urbano o rural; humano o animal, de alergia o reacciones anafilácticas por administración de suero antiofídico de proteína equina, como refiere la autora en “Modalidades en la elaboración de suero antiofídico”. No obstante, considerando que Cagnolo expresa:

Pocos estudios de fragmentación del hábitat reconocen que las especies no se encuentran aisladas en los ecosistemas, sino que constituyen un complejo entramado de interacciones. Esto es así debido a que, en mayor o menor medida, todas las especies dependen de otras para su supervivencia.

Entonces, no se trata de lo que ocurre por fuera de nuestras fronteras; de resaltar historicidad de especies ofídicas o proyectar fortaleza investigativa o esfuerzo paleontológico. Se trata de estudiar y generar nuevo conocimiento, en otras especies del reino animal; desde lo inter y trans disciplinario, que cambie las realidades existentes, evolucionando en nuestro territorio. Por tanto, la innovación, dará paso a la divulgación que favorecerá lo académico y desde el punto de vista médico, facilitará diagnóstico, fortalecerá

epidemiología y prevención; resignificando el ambiente y, su relación con factores antrópicos directos o indirectos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación, contempla diseño documental, abordando y describiendo antecedentes y evolución del tema; fundamentado desde el articulado, de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (CRBV), (1999) Gaceta Oficial No. 36.860. Capítulo V. De los Derechos Sociales y de las Familias. Artículo 83. “La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida”. Adicionalmente para cumplir con el convenio, se presenta el Artículo 12, que plantea, “el Estado promoverá la educación ambiental con énfasis en el uso y conservación de la diversidad biológica”. Al analizar taxativamente lo referido, puede considerarse que la propuesta, enlaza un contexto macro; para después, entrar al micro contexto académico, hasta exponer la complejidad.

Desde lo ontológico, se ubica la génesis de la investigación y se justifica la implementación con apoyo de las TICs, en asociación colaborativa, multidisciplinaria y, multi referencial, fundamentado en Proyecto Nacional Simón Bolívar 2019-2025 (Plan Patria), en la dimensión social, numeral dos (2):

Educación liberadora para la descolonización y el trabajo: masificación, calidad y currículo, matrícula, alimentación escolar, atención al docente, pertinencia y relación con el trabajo y Plan de la Patria. Hay que profundizar el desarrollo educativo y tecnológico en un marco pertinente y eficiente, que apunte a las necesidades de descolonización, producción y sustitución de importaciones”

Desde lo académico, la Propuesta, encuentra vinculación al Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, en la tercera área de conocimientos y saberes de las Ciencias del Agro y del Mar, denominada Diversidad Biológica, insertándose en la línea once (11), concerniente a Gestión de la información sobre Diversidad Biológica; por tanto, confronta y organiza la implementación de Ofidiología, desde lo epistemológico, hasta lo curricular y, la búsqueda de

información, se hace a partir de la revisión exhaustiva, ordenada y correlativa, del Plan de estudios de las universidades que dictan medicina veterinaria en el país.

CONCLUSIONES PREVIAS

El estudio documental propone implementar Ofidiología asociada a las TICS, como contenido curricular o materia electiva en la formación académica del médico veterinario egresado de UNELLEZ; lo cual, encuentra justificación desde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, pasando por la Ley Patria, la Agenda 2030 y el Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ.

De acuerdo al Instituto de Zoología y Ecología Tropical, de UCV: Los estudios ofidológicos en Venezuela iniciaron con Humboldt en el año 1811. Sin embargo, en el país, ninguna Universidad pública imparte ofidiología. La formación académica se establece de acuerdo a problemas atinentes al ambiente y desarrollo, e inherentes a responsabilidades laborales del futuro médico veterinario, sin desconocer la visión y misión de Medicina Veterinaria, pero, traduciendo y re significando esfuerzos y saberes, que contextualizan que el veterinario tiene un rol prioritario en el manejo de la fauna y los ecosistemas.

Los resultados preliminares demuestran que, la propuesta es única, innovadora; garantiza estructura coherente, con pertinencia social y ambiental, incorporando el ecosistema urbano al problema de fondo. Para la implementación y evaluación del Proyecto, se plantea ejes estructurales que buscan re interpretar diferentes eventos que suceden en los ecosistemas donde habitan ofidios

REFERENCIAS

- Arenas V, I. (2015). Una nueva subespecie de coral (Squamata: Serpentes: Elapidae) Para los Bosques secos pre montanos, de la Región Central, Estado Aragua Venezuela. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/296716915_SERPIENTES_DE_CORAL_Y_UNA_NUEVA_SUBESPECIE_Micrurus_izozonus_sandneri_ssp_nov
- Barrios Aular, D. (2019). Ensayo: Modalidades en la elaboración de sueros antiofídicos.
- Barrios Aular, D. (2019). Investigación.: Las Tics como acompañamiento en materias complejas en medicina veterinaria. Unellez.
- Burguera, L. (2014). Conservación de ecosistemas y ordenación del territorio, a través de

- ciudades-región Recuperado de:
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/39565/ecosistemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cagnolo, L y col. (s/f). La fragmentación del hábitat y desensamble de redes tróficas. Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, F.C.E.F.y N. U.N.C. pdf
- Castellanos, C. (2006) Extinción. Causas y efectos sobre la diversidad biológica. Revista Luna Azul, E-ISSN: 1909-2474. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible>
- Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad (2018). Estrategia de gestión, control y posible erradicación de ofidios invasores en islas. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategiaofidiosenislas_tcm30-469581.pdf
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial No. 36.860. Capítulo V. De los Derechos Sociales y de las Familias. Artículo 83.
- Gómez López, R. (2005). Los recursos ambientales: Una reflexión sobre su gestión en el desarrollo del futuro. Recuperado de: <https://old.aecr.org/web/congresos/2005/ponencias/p14.pdf>.
- Iafrancesco, Giovanni (2011), Consultor del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Libro, Transformaciones de las prácticas pedagógicas
- Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias. UCV. Colección de herpetología. Recuperado de: http://izt.ciens.ucv.ve/izet/?page_id=247
- Murillo; R. (2009). Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales. Tesis de Maestría. Recuperado de: https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/246/1/murillo_r.pdf
- Pérez, F. M. (1996) Necesidad de la inclusión de la ofidiología en la carrera de ciencias veterinarias y lineamientos para la formación académica en el área. GACETA DE CIENCIAS VETERINARIAS; año 2, Nro. 1, pp. 25-43.
- Proyecto Nacional Simón Bolívar 2019-2025 (Plan Patria).
- UNELLEZ. Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social.

***Médico Pediatra Puericultor egresada de Universidad de Carabobo. Venezuela. Diplomado en Gastroenterología y nutrición infantil. Universidad El Bosque. Bogotá. Colombia. Eco grafista integral infantil y músculo esquelético. Docente Universitaria del Sub programa de Medicina Veterinaria. UNELLEZ-Barinas-Venezuela. Correo: canamoro2451@gmail.com.**

**PROTECCIÓN DE LAS TORTUGAS ARRAU
(*Podocnemis expansa*) EN LA LEGISLACIÓN VENEZOLANA**

Recibido: 27/12/2019

Aceptado: 15/03/2020

Nelson Batista *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
UNELLEZ

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo establecer la protección de las tortugas Arrau en la legislación venezolana. Enmarcado en una investigación documental consistente en la revisión de fuentes bibliográficas. Su fundamentación teórica se refiere al momento cuando las tortugas Arrau desovan y los cazadores realizan recorridos nocturnos a lo largo del río Suripá, caserío anaro, municipio Pedraza del estado Barinas, con la finalidad de revisar cada una de las playas de desove, para la captura de los huevos de tortugas y la comercialización de la carne de esta especie. Como resultado se obtuvo que el marco jurídico, si bien, ha dado pasos agigantados en la generación de instrumentos con orientación ecológica y ecosocialista, comenzando por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y continuando entre otras, con la Ley Orgánica del Ambiente (2006) y la Ley de Gestión de la Diversidad Biológica (2008), tiene todavía muchas debilidades, en cuanto, a la generación de reglamentos específicos y a la actualización de instrumentos legales concebidos antes de la Constitución vigente, tanto en lo filosófico-político como en lo referente a sanciones penales y administrativas. En conclusión, Al diagnosticar las necesidades existentes en el marco jurídico venezolano para la protección de las Tortugas Arrau, surge como una respuesta inmediata a la situación actual de algunas especies que han entrado en una fase decreciente de su dinámica poblacional, lo que podría conducir las a la extinción, por lo que se requieren de acciones específicas dirigidas a la recuperación de sus poblaciones naturales, más allá de controlar las causas que las amenazan.

Palabras Claves: Protección, conservación, tortugas arrau y legislación venezolana.

**PROTECTION OF ARRAU TURTLES (*Podocnemis expansa*)
IN VENEZUELAN LEGISLATION**

ABSTRACT

This research aims to establish the protection of Arrau turtles in Venezuelan law. Framed in a documentary investigation consisting of the review of bibliographic sources. Its theoretical foundation refers to the moment when the Arrau turtles spawn and the hunters make night tours along the Suripá river, Anaro hamlet, Pedraza municipality of the Barinas state, in order to review each of the spawning beaches, to capture of turtle eggs and the marketing of meat of this species. As a result, it was obtained that the legal framework, although it has taken leaps and bounds in the generation of instruments with ecological and ecosocialist orientation, beginning with the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela (1999) and continuing, among others, with the Organic Law of

Ambiente (2006) and the Law on Biological Diversity Management (2008), still have many weaknesses, regarding the generation of specific regulations and the updating of legal instruments conceived before the current Constitution, both philosophically and politically as in relation to criminal and administrative sanctions. In conclusion, When diagnosing the existing needs in the Venezuelan legal framework for the protection of Arrau Turtles, it emerges as an immediate response to the current situation of some species that have entered a decreasing phase of their population dynamics, which could lead them to extinction, so specific actions are required to recover their natural populations, beyond controlling the causes that threaten them.

Key words: Protection, conservation, arrau turtles and venezuelan legislation

INTRODUCCIÓN

La Tortuga arrau, (*Podocnemis expansa*) es una de las especies de la fauna silvestre de la Amazonia que se halla entre las más diezmadas como resultado de los usos no sostenibles. Según las reseñas históricas, estas tortugas fueron hasta el siglo pasado, uno de los más valiosos y potenciales recursos alimenticios de la región. Era muy abundante y su distribución cubría inmensas extensiones en las cuencas del Amazonas y del Orinoco. Actualmente, han desaparecido de los ríos debido a la inescrupulosa extracción de sus huevos y la captura de adultos; sus pequeñas poblaciones se encuentran confinadas a limitados fragmentos abandonados en la Amazonia.

Según Ojasti citado por Castillo (2018), en la formación Urumaco en el Oeste del Estado Falcón fue encontrada la tortuga fósil más grande del mundo, hallada hasta el momento, la extinta *Stupendemys geographicus*, una venezolana de caparazón ancho y aplanado que media más de 2.30 metros. Este quelonio, que ocupó los ríos suramericanos, se extinguió hace unos 10.000 años y posee un parentesco con la Tortuga Arrau. Asimismo, la ancestral *Stupendemys* colonizó tierras venezolanas, junto con otras acorazadas, como lo es la Terecay (*Podocnemis unifilis*), según Castillo (2018), afirmó que “hoy en día el pariente más cercano es la Tortuga Arrau, la cual coloniza el territorio nacional, lográndose describir, aproximadamente 257 especies de tortugas en los ríos venezolanos”.

En esa gran variedad existen tres grupos: Las tortugas marinas, con sus extremidades en forma de remos. Las tortugas continentales o dulceacuícolas, con chapaletas en las patas. Las tortugas terrestres, con patas parecidas a las de los elefantes. La razón fundamental por la cual la *Podocnemis expansa* está considerada como una especie en peligro de extinción, se atribuye principalmente a la caza comercial, que en

algunos lugares, se viene efectuando desde la época de la conquista. Según las listas mundiales más recientes de especies de vertebrados amazónicas amenazadas, en peligro y vulnerables de la UICN, la *Podocnemis expansa* se encuentra clasificada en situación de peligro de extinción. Asimismo, se encuentra en el Apéndice II de la CITES (1995).

Las actividades de protección y monitoreo de la anidación de los huevos de tortugas Arrau (*Podocnemis expansa*), según Castillo (2018), afirma que “se realizan en las playas de los ríos venezolanos en las temporadas de desove desde enero hasta marzo, luego se continúa con la etapa de incubación de las nidadas de huevos de tortugas”, estas actividades requieren de una protección en la legislación venezolana, debido al saqueo de los huevos de tortugas Arrau para su consumo y comercialización, estas acciones demandan un esfuerzo de vigilancia, monitoreo y control para lograr una buena conservación en las nidadas de los huevos de tortugas y además protegiendo sus colonias.

Por lo tanto, la calidad del procedimiento administrativo o penal en las sanciones por saqueo de las nidadas o comercialización de las tortugas arrau debe ser muy estricta debido a que se trata de una especie en peligro de extinción. Todo esfuerzo sin duda alguna requiere de significantes inversiones de recursos humanos y financieros, y en muchas ocasiones su éxito está subordinado a la precisa colaboración de las comunidades locales.

Para controlar la recolección ilegal de huevos en las playas de anidación de los ríos venezolanos, según Castillo (ob.cit), expresa que “es necesaria la organización comunitaria. La comunidad debe tomar conciencia que el recurso tortugas Arrau (*Podocnemis expansa*), es importante conservarlas porque así se logra mantener la cadena alimenticia y por lo tanto, necesitan protegerlas de la extinción”. Una comunidad organizada y estrechamente vinculada con la administración del área protegida, en este caso playas de anidación de tortugas arrau y terecay, garantiza una protección viable en el tiempo y una inversión reducida por parte del Estado.

Con la situación actual de todas las poblaciones de tortugas Arrau y la ubicación de ellas en las listas de especies en peligro de extinción, se está reconociendo que el manejo de sus huevos debe ser un asunto prioritario, en la actualidad el único tipo de manejo que las poblaciones de Arrau, pueden soportar, es el manejo indirecto como un elemento de atracción para el turismo y las investigaciones universitarias, entre otras.

La recomendación más prudente establece una consulta regional (ámbito de distribución de la especie), una base técnica sólida y un análisis profundo de factibilidad ecológica, económica y social, para cualquier intento de manejo sostenible. Por otro lado, la recolección de huevos de tortugas Arrau no es permitida en el país, donde miles de tortugas llegan a desovar en arribadas que duran algunos días.

Para la regulación de todas las iniciativas de manejo de tortugas debe existir una estrecha coordinación entre las diferentes instituciones gubernamentales, no gubernamentales y comunales. Debido a que se requiere, que el estado intervenga y pueda identificar las cuotas de responsabilidad que competan a las organización involucradas, haciendo uso de las fortalezas de cada institución para lograr la protección de las diferentes poblaciones de tortugas, como las Arrau y Terecay, especies existentes en los ríos venezolanos.

Además, debe de haber un marco legal claro, una sólida base de información técnica y valores como el compromiso, transparencia y la ética en todos los actores claves del proceso, tomando en cuenta las tendencias generalizadas hacia la disminución poblacional biológica (lento crecimiento, maduración tardía, grandes migraciones a través de mares territoriales de varios países), el principio precautorio sugiere que una protección total es la mejor opción.

Propósito de la Investigación

Proponer la protección de las tortugas arrau en la legislación venezolana.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La protección ambiental la define Manrique (2006), como la normativa coherente de leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas que tienen como fin regular una actividad humana en ciertas direcciones anticipada, siendo un parámetro técnico-político dentro del cual se enmarcan los programas o proyectos, haciendo mención de un plan el cual hace referencia a las decisiones de carácter general que expresan: lineamientos, prioridades, estrategias de acción y asignación de recursos. Y las estrategias es un conjunto de acciones planificadas en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

Cabe destacar, que la protección de una especie consiste en un proceso global, donde tiene lugar simultáneamente, una serie de actividades prácticas y medidas que abarca un amplio espectro que incluyen aspectos territoriales, administrativos,

educativos, jurídicos, políticos, sociales y ambientales. Por tal razón, se concibe al proceso de protección animal, como una serie de fases que van desarrollándose simultánea y progresivamente a lo largo de hitos prelativos cuyo cumplimiento acumulativo es lo que puede asegurar el alcance de la meta común de todo el esfuerzo.

Las Tortugas Arrau (*Podocnemis expansa*), según Foote, (1978) afirma que” se reproduce típicamente en colonias de decenas o hasta miles de desovadoras, en determinadas playas tradicionales de desove. En áreas donde la especie es poco abundante debido tanto a factores naturales como a la intervención antropogénica, desova principalmente en pequeños grupos dispersos y también solitariamente”. Uno o dos meses antes del inicio de desove colectivo, los animales adultos se congregan en los remansos del río, particularmente en aguas profundas y tranquilas, ubicados frente o cerca a las playas de desove en el Suripá el apareamiento se realiza durante esta concentración previa al desove. Ojasti (1971).

La actividad antropogénica de los expertos cazadores que navegan el río Suripá para recolectar los huevos de tortugas Arrau y la carne de estas especies, para el consumo y la comercialización con lo cual logran mejorar, en parte, su economía; esto es debido que a partir del surgimiento de la revolución verde el campesino cambio su cultura motivado a que lo que más les importaba era el capital y la producción en el momento, pero no pensaban en el futuro de sus descendientes, por lo tanto los pescadores cambiaron su manera de trabajo, implementando el cerco y arrastre con redes de pesca, desde las Curiaras, las cuales poseen motores fuera de borda, y contaminan las aguas de los ríos venezolanos.

En este sentido, se considera necesario analizar el marco legal que protege a las Tortugas Arrau en la legislación venezolana. Para garantizar tanto la Biodiversidad como la estabilidad a las futuras generaciones. A fines de obtener una respuesta a los planteamientos, se analizarán algunas leyes en el área ambiental, a los fines de determinar si algunos de sus preceptos tienen un contenido que reconozca la protección de las tortugas Arrau, ello sin olvidar que la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la cual consagra la conservación y preservación de estos quelonios, igual se hará una comparación con la legislación de otros países que tienen ya establecidos reglamentos y protección de las tortugas Arrau.

En este sentido, la CRBV, establece en el artículo 127 del Capítulo IX, la obligación y el deber del estado Venezolano y los habitantes del país, de garantizar y proteger los derechos ambientales de todas las generaciones. A los fines de hacer cumplir este mandato constitucional, el Estado venezolano, a través del poder legislativo, ha creado un conjunto de leyes que regulen y garanticen el cumplimiento de esta disposición de orden constitucional, concibiéndose una serie de instrumentos legales que definen las directrices que orientan el tratamiento hacia los recursos naturales y su diversidad biológica.

Entre estos instrumentos jurídicos se encuentra, la Ley Orgánica del Ambiente (LOA), que según la obra Biodiversidad en Venezuela de la Fundación Polar (2003) es “la ley marco en materia ambiental, es el instrumento adecuado para la formulación de la política ambiental y el instrumento para su ejecución. Su promulgación permitió dar un tratamiento integral y unificador a los diversos problemas ambientales”. (cp. Chacón, 2013). En este sentido, contempla un conjunto de preceptos legales que definen el régimen de protección de la diversidad biológica del ambiente, de los ecosistemas y de los recursos naturales; por ello, su aprovechamiento debe hacerse bajo criterios de sustentabilidad.

Por otra lado, se tiene la Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, en la cual se establecen un aserie de preceptos legales que sirven de base para promover la gestión de la diversidad biológica en sus diferentes componentes, hace referencia a las especies, poblaciones, comunidades y los ecosistemas presentes en los espacios todos los espacios: aéreos, fluviales y terrestres, a fin de garantizar el desarrollo sostenible de la nación. Asimismo, se presenta la Ley Penal del Ambiente, tiene por objeto tipificar como delitos los hechos atentatorios contra los recursos naturales y el ambiente, y a su vez, imponer las sanciones penales a los que haya lugar.

Del mismo modo, en cuanto al Plan General de investigación de la UNELLEZ 2008–2012, el cual es un documento sistemático, articulado y coherente en el que se plantean objetivos, políticas, estrategias, áreas y líneas de investigación, que se vinculan de manera eficiente, pertinente y oportuna con las exigencias y necesidades del entorno, los requerimientos de cada uno de los programas de Postgrado, Pregrado y Extensión, las capacidades académicas y administrativas de las cuales se dispone, los avances científicos, humanísticos y tecnológicos y los planes locales, regionales y nacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el río Suripá del municipio Zamora del estado Barinas. La investigación es documental, la cual tiene la particularidad de utilizar una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. Kaufmann y Rodríguez citado por Castillo (2018), además, los textos monográficos no necesariamente deben realizarse sobre la base de sólo consultas bibliográficas de los hechos, de testigos calificados, o de especialistas en el tema.

Las fuentes impresas incluyen: libros, enciclopedias, revistas, periódicos, diccionarios, monografías, tesis y otros documentos. Las formas electrónicas, por su parte, son fuentes de mucha utilidad, entre estas se encuentran, correos electrónicos, CD Roms, base de datos, revistas y periódicos en línea y páginas web. Finalmente, se encuentran los documentos audiovisuales, entre los cuales cabe mencionar: mapas, fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión, canciones, y otros tipos de grabaciones.

Asimismo, el estudio se ubicó en la línea Jurídica Agraria y Ambiental; el mismo se desarrolló bajo la modalidad de la investigación jurídica, que obedece a la naturaleza documental, pretendió de la aplicación de un diseño bibliográfico. El proceso documental se dispone, esencialmente, de documentos, que son el resultado de otras investigaciones, de reflexiones teóricas, la cual representa la base teórica del área objeto de investigación, el conocimiento se construyó a partir de su lectura, análisis, reflexión e interpretación de dichos documentos.

En tal sentido, la presente investigación fue útil, para que los pobladores que circundan los ríos venezolanos, donde existen las playas de anidación e incubación, tomen conciencia de su protección, al ver el pro y el contra que traerá consigo la no protección de las tortugas Arrau, las cuales entrara en un periodo crítico su extinción y desaparecerán de la faz de la tierra rompiendo la cadena alimenticia de estas especies. Es necesario identificar y describir los vacíos jurídicos del marco legal que regula la gestión de las tortugas Arrau como elemento indispensable para el desarrollo sustentable colectivo e individual logrando un equilibrio armónico.

El presente estudio estuvo enmarcado en la línea de investigación de Derecho Agrario y Ambiental, la cual está sustentada en la protección de las tortugas Arrau en la

legislación venezolana, motivando a las comunidades a participar en el manejo y protección de las *Podocnemis expansa*.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado a la protección de las tortugas arrau (*Podocnemis expansa*) en la legislación venezolana, se puntualizan las inquietudes de los participantes, y la necesidad de describir la normativa vigente contenida en el marco jurídico venezolano para proteger a las Tortugas Arrau.

Es necesario establecer espacios de protección a las tortugas Arrau, lo cual permitirá cumplir con lo establecido en la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020, donde se exige en la línea 2 la conservación de especies amenazadas garantizando la preservación y conservación de las especies en peligro de extinción, utilizando técnicas de manejo que incluya la reintroducción, el traslado de especies, la cría en cautiverio, y el seguimiento a los programas implementados por la Oficina de Diversidad Biológica, así como, la incorporación de centros de conservación in situ.

Se debe estimular a los docentes de la Especialización Derecho Agrario y Ambiental, para que instruyan, en cuanto, las zonas estratégicas para la conservación de las tortugas Arrau y así, impartirles esos conocimientos a las estudiantes de la Especialización Derecho Agrario y Ambiental. Sin embargo, aunque la mayoría desconoce las áreas estratégicas para la conservación de las tortugas Arrau, la línea 3 del Plan Estratégico Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020, el cual trata, sobre las zonas estratégicas donde se garantiza la conservación del hábitat y los ecosistemas de esta especie en estudio.

Existe debilidad en el marco legal sobre el tema en estudio, y además, que estas debilidades que si bien ha dado pasos agigantados en la generación de instrumentos con orientación ecológica y ecosocialista, comenzando por la Ley Orgánica del Ambiente (2007), tiene todavía muchas debilidades, en cuanto, a la generación de reglamentos específicos y a la actualización de instrumentos legales concebidos antes de la Constitución vigente, tanto en lo filosófico-político como en lo referente a sanciones penales y administrativas. Haciendo referencia a la LOA, en su artículo 36: Las personas naturales o jurídicas y privadas, responsables en la formulación y ejecución de proyectos

que impliquen la utilización de los recursos naturales y de la diversidad biológica, deben generar procesos permanentes de educación ambiental que permitan la conservación de los ecosistemas y de desarrollo sustentable.

CONCLUSIONES

Al diagnosticar las necesidades existentes en el marco jurídico venezolano para la protección de las Tortugas Arrau, surge como una respuesta inmediata a la situación actual de algunas especies que han entrado en una fase decreciente de su dinámica poblacional, lo que podría conducir las a la extinción, por lo que se requieren de acciones específicas dirigidas a la recuperación de sus poblaciones naturales, más allá de controlar las causas que las amenazan.

Se identificaron los vacíos jurídicos en el marco legal vigente en materia de protección de las Tortugas Arrau, encontrando debilidades en cuanto a la generación de reglamentos específicos, ordenanzas municipales y a la actualización de instrumentos legales concebidos antes de la Constitución vigente, tanto en lo filosófico-ambiental como en lo referente a sanciones penales y administrativas para proteger a las tortugas Arrau.

REFERENCIAS

- Castillo, N. (2018). Conservación Sustentable de la Especie Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en situación de amenaza. Tesis Doctoral con mención Honorífica y Publicación. UNELLEZ-Barinas. Venezuela.
- Chacón, M. (2013). La Biodiversidad en Venezuela y su Régimen Jurídico. Recuperado de: <https://comunicacioncontinua.com/la-biodiversidad-en-venezuela-y-su-regimen-juridico/>
- Coutinho, G. (2006). Tortuga del Orinoco. Editorial Monte Ávila Editores. Caracas-Venezuela.
- Constitución de la República bolivariana de Venezuela (1999). *Capítulo IX De los Derechos Ambientales*. Venezuela: 53-54.
- Foote, S. (1978). La tortuga arrau del Orinoco. Un recurso impropriadamente utilizado. *Defensa de la Naturaleza*. Editorial LEARTES. 2: 3-9.
- Ley de Gestión de la Diversidad Biológica. (2008). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.070 de fecha 1° de diciembre de 2008.

Ley Orgánica del Ambiente. (2007). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38.692 del 28 de Mayo de 2007.

Ley Penal del Ambiente. (2012). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.913 del 2 de mayo de 2012.

Manrique, A. (2006). Cultura y Ambiente. Educen. Caracas.

Ojasti, J. (1971) Consideraciones sobre la ecología y conservación de la tortuga *Podocnemis expansa* (Chelonis, Pelomedusidae). Atlas do Simposio sobre a biota amazónica. Conservação da Natureza e Recurso Naturais 7: 201-206.

Plan Estratégico Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020,

Soini, J. (1995). Uso y conservación de la fauna en la amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, Perú. 216 pp.

***Abogado. Especialista en Derecho Agrario. Docente Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. UNELLEZ. Programa Ciencias Jurídicas y Políticas. Barinas, Venezuela. Correo Electrónico: nelsonbatista1906@gmail.com**

ACCIONES PEDAGÓGICAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE DE EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN PARA EL IMPULSO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Recibido: 17/12/2019

Aceptado: 11/03/2020

Dayana Nathaly Suarez Melero *
Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL. Barinas

RESUMEN

La educación física, deporte y recreación, generalmente se realiza al aire libre, en contacto directo con el ambiente; lo que permite desde esta área el abordaje de la educación ambiental. Sin embargo, los docentes especialistas en el área, no incorporan estrategias didácticas para alcanzar los objetivos trazados en los planes, proyectos y programas en relación a la Educación Ambiental a través del deporte y la recreación como herramienta de aprendizaje para el cuidado y preservación del ambiente, evidenciándose el descuido de las áreas verdes, la acumulación de basura en sitios no adecuados y la falta de conciencia sobre el tema. En este sentido, la investigación tiene como objetivo determinar las acciones pedagógicas utilizadas por el docente para el impulso de la educación ambiental en el área de deporte, de la Unidad Educativa Lourdes Rivas de Torres, perteneciente al sector Guanapa de la parroquia Alfredo Larriva Salas. La naturaleza del estudio estuvo enfocada en el paradigma investigativo cualitativo, enmarcada en un diseño de campo apoyado en el tipo de investigación - acción participante. Finalmente se espera obtener de esta investigación, la cual es importante resaltar está actualmente en proceso de desarrollo, la aplicación y evaluación de acciones pedagógicas que serán utilizadas como actividades reflexivas, no sólo para explicar conceptos o brindar nuevos significados, sino para planificar y promover situaciones en las que el alumno organice sus experiencias, estructure sus ideas, analice sus procesos y exprese sus pensamientos en cuanto a la educación ambiental, permitiendo así un mejor desempeño del docente especialista.

Palabras Claves: Acciones pedagógicas, educación física, deporte y recreación, educación ambiental.

PEAGOGIC ACTIONS USED BY THE PHYSICAL EDUCATION, SPORTS AND RECREATION TEACHER FOR THE IMPULSE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

ABSTRACT

Physical education, sports and recreation are generally carried out outdoors, in direct contact with the environment; what allows from this area the approach of the environmental education. However, teachers specialized in the area do not incorporate teaching strategies to achieve the objectives set in the plans, projects and programs in relation to Environmental Education through sports and recreation as a learning tool for the care and preservation of the environment, evidencing the neglect of the green areas, the accumulation of garbage in inappropriate places and the lack of awareness on the subject. In this sense, the research aims

to determine the pedagogical actions used by the teacher for the promotion of environmental education in the area of sport, of the Lourdes Rivas de Torres Educational Unit, belonging to the Guanapa sector of the Alfredo Larriva Salas parish. The nature of the study was focused on the qualitative research paradigm, framed in a field design supported by the type of research - participant action. Finally, it is expected to obtain from this research, which is important to highlight is currently in the process of development, the application and evaluation of pedagogical actions that will be used as reflective activities, not only to explain concepts or provide new meanings, but to plan and promote situations in which the student organizes their experiences, structure their ideas, analyze their processes and express their thoughts regarding environmental education, thus allowing a better performance of the specialist teacher.

Keywords: Pedagogical actions, physical education, sports and recreation, environmental education.

INTRODUCCIÓN

La educación en la vida del ser humano es un proceso complejo de aprendizaje que ocurre fundamentalmente en el seno de la familia y luego en las distintas etapas de la vida escolar o académica que el individuo transite. En virtud de ello, en el Informe Sobre el Desarrollo Mundial 2018. *“Aprender para hacer realidad la promesa de la educación”*, señala que “la educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo” (p.3). Entendiendo que, sin aprendizaje, la educación no podrá ser el factor determinante para poner fin a la pobreza extrema, generar oportunidades y promover la educación ambiental para la prosperidad del ser humano. De allí la importancia que tienen los docentes, para hacer frente al desafío de ser muy eficaces en la labor educativa, entendiendo los roles que tienen que desempeñar y que deben estar centrados en el estudiante y su aprendizaje; el objetivo, es sentar bases sólidas en la formación de ciudadanos íntegros con un enfoque sostenido en enseñanza para la vida y el trabajo.

Por consiguiente, se encuentran las problemáticas ambientales donde el conocimiento, en relación a la educación ambiental es uno de los temas que desde tiempos atrás se viene abordando en el ámbito educativo y por ende en la formación del docente. Lo que indica que los docentes deben estar preparados en tema de educación ambiental, pero como bien, se ha señalado en el párrafo anterior, esta formación en muchos casos entra en contradicción con las propias prácticas docentes. Según, Oliveros (2013) los docentes egresan de las universidades “con un conocimiento teórico sin ninguna pertinencia con la realidad existente,

lo que se constituye en un conocimiento escolástico. Donde además se produce una ruptura entre la teoría planteada en las instituciones y la realidad educativa” (p.52).

En este sentido, la educación ambiental desde la experiencia docente, debe sustituir la palabra por la acción, la reflexión por la observación y la experimentación. De allí, la importancia de promover acciones pedagógicas que el docente debe utilizar en materia de educación ambiental, porque si el docente está formado en todo lo concerniente al cuidado y protección del ambiente para la preservación de la vida humana y no desde la organización curricular caracterizada por una estructura relativamente invariante, puede asumir retos y situaciones desde la articulación, teoría y acción en una educación ambiental, con movimiento de escuela donde el plan didáctico determine la pedagogía activa y lograr el fin, en base a las necesidades convertidas en intereses para un trabajo colaborativo en el desarrollo de la educación ambiental.

Se plantea entonces que, se necesita contar con sólidas habilidades y herramientas básicas que favorezcan la adaptabilidad, la creatividad y el aprendizaje permanente. Por tanto, para alcanzar esta realidad se hace necesario capacitar al docente quien juega un papel fundamental dentro de la educación. En tal sentido, la presente investigación sostiene que la educación física, deporte y la recreación puede ser implementada para iniciar acciones pedagógicas que el docente pueda profundizar en la educación ambiental. ya que, se manifiesta totalmente útil para innovar y contrarrestar lo afirmado en el Informe Sobre el Desarrollo Mundial 2018 en relación a la pérdida del capital humano dentro de la educación.

Cabe agregar, que la Educación Física, Deporte y Recreación se realiza generalmente al aire libre, en contacto directo con el medio ambiente y el sistema educativo venezolano, tiene como objetivo, educar el cuerpo y sus movimientos, desarrollando sus capacidades, destrezas físicas y mentales, ensayando la creación de hábitos correctos, para el mantenimiento de la salud y calidad de vida. Ahora bien, el programa curricular de la educación ambiental no aborda el área de educación física, deporte y recreación. Sin embargo la situación a la inversa sí incluye contenidos ambientales en dicha área, lo que permite dar un tratamiento adecuado a la educación ambiental a través de la educación física, deporte y recreación, incidiendo favorablemente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes para

alcanzar mayor calidad de vida en el hombre. Por ello, el rol del docente es preponderante para alcanzar dicho fin dentro del contexto escolar.

Dentro de esta realidad se ubica el estado Barinas y por ende el municipio Barinas, donde se encuentra ubicada la Unidad Educativa Lourdes Rivas de Torres, perteneciente al sector Guanapa de la parroquia Alfredo Larriva Salas y donde la investigadora por ser parte del contexto en estudio a través de la observación y conversaciones informales con docentes y estudiantes en dicha institución ha podido ver el arraigo de una enseñanza tradicional, ya que, las actividades desarrolladas por los docentes se basa en la transmisión de nociones y poco dinámica, donde la innovación está ausente, los contenidos programáticos se quedan dentro de las aulas de clases como meras teorías, generando poca motivación y desinterés del estudiante en asuntos de la educación ambiental.

En atención a la problemática planteada, surgen una serie de interrogantes que van a permitir la elaboración de los objetivos de la investigación: ¿Cuáles son las acciones que implementa el docente para el desarrollo de la educación ambiental?, ¿Cómo se podrá abordar la educación física para el desarrollo de la educación ambiental?, ¿Cuáles serían los resultados obtenidos con la ejecución de acciones de capacitación docente en educación física, deporte y recreación para el desarrollo de la educación ambiental?, ¿Cómo sería el análisis que surgiría por la aplicación de acciones de capacitación docente en educación física, deporte y recreación para el desarrollo de la educación ambiental?.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Educación Física en nuestros días, está necesitando de nuevos escenarios para que los niños y niñas se enfrenten a nuevos desafíos y que inviten a una práctica en las que ellos sean los verdaderos protagonistas y vivan experiencias con impacto emocionales significativos. Para ello es importante tener en cuenta el medio que los rodea, que ven y sienten diariamente, pero con otra mirada de su pequeño mundo, el ambiente. Este por su parte, debe ser tratado no tan solo como un contenido concreto sino como transversal a todas las disciplinas, y entre ellas, la Educación Física, ya que es la líder en promover la relación de los estudiantes con su entorno natural, realizando actividad física al aire libre, hacer

caminatas, además de promover el cuidado de la naturaleza, como el gran tesoro que debemos conservar para poder vivir mejor.

Por lo antes expuesto, la capacitación docente es el proceso que estimula la reflexión sobre la realidad y evalúa la potencialidad creativa, con el propósito de modificar esta realidad hacia la búsqueda de condiciones que permiten mejorar el desempeño laboral. En tal sentido, la sociedad actual exige a los docentes una mayor perspectiva y entrega en la búsqueda de nuevos caminos o estrategias de enseñanza-aprendizaje, acorde con los nuevos avances tecnológicos y científicos. Según Díaz (2018). “La calidad de la educación, dependerá en buena medida de los procesos educativos que apliquen las sociedades y escuelas, así como la formación, capacitación y desempeño de los profesores” (p.1). Dentro de esta perspectiva, se debe considerar algunos factores para alcanzar con éxito la capacitación permanente del docente.

La educación física, es vista como una disciplina que se centra en diferentes movimientos corporales para perfeccionar, controlar y mantener la salud mental y física del ser humano. Dentro de este contexto, CEDE (2008) dice que la Educación Física es un concepto “polisémico y amplio en función de enfoques: medicina, psicología, sociología, filosofía, de funciones: higienista, educativa, estética, reeducadora, expresiva y de objetivos que mejora la salud, mejora de la condición, el alto rendimiento, el ocio y la lúdica” (p.4). Al respecto, la educación física brinda grandes beneficios en la calidad de vida de las personas por lo que debe ser considerada en el área educativa para desarrollar personas sanas.

En cuanto al Deporte, según González (2018) “es una actividad divertida, liberal, espontánea, libre de espíritu y el cuerpo, por medio del ejercicio físico más o menos sometido a reglas” (p.29). En este sentido, el deporte posee una enorme incidencia social y global que lo convierte en un excelente canal de transmisión de valores y de cambio y de cuya práctica pueden derivar actitudes y valores como la cooperación, la autonomía, el diálogo, el respeto, la responsabilidad o la creatividad. Al mismo tiempo, permite abordar temas como la salud, el ambiente entre otros, colaborando en la construcción de un mundo mejor.

En relación a la Recreación, González (2018) dice “es el conjunto de saberes, actividades y procesos libertarios, se introducen en la zona lúdica, apta para fortalecer el desarrollo de la integridad humana” (p.29). La Educación Ambiental incluye conocimientos

de la naturaleza, la cultura, política, social. Es decir una educación integral general que posibilita el mejoramiento de la calidad de vida del individuo y la formación de una cultura ambiental. Permite que el individuo sea capaz de apreciar el arte, la naturaleza, que establezca adecuadas relaciones sociales. Ahora bien, la educación física es un proceso pedagógico que tiene características similares, porque involucra el desarrollo de valores ambientales, mediante el diseño de un conjunto de acciones para que se trabaje desarrollo aprendizajes integrales en el individuo. Si se analizan estas consideraciones, la educación ambiental puede ser abordada desde la educación física.

MATERIALES Y MÉTODOS

La perspectiva metodológica busca describir detalladamente los medios que se siguieron desde el inicio del estudio hasta la culminación del mismo, por tal motivo, el presente estudio está fijado bajo un enfoque cualitativo, apoyada en una investigación de campo y la Investigación Acción Participante, en el cual según Rojas (2014), la define como: “un proceso social colaborativo, en el cual el investigador asume un papel activo, no busca solo conocer y/o comprender, quiere indagar la significación del pasado para el presente, así como participar en la transformación social para un futuro distinto” (p.58).

De allí pues, que la investigación trabaja con los sujetos participantes en unión con el propósito de resolver necesidades en cuanto a las acciones pedagógicas utilizadas por el docente de educación física, deporte y recreación para el impulso de la educación ambiental en la Unidad Educativa Lourdes Rivas de Torres, ubicada en Guanapa, parroquia Alfredo Larriva Salas, Barinas estado Barinas, siguiendo básicamente cuatro momentos expuestos por Rojas (2014) las cuales son: Reflexión, planificación, puesta en práctica y los resultados, en la investigación es importante tener presente los informantes que sirven de objeto para recopilar la información, por tanto, los mismos pertenecen al contexto escolar. Por estas razones, lo conformaron seis (06) docentes de primaria comprendidos desde el 1er grado hasta 6to grado uno por cada grado.

En concordancia con lo expresado, se utiliza la entrevista estandarizada programada, que señalada por Rojas (2014) son las que llevan “el orden y la redacción de las preguntas y es el mismo para todos los entrevistados de manera que las variaciones pueden ser atribuidas

a diferencias reales en las respuestas y no al instrumento” (p.91). La misma será plasmada mediante una guía de entrevista de diez (10) preguntas abiertas, que permitirán a los sujetos de estudio, manifestar libremente y en confianza sus conocimientos, ideas, experiencias o dudas con respecto al tema de la investigación.

Luego de finalizar la elaboración del instrumento, se procede a la validación del mismo motivado a la necesidad de tener confianza en el proceso de recolección de datos. Para lo que Rojas (2014) dice: “...es necesario asegurar la credibilidad de la información para fundamentar la científicidad del método.” (p.102), en virtud de ello la entrevista fue validada a través de la triangulación. Puesto que ella depende en gran medida de factores subjetivos, emociones, percepciones e intereses, siendo necesario asegurar la credibilidad de la información. En este sentido, el proceso de análisis se realizara a partir de la reflexión crítica del investigador orientada hacia una conceptualización, para lo que se utilizara una triangulación.

ANALISIS DE RESULTADOS

El paradigma cualitativo posee sus técnicas de análisis que implican manipular y reflexionar sobre los datos a fin de extraer significados en relación a los problemas de investigación. De esta manera, la investigadora inicia el proceso de transcripción, ordenamiento, organización y sistematización o agrupación de los datos tomados de la realidad contextual, este desarrolla una etapa de dialogicidad y reflexión.

La información recolectada fue transcrita tal y como la suministraron los actores sociales involucrados a través de entrevistas. Tomando en consideración estos planteamientos en los siguientes apartados se presenta la información derivada de las entrevistas efectuadas a los (06) docentes de la Unidad Educativa Lourdes Rivas de Torres, ubicada en Guanapa, parroquia Alfredo Larriva Salas. Barinas estado Barinas. Es importante resaltar, que la información suministrada a través de las tres unidades de análisis con un total de cinco categorías y diez subcategorías, permitió analizar e interpretar los resultados de la siguiente manera:

En consideración a los hallazgos encontrados sobre las estrategias pedagógicas para el fortalecimiento de la educación ambiental, los docentes entrevistados utilizan estrategias

pedagógicas, en su accionar diario para el proceso enseñanza aprendizaje. Pero no están dirigidas al desarrollo de la educación ambiental. Sin embargo, se puede inferir que el interés por abordar la educación ambiental es poco, ya que, la enseñanza está en relación con la eficacia del docente y para alcanzar el desarrollo de educación ambiental se requiere de la motivación docente. Seguidamente, entre los datos coincidentes de las respuestas obtenidas, se obtuvo que muy poco realiza actividad física, donde el estudiante desarrolle la educación ambiental y entre las pocas que ejecuta se ubica la actividad moderada. Al respecto, Grupo Océano (2005) dice “actividad física significa movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, del que resulta un gasto de energía que se añade al gasto del metabolismo basal” (p.166).

Así pues, desde la educación Física, deporte y recreación se puede contribuir a una Educación en Coeficiencia, a través de actividades físico recreativas que integre el desarrollo de hábitos de consumo responsable, y de elementos importantes en la educación ambiental como lo es el reducir, el reutilizar y el reciclar. Según, Peláez y Hernández (2019) “las tres R, son claves para un equilibrio entre calidad de vida y calidad de ambiente” (p.4). Se quiere con ello significar, la importancia de abordar las tres R y su integración con las áreas aprendizaje, donde a través de la educación física, deporte y recreación se puede proporcionar al estudiante mensajes en un contexto educativo de mayor contundencia, y coherencia en lo que se dice y en lo que se hace.

Partiendo desde éste escenario, se puede inferir que el docente de la Unidad Educativa Lourdes Rivas de Torres, no se encuentra capacitado para gestionar estrategias y actividades que integren los contenidos curriculares que se desean desarrollar con la educación ambiental, se hace necesario implementar acciones de capacitación docente que contribuyan a mejorar la gestión pedagógica con enfoque ambiental, donde se vincule los contenidos programáticos en dicha área y que las actividades físicas se desarrollan en el medio natural, donde el docente puede integrar la recreación a través de juego y facilitar la adquisición de valores, contribuyendo a la formación del individuo en materia de educación ambiental de una manera diferente y agradable al estudiante.

REFLEXIONES FINALES

En este contexto, el ambiente es asumido como proceso holístico que integra al ser humano desde su salud física, mental y espiritual. Por tanto, este eje fomenta la valoración del ambiente como un todo dinámico en el cual se encuentra inmerso y toma de decisiones conducentes al aprovechamiento racional, responsable, presente y futuro del patrimonio socio cultural y los recursos naturales; la cultura de la salud en sus dimensiones de auto desarrollo, creatividad y participación protagónica; así como minimizar escenarios de amenazas y riesgos físico-naturales en el mejoramiento de la calidad de vida como base del bienestar social.

En la actualidad la sociedad demanda la necesidad de incorporar en la educación, aquellos conocimientos, destrezas y capacidades, que se relacionan con el cuerpo y la actividad motriz, contribuyendo de forma armónica al desarrollo personal y a una mejora de la calidad de vida. Es allí donde, el docente debe promover la educación física deporte y recreación con la educación ambiental, puesto que se puede abordar los contenidos que se relacionan con la conservación y defensa del medio ambiente, a través de acciones sociales que sensibilicen al ciudadano. En concordancia con lo expuesto, para Tejada y Sáez (2009) consideran que:

A pesar de las dificultades a las que se enfrentan los docentes a la hora de plantear dichas actividades, creemos que merece la pena realizar el esfuerzo para trabajar más las Actividades Físicas en el Medio Natural. Una propuesta puede ser provocar el acercamiento de estas actividades a las escuelas y entornos próximos al centro educativo. La educación Ambiental se debe trabajar en la escuela de manera multidisciplinar y por ello, es necesaria la participación activa de todos los agentes educativos para tratar de conseguir en el escolar, una verdadera conciencia y actitud hacia la defensa y conservación del medio ambiente. Es hora de ponerse manos a la obra y en este asunto, tiene mucho que decir y hacer la Educación Física escolar en general y el docente especialista de Educación Física en particular (p. 135)

En conclusión; apoyando la idea de los actores, es trascendental que los docentes especialistas incluyan en sus planificaciones estrategias que les permita a los estudiantes integrar su entorno natural con sus aprendizajes, por ello, se coloca en manifiesto que los aportes sistemáticos en cuanto a la Educación Ambiental, deben ir de la mano con las

realidades practicantes que se considere como punto primordial ver las realidades del ecosistema e invertir en la conservación del ambiente para promover culturas de conservación, es por ello, que la Educación Física se presenta como una alternativa seria de desarrollo direccionada al cuidado y preservación del ambiente para de esta manera los niños, jóvenes y adultos deben comprender de una vez por todas que los recursos naturales son importantes para los seres vivos.

REFERENCIAS

- CEDE (2008) Educación Física. Elaborado por el equipo de profesores del centro documentación. [Disponible: https://www.serina.es/empresas/cede_muestra]
- Díaz, C (2018) Una Mirada al Profesor Actual, sus Funciones y Factores que Influyen en su Práctica Docente. Daena: International Journal of Good Conscience [Disponible: [www.spentamexico.org > A19.13\(1\)307-316.pdf](http://www.spentamexico.org/A19.13(1)307-316.pdf)]
- González, B (2018). Planificación de las Clases de Educación Física en el Nivel de Educación Inicial. Trabajo de Grado No publicado Presentado para Optar al Título de Magister: Pedagogía en la educación Física. UNELLEZ. Barinas.
- Grupo Océano (2005). Manual de educación física y deportes. (1ra edición). Grupo docente. Revista de educación. Barcelona- España. [Versión on line en: www.grupodocente.com.]
- Informe Sobre el Desarrollo Mundial (2018). “Aprender para hacer realidad la promesa de la educación”. Grupo Banco Mundial. [Disponible: [www.redage.org > publicaciones/ aprender-para-hacer-realidad-la-promesa](http://www.redage.org/publicaciones/aprender-para-hacer-realidad-la-promesa)].
- Oliveros, E (2013) La Formación Docente, Cambio de paradigma y compromiso social. (1ra edición). Fondo Editorial IPASME. Caracas.
- Peláez, M y Hernández, S (2019). Accionando las 3R. Propuesta de educación ambiental. Actas V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. [Disponible: <http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar>]
- Rojas, B (2014). Investigación Cualitativa. Fundamentos y praxis. Caracas: Venezuela.
- Tejada, J. y Sáez, J. (2009). Educación física y educación ambiental. Posibilidades educativas de las actividades en el medio natural. Perspectivas de futuro: la educación al aire libre y el aula naturaleza. [Documento en línea]. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/44283756>

* Licda. Educación Física, Deporte y Recreación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL. Barinas. Correo Electrónico: arbitra.dayana88@gmail.com

**PLAN AMBIENTALISTA COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO
SOSTENIBLE PARA LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA
EN LA QUEBRADA DEL SECTOR LA CARAMUCA**

Recibido: 17/12/2019

Aceptado: 17/03/2020

Luis Alberto Villamizar Méndez *
Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL. Barinas

RESUMEN

La humanidad se encuentra en una constante interacción con el ambiente, es importante resaltar que el hombre juega un papel fundamental en la transformación y cuidado de la naturaleza, siendo este el principal modificador del mismo. Uno de los recursos vitales del cual los seres vivos dependen, es el agua, puede afirmarse que es uno de los más afectados a nivel global, el cual debe conservarse y protegerse. El actual trabajo de investigación tiene como determinación fundamental implementar un proceso ambiental de recuperación de la flora enfocada en la conservación y protección del recurso natural como lo es el agua, en el sector la Caramuca de la ciudad de Barinas. Con esta concepción, se tomó como enfoque el paradigma cualitativo y el tipo de investigación es acción participante, bajo un diseño de campo, es importante aclarar que el proceso de la presente investigación se realizó en cuatro (4) momentos: Identificación, Planificación, Ejecución y Evaluación, la técnica aplicada para obtener la información fue la entrevista y la observación participante. También se utilizó como instrumento un guion de entrevista. Además, para dar respuestas a las interrogantes propuestas en el guion de entrevista se tomaron como informantes claves a cuatro miembros del consejo comunal cada uno de los diferentes sectores adyacentes a La Quebrada (Rodeo, Retruque, Caramuca Puente y La Candelaria) todo lo expuesto fue necesario para realizar el análisis e interpretación de la información. Cabe destacar, que la presente investigación se encuentra actualmente en proceso de desarrollo.

Palabras Claves: Recuperación, quebrada, conservación y protección, agua.

**ENVIRONMENTAL PLAN AS A SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY
FOR THE PRESERVATION AND CONSERVATION OF THE FLORA IN THE
QUEBRADA SECTOR LA CARAMUCA**

ABSTRACT

Humanity is in a constant interaction with the environment, it is important to highlight that man plays a fundamental role in the transformation and care of nature, this being the main modifier of it. One of the vital resources on which living beings depend is water, it can be said that it is one of the most affected at the global level, which must be conserved and protected. The current research work has as fundamental determination to implement an environmental process of recovery of the flora focused on the conservation and protection of the natural resource as it is the water, in the sector the Caramuca of the city of Barinas. With

this conception, the qualitative paradigm was taken as an approach and the type of research is participant action, under a field design, is important to clarify that the process of the present investigation was carried out in four (4) moments: Identification, Planning, Execution and Evaluation, the technique applied to obtain the information was the interview and the participant observation. An interview script was also used as an instrument. In addition, to answer the questions proposed in the interview script, four members of the communal council were taken as key informants in each of the different sectors adjacent to La Quebrada (Rodeo, Retruque, Caramuca Puente and La Candelaria) all of the above was necessary to perform the analysis and interpretation of the information. It should be noted that this research is currently under development.

Keywords: Recovery, broken, conservation and protection, water.

INTRODUCCION

La humanidad se encuentra en una constante interacción con el ambiente provocando alteraciones al medio. Tales alteraciones se convierten a la larga en un daño irreversible que al final, se vuelve contra él, afectando la salud y la calidad ambiental por la inestabilidad que genera y que, en definitiva, atenta contra la calidad de vida del hombre. Es evidente que, en un contexto crítico, el ser humano no debe ser una amenaza o molestia para el ambiente, por el contrario, debe ser un individuo comprometido con el cuidado del mismo, logrando de esta manera la armonía necesaria entre él y la naturaleza.

Unos de los elementos vitales del hombre y del ambiente es el agua, es un recurso fundamental en el planeta Tierra, por lo que se le prestó especial atención a finales del siglo XX, para su protección y conservación; sin embargo, puede afirmarse que es uno de los más afectados a nivel global, regional y local hoy en día, razón por la cual no se debe postergar la necesidad de adoptar nuevas conductas humanas, ya que actualmente tiende a aumentar la demanda de población. La Resolución de la Asamblea de Naciones Unidas el 25/11/2015 N° 70. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible señala al respecto:

Reconocemos que el desarrollo social y económico depende de la gestión sostenible de los recursos naturales de nuestro planeta. Por ello, estamos decididos a preservar y utilizar sosteniblemente los océanos y los mares, los recursos de agua dulce y los bosques, las montañas y las zonas áridas, y a proteger la diversidad biológica, los ecosistemas y la flora y fauna silvestres.

También estamos decididos a promover el turismo sostenible, hacer frente a la escasez de agua y su contaminación, fortalecer la cooperación sobre la desertificación, las tormentas de arena, la degradación de las tierras y la sequía y promover la resiliencia y la reducción del riesgo de desastres. (Pág. 10)

En concordancia con lo anterior, la crisis ambiental en Venezuela, particularmente en la degradación de los entornos naturales de agua dulce, se destaca que el país dispone de abundantes e importantes recursos de agua superficiales procedentes de cuencas que constituyen la hidrografía del país. De dichas cuencas, depende directamente el abastecimiento de agua para el consumo humano, así como también gran parte de la generación eléctrica fundamental para el desarrollo industrial, productivo, económico y agropecuario.

Por tal razón, especificando nuestra localidad, los cuerpos de agua del estado Barinas se incluyen dentro de la cuenca del río Orinoco de esa amplia red, pues el Estado drena directa o indirectamente al río Apure, afluente del río Orinoco, en virtud de que la demanda de agua aumenta constantemente y la escasez se hace más notorio. El espacio físico de los Llanos Centro Occidentales donde se incluye el Estado Barinas conforma una importante región; específicamente para los ecosistemas de agua dulce. A tales efectos se han identificado cuatro (4) problemas ambientales fundamentales:

1. Afectación de los cuerpos de agua.
2. Degradación de los suelos.
3. La explotación maderera
4. Las actividades agrícolas y la explotación de material granular.

Frente a esta crisis ambiental surge la intervención y fundamentalmente, la educación ambiental como estrategias fundamentales no solo en la forma de enseñar, sino también en dar soluciones a los problemas más latentes, promoviendo de esta forma un manejo y uso racional de los ecosistemas; pero, difundiendo el conocimiento tradicional de su uso y valores locales, razón por la cual se debe realizar un manejo forestal sostenible y equilibrar las necesidades de hoy día con las generaciones futuras.

En términos generales, según (Taylor cp. Salas 2014) explica afirmativamente, que “la forestación se aplica tanto al proceso natural como al conjunto de trabajos y labores que

tienen la finalidad de regenerar la vegetación en aquellos lugares donde ésta ha sido destruida o no existe” (p. 32). La repoblación o generación natural se produce por la diseminación de semilla, por brotes de raíz o de cepa procedentes de árboles y plantas procedentes de la zona.

En este contexto, los habitantes de la Caramuca han perdido los valores ambientales, el desconocimiento de la importancia que tienen los recursos naturales han traído como consecuencias la tala indiscriminada de la flora de la quebrada, a esto se añade, la agricultura y la ganadería que no ha sido controlada, estos factores han afectado y ocasionado erosión del suelo porque se ha perdido la fauna, ha disminuido el cauce de la quebrada, se ven afectados también, los habitantes de la Caramuca y sectores vecinos como: El Rodeo, El Puente, El Retruque y La Candelaria al desbordarse la quebrada por no tener plantas protectoras que ayuden al cauce del agua, por tal razón se considera el plan ambientalista como estrategia de desarrollo sostenible para la preservación y conservación de la flora en la quebrada de la Caramuca, que permita mejorar la problemática ambiental que afecta a la comunidad, de lo expuesto, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la percepción que la colectividad tiene sobre causas y consecuencias de acciones humanas como la tala, la quema, mal manejo de los desechos sólidos en las cercanías de la Quebrada La Caramuca? ¿Qué necesidad se tiene de forestación de la Quebrada La Caramuca dirigido al mantenimiento del ecosistema nativo y la preservación de la calidad de vida de la comunidad? ¿Cómo diseñar un plan ambientalista de intervención inmediata basado en un modelo de desarrollo sostenible como estrategia socioeducativa y ambiental que oriente a la protección y conservación de La Quebrada La Caramuca? ¿Qué evaluar del proceso de ejecución del plan ambientalista de intervención inmediata con la participación del colectivo en función de la conservación y protección de la quebrada?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Durante muchos años se han realizado actividades que han afectado la captación de agua y la calidad de los suelos; sin embargo, existen acciones que pueden prevenir un mayor deterioro, por ejemplo: favorecer el incremento de la vegetación, mejorar las prácticas agrícolas, evitar el chaqueo o quema alrededor de las fuentes de agua; construir muros de piedra en lugares críticos de las quebradas; establecer barreras vivas en áreas agrícolas.

Conocer más sobre una cuenca lo explica Ramírez (2015) el cual la define como:

El área natural en donde se acumula el agua proveniente de las precipitaciones formando un cauce principal, las divisorias de agua son formadas naturalmente por los puntos más altos que encierran el río principal y los sistemas de cursos de agua que desembocan en él. (p s/n).

Este conjunto de acciones bien implementadas forman parte de lo que los técnicos conocen como “*manejo integral de la microcuenca*”, cuyo objetivo es contribuir a la protección y manejo del agua y otros recursos naturales existentes en la microcuenca y apoyar a las comunidades a vivir bien. La cuenca es “el territorio delimitado por las partes más altas o serranías, desde donde nacen y fluyen las aguas a través de las quebradas, acequias, riachuelos y vertientes hasta llegar a un río principal”. Dentro de la cuenca, podemos encontrar las subcuencas y las microcuencas, que son áreas más pequeñas que se forman de las quebradas, arroyos y vertientes que van hacia el río principal de la cuenca.

En la microcuenca encontramos las fuentes de agua que alimentan a nuestra familia, cultivos, pastizales, ganado y también a los arboles (bosquetes nativos y/o exóticos que usamos para sacar madera, para construir nuestras casas, etc.), por tal razón, son de suma importancia para la vida la protección y conservación de ellas debe ser un criterio básico para cada individuo, reconociendo sus errores y adoptando una cultura ambientalista que le permita interactuar de una manera sana con el ecosistema que lo rodea.

Por otra parte, el satisfacer las necesidades del hombre, conservando los recursos naturales encontrados dentro de la cuenca, a fin de poder elevar su calidad de vida en armonía con el medio en el que se desarrollan, es de gran envergadura, por tal motivo, según Ramírez (2015) expone la importancia del *manejo integral de las cuencas hidrográficas*, ya que “es una parte fundamental de las acciones de gestión ambiental, que busca contrarrestar efectos ambientales negativos y alcanzar efectos ambientales positivos, los cuales puedan ser evaluados por la cantidad y calidad de los recursos de una cuenca”.

La necesidad de una nueva visión de desarrollo nace de la problemática ambiental y social que sufre el planeta y la posibilidad del colapso de los sistemas que dan soporte a la vida del ser humano. Se necesita implementar el desarrollo desde un contexto social más

amplio y visualizándolo a largo plazo, concibiendo que el deterioro de los ecosistemas y los desechos producidos también se transforman en el capital natural heredado a las generaciones futuras.

Hay que entender que el *desarrollo sustentable* no solo debe estar encaminado a aspectos ambientales, sociales y económicos; sino que se trata también de la sobrevivencia de la cultura de los individuos, transformándose en una lucha por la diversidad. Para alcanzar el desarrollo sustentable es necesario la participación activa de todos los actores sociales, garantizar la distribución equitativa de la riqueza y evitar el deterioro y uso irracional de los recursos naturales; mediante el desarrollo e implementación de tecnologías que brinden soluciones limpias, eficiencia en la administración y respeto a la diversidad y heterogeneidad. Para esta investigación, es resaltante mencionar según Adarme y otros (2015), los cuales consideran en su trabajo que:

Los árboles son bienes importantes que requieren cuidado y mantenimiento. Los árboles trabajan 24 horas todos los días para mejorar el ambiente y por ende la calidad de vida, hacen a las comunidades habitables para la gente, añaden belleza y crean un ambiente beneficioso para la salud mental. Los árboles desempeñan un papel muy importante en nuestro medio: Protegen los suelos contra la erosión, purifican el aire, son el hábitat para muchas especies animales, ayudan a conservar el ciclo del agua y nos proporcionan alimento. Las montañas y las riberas de los ríos deben permanecer arborizadas para conservar las lluvias, evitar los deslizamientos y controlar el caudal de la corriente de los ríos (p 18).

Por ello, la reforestación es una actividad destinada a la repoblación de zonas que estaban cubiertas de bosques y que pudieron desaparecer debido a múltiples causas como la explotación de maderas para fines industriales, la ampliación de la frontera para agricultura o ganadería, la ampliación de las áreas rurales, los incendios forestales, ya sean accidentales, intencionales o naturales, es por esta razón que se debe proteger las plantas existentes y renovar aquellas que por las diferentes necesidades humanas y animales se deban explotar.

La principal misión de la educación consiste en servir de vehículo de transmisión de los valores como conocimientos, habilidades, técnicas y normas de comportamiento que permite a los individuos, adquirir el acervo que el grupo al que pertenece estima valiosa y que les capacitara para ser miembros activos e integrales en una cultura concreta. Pero este

bagaje cultural variara de forma sustancial dependiendo del tipo de sociedad que estemos considerando.

Entre los términos utilizados en educación ambiental se manejan: ser consciente y ser sensible, dos frases que tienen una gran diferencia. Ser consciente es tener conocimiento sobre cierto tema, pero ser sensible es conmocionarse, desarrollar un sentimiento hacia un determinado fenómeno. La educación ambiental debe buscar no solo hacer conocer la teoría acerca de la contaminación y de los efectos en este caso de la deforestación sino que las personas a partir de ese conocimiento desarrollen un sentido de pertenencia hacia el ambiente, que le duela en carne propia los efectos de la contaminación, que se sienta parte importante de la naturaleza, y este resultado se logra si se inicia desde una temprana edad de las personas, a trabajar los temas relacionados con la protección del ambiente y sus diferentes componentes.

MATERIALES Y METODOS

El pasaje metodológico que orienta la presente investigación radica en la precisión del enfoque del problema, de manera, que se combinan un conjunto de elementos que sirvieron de guía tanto en los aspectos prácticos, teóricos y operativos de la investigación, delineando por la situación en la que se intervino. En este sentido se puede deducir que la metodología cualitativa, considera los datos y hechos registrados, como autoría y elaboración del actor social, el investigador se centrará en la generación de estos eventos los cuales son quienes darán el rumbo a la investigación.

La investigación objeto estudio es documental, no experimental, apoyado en una investigación acción participativa, apoyada en una investigación de campo, bajo un enfoque cualitativo, por lo que también se apoya en una Investigación Acción – Participante que según De Oliveira (2015) señala que: “es un enfoque metodológico que tiene el doble objetivo de intervenir en una realidad determinada (acción) y de crear conocimiento o teorías acerca de dicha acción” (p. s/n). El abordaje de los enfoques de investigación, busca establecer los referidos avanzados para crear y distinguir las diversas realidades que componen el estudio, por tal razón, la investigación en curso está orientada en cuanto a la creación de un plan ambientalista como estrategia de desarrollo sostenible para la preservación y conservación

de la flora en la quebrada de la Caramuca.

Para lograr los objetivos trazados en esta investigación, se escogieron al azar (05) informantes claves en la materia e integrantes de la colectividad en estudio. Dada la naturaleza de la investigación y sus objetivos de estudio, se asumieron técnicas e instrumentos, que permitieron la recolección de los datos necesarios para generar los nuevos aportes. En esta etapa Arias (2016) señala que: “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67).

ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presenta la información recolectada mediante la aplicación de una entrevista a los informantes claves de esta investigación, constituidos en cuatro miembros del consejo comunal cada uno de los diferentes sectores adyacentes a La Quebrada (Rodeo, Retruque, Caramuca Puente y La Candelaria). Los testimonios propinados por cada uno de los actores sociales serán objetos de interpretación y triangulación, con el objetivo de situar los hallazgos e implicaciones teóricos, los cuales servirán de base para configurar la vía a seguir para la ejecución de los procesos ambientalistas que permiten transformar la realidad.

Por consiguiente, la información recaudada se concretó mediante dos unidades de análisis cada una con su respectiva categoría y subcategoría asimismo, se señala que la información se apoya en resúmenes analíticos sustentados con las características generales, es decir, la relación contextual, algunos indicadores representativos y las implicaciones teóricas, mediante las cuales, el investigador teoriza de manera puntual con la finalidad de definir y explicar las circunstancias que caracterizan al problema indagado.

Seguidamente, se desarrolló un registro descriptivo de observación realizado en los espacios de la Quebrada, lo que desencadenó la importancia de implementar de un *Plan Ambientalista como estrategia de desarrollo sostenible para la preservación y conservación de la flora en la quebrada del sector la Caramuca*, ya que es la forma de recuperar La Quebrada e incentivar la participación de las comunidades en el cuidado y protección del ambiente.

En este orden de ideas, los testimonios aportados por los informantes claves entrevistados, generaron una serie de información que fue triangulada, de lo cual surgieron

los siguientes hallazgos: los testimonios de estos informantes permiten inferir que la recuperación de La Quebrada es de suma importancia para mejorar la calidad del ambiente y a su vez la de los habitantes de las comunidades. Resulta interesante reflexionar, que los habitantes no tienen conocimientos de cómo recuperar la afluencia del agua a través de la reforestación, por lo que se pudiese considerar la opinión de los miembros de las comunidades, para realizar un plan de acción donde se realicen diferentes actividades como talleres, charlas, jornadas de limpieza para así sensibilizar a la comunidad.

REFLEXIONES FINALES

Los datos sobre la deforestación no son nada alentadores. En el continente africano, por ejemplo, entre los años 2000 a 2005 perdió casi 4 millones de hectáreas de bosque por año. Las cifras son similares en los otros continentes. A causa de estos daños, algunos gobiernos han estado adelantando proyectos ambientales sostenibles para mejorar la crisis ambiental por la que atraviesa el planeta.

Alrededor del mundo, los bosques son talados por diferentes factores, el aprovechamiento maderable, la extensión de la agricultura, la ganadería y el crecimiento de los asentamientos humanos. El panorama no es tan deprimente. En países como México, han reforestado 1.140 millones de árboles en todos los estados; además, el vecino país de Ecuador rompió un récord mundial de plantación, al sembrar 647 mil árboles de doscientas especies nativas en un solo día.

Reforestar es vital para los ecosistemas terrestres y para las personas, pues ayuda a la recuperación de cuencas hidrográficas; crea barreras contra el viento, protegiendo los cultivos; detiene la erosión de los suelos, debido a que mantiene estables los niveles de humedad y nutrientes en el suelo; absorbe las partículas de carbono en el aire. En otras palabras: reforestar ayuda a potencializar los servicios ambientales que ayudan a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Defender los recursos naturales es deber de todos los venezolanos, sin embargo, vemos cómo se extinguen algunas especies nativas sin tener el menor conocimiento sobre su utilización, bondades hídricas y medicinales; además se reclama la escasez de agua, las posibles soluciones con la forestación y reforestación, delimitación del área dándole una

utilización adecuada a las especies nativas que son el soporte de nuestras fuentes de agua, por tanto, en la quebrada de la Caramuca.

REFERENCIAS

Adarme, J y Otros (2015). La Reforestación de la micro cuenca “Calandayma”, vereda la Esmeralda, una estrategia pedagógica con los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Fátima, municipio el Tablón de Gómez Nariño. Colombia. Trabajo de Especialización en línea. [Documento en línea]. Disponible: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/262/JavierAdarmeOrdonez.pdf?sequence=2>

Arias, F. (2016). El Proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica. Caracas: Venezuela.

Asamblea General de las Naciones Unidas el 21/10/2015 N° 70. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [Documento en línea]. Disponible: https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

De Oliveira, G. (2015) Investigación Acción Participativa: una alternativa para la epistemología social en Latinoamérica. [Documento en línea]. Disponible: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000300014

Salas, G. (2014). La Forestación de la Cuenca de Rio Acarigua como recurso pedagógico para la educación ambiental. UNELLEZ-Barinas. Trabajo de maestría no publicado.

Ramírez, J. (2015). Alternativas de manejo sustentable de la subcuenca del Rio Pitura, Provincial Imbabura – Ecuador. [Documento en línea]. Disponible: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49801>

***Licdo. Educación Integral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL – Barinas-Venezuela. Correo Electrónico: luis_villamizar82@hotmail.com**

BRIGADA AMBIENTAL: ESTRATEGIA ALTERNA PARA PROMOVER LA CONCIENCIA CONSERVACIONISTA

Recibido: 18/12/2019

Aceptado: 17/03/2020

Yucely Noheli Torres Montilla *
Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL. Barinas

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito de estudio conformar una brigada ambiental como estrategia alterna para promover la conciencia conservacionista dirigido a los estudiantes de la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos” del Núcleo Escolar Rural N° 147-A, de la Caramuca, sector Los Palmeritos, parroquia Manuel Palacio Fajardo, municipio Barinas estado Barinas. La naturaleza del estudio estuvo enfocada en el paradigma investigativo cualitativo, enmarcada en un diseño de campo apoyado en el tipo de investigación acción participante. Por otro lado, la exploración se realizó en (4) cuatro fases: fase I. Diagnóstico, Fase II. Planificación, Fase III. Ejecución, Fase IV. Evaluación. Los informantes claves fueron: (01) representante y (02) docentes. Se utilizó como técnicas de recolección de información la entrevista cualitativa y la observación participante, como instrumento el guion de entrevista y registro descriptivo. Siendo el método de investigación acción participante una forma específica de interacción social, que tiene por objeto recolectar datos para la averiguación, permitiendo el contacto y la recaudación de opiniones e ideas de representantes y docentes. La validez y fiabilidad se establecieron a través de un proceso de triangulación, con el fin de establecer acciones concretas para solventar la debilidad detectada en relación al cuidado del ambiente que es proporcionada por la misma investigación. Cabe destacar, que la presente investigación se encuentra actualmente en proceso de desarrollo.

Palabras Claves: Brigada ambiental, conciencia conservacionista, investigación.

ENVIRONMENTAL BRIGADE: ALTERNATE STRATEGY TO PROMOTE CONSERVATION AWARENESS

ABSTRACT

The purpose of this research was to create an environmental brigade as an alternative strategy to promote conservation awareness aimed at students of the “Los Palmeritos” Concentrated State School of the Rural School Nucleus No. 147-A, of the Caramuca, Los Palmeritos, Manuel Palacio Fajardo parish, Barinas municipality, Barinas state. The nature of the study was focused on the qualitative research paradigm, framed in a field design supported by the type of participant action research. On the other hand, the exploration was carried out in (4) four phases: phase I. Diagnosis, Phase II. Planning, Phase III. Execution, Phase IV. Evaluation. The key informants were: (01) representative and (02) teachers. The qualitative interview and the participant observation were used as information gathering techniques, as an instrument the interview script and descriptive record. The participatory action research

method being a specific form of social interaction, which aims to collect data for the investigation, allowing contact and the collection of opinions and ideas of representatives and teachers. The validity and reliability were established through a triangulation process, in order to establish concrete actions to solve the weakness detected in relation to the care of the environment that is provided by the same investigation. It should be noted that this research is currently under development.

Keywords: Environmental brigade, conservation awareness, research.

INTRODUCCION

La educación es el proceso de transformación mediante el cual afecta a una persona, estimulándola para que desarrolle sus capacidades cognitivas y físicas para poder integrarse plenamente en la sociedad. Por consiguiente, es un estímulo de una persona hacia otra y en realidad es la posibilidad subjetiva de incorporación de nuevos conocimientos para su aplicación posterior. En este sentido se puede decir que ayuda a los individuos a adaptarse con su ambiente.

En efecto, se trata entonces de crear conciencia ambiental y ésta se logra con educación, de allí, que la Educación Ambiental surge como una respuesta a la necesidad de enfrentar la problemática de los recursos naturales y del ambiente, dado que a partir de ella se convoque la participación de la comunidad, en acciones de preservación, protección y restauración ecológica, la misma busca fomentar en el individuo una doble actitud, primero de respeto por sí mismo, como agente transformador y realizador de cambios, segundo por el medio en que vive como proveedor de bienestar y sustento, en este sentido, Delgado (2013), considera que:

La Educación Ambiental es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias, tendientes a comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante. La Educación Ambiental también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que concierne a la calidad ambiental. Pág. (19).

Partiendo de la definición del autor la educación ambiental busca aclarar conceptos para crear actitudes necesarias para apreciar el ambiente. En este mismo orden de ideas, se hace preciso resaltar la creación de brigadas ambientalistas como estrategia que ayuden a la conservación del ambiente y al fortalecimiento de los valores ambientales para promover

cambios de consciencia en padres, representantes y comunidad estudiantil en general, sobre la importancia de cuidar la naturaleza para garantizar la continuidad de la vida. En este sentido, Delgado (2013), considera que las brigadas ambientalistas son “un organismo civil y autónomo, sin filiaciones políticas, religiosas, empresariales u oficiales; que se rigen exclusivamente por los intereses y causas de los miembros e integrantes de las brigadas”. (pág. 14).

Por lo antes expuesto, y por el diagnóstico realizado por la investigadora se ha detectado la apatía por parte de los docentes y comunidad, falta de colaboración económica y voluntaria, motivación y conocimientos para el cuidado del ambiente, no cuenta con una cerca perimetral, estos aspectos han generado como consecuencias: enfermedades de asma, infecciones respiratorias, alergias, las cuales son por la constante quema de desechos sólidos y orgánicos en la comunidad, otras enfermedades como dolor de cabeza, fiebre, esto por no contar con árboles para su receso. Toda esta situación deteriora el ambiente, repercute en su rendimiento, comportamiento y esto trae como consecuencia rechazo a la institución.

Ante este panorama, en la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos”, ubicada en la Caramuca sector Los Palmeritos, parroquia Manuel Palacio Fajardo, en el municipio Barinas del estado Barinas, surge la inquietud de consolidar los valores ambientales, ya que ha observado la apatía generalizada por parte de la comunidad estudiantil hacia la conservación y protección del ambiente, situación que se refleja en el deterioro progresivo de las áreas verdes. De esta forma, se considera la brigada ambiental: como estrategia alterna para promover la conciencia conservacionista en la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos”, para fomentar valores ambientales que permitan ejecutar acciones pertinentes para el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad estudiantil y comunidad en general, por consiguiente, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cómo diagnosticar las estrategias empleadas en la institución para la formación de Brigadas Ambientalistas como estrategia para la conservación del ambiente en la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos”, parroquia Manuel Palacio Fajardo, municipio Barinas del estado Barinas? ¿Qué actividades se pueden planificar para la formación de Brigadas Ambientalistas? ¿Es posible ejecutar actividades para la formación de Brigadas

Ambientalistas? ¿Qué resultados se obtendrán con la ejecución de la formación? ¿De qué manera se evaluará los logros alcanzados con la ejecución de las actividades?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Es necesario combatir el desconocimiento acerca de los temas ambientales, al proporcionar a las personas las sapiencias y habilidades para hacerles frente y crear un sentido de responsabilidad para el cuidado del ambiente. Al respecto Soto (2010) menciona que las Brigadas Ambientalistas son, “un organismo civil y autónomo, sin filiaciones políticas, religiosas, empresariales u oficiales, que se rigen exclusivamente por los intereses y causas de los miembros e integrantes de las brigadas”. (p. 15). De acuerdo con el autor las brigadas ambientalistas son personas que trabajan sin procedencias políticas o religiosas, manejan solo el beneficio de sus integrantes y en pro a la naturaleza.

Dicho de otra manera, los brigadistas ambientales tienen como fin enfrentar una gran cantidad de problemas, que afectan la calidad de vida de las personas, así como el entorno donde coexisten; uno de esos problemas es el deterioro, tanto físico, natural y cultural del ambiente, por lo que a través de las acciones del grupo de brigadas ambientales, se reorganiza la educación para que de alguna forma se genere una relación armónica entre los elementos del mismo, lo que de alguna manera repercutirá a una protección integral, ambicionada de acuerdo a los cambios de todo nivel que se han suscitado en los nuevos tiempos.

Por ende es importante crear un pensamiento conservacionista a los estudiantes desde las instituciones educativas, motivándolos a la creación y ejecución de brigadas escolares ambientales, donde ellos sean los actores principales y den ejemplo a las comunidades cercanas del uso adecuado de los recursos naturales, por tal razón, según Calderón y colaboradores (2010). Las brigadas escolares ambientalistas “son grupos organizados de niños, niñas y jóvenes estudiantes que colaboran en acciones ambientales determinadas, en cada comunidad educativa y que son asesoradas por, un o una docente que orienta pedagógicamente los fines y objetivos de estas organizaciones” (p.20).

Por consiguiente, la conservación ambiental o conservación de las especies, por ejemplo, hace referencia a la protección de los animales, las plantas y el planeta en general.

Esta conservación apunta a garantizar la subsistencia de los seres humanos, la fauna y la flora, evitando la contaminación y la depredación de recursos. Según, Estrada y Yndigoyen (2017), la conservación ambiental significa conservar la ecología, es utilizar adecuada y racionalmente los recursos que se encuentran en el subsuelo. El fin es preservar las especies que están en proceso de extinción, y brindar condiciones favorables a los pobladores de forma permanente y las y venideras generaciones (p.29).

En ese sentido, se concibe que la conservación ambiental como una práctica positiva ejecutada a partir de la reflexión crítica respecto al ambiente o a la naturaleza donde se convive. Por lo que, la conservación complementa el uso razonable y la resiliencia. A tal efecto, se puede decir que este término empleado en ecología de comunidades y ecosistemas indica la capacidad de estos de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado, por ello, las actitudes y valores juegan un rol elemental para el compromiso con la sociedad.

En consecuencia, la educación ambiental contribuye a una conciencia crítica e integral, de la situación en el planeta y muy en específico de la comunidad local, ya que es un agente importante en la transición de una nueva fase ecológica de la humanidad y de las instituciones educativas, por tal razón, la creación de brigadas ambientalistas permite de muchas formas iniciar desde los más pequeños a una conciencia conservacionista, donde surja el amor por la naturaleza, la preservación de la especie, el respeto y la formación de nuevos conocimientos que permitan desarrollarlos a estudiantes futuros, para que pueda trascender a lo largo del tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La naturaleza del problema de estudio está situado en el paradigma de investigación cualitativa, además está enmarcada en un diseño de campo, apoyada en el tipo de investigación acción participante en este caso Rojas (2014), la define como:

Se basa en el concepto existencial de la experiencia humana. A través de la experiencia aprehendemos la esencia vital intuitivamente, la sentimos, la gozamos y la entendemos como realidad y, por lo tanto, colocamos nuestro ser

en un contexto más amplio y pleno. Esta especie de experiencia se denomina vivencia, y se complementa con otra idea: la del compromiso autentico. (p.57).

De igual manera es importante acotar que la investigación acción, debe ser enfocada por el investigador y los mismos actores sociales, con injerencia en los procesos y resultados para el logro de una transformación de la realidad. En la que los descubrimientos y contrastación llevan a la generación de la teoría para el logro de una transformación de la realidad. Por tal razón, la presente investigación esta direccionada en una brigada ambiental: estrategia alterna para promover la conciencia conservacionista de la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos”, parroquia Manuel Palacio Fajardo, municipio Barinas estado Barinas.

Para el desarrollo de la investigación, se emplearon las siguientes etapas propuestas por Flores (2014), para la investigación acción: “diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación”. (p.63). Para lograr la investigación es importante tener presente las personas (informantes) que sirven de objeto para recopilar la información, se propuso constituir desde una perspectiva educativa centrada en la acción, una serie de actividades para la conformación de brigadas ambientalistas. En relación a ello, la muestra se conformó de manera intencional en dos (2) docentes de aula y un (1) representante, los cuales se convirtieron en informantes claves del estudio.

La entrevista en la investigación cualitativa puede ser considerada como una conversación en la cual el investigador hace una serie de preguntas siguiendo ciertos esquemas, que buscan dar respuesta a las interrogantes del estudio. Además, es pertinente señalar que el instrumento empleado para el registro de la información de la entrevista, fue un guion, según Rojas (2014), considera que: “el guion contiene los temas y subtemas que se espera cubrir durante la entrevista” (p.92). En este caso, el guion utilizado surgió de las categorías y subcategorías que emergieron del análisis de los objetivos de estudio, este permitió orientar el diálogo planteado entre el investigador y los actores sociales.

Para llevar a cabo la validación de las informaciones se tomó en cuenta el método de triangulación de fuentes, a través de los cuales según Rojas (2014), “permite contrastar la información obtenida de diferentes sujetos o grupos de sujetos (docentes, alumnos,

directivos, representantes). acerca de un tema. También se puede contrastar, por ejemplo, la información obtenida de personas y documentos” (p.172). Es decir, se reúnen observaciones e informes sobre una misma situación o sobre algunos aspectos de la misma, efectuados desde distintos ángulos o perspectivas para compararlos y contrastarlos. Como etapa final, para analizar e interpretar la información se procedió a desglosar los datos en función de categorías y subcategorías, tomando en cuenta el aporte de los informantes clave o realidad observada, así como los hallazgos emergentes e implicaciones teóricas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado, se presenta la información recolectada mediante la aplicación de una entrevista a los informantes claves del estudio, constituidos en dos docentes de aula y un representante de la Escuela Estadal Concentrada “Los Palmeritos” de dos grados diferentes: tercer grado y sexto grado y un representante de quinto grado. La información suministrada por cada uno de los actores sociales serán objetos de interpretación y triangulación, con el objeto de ubicar los hallazgos e implicaciones teóricas, los cuales servirán de base para configurar la vía a seguir para la ejecución de acciones educativas que permiten transformar la realidad.

Al respecto, se desarrolla la matriz de unidades apriorística con siete unidades de análisis, donde se analizan las categorías y subcategorías con la finalidad de definir y explicar las circunstancias que caracterizan al problema indagado. También, se desarrollaron dos registros descriptivos de las observaciones realizadas en los espacios de la escuela, campo y jardines destinados al recreo y en las áreas verdes de la institución, generando la importancia de la creación de una brigada ambientalista, ya que es el canal encargado para sensibilizar a los estudiantes en el cuidado y protección del ambiente e incentivar la participación en actividades relacionadas con la conservación con el fin de transformar la realidad de la Escuela Estadal Concentrada “Los Palmeritos.

Posteriormente, luego de triangular la información suministrada por los informantes claves, emergieron los siguientes hallazgos: los testimonios de estos informantes permiten inferir que las brigadas ambientalistas son necesarias para la transformación de actitudes en la comunidad educativa en cuanto al cuidado y conservación del ambiente. Por tanto, resulta

interesante reflexionar que los estudiantes de primera etapa no están siendo debidamente motivados por el amor a la naturaleza, por lo que se pudiese considerar la opinión del docente de tercer grado en relación a la conformación de las brigadas ambientalistas se debe realizar un plan de acción donde se realicen diferentes actividades como talleres, charlas, paseos, jornadas de limpieza para así sensibilizar a la comunidad educativa.

REFLEXIONES FINALES

Más allá de la educación tradicional, es decir, del simple hecho de impartir un conocimiento, la educación ambiental relaciona al hombre con su ambiente, con su entorno y busca un cambio de actitud, una toma de conciencia sobre la importancia de conservar para el futuro y para mejorar nuestra calidad de vida. La adopción de una actitud consciente ante el medio que nos rodea, y del cual formamos parte indisoluble, depende en gran medida de la enseñanza y la educación de la niñez y la juventud. Por esta razón, corresponde a la pedagogía y a la escuela desempeñar un papel fundamental en este proceso.

Por ello, el papel del docente juega un rol importante al momento de realizar estrategias que involucren a padres y demás maestros considerados como intercambio social de ideas que fomenten el desarrollo cognitivo del estudiante, para que desarrollen sus propias aptitudes de pensamiento con el apoyo y orientación de un adulto. En este orden de ideas, los docentes y representante de la Escuela Estatal Concentrada “Los Palmeritos”, consideran que si se puede lograr un cambio en la actitud hacia el cuidado del ambiente al incluir en las brigadas ambientalistas un plan de acción para el mejoramiento del mismo.

Por tal motivo, la presente investigación que aún se encuentra en proceso de culminación, después de aplicar las entrevistas cualitativas y la observación participante, analizar los resultados obtenidos y tomando en consideración la validez y fiabilidad para establecer el proceso de triangulación, se concluye con lo siguiente:

Los docentes de la institución objeto de estudio, consideran que al fomentar la integración en los alumnos se puede contribuir a la conservación del ambiente en la escuela. Una manera de afianzar la conservación es a través de la puesta en práctica de actividades que garanticen el cuidado de las áreas de la institución con la ayuda de todo el personal que habita en la escuela.

Las observaciones permitieron concretar que se presentan variados casos por parte de algunos alumnos y docentes que no se preocupan por la apariencia del ambiente en la institución, la cual resulta preocupante la actitud demostrada al evadir la responsabilidad de cuidar el ambiente, por considerar que esto le compete a los obreros de la institución, ocasionando la poca participación de alumnos de primera etapa en jornadas de limpiezas.

También la investigadora pudo observar que algunos alumnos al realizar actividades de conservación del ambiente demuestran interés por participar en la brigada ambientalista. En este orden de ideas es preciso reflexionar que las actividades que se emprenden en la institución, deben establecerse de una manera integral, proporcionando a los alumnos las vías para construir el aprendizaje significativo en las diversas áreas del conocimiento, apoyándose en los valores ambientales como vía para concretar relaciones sanas con la naturaleza.

REFERENCIAS

- Calderón, R, Sumaran, R y Chumpitaz, J (2010). Educación Ambiental. Sistematización Del I Congreso Regional De Educación Ambiental – Huánuco. Primera Edición. Impreso en los talleres de: Gráfica “Kike” – Perú.
- Delgado, Z. (2013). Brigadas ambientalistas para la formación de valores ambientales. Un estudio descriptivo realizado en el Liceo Nacional Julio Cesar Salas. Tesis de especialización no publicada, Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo.
- Estrada, R e Yndigoyen, M. (2017). Educación ambiental y conservación del medio ambiente en los alumnos del cuarto grado de primaria de la I.E. 6069 UGEL 01 de Villa el Salvador. Lima. 2016. Tesis Para Optar El Grado Académico De: Magíster En Educación Con Mención En Docencia Y Gestión Educativa. Universidad Cesar Vallejo. Perú.
- Flores, R. (2014). Principios y Enfoques Metodológicos de la Investigación – Acción – Participativa desde el Ámbito Social Etnográfico – cualitativo. Caracas: Venezuela.
- Rojas, B (2014). Investigación Cualitativa. Fundamentos y praxis. Caracas: Venezuela.
- Soto, Y. (2010). Brigada Ambientalista y su relación con el aprendizaje de la biología. Un estudio descriptivo realizado a los alumnos de octavo grado del Liceo Andrés Eloy Blanco. Tesis de magister no publicada, Universidad del Zulia, Maracaibo.

* Licda. En Educación Integral. Universidad Pedagógica Libertador. UPEL. Barinas, Venezuela. Correo:yntdevillamizar@gmail.com

**PLAN DE GESTIÓN EN RESPONSABILIDAD SOCIAL AMBIENTAL:
GENERANDO COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL**

Recibido: 16/09/2019

Aceptado: 21/03/2020

Inirida Magdalena Mata-González *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas-Venezuela

RESUMEN

La responsabilidad social ambiental, hace referencia a los distintos programas o planes que asume la empresa para preservar o salvaguardar el ambiente natural en conjunto a sus futuras generaciones. La presente investigación se realiza con el objetivo de proponer un plan de gestión en responsabilidad social ambiental como estrategia empresarial generadora de competitividad en las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, Municipio Barinas. Para ello se caracterizaron los componentes, se analizaron las prácticas, se estableció la factibilidad institucional, técnica, operativa, social y económica, se diseñó un plan en responsabilidad social ambiental. Se utilizó una metodología con un enfoque cuantitativo, enmarcada en un proyecto factible, de campo, documental, con un diseño no experimental y bibliográfico. La población de estudio la constituyó 17 personas que trabajan en 6 empresas, seleccionando una muestra intencional de 6 gerentes como unidades informantes que se les aplicó un cuestionario. Se validó con la técnica juicio de experto, para la confiabilidad aplicando una prueba piloto a 9 empresas similares y se utilizó el Coeficiente KR20, resultando muy alta (0,85). Los resultados arrojaron deficiencia en la protección, cultura y control ambiental; también se estableció la factibilidad para la aplicación de un plan de gestión; igualmente se elaboró una matriz FODA para visualizar el diagnóstico. Por lo que se recomienda brindar conocimientos sobre responsabilidad social ambiental, consolidación de la competitividad, promoción de principios ecológicos para mejorar la calidad de vida de los trabajadores así como del sector donde realizan su actividad económica.

Palabras claves: Responsabilidad social ambiental, estrategia empresarial, competitividad, calidad de vida, plan de gestión.

**ENVIRONMENTAL SOCIAL RESPONSIBILITY MANAGEMENT PLAN:
GENERATING BUSINESS COMPETITIVENESS**

ABSTRACT

Environmental social responsibility refers to the different programs or plans that the company assumes to preserve or safeguard together to their future generations. The present investigation is carried out with the objective of proposing a management plan in environmental social responsibility as a business strategy that generates competitiveness in the companies located in Briceño Méndez Avenue, Barinas Municipality. For this, the components were characterized, the practices were analyzed, the institutional, technical,

operational, social and economic feasibility was established, and a plan in environmental social responsibility was designed. A methodology with a quantitative approach was used, framed in a feasible, field, documentary project, with a non-experimental and bibliographic design. The study population was made up of 17 people working in 6 companies, selecting an intentional sample of 6 managers as informant units that a questionnaire was applied. It was validated with the expert judgment technique, for the reliability by applying a pilot test to 9 similar companies and the KR20 Coefficient was used, resulting very high (0.85). The results showed a deficiency in environmental protection, culture and control; the feasibility for the implementation of a management plan was also established; equally it was elaborated SWOT matrix was to visualize the diagnosis. Therefore, it is recommended to provide knowledge on environmental social responsibility, consolidation of competitiveness, promotion of ecological principles to improve the quality of life of workers as well as the sector where they carry out their economic activity.

Keywords: Social Environmental Responsibility, business strategy, competitiveness, quality of life, management plan.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un compromiso social y ambiental de los empresarios a nivel interno y externo dentro de las organizaciones, donde el desarrollo económico debe y tiene que estar vinculado al progreso humano y social, así como a la responsabilidad ambiental; en un mundo en donde cada día se observa una destrucción mayor del ambiente, implica un verdadero compromiso personal y empresarial para revertir esta tendencia, de lo contrario no se garantizará el futuro de las generaciones siguientes, es decir, ser sustentable en el tiempo; es por ello, que la responsabilidad social empresarial debe manejar un enfoque integrado que abarque como mínimo tres dimensiones: la social, la económica y por supuesto la ambiental.

Al respecto, se presentan las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez del municipio Barinas, estado Barinas, cuyo propósito del estudio llevan a buscar alternativas de solución posibles para lograr que aplicando un Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental les permita crear nuevas estrategias empresariales que a la vez les genere competitividad y así lograr el tan ansiado éxito y reconocimiento en la región.

En atención a lo planteado, se presenta la oportunidad de apreciar la responsabilidad social ambiental en las empresas como estrategia empresarial generadora de competitividad en las mismas; para lo cual, se presentan las siguientes interrogantes: ¿Es necesario hacer un análisis sobre las prácticas de responsabilidad social ambiental entre las empresas ubicadas

en la Avenida Briceño Méndez, municipio Barinas, estado Barinas? ¿Cuál es la factibilidad institucional, económica, técnica, operativa y social de implementar un plan de gestión en responsabilidad social ambiental en las empresas? ¿Están caracterizados los componentes de responsabilidad social ambiental en las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez? ¿Existen condiciones para proponer un plan de gestión en responsabilidad social ambiental para generar competitividad en las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, municipio Barinas, estado Barinas?

Cabe destacar que las respuestas a estas interrogantes permitirán aclarar la importancia, las ventajas o desventajas que tiene la responsabilidad social ambiental al ser utilizada como estrategia empresarial generadora de competitividad en las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, municipio Barinas, estado Barinas, año 2015.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La principal función de las empresas consiste en crear valor y generar beneficios para sus propietarios y accionistas; pero también puede contribuir al bienestar de la sociedad; hoy día los empresarios han de estar más convencidos que el éxito económico no depende únicamente de una estrategia de aumento de los beneficios, sino de la protección del ambiente y el fomento de la responsabilidad social, incluidos los intereses de los consumidores. Si bien es cierto, los aspectos ambientales han venido generando discusiones en el ámbito de las empresas y diversas herramientas, así como, enfoques que se están elaborando para demostrar que estas pueden adoptar medidas favorables para la aplicación de la responsabilidad social ambiental, tales como los programas de ecoeficiencia, producción más limpia, producción verde, diseño para el ambiente, responsabilidad integral, entre otras.

Según Rosenberg (1993:364) la Responsabilidad Social Ambiental es “la expectativa de que las empresas deberían actuar en interés del público y contribuir a la solución de los problemas sociales y ecológicos”; en otras palabras, la Responsabilidad Social Ambiental se puede entender como el conjunto de mecanismos de producción más limpia aplicado por las empresas públicas o privadas, para minimizar su impacto al ambiente en el espacio donde desarrolla sus actividades de producción, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los habitantes y de los alrededores.

Por lo tanto, los elementos claves que dan sentido y valor a la gestión de la Responsabilidad Social Ambiental, según Sierra (2013), tienen que ver con: protección ambiental, seguridad laboral, derechos humanos, participación comunitaria, estándares de negocio, desarrollo empresarial y económico, promoción de la salud, educación, desarrollo de liderazgo y ayuda para casos de desastres humanos. Por su parte Matos (2012), considera que estos elementos se deben detectar en la gerencia estratégica para caracterizarlos e identificar los beneficios para proponer lineamientos estratégicos gerenciales para la responsabilidad social. En función de esto, Acosta, Lugo y Salcedo (2011), consideran que las empresas buscan garantizar estabilidad a largo plazo mediante la aplicación de estrategias que conduzcan al éxito.

De acuerdo a lo anterior, la Responsabilidad Social Ambiental Empresarial se puede definir como el deber de cubrir las implicaciones ambientales de las operaciones de la empresa, productos y servicios, minimizar residuos y emisiones, maximizar la eficiencia y la productividad de sus recursos, así como eliminar aquellas prácticas que puedan afectar adversamente al ambiente de las generaciones futuras.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de tipo *Cuantitativo*, dado que la información es recopilada y presentada mediante cuadros de frecuencias y gráficos, aplicando la *Estadística Descriptiva*; el cual Bernal (2006:57) lo fundamenta en “la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva”.

Así mismo, se enmarca en el *Proyecto Factible, de Campo*, ya que consiste en “elaborar una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas determinadas a partir de una base diagnóstica” y la recolección de los datos es directa de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables que según Palella y Martins (2012: 88-97). Además, “se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes” ubicándola en una investigación es de tipo documental, según los autores.

De este modo, primero se realizó un diagnóstico luego se fundamentó teóricamente la propuesta y la metodología a seguir, por último se realizó un análisis de factibilidad del proyecto; en este caso un Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental como estrategia empresarial generadora de competitividad en las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, municipio Barinas, estado Barinas durante el año 2015.

Tomando en cuenta lo anterior, el estudio se desarrolló en tres fases: *Fase I Diagnóstico*: reflejar la realidad evidenciada en las empresas en estudio. La *Fase II Factibilidad*: la implantación y puesta en marcha del Plan fundamentada en: *Factibilidad Organizativa, Factibilidad Institucional, Factibilidad Técnica-Operativa y la Factibilidad Social-Legal*. *Fase III Diseño de la Propuesta*: Propuesta del Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental como estrategia empresarial generadora de competitividad en las empresas en estudio.

La población objeto está constituida por diez y siete (17) personas (dueños, gerentes y empleados) de seis (6) empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, entre Avenida Cruz Paredes y Calle Mérida, de aquí se tomaron como informantes claves a los Gerentes de las empresas en estudio. Se aplicó un cuestionario de veinte (20) preguntas cerradas (Ítem), con opciones Si/No, estructurado para que los informantes escojan una de las alternativas de respuesta que más se acerque a la pregunta formulada, según Márquez (2012:128-129) se fundamenta en “una técnica de recolección de información a partir de un formato previamente elaborado, el cual deberá ser respondido en forma escrita por el informante”, es decir son...” alternativas fijas”;

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez tabulada la información se seleccionaron los ítems más relevantes para obtener unos resultados más claros, los resultados se muestran en el Grafico 1. En relación al ítem 12 ¿Cree usted que la empresa es influida por la cultura ambiental?, se tiene que un 33% expresó que si había influencia de la cultura ambiental en la empresa, mientras que el 67% dijo no tener ningún tipo de influencia en la organización; puede ser que no detecten que el respeto hacia el ambiente que los rodea tiene algún tipo de mejoramiento en su calidad de vida.

Es posible que, la Cultura Ambiental la relacionen con la Educación Ambiental, debido que la misma induce a la adquisición de habilidades, hábitos y actitudes necesarias para una nueva forma de adaptación cultural con la expectativa de lograr un nuevo estilo de vida que sea capaz de solucionar cualquier problema de índole ambiental.

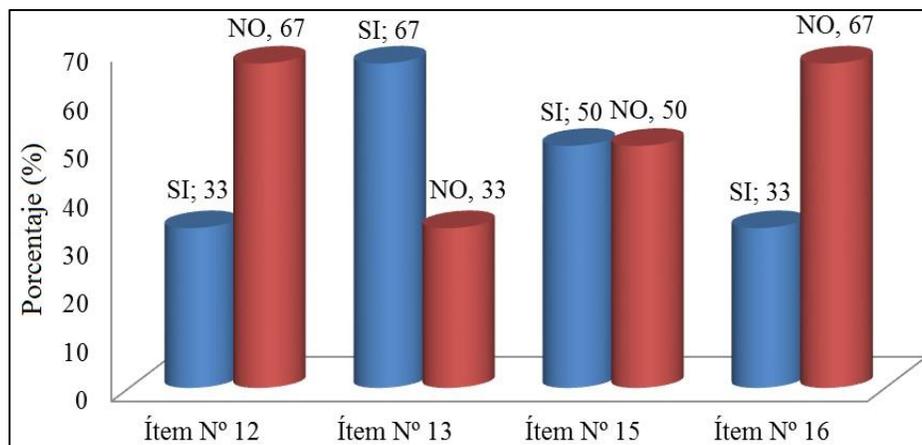


Grafico 1. Comportamiento de las opciones de los informantes claves con respecto a los Ítem más relevantes sobre la gestión en responsabilidad social ambiental de la empresa.

Sin embargo, en el caso consultado referente a que si la empresa afecta el ambiente que la rodea (Ítem 13 ¿Considera usted que la empresa afecta el ambiente que la rodea?), se evidenció que el 67% cree que la empresa sí afecta el ambiente que la rodea aunque un 33% expreso que no. Es decir, que los que manifestaron que la empresa no es influida por la cultura ambiental reconocieron que la empresa en la cual laboran afecta el ambiente que le rodea mientras que los que consideraron una influencia de la cultura ambiental en la empresa creen que esta no afecta el ambiente que les rodea.

Es claro que las actividades de las empresas contribuyen al desarrollo del país, pero estas constituyen fuentes de contaminación debido a que sus desechos o residuos (sólidos o líquidos) son vertidos al medio ambiente, en muchos casos sin ningún tratamiento o en su defecto deficiente, ocasionando daños que a veces son graves.

Resulta claro que el 50% de los entrevistados respondió que la empresa si aplica control ambiental mientras que el otro 50% dijo que la organización no utiliza algún control

ambiental (Ítem 15 ¿La empresa aplica algún control ambiental en sus actividades diarias?); entendiéndose como control ambiental aquellas medidas usadas para disminuir la emisión de contaminantes o de prácticas capaces de causar riesgos a la salud humana.

Según la información obtenida en el Ítem 16 ¿Es efectivo el control ambiental?, el 33% de los consultados expresó que el control ambiental aplicado por la empresa es efectivo, en cambio el 67% dijo que no es seguro ya que no saben cómo aplicarlo así mismo no estar al tanto que actividades de la empresa son capaces de alterar o causar degradación al ambiente.

Todo esto hace pensar que existe un desconocimiento muy claro por parte de los trabajadores y trabajadoras en cuanto a la afectación ambiental de las empresas al medio que las rodea. Por lo que, la adopción de prácticas de Responsabilidad Social Ambiental es fundamental para que las empresas tengan más fácil acceso al mercado financiero, mejoren su desempeño económico general y se proyecten como unidades productivas con mejores estructuras de dirección, que cumplan la ley de forma íntegra, con políticas laborales claras y efectivas, con relaciones de mutuo beneficio con todos los grupos de interés y con mecanismos que minimicen su impacto en el ambiente.

En este sentido el papel de las empresas tanto privadas como públicas, en el bienestar de las comunidades donde actúan, es tener una connotación diferente más humana, protagónica, cargada de significado social y mucho más consciente de la relevancia generacional de las sostenibilidad ambiental en un mundo interdependiente y de cara a las necesidades y demandas del colectivo.

En base a estos resultados se presenta, en el Cuadro 1, la propuesta de un *Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental*, con el propósito de que las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, entre Avenida Cruz Paredes y Calle Mérida, generen metas y objetivos en función de lograr competitividad; en la búsqueda de fortalecer la comunicación de todos los miembros de las empresas respecto al conocimiento sobre la Responsabilidad Social Ambiental.

Cuadro 1. Matriz Operacional de propuesta de Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental como estrategia empresarial generadora de competitividad para las empresas ubicadas en la Avenida Briceño Méndez, municipio Barinas, estado Barinas.

Objetivo	Contenido	Recurso	Evaluación
Conocer el plan entre el personal de la empresa.	Responsabilidad Social: trabajadores, sociedad, comunidad. Ambiental: leyes, medidas de prevención, manejo de desechos sólidos, reciclaje, siembra	Humano Material Tecnológico (Duración) 1 día	Participación activa de los miembros de la empresa.
Sensibilizar al personal en los diferentes principios de la responsabilidad social ambiental.	Condiciones Laborales, Mercado Responsable, Medio Ambiente, Inversión Social Comunitaria, Valores y Principios Éticos.	Humano Material Tecnológico (Duración) 3 Semanas	Participación activa de los miembros de la empresa.
Promover talleres de responsabilidad social ambiental dirigida a la gerencia de la empresa.	Rol de la responsabilidad social ambiental en: Los Trabajadores. La Sociedad. El Mercado. El Medio Ambiente.	Humano Material Tecnológico (Duración) 2 Semanas	Participación activa del cuerpo gerencial.
Promover charlas entre los miembros de las empresas y la comunidad.	Condiciones de la vida laboral y familiar. Integración Social/Empresarial. Cultura Ambiental y Desarrollo Sostenible.	Humano Material Tecnológico (Duración) 3 Semanas	Participación activa de los miembros de la empresa y la comunidad.
Optimizar la gestión empresarial a través de seminarios.	La Nueva Gerencia. Gerencia y Desarrollo Sustentable. Calidad de Vida, Gestión, Control y Ambiente. Competitividad/Productividad. Planificación Estratégica.	Humano Material Tecnológico (Duración) 3 Meses	Participación activa de los miembros de la gerencia.

Fuente: Mata-González (2016). UNELLEZ - Barinas

CONCLUSIONES

Existe deficiencia de conocimiento de la práctica de protección ambiental y medidas necesarias para el tratamiento de los residuos sólidos (basura), minimizar los ruidos, vertido de aguas sin tratar, ente otros; mientras que la seguridad, higiene y ambiente laboral es

cumplida tal cual está establecida en la Ley; así como la promoción de la salud del trabajador y trabajadora.

Las empresas carecen de cultura ambiental, además afectan el ambiente, no aplican control ambiental y no han identificado las actividades empresariales capaces de afectar el ambiente. Aunque se presenta una contradicción relacionada con el cumplimiento de la normativa ambiental, donde los gerentes expusieron que solo colocan los avisos correspondientes a: ambiente libre de humo, prohibido botar basura, además las únicas actividades protectoras consisten en apagar los aparatos eléctricos, disminución de temperatura en los aires acondicionados, uso de hojas recicladas, entre otros.

En relación a establecer la factibilidad institucional, técnica, operativa, social y económica de implementar un plan de gestión en responsabilidad social ambiental, se pudo comprobar que es factible ya que las empresas cuentan con los recursos necesarios así como el personal capacitado para la aplicación de la propuesta y la voluntad de la gerencia.

En atención al diseño de un Plan de Gestión en Responsabilidad Social Ambiental, su aplicación permitirá a las empresas optimizar sus ventajas, sobre todo las competitivas para así seguir prestando servicios de calidad, igualmente la venta de bienes necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes y/o usuarios así como de la comunidad en general.

REFERENCIAS

- Acosta, Lugo y Salcedo. (2011). *Diseñar un programa de Responsabilidad Social Empresarial en la Empresa Bolivariana de Producción Socialista Cacao ODERI S.A. para el Año 2011*. Sucre, Venezuela: Universidad de Oriente.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación para la Administración, Economía, humanidades y Ciencias Sociales*. México: Editorial Pearson.
- Márquez, O. (2012). *El proceso de la Investigación en las ciencias Sociales*. Colección Docencia Universitaria. Barinas, Venezuela: Ediciones UNELLEZ.
- Matos, I. (2012). *La Responsabilidad Social Empresarial como estrategia competitiva de las Pequeñas y Medianas empresas (PYMES) constructoras del Municipio Lagunillas*. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia.

Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Rosenberg, J. (1993). *Diccionario de Administración y Finanzas*. Barcelona, España: Editorial Océano.

Sierra. (2013). *Responsabilidad Social Empresarial: Factores claves que dan sentido y valor a la Integración de sus Elementos en la Gestión*. [Consulta: 2016, junio 30] <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/responsabilidad-social-empresarial-factores-claves-que-dan-sentido-y-valor-a-la-integracion-de-sus-elementos-en-la-gestion/>

***Licda. Administración. MSc Gerencia y Planificación Institucional. Doctorante en Ambiente y Desarrollo. Misión Sucre – UNELLEZ – Barinas Correo: inirida75@gmail.com.**

PROGRAMAS DE ORIENTACIÓN PARA LA CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL DESDE LA INTERVENCIÓN DE LAS INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS

Recibido: 17/12/2019

Aceptado: 27/04/2020

Zoleida Lovera *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas
Venezuela

RESUMEN

La concienciación ambiental, tiene su fundamentación en la norma suprema, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) en el artículo 103, toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocaciones y aspiraciones. En efecto la acción humana sobre el ambiente puede asumirse de forma positiva, actuando desde la familia, la comunidad, los centros educativos e instituciones como verdaderos agentes de orientación preventiva, promotores de cambio en el comportamiento y actitud depredadora de las personas hacia el ambiente. El presente estudio se enmarca en la metodología complementaria, haciendo uso del árbol de problemas que permitan dilucidar el problema de estudio. Las conclusiones arrojan que el afianzamiento de los valores y una clara conciencia ambiental de la población implica la corresponsabilidad de todos, a través de la intervención para la inclusión y la participación en planes y programas de orientación para la concienciación ambiental. De lo anterior, se plantea como centro de preservación de la vida en el planeta la actuación sobre las actitudes, conocimientos y valores del hombre frente a la naturaleza mediante la incidencia en la educación, el diseño e implementación de planes, programas y proyectos que promuevan la concienciación ambiental.

Palabras claves: concienciación ambiental, ambiente, valores, programas de orientación.

ORIENTATION PROGRAMS FOR ENVIRONMENTAL AWARENESS FROM THE INTERVENTION OF UNIVERSITY INSTITUTIONS

ABSTRACT

Environmental awareness is based on the highest norm, the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela, (CRBV) in article 103, and everyone has the right to a comprehensive, quality, permanent education, on an equal footing and on equal opportunities, without any limitations other than those deriving from their aptitudes, vocations and aspirations. In fact, human action on the environment can be taken up in a positive way, acting from the family, the community, educational centres and institutions as real agents of preventive guidance, promoters of change in people's behaviour and predatory attitude towards the environment. This study is part of the complementary methodology, using the problem tree to elucidate the study problem. The conclusions show that the affinity of values and a clear environmental awareness of the population implies the co-responsibility of all, through intervention for inclusion and participation in environmental awareness guidance plans and programmes. From the foregoing, it is proposed as a center for the

preservation of life on the planet the action on the attitudes, knowledge and values of man towards nature through the incidence in the education, design and implementation of plans, programmes and projects promoting environmental awareness.

Keywords: environmental awareness, environment, values, orientation programs.

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso permanente de construcción de conocimientos, saberes y experiencias; que se debe presentar en forma holística, y a su vez el área ambiental se constituye, para lograr el desarrollo integral de la persona que genere procesos de reflexión en los actores educativos, para promover la concienciación ambiental en los centros educativos del estado Barinas, desarrollando una cultura de educación ambiental y preservar acciones proactivas en el cuidado del planeta; es de destacar la integración de dos áreas delimitadas que son, el área de conocimiento de la educación y el área de conocimiento ambiental, la cual interactúan sistemáticamente para buscar soluciones y cambiar la visión de las instituciones hacia una gestión ambiental que requiere la región y la nación.

El espíritu de la CRBV en materia ambiental se recoge en la Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela No. 36.860 del 30 de Diciembre de 1999, específicamente en la Ley Orgánica del Ambiente, que tiene por objeto establecer las disposiciones y desarrollar los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad del Estado y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta en interés de la humanidad.

Por tal motivo la Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Poder Popular (2009) señala en el artículo 12. “Los Ministerio de Educación y Participación Ciudadana y Desarrollo Social, las Direcciones Regionales de Educación, las Direcciones Generales de Participación Ciudadana, las Direcciones Municipales de Educación y las organizaciones comunitarias, implementarán el programa de Educación para la Participación...”. En tanto que se generen procesos de concienciación para reflexión y apropiación de conocimientos en materia ambiental, promovidos a través de programas de orientación y en especial en la educación ambiental y enfocado en el desarrollo sostenible para concienciar al poder popular de las universidades en el uso, goce y disfrute de los recursos de la naturaleza garantizando su sostenibilidad en el tiempo. De igual manera la Ley de Orgánica de Planificación Pública

y Popular (2010) promueve la planificación pública para transformar y construir nuevas realidades interpretando los intereses de la sociedad con una visión integral y holística.

En correspondencia con la Constitución y demás leyes de concurrencia en materia ambiental el Plan de la Patria 2013-2019, plantea como objetivo estratégico a nivel local, estatal, nacional e internacional la Preservar la vida en el planeta y salvar a la especie humana. Este quinto de los grandes objetivos históricos se traduce en la necesidad de construir un modelo económico productivo ecosocialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza.

Asumiendo, que la vida en el planeta tal como se plantea en el ordenamiento jurídico venezolano en materia ambiental, es competencia concurrente y con grado de corresponsabilidad entre todos los poderes públicos del estado y declarando que el hombre y la mujer son los responsable de preservar o no el ambiente y por consiguiente la vida, se plantea desde el abordaje de esta investigación intervenir a nivel de la concienciación de la persona, actuando mediante la educación formal e informal, mediante planes y programas, tal como se señaló en la exposición preparada por la Oficina de la UNESCO en Nairobi y el PNUMA en 2006, en el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible se definieron dos aspectos esenciales de la educación para el desarrollo sostenible:

1. La educación es la base del desarrollo sostenible y, en gran parte, los esfuerzos en materia de educación para el desarrollo sostenible deben estar estrechamente vinculados a la lucha por alcanzar la Educación para Todos (EPT).

2. La educación es un instrumento clave para modificar los valores, las actitudes, las competencias, los comportamientos y los estilos de vida, de modo que sean compatibles con el desarrollo sostenible dentro de los países y entre ellos. Por tanto, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) es una herramienta que sirve para estudiar cuestiones como la igualdad entre hombres y mujeres, la protección del medio ambiente (comprendida la educación relativa al agua), el cambio climático, la diversidad biológica, el desarrollo rural, los derechos humanos, la atención de salud (con inclusión del VIH y el SIDA) y el consumo

responsable y sostenible, ya que esos temas están íntimamente relacionados con el programa de desarrollo sostenible.

Lo anterior implica la actuación en materia educativa en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, con especial consideración para efectos de la presente investigación el subsistema de educación universitaria, dado que los efectos de la actuación humana en el planeta son devastadores y su incidencia en el desarrollo humano integral son de incidencia directa en el equilibrio del mismo, en la calidad de vida de las personas, de los seres vivos de la tierra y de la armonía en todos los ecosistemas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En los últimos años, se ha intentado realizar un esfuerzo mayor a nivel de las políticas de estado, para promover en todos los espacios la preservación de la vida en el planeta y consigo el desarrollo humano de calidad. En distintos escenarios internacionales se ha promovido el reconocimiento de los recursos naturales como derecho inherente al ser humano, constituyendo un bien social que garantiza la vida en el planeta. La intervención del país incluyendo a Venezuela ha estado centrada en el apego a los convenios y tratados internacionales en materia de ambiente que tiene como premisa común “protección del ambiente para preservar la vida en el planeta”, constituyéndose en un objetivo estratégico de la nación.

En materia de orientación y concienciación ambiental, la Declaración de Río o también llamada (Agenda 21), sobre Ambiente y Desarrollo (1992), contiene principios básicos para orientar la conducta de la sociedad y las naciones con relación al desarrollo sostenible, entendido como la propuesta para el logro del bienestar de la sociedad humana en una relación armónica con la naturaleza. Asimismo, postula los medios para la puesta en práctica de los principios e identifica como uno de los programas fundamentales: La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación.

En el marco de las políticas ambientales del estado venezolano, y, en materia de concurrencia de los poderes, la gobernación del estado Barinas contempla dentro de su plan de desarrollo local y estatal en materia ambiental: *Contribuir con la preservación de la vida*

en el planeta y la salvación de la especie humana, dentro de los objetivos estadales se observa: Construir e impulsar el modelo económico productivo eco-socialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza, proteger y defender la soberanía permanente del Estado sobre los recursos naturales para el beneficio supremo de nuestro Pueblo, que será su principal garante.

La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible, que favorecen la efectiva participación pública en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico-biológico y del medio socio-económico y el desarrollo humano, integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación.

Desde la perspectiva de la interconexión, la interdisciplinariedad, la relación indisoluble entre educación y ambiente se plantea la orientación integral, el cual constituye el centro de indagación de la presente investigación; la cual estará guiada desde el punto de vista epistemológico por las corrientes del pensamiento dirigidas a valorar las experiencias, vivencias, prácticas y saberes de la persona, del pueblo y la sociedad en general, con el fin de interpretar los significados en la dinámica real, proceder a categorizarlos para generar un proceso de resignificación de los comportamientos, conceptos actuales y generar categorías emergentes y por consiguiente nuevos conocimientos que ayudaran a perfilar un programa de orientación para la concienciación ambiental, que se asuma desde instituciones universitarias.

La concienciación es la propiedad del espíritu humano que lleva a la persona a reconocerse en sí mismo, conociendo su interior, distinguiendo entre el bien y el mal, es un acto que lleva a la persona a reconocer su propio comportamiento, su actitud frente a las cosas, al medio, al ambiente, frente a lo que le rodea. Para Merani (1984) representa el conocimiento compartido con otros, capacidad que tiene el hombre de conocer inmediatamente sus estados o actos internos, así como su valor moral, y conocimiento en sí mismo. El estudio de la concienciación implica un análisis exhaustivo de las teorías

filosóficas reduccionistas, dualistas, sociológicas, antropológicas, psicológicas, ambientalistas que llevarían en el estudio a crear un cuerpo organizado de conocimientos para explicar la concienciación de las personas frente a sus actos. En tal sentido, según las teorías ecológicas se debe enfatizar en los valores, actitudes y comportamiento de las personas. Por lo tanto la conciencia llevaría a lo largo del estudio al análisis reflexivo entre la dicotomía teoría y práctica, los conocimientos sin relación histórica-sociológica.

Tomando en consideración los planteamientos anteriores y estableciendo correspondencia con la realidad actual estudio realizado por Berenguer (2000), expresa: La conciencia progresiva se inserta dentro de los profundos cambios que han sacudido los valores de las sociedades post-industriales: una vez garantizada la seguridad física y material, nuevos valores como la calidad de vida y del entorno han adquirido gran relevancia. La conciencia ambiental se relaciona también con los datos que ha aportado la ciencia y con la propia experiencia de la población al enfrentarse a problemas ambientales.

Sin embargo, que ocurre en nuestro contexto local, estatal y nacional a nivel del impacto negativo en el ambiente, producto del escaso nivel de concienciación ambiental, reflejado en las comunidades cercanas y en los centros educativos de los diferentes niveles de la educación, con especial consideración en la educación universitaria, donde se detecta progresivo deterioro del ambiente por la actuación de la población que se forma en los recintos universitarios y que también tiene incidencia en las familias y comunidades.

También, se agrega los limitados o escasos programas dirigidos a promover valores y procesos de cambios que lleven a la persona individual y al colectivo humano a suscitar acciones dirigidas a cambiar de actitudes frente al ambiente. Algunos estudios realizados por Sánchez (2013) en doce centros escolares del Municipio Barinas, para determinar la participación de los padres, representantes y estudiantes en programas de concienciación ambiental desarrollados conjuntamente entre el Ministerio de Educación Universitaria, Ciencia y tecnología y el Ministerio del Ambiente, reflejan la limitada participación de los agentes educativos en planes, programas y proyectos dirigidos a promover valores y generar alto niveles de conciencia ambientalista.

En el mismo orden de ideas, en el ámbito universitario se ha encontrado la necesidad de abordar acciones dirigidas a promover la ambientalización de la universidad, que consiste

en desarrollar acciones de gestión ambiental, con objeto de cumplir la normativa ambiental de aplicación y, una vez resuelta esta necesidad, diseñar y desarrollar proyectos de mejora ambiental en la gestión de la Universidad, más allá del requerimiento legal. La Universidad debe por tanto ser ejemplo de mejora, modelo de cambio. Pero es también una “maquinaria pesada”, avanza muy lentamente y, lo que es más inconveniente, a pasos muy cortos. Y en la cuestión ambiental la Universidad debe plantearse ampliar la zancada, adelantar a la sociedad tomando la iniciativa, ir en cabeza y no a remolque de ella.

El estudio de la concienciación ambiental a nivel universitario es uno de los primeros pasos en el diseño de un modelo de ambientalización educativa eficiente, que contribuya a mejorar la relación de nuestros futuros egresados con el ambiente y acercarnos de esta manera a un modelo realista de desarrollo sostenible. De lo anterior se derivan las siguientes interrogantes: *¿Qué impacto tienen los programas de orientación en concienciación ambiental en el ámbito universitario?* La posible solución a la problemática detectada en la Red de Universidades del estado Barinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se formulará una propuesta de intervención para la promoción de la orientación para la concienciación ambiental en las instituciones de Educación Universitarias del estado Barinas; donde se empleará un pluralismo metodológico abordando diversos procesos de la investigación cuantitativa y cualitativa. Es importante señalar que se generaran nuevos procesos, teorías y prácticas para el abordaje de la orientación integral para la concienciación ambiental y cumplir con las políticas públicas como es la educación y el ambiente; contemplados en la Constitución de la Republica del 1999, en el Plan de la Patria 2013-2019 y otras leyes de concurrencias en materia de legislación ambiental y educativa.

Por tal motivo, se contextualiza la enseñanza en función a los planes de desarrollo del estado Barinas, enmarcados en el enfoque de desarrollo sustentable y sostenible relacionando las dimensiones del ambiente en lo social, económico y ecológico para preservar la vida en armonía con la naturaleza.

ÁRBOL DEL PROBLEMA

**C
O
N
S
E
C
U
E
N
C
I
A
S**

Deficiencias en la identificación de problemas ambientales en el contexto educativo y en las comunidades educativas

Inadecuada evaluación de los planes y programas orientación integral que promuevan la orientación integral de la concienciación ambiental

Escasa participación de los actores educativos en los programas y planes que generen una cultura ambientalista.

Bajo nivel de conocimiento de las políticas públicas de la educación ambiental

Pocos programas de orientación integral que promuevan la orientación integral de la concienciación ambiental

Bajos incentivos y motivaciones de implementar estrategias, actividades y recursos en la Educación ambiental

Escasos Programas de Orientación para la Concienciación Ambiental desde la Intervención de las Instituciones Universitarias.

**C
A
U
S
A
S**

El bajo nivel de exigencia de los cuadros académicos que originan deficiente planificación de las necesidades o problemas ambientales.

Bajo nivel académico de los docentes en el área de Educación ambiental

Escasos espacios para desarrollar las actividades ambientales que generen procesos de autorreflexión en los actores educativos

Falta de bibliografías actualizadas para profesores y estudiantes sobres los programas de educación ambiental.

Escasa formación académica de los actores educativos en la educación ambiental.

Limitado presupuestos para promover la educación ambiental y los procesos de concienciación ambiental.

CONCLUSIONES

Desde esta perspectiva holística del abordaje de la orientación integral para la concienciación ambiental, se presenta la necesidad de analizar la realidad de la orientación de los programas de educación ambiental, para determinar si generan una concienciación en los actores educativos de las instituciones universitarias del estado Barinas. De la revisión de los antecedentes relativos al problema planteado se deduce lo siguiente:

En la actualidad en el estado Barinas y caso específico en las instituciones universitarias se presentan escasos programas de orientación integral para la concienciación ambiental por lo tanto se inicia un análisis del problema bajo la metodología del marco lógico con una visión sistémica y bajo el enfoque de la interdisciplinariedad para el abordaje del caso de estudio, el siguiente problema detectado: Escasos programas de orientación integral para la concienciación ambiental en las instituciones universitarias del Estado Barinas.

REFERENCIAS

Berenguer, J. (2000). Preocupación ambiental y comportamientos ecológicos. Recuperado de:
<https://www.researchgate.net/publication/28112416> Preocupacion ambiental y comportamientos ecologicos

Merani A. (1984). Diccionario de Psicología, Argentina.

ONU. La Declaración de Río, sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Rio de Janeiro, Brasil 14 de junio de 1992. Organización de Naciones Unidas.

ONU. (1992) Programa la agenda 21. La educación ambiental. Rio de Janeiro, Brasil. Organización de Naciones Unidas.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, ciencia y la Cultura. UNESCO (1977). Tendencias de la educación ambiental. París.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO-PNUMA. (1988) Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe. Santafé de Bogotá: ICFES, Universidad Nacional de Colombia.

Programa Socialista de gobierno del Estado Barinas 2012-2016. Barinas, Venezuela.

Sánchez J. (2013). Documento inédito sobre La jornada: Análisis de las políticas públicas en materia de desarrollo sustentable. Caracas, Venezuela.

Venezuela 2000. Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 5.453. Caracas, Marzo, 24.

Venezuela 2006. Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta oficial Extraordinaria N° 5833. Caracas, Diciembre, 03.

Venezuela 2013. Ley del Plan de la Patria. Gaceta Oficial No 6.118 Extraordinario. Caracas, Diciembre, 4.

Venezuela (2009). Ley orgánica de Educación. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5929 (extraordinario).

Venezuela (2013). Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Poder Popular. Viernes, 5 de junio de 2013.

Venezuela (2010). Ley Orgánica De Planificación Pública Y Popular Del 10-12-2010. G.O. Ext. N°. 6.011 del 21 de Diciembre 2010.

***PhD. Ambiente y Desarrollo, MSc. Ciencias de la Educación Superior, Lcda. en Educación. Docente categoría Asociado UNELLEZ Barinas-Venezuela. Correo: zoleidalovera@gmail.com**

BIOTECNOLOGÍA Y SU INCIDENCIA EN LA FAUNA BENÉFICA DE LA AGRICULTURA

Recibido: 18/08/2019

Aceptado: 11/10/2019

Patricia Novoa Sánchez *

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas
Venezuela

RESUMEN

En los inicios de la acción productiva del hombre, la agricultura contribuyó al enriquecimiento de la biodiversidad, no obstante a partir del siglo XX se ha venido revirtiendo este efecto, producto de la visión explotadora hacia la madre tierra, con énfasis en la utilización de altas dosis de insumos inorgánicos, especialización del monocultivo y la elevada frecuencia en las labores de mecanizado agrícola. El presente ensayo reflexivo tiene entre sus propósitos presentar elementos de incidencia en la fauna benéfica de la agricultura, específicamente en la disminución que se ha venido evidenciando en la población de abejas a través de las acciones llevadas a cabo por la biotecnología en el caso Monsanto, quienes desarrollan plan de sustitución de polinizadores naturales por prototipos robóticos. La presente práctica reflexiva se aborda desde la perspectiva bioética y analítica con base en las implicaciones del equilibrio de nuestros ecosistemas asimismo se esbozan posibles alternativas que coadyuven a mitigar la intervención, modificación y debacle de los insectos benéficos.

Palabras claves: Biotecnología, fauna benéfica, agricultura, ecosistemas.

BIOTECHNOLOGY AND ITS INCIDENCE IN THE BENEFICIAL FAUNA OF AGRICULTURE

ABSTRACT

At the beginning of the productive action of man, agriculture contributed to the enrichment of biodiversity, however from the twentieth century this effect has been reversed, product of the exploitative vision towards mother earth, with emphasis on the use of high dose of inorganic inputs, specialization of monoculture and the high frequency in the work of agricultural machining. The present reflexive essay has among its purposes to present elements of incidence in the beneficial fauna of agriculture, specifically in the decrease that has been evidenced in the bee population through the actions carried out by biotechnology in the Monsanto case, who develop a plan to replace natural pollinators with robotic prototypes. The present reflexive practice is approached from the bioethical and analytical perspective based on the implications of the equilibrium of our ecosystems, as well as possible alternatives that help to mitigate the intervention, modification and debacle of the beneficial insects.

Keywords: Biotechnology, beneficial fauna, agriculture, ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la agricultura, los seres humanos han realizado múltiples esfuerzos por mejorar resultados y rendimientos hacia la eficiencia del hecho productivo, con el transitar cronológico se ha desarrollado una línea de tiempo de la cultura productiva primaria que ha evidenciado diferentes etapas, desde la agricultura indígena, afrodescendiente, industrial, de precisión, hasta nuestros días, no obstante, ese trayecto histórico estuvo marcado por un periodo denominado Revolución Verde, caracterizado por la adopción de una serie de prácticas y tecnologías agrícolas que para muchos investigadores se considera el inicio del actual debacle ecológico mundial.

Entre los indicadores más característicos de la Revolución verde (1960 – 1980) se encuentran la producción masiva de fertilizantes, herbicidas e insecticidas inorgánicos, es un modelo que ha orientado la producción mundial hacia el uso obligatorio de paquetes tecnológicos, con prácticas de manejo intensivo de nuestros recursos naturales incidiendo de manera directa en nuestro ambiente y la interacción con la diversidad biológica.

Existen diversos estudios que vienen demostrando sistemáticamente que el modelo de desarrollo actual ha incurrido significativamente en nuestra fauna benéfica, tal es el caso de las poblaciones de abejas las cuales han sido afectadas de manera directa, una de las hipótesis que se discute en la comunidad científica mundial es que la afectación tiene como protagonista al cambio climático, sin embargo la generalidad de lo que significa este fenómeno, se encuentra actualmente en el auge de las investigaciones. En el año 2017 la Universidad Nacional de Río Negro (Argentina) expresaba en un comunicado "A pesar de que Latinoamérica constituye otra de las regiones de relevancia apícola mundial, la mayoría de sus países no cuenta con estadísticas sobre las pérdidas de colmenas de la abeja melífera".

En respuesta a lo antes expresado, la Sociedad Latinoamericana de Investigación en Abejas (Solatina), estima niveles de mortalidad apícola entre los años 2017 – 2018 en un 57,1% promedio en la región. Según el estudio de Solatina, en Venezuela se evidencia una merma de poblaciones de abejas del 45%, inducida a través del cambio climático, las prácticas agrícolas convencionales, específicamente con la aplicación de pesticidas, inclusive la sanidad y el manejo apícola en las pérdidas de colmenas, situación que no deja de alarmarnos, pues, la abeja constituye uno de los insectos más importantes en la prestación de

un servicio hasta ahora incalculable para la generación de alimentos y el equilibrio ambiental planetario.

Para los centros de investigación latinoamericanos, entender qué factores explican la mortalidad de las colmenas es el primer paso para tomar acciones que permitan revertir está fenómeno actual, en ese sentido llama poderosamente la atención, recientes declaraciones de la empresa multinacional Monsanto, quienes anuncian proyecto para sustituir la fauna asociada con la agricultura, exterminada por los pesticidas utilizados. El cambio programado de los insectos se pretende hacer con máquinas robóticas que polinicen sus campos de cultivos, si bien es cierto que la referida transnacional es sinónimo de artificialidad a través de sus prácticas biotecnológicas no deja de sorprender como se presentan “soluciones” inmediatas a un fenómeno que puede mitigarse a través de modelos de desarrollo sustentables discutidos ampliamente en los protocolos mundiales.

Monsanto caracterizada por ser industria pionera en la producción y comercialización de Organismos Genéticamente Modificados, herbicidas y pesticidas de amplia toxicidad, por mencionar entre algunos productos y mecanismos en el que todas sus partes son todo lo opuesto a lo natural de nuestros ecosistemas, ahora viene a presentar un proyecto de innovación tecnológica que viene desarrollando desde el 2009, iniciando los primeros prototipos en el Laboratorio de Microrrobótica de la Universidad de Harvard, donde se comenzó a desarrollar desde hace 10 años Vehículos de Micro Aire (Micro Air Vehicles), quienes son el principio de funcionamiento y/o desplazamiento de las abejas robots.

En abril del presente año el portal Ecoosfera publica un artículo denominado “*Abejas robot polinizarán los campos de cultivo de Monsanto*” llamando la atención a propósito de este nuevo Plan de Monsanto, el cual obedece a la marcada toxicidad de los pesticidas utilizados en sus campos de cultivo, “casi todos salidos de las fábricas de Shell y Bayer y los cuales, desde mediados de los 90, han provocado una disminución general tanto del bienestar como de la población de la biodiversidad asociada con la agricultura, con especial impacto en las abejas”.

Ante la inminente disminución mundial de la fauna benéfica de los ecosistemas, no se ha dimensionado formalmente hasta ahora, lo que significa su sustitución. Entre los objetivos centrales del Plan Monsanto se establece la liberación de la versión robotizada de insectos polinizadores, necesarios para el desarrollo de los cultivos, es decir, la abeja será

“sustituida por pequeños vehículos de titanio y plástico, capaces de volar entre flor y flor y distribuir el polen de estas”. Asimismo dentro del citado proyecto existe una segunda fase con un prototipo aún más complejo en el que se diseñan colmenas completas, programadas a través de algoritmos para polinizar tabloneros de cultivos específicos planificados previamente.

La nueva realidad del desarrollo de la Biotecnología y sus diferentes aristas de acción, nos exhorta a realizar una necesaria reflexión sobre el impacto de estas nuevas gestiones que para muchos pudiera ser calificadas de antiéticas y antinaturales, pero sin embargo para otros pueden justificar un mejoramiento en los rendimientos de la seguridad alimentaria mundial, sin tomar en cuenta las consecuencias reales para la diversidad biológica del planeta tierra y por ende para nuestra especie.

Bases Teórico- Conceptuales

Biotecnología

La actividad humana es la causa principal del calentamiento global, las olas de calor, la reducción del hielo en la Antártida, la desertificación de los suelos, la concentración de gases de efecto invernadero, la disminución de las especies de fauna y flora endémicas, entre otros indicadores, así lo corroboran .

Actualmente ésta huella antropológica está estrechamente vinculada con la Biotecnología, en ese sentido hacemos análisis retrospectivo con base en el convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) el cual define la biotecnología como “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992). Esta definición incluye las aplicaciones médicas e industriales, así como muchos de los instrumentos y técnicas habituales en la agricultura y la producción de alimentos.

El concepto de Biotecnología se remonta a principios del siglo pasado, cuando en 1919 el ingeniero húngaro Karl Ereky, usa el término refiriéndose a la misma como un área multidisciplinaria, integrada por ciencias básicas tales como la biología, química y otros procesos intervinientes, con aplicaciones específicas en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, ciencias forestales y medicina.

Pudiera aseverarse que la biotecnología actualmente continúa centrada en el análisis de los organismos con vida, mediante la aplicación de la tecnología, haciendo uso de sus recursos y capacidades. Las áreas de la producción de alimentos, la agricultura y la industria farmacéutica son los ejes de desarrollo que mayor manejo le dan a la biotecnología en función de incrementar sistemáticamente su oferta en el mercado mundial.

Las empresas transnacionales son bandera de acción biotecnológica a través de la aplicación de conocimientos de la ingeniería y de otras ciencias para usar agentes biológicos en el procesamiento y transformación de recursos orgánicos e incluso inorgánicos. Lo antes expuesto concibe obtener o modificar diferentes tipos de productos y subproductos.

Es posible diferenciar entre distintas clases de biotecnología, Pérez y Gardey (2017) estiman que cuando se aplica a la producción agrícola, se habla de biotecnología verde (que permite el desarrollo de plantas transgénicas, entre otros). La biotecnología roja, por su parte, se utiliza en la medicina (Generación de vacunas o antibióticos a partir de microorganismos). La biotecnología azul supone la aplicación de esta disciplina en un ambiente acuático, mientras que la biotecnología blanca está vinculada a la industria en general.

Es preciso citar el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio de Diversidad Biológica el cual puntualiza a la “biotecnología moderna” como la aplicación de técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos o la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.

Agricultura

La agricultura históricamente es considerada el conjunto de acciones, prácticas y conocimientos desarrollados por el hombre, destinados a cultivar la tierra, entre sus objetivos principales está el generar productos vegetales (verduras, frutos, granos y pastos) para la alimentación del ser humano y del ganado, sin embargo a partir de los mediados del siglo XX se ha integrado al concepto general el proceso del manejo animal y todos sus elementos vinculantes.

En 1996, como consecuencia del aumento de la pérdida de biodiversidad de la agricultura en una escala global, la Convención sobre Diversidad Biológica desarrolló un

programa de trabajo sobre el tema. Para el año 2018 se hace reingeniería al plan y se instituye entre otros elementos, que se deben “propiciar aquellas prácticas agrícolas que detengan la degradación y restablezcan y aumenten la diversidad biológica, entre las que se encuentra la agricultura orgánica”.

Desde la visión sistémica, algunas investigaciones han venido demostrando la estrecha relación existente entre la agricultura orgánica, la agroecología o la agricultura sustentable y la estabilización de los agroecosistemas, siendo necesario el desarrollo de los procesos biológicos de manera equilibrada, de allí que las especies brindan un conjunto de servicios ecológicos dentro de los sistemas orgánicos entre ellos el sostenimiento de la fertilidad del suelo, el control natural de plagas y la polinización. En ese sentido los sistemas agrícolas y su desarrollo dependen en gran medida del fortalecimiento de diversos niveles de la diversidad biológica, aun cuando los paquetes tecnológicos agrícolas promuevan otros beneficios dirigidos directamente a la productividad a largo plazo sin importar las consecuencias para las futuras generaciones.

En un ecosistema existen interacciones que cuando funcionan en equilibrio generan un proceso sinérgico. Para Martin y López (2010) la diversidad funcional ofrece una forma novedosa de aproximarse a las relaciones causales existentes entre los impulsores de cambio ambiental global, la biodiversidad, el funcionamiento ecológico y los servicios esenciales para el bienestar humano que brindan los ecosistemas.

Vale decir que los sistemas orgánicos demandan menor cantidad de insumos externos y sintéticos, es decir, no ameritan grandes cantidades de pesticidas, fertilizantes químicos y mucho menos organismos genéticamente modificados. Los citados sistemas propician la eficiencia de la agricultura sin romper la armonía del ambiente, respetando la capacidad natural de las especies, favoreciendo incluso la resiliencia, que a juicio de Altieri (2015) se define como la propensión de un sistema de retener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación, es decir, es la autoregulación ecológica de nuestros sistemas biológicos y sus interacciones.

Fauna benéfica - Insectos polinizadores

Los llamados insectos benéficos se consideran aquellos que en algún momento de su ciclo vital (fase inmaduros o adultos) se alimentan de los insectos tipo plagas (que son los que se alimentan de los cultivos) para poder completar su desarrollo, ofreciendo

permanentemente un servicio de equilibrio ecológico, dado que mantienen las poblaciones de plagas en niveles que no generen pérdidas económicas en el proceso agrícola, aunado a esta fortaleza la fauna benéfica coadyuva en la disminución del uso de insumos químicos (insecticidas), es importante destacar que el proceso antes mencionado es conocido como control biológico de plagas y tiene como base las relaciones tróficas que se establecen en los ecosistemas donde se evidencian diversos ordenes o categorías taxonómicas.

Actualmente se tiene la certeza que en el mundo hay más de 20 mil especies de abejas silvestres que, junto con avispa, mariposas, escarabajos, aves, murciélagos, entre otros animales contribuyen a la polinización, de la cual dependen más de tres cuartas partes de los cultivos de alimentos y casi 90 por ciento de las flores silvestres del planeta.

Uno de los insectos más estudiados en los últimos tiempos son los antófilos (Anthophila, gr. "que aman las flores"), conocidos con su nombre común como abejas, insectos himenópteros, uno de los órdenes más numerosos, cuyo nombre proviene de sus alas membranosas (del griego υμεν hymen, "membrana" y πτερος pteros, "ala"). Se considera sobre la base de supuestos teóricos que las abejas, al igual que las hormigas, evolucionaron a partir de las avispa. Asimismo expresan que los antepasados de las abejas eran miembros de la familia Crabronidae y eran depredadores de insectos, en tal sentido surge la hipótesis que es posible que "las primeras abejas se hayan alimentado del polen que cubría a algunas de sus presas y que, gradualmente, hayan empezado a alimentar a sus crías con polen en vez de insectos".

Desde la perspectiva ecológica la mayoría de las abejas son poliléticas, es decir generalistas, cuya práctica es cosechar polen de una diversidad de plantas. Sin embargo, algunas son oligolécticas o especialistas, siendo su característica más marcada la recolección de polen de pocas especies de plantas específicas y relacionadas, habitualmente dentro de una misma familia. Otro elemento importante a mencionar es que los polinizadores especialistas también incluyen algunos que cosechan aceites florales además de polen, asimismo los machos de las abejas de las orquídeas coleccionan productos aromáticos, se dice que en este caso las abejas machos se comportan de manera eficiente en su servicio de polinización.

Se ha recreado a través de estudios, artículos, libros, inclusive material filmico el posible escenario que se presentaría de generarse un declive de las abejas, de allí algunas

especies de plantas están en peligro de extinción, al menos en cierta fracción, debido a que su polinizador también se encuentra en peligro y este hecho está ligado estrechamente a un modelo de desarrollo mundial desacertado, cuya marcha cada vez más acelerada ha demostrado ser responsable directo de la crisis ecológica actual, bien lo manifiesta Sánchez (2019) cuando plantea que la pérdida del 80% de los insectos, obedece a múltiples causas expresadas en factores biológicos (especies invasoras, patógenos), pérdida de hábitats, contaminación química y el cambio climático (expresado en este caso a través de vientos intensos, altas temperaturas, otros).

En el mismo orden de ideas, el citado autor presenta elementos concluyentes que indican que la pérdida de biosfera de las abejas se debe a la deforestación de bosques, el desarrollo urbanístico, la agricultura convencional que también está vinculada directamente con la contaminación a través de la aplicación de pesticidas y fertilizantes inorgánicos, es decir los llamados paquetes tecnológicos usados en la producción primaria actual, causantes del mayor impacto para los insectos”.

Reflexiones Finales

A partir del análisis reflexivo sobre la determinante pérdida de la biodiversidad global y en este caso que nos ocupa la disminución de las poblaciones de abejas, valorando los componentes intervinientes, surgen diversas interrogantes, las mismas centradas en las prácticas llevadas a cabo por las transnacionales del agronegocio sin ningún sentido de la ética aplicada y epicúrea, con consecuencias que pudieran ser nefastas y que ameritan medidas inmediatas como las que se vienen llevando a cabo mediáticamente a través de campañas de alertas y concienciación en las redes sociales, no obstante deben fortalecerse y detenernos a pensar, ¿Es posible revertir el daño ocasionado hasta ahora?, ¿Es la bioremediación una opción estratégica ideal para lograrlo?, algunos ecologistas han hablado de la resiliencia natural de los ecosistemas, como una poderosa alternativa de autorregulación y recuperación de los mismos y por ende de los individuos que en el habitan, pero es menester regular y normar los procesos biotecnológicos que atentan contra el equilibrio biológico y la preservación de los seres vivos del planeta.

En esta vertiente reflexiva, se aprobó en el 2015 la Agenda 2030 ONU para el Desarrollo Sostenible, la cual está definida por un “plan de acción mundial a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que guiará las decisiones que adopten los países durante

los próximos 15 años”. Uno de sus principales propósitos de la referida agenda es la erradicación del hambre y la pobreza, asimismo lograr una agricultura sostenible, garantizar una vida saludable para todos, reducir la desigualdad y promover el crecimiento económico de carácter equitativo e inclusivo, acción por el clima, vida a los ecosistemas mundiales, entre otros, es decir, es un profundo cambio en el sistema mundial que reclama medidas concertadas para poder alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible mundial (ODS).

En suma, ante esta vorágine ecológica, es preciso generar una acción apoteósica de elevados esfuerzos colectivos mediante la gestión multidimensional y sistemática de diversas organizaciones que permita contrarrestar los efectos nocivos de los planes Monsanto y otras transnacionales del agronegocio.

Este enlace de buena voluntad, permite reconciliarnos con el famoso manifiesto del jefe Seattle (1855), cuya visión ecologista prospectiva, insta *“al retorno de las estaciones. Cada pedazo de esta tierra es sagrado para mi pueblo, cada aguja brillante de pino, cada grano de arena de las riberas de los ríos, cada gota de rocío entre las sombras de los bosques, cada claro en la arboleda y el zumbido de cada insecto son sagrados en la memoria y vida de mi pueblo”*... *La tierra no pertenece al hombre; es el hombre el que pertenece a la Tierra.*

Procedemos de la creatividad de Dios!

REFERENCIAS

- Altieri MA. (2015). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 93:1–24.
- Grimaldi D. and Engel M.S. (2005). *The evolution of the insects*. Cambridge University Press. ISBN 0-521-82149-5
- Martin López. (2010). **Ecosistemas**, Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente,
- Michener, Charles Duncan (1974). *The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study*. Harvard University Press. pp. 22-78. ISBN 978-0-674-81175-1.
- Muth, Felicity; Francis, Jacob S.; Leonard, Anne S. (2016). «Bees use the taste of pollen to determine which flowers to visit». *Biology Letters* 12 (7): 20160356.

doi:10.1098/rsbl.2016.0356. Consultado el 2 de julio de 2019.

Plant & Paulus, Evolution and Phylogeny of Bees, Zoologica vol. 161, p. 6, 2016

Pérez Porto Julian y Gardey Ana, (2017), **Biotecnología y sus definiciones**, (<https://definición.de/biotecnología/>).

***Ingeniero en Sistemas, Master en Agroecología, Doctorante en Ambiente y Desarrollo UNELLEZ, Docente adscrita al Programa Ciencias Básicas y Aplicadas UNELLEZ VPDS. Barinas -Venezuela. Correo:pachalibre@gmail.com**

SISTEMAS AGROFORESTALES: UNA VISIÓN TRANSDISCIPLINARIA EN EL PROCESO DE DEFORESTACIÓN

Recibido: 15/10/2019

Aceptado: 27/01/2020

Ken Cañas *, María Zambrano **, María Velázquez ***

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas
Venezuela

RESUMEN

La deforestación de los bosques del Sector Quebrada Negra, cuenca media del Río Masparro, inicia hace dos décadas, con la instauración de un modelo de organización espacial campesino no planificado, constituido en su mayoría por familias que inmigraron de los estados Mérida, Táchira y Trujillo de Venezuela, concentrando sus actividades económicas en la explotación agropecuaria. Estas prácticas han traído como consecuencia una disminución considerable de la sombra en el bosque, el aumento de la temperatura y el descontrol en la velocidad de los vientos, con ello el aumento de gasto de energético de los rebaños y condiciones desfavorables para las siembras, lo que se traduce en términos económicos, la pérdida de productividad de los predios. El presente ensayo presenta un análisis de esta problemática ambiental y muestra los sistemas agroforestales como una solución con visión transdisciplinaria desde el desarrollo sustentable.

Palabras claves: Deforestación, sistemas agroforestales, visión transdisciplinaria, desarrollo sustentable.

AGROFORESTRY SYSTEMS: A TRANSDISCIPLINARY VISION IN THE DEFORESTATION PROCESS

ABSTRACT

Deforestation of the forests of the Quebrada Negra Sector, the middle basin of the Masparro River, began two decades ago with the establishment of an unplanned peasant spatial organization model, made up mostly of families who immigrated from the Merida states, Táchira and Trujillo of Venezuela, concentrating their economic activities in the agricultural exploitation. These practices have resulted in a considerable reduction of shade in the forest, an increase in temperature and a lack of control over wind speed, thus increasing the energy consumption of the herds and unfavourable conditions for sowing, which translates into economic terms, the loss of farm productivity. This essay presents an analysis of this environmental problem and shows agroforestry systems as a solution with transdisciplinary vision from sustainable development.

Keywords: Deforestation, agroforestry systems, transdisciplinary vision, sustainable development.

INTRODUCCIÓN

El embalse Masparro (Presa: “Dr. Manuel Palacio Fajardo”) fue construido para una vida útil de 100 años, sin embargo algunos estudios batimétricos confirman su envejecimiento prematuro a causa de los severos procesos de sedimentación como consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal, debido a la tala y a la quema indiscriminada en su área protectora y en las márgenes de los ríos y caños que lo alimentan.

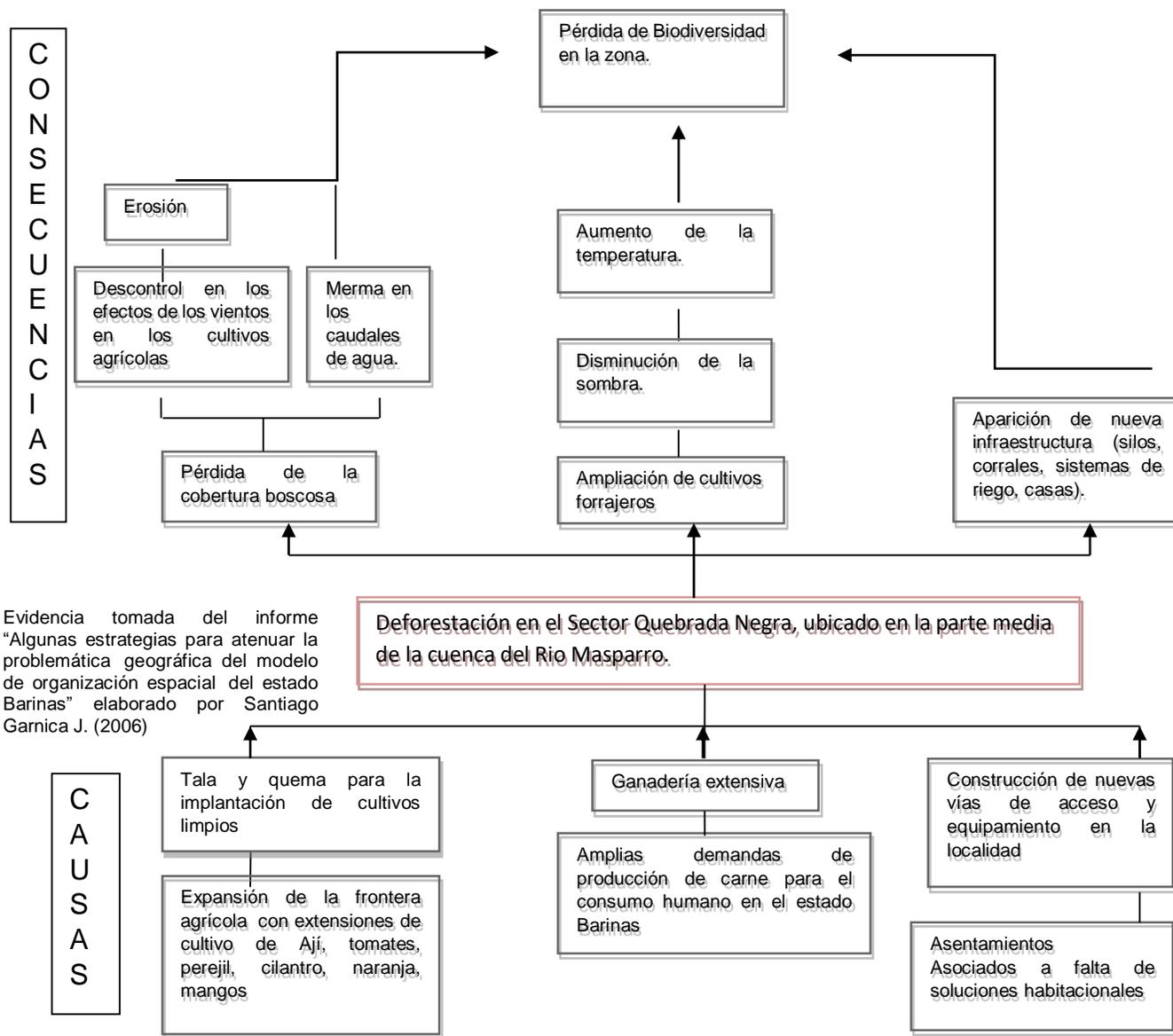
La comunidad de Quebrada Negra ubicada la Cuenca media del Masparro no es ajena a esta situación, ya que es parte de la zona protectora, presentando como principal problema ambiental la deforestación. Según Pacheco C, Aguado I y Mollicone D. (s/f), la deforestación se refiere a la disminución de la masa forestal en un área dada, en función de diversos intereses sociales (expansión de la frontera agrícola, aprovechamiento de la madera y/o expansión de centros poblados). A nivel mundial, una de las principales causas de la deforestación es la conversión del usos de los suelo, lo que ha traído como consecuencia que 13 millones de hectáreas de bosques anuales entre 2000 y 2010, según las conclusiones principales del estudio forestal “Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010” realizado por la FAO en 2010.

La deforestación en el Sector Quebrada Negra, ubicado en la parte media de la cuenca del Rio Masparro, se ve como un proceso de sistema abierto (Vega Mora, L. 2001) en el cual, se pueden identificar como elementos que componen su entropía (importación de materia o insumos para su desarrollo) las siguientes: el cambio del uso de la tierra (de actividades agrícolas a ganaderas por la creciente demanda de producción de carne para el consumo humano en el estado Barinas, lo que ha dado paso a la explotación de Ganadería extensiva.

En el proceso de deforestación se presentan procesos erosivos por exposición directa de los suelos a los agentes climáticos; la merma de los diferentes cuerpos de aguas superficiales y subterráneos; compactación de los suelos por el pisoteo de los animales; sobrepastoreo, y finalmente aumento de la temperatura ambiente por carencia de cobertura forestal (FAO, 2011).

Debido a estas razones, se considera la Deforestación en el Sector Quebrada Negra, ubicado en la parte media de la cuenca del Rio Masparro, como problemática ambiental objeto de un análisis situacional que se presenta a continuación.

ANÁLISIS SISTÉMICO DE LA DEFORESTACIÓN EN EL SECTOR QUEBRADA NEGRA, UBICADO EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RIO MASPARRO.



De esta manera, se da la instalación de nuevos cultivos de forraje, para lo cual se tala y se usa el fuego con el fin de controlar la sucesión vegetal (técnica empleada también para la expansión de la frontera agrícola de cultivo de ciclos cortos tales como Ají, Tomates, Perejil, Cilantro, Cítricos). En el caso de la ganadería, los cultivos agrícolas son sustituidos por pasturas, empleando la tala y la remoción de la cobertura vegetal, usando escasa tecnología, sin tener en cuenta las condiciones específicas del agroecosistema, y

aprovechando las maderas de los árboles talados para la construcción de corrales, cercas internas y perimetrales.

Desde el punto de vista legal, en Quebrada Negra, Cuenca media del Río Masparro se han visto vulnerados los derechos ciudadanos, específicamente con el incumplimiento del Artículo 128 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, donde se establece que “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Es importante destacar que la zona de la Cuenca media del Río Masparro es considerada, según Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial 3.238 E., Artículo 15, un área bajo régimen de administración especial, de tipología 2. Zonas Protectoras.

En consecuencia, se muestra lo expuesto en las Normas sobre la Regulación y el Control del Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y de las Cuencas Hidrográficas (Decreto 1400), específicamente en el Artículo 51: Las Zonas Protectoras de Cuencas tendrán como propósito la conservación integral de los recursos naturales renovables de una cuenca, el control de la contaminación de las aguas, la conservación de las tierras agropecuarias, la protección de la flora y la fauna silvestre y acuática y la recuperación de áreas o recursos degradados o en proceso de degradación. Asimismo en el Artículo 52 se especifica sobre los usos y actividades con altas restricciones en las Zonas Protectoras de Cuencas, entre las cuales figuran 1.- La destrucción de vegetación protectora, y 2.- Las talas y deforestaciones, salvo la extracción de productos forestales en pequeña escala y aquellos necesarios para el servicio y manejo del área.

Al respecto, la deforestación afecta la Cuenca del Río Masparro, contraviniendo lo establecido en Decreto Presidencial 7861, Gaceta Oficial N° 39567 (6/12/10) que define esta área como parte de la zona de Protectora del “Eje de Desarrollo Agroecológico Socialista Llano Alto”.

Otra ley que comprende el marco jurídico de esta problemática es la Ley de Aguas, Gaceta Oficial 38.595 (22/02/2007). En el Capítulo II, sobre las Zonas protectoras de cuerpos de agua, el Artículo 54 establece que Las zonas protectoras de cuerpos de agua tendrán como

objetivo fundamental proteger áreas sensibles de las cuales depende la permanencia y calidad del recurso y la flora y fauna silvestre asociada. Por su parte, la Ley de Bosques Gaceta Oficial 38.946 (05/06/2008), Capítulo IV Conservación del patrimonio forestal, Sección primera: áreas bajo régimen de administración especial para la conservación del patrimonio forestal Zonas protectoras del patrimonio forestal, en el Artículo 66 se afirma que las zonas protectoras del patrimonio forestal son aquellas imprescindibles para asegurar la protección y conservación del patrimonio forestal.

Al mismo tiempo, la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, Gaceta Oficial N° 5.991E. (29/07/2010), en el Título I de las bases del desarrollo rural, Capítulo I Disposiciones Fundamentales, el Artículo 2 sostiene: Con el objeto de establecer las bases del desarrollo rural sustentable, a los efectos de la presente Ley, queda afectado el uso de todas las tierras públicas y privadas con vocación de uso agrícola. Dicha afectación queda sujeta al siguiente régimen: Tierras pertenecientes al Instituto Nacional de Tierras (INTI): Serán sometidas a un promedio de ocupación y al estudio, atendiendo a un conjunto de factores determinantes, en el caso del Sector Quebrada Negra se citan los siguientes: Plan Nacional de Producción Agroalimentaria, condiciones agrológicas de la tierra, áreas de reserva y protección de recursos naturales necesarias en la zona.

Por otra parte, la Ley Orgánica del Ambiente Gaceta Oficial 58.33 Extraordinaria (22/12/2006). En su Título III. De La Planificación del Ambiente, Capítulo I sostiene en el Artículo 23 que la conservación de los ecosistemas y el uso sustentable de éstos asegurando su permanencia, y la armonización de los aspectos económicos, socioculturales y ambientales, con base en las restricciones y potencialidades del área, como lineamientos para la planificación del ambiente.

Asimismo, en esta Ley, Título V De los Recursos Naturales y la Diversidad Biológica, Capítulo III De los demás Elementos del Ambiente Ciclo hidrológico se especifica en el Artículo 56 que “Para asegurar la sustentabilidad del ciclo hidrológico y de los elementos que intervienen en él; se deberán conservar los suelos, áreas boscosas, formaciones geológicas y capacidad de recarga de los acuíferos”.

Finalmente, la Ley de Gestión de la Diversidad Biológica en el Título I Capítulo I Disposiciones generales, Principio de precaución, Artículo 8 afirma que “La Autoridad

Nacional Ambiental aplicará el principio de precaución en la conservación, manejo, utilización y aprovechamiento sustentable, o de cualquier otra actividad, relacionada con la diversidad biológica y sus componentes”.

VISIÓN TRANSDISCIPLINAR DEL PROBLEMA

La deforestación en el Sector Quebrada Negra, ubicado en la parte media de la cuenca del Río Masparro, se inicia desde la perspectiva social, ya que con la llegada de asentamientos campesinos a la zona, se inicia un conflicto en el uso del suelo. El escaso conocimiento técnico en el manejo de la ganadería ha sido transferido a las generaciones más jóvenes, lo que ha llevado a estos pobladores a la adquisición de patrones de conducta marcados por necesidades básicas de la existencia, la competencia y la supervivencia, sin dejar de lado el deseo de poder y enriquecimiento, comprometiendo así al ambiente y sus potencialidades para el presente y el futuro. Estos grupos sociales han explotado de manera intensiva los recursos naturales (ocupación de espacios, eliminación de la cobertura vegetal), anteponiendo un fin básicamente económico, en detrimento de la sostenibilidad ambiental.

En este sentido, la deforestación en el sector Quebrada Negra propicia procesos físicos, químicos y biológicos, que afectan negativamente la biofísica del suelo ocasionando:

- ✓ Erosión acelerada con arrastre de materiales del suelo por diversos agentes como el agua y el viento, lo cual genera la improductividad del suelo.
- ✓ Compactación: se manifiesta con el aumento de la densidad aparente del suelo, en las capas superficiales o profundas. Es el resultante del deterioro gradual de la materia orgánica y la actividad biológica.
- ✓ Pérdida de nutrientes: empobrecimiento gradual o acelerado del suelo por sobreexplotación o monocultivo, lo que trae como consecuencia la baja fertilidad y productividad de los suelos.

En consecuencia, la tala en áreas boscosas para su explotación ganadera en áreas de gran riqueza ecológica, como el sector Quebrada Negra, es otro importante problema que acaba provocando una erosión del suelo, causando además grandes pérdidas de biodiversidad. La deforestación en el sector Quebrada Negra como proceso desequilibrante del ambiente, produce grandes cambios en la ocurrencia de los ciclos Biogeoquímicos (ciclo del agua, oxígeno, carbono, fósforo y nitrógeno), los cuales constituyen la base fundamental que sustenta la vida en el planeta.

LA SOLUCIÓN: ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

Para mitigar la Deforestación en Quebrada Negra de la Cuenca media del Río Masparro, consideramos como una solución potencial el establecimiento de sistemas Agroforestales, para el cambio del manejo de ganadería extensiva a un modelo de ganadería sostenible. La agroforestería es una técnica orientada hacia la asociación de especies leñosas con cultivos agrícolas y manejo de animales, con el propósito de proteger y conservar los ecosistemas y su biodiversidad, aumentar los rendimientos del campo, proporcionar una gama de productos útiles, potenciar la seguridad alimentaria y comercializar productos, mejorar la diversificación del paisaje, amortiguar el cambio climático, entre otros. (Baldizán A, Virguez G. y Chacón E, s/f).

Según Ospina (2007), la agroforestería nace y se mantiene por iniciativa y apoyo de sectores académicos e investigadores de las sociedades más industrializadas en la década del 70 del siglo XX, preocupados por el nivel de deterioro de las selvas tropicales. El Ministerio del Ambiente (2005), señala que los sistemas agroforestales se clasifican según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes. Estos sistemas agroforestales que se practican en el país se consideran como exitosos por la productividad sustentable y su efecto sobre el mantenimiento de los elementos del ambiente, siendo el más idóneo el tipo Agrosilvopastoril, definido por Russo (s/f), como una técnica que combina silvicultura, ganadería y agricultura para aumentar la productividad de las tierras, conservando los suelos, las aguas y la vegetación.

EL SISTEMA AGROSILVOPASTORIL DESDE EL DESARROLLO SUSTENTABLE.

El Desarrollo Sustentable se define como el “proceso capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras de satisfacer las suyas” (Nuestro Futuro Común, 1987). En concordancia con ello, la actividad agrosilvopastoril contribuye significativamente hacia el logro de este objetivo, siendo considerada una estrategia biológica en la búsqueda de la sustentabilidad, y tiene como

propósito producir bienes y servicios, en equilibrio con el entorno, sin comprometer la rentabilidad.

En este orden, el Desarrollo Sustentable debe ser concebido como un proceso multidimensional que incluye lo ecológico, económico, lo social, tecnológico y político institucional. Sin embargo, para los efectos de este informe, la puesta en práctica de Sistemas Agrosilvopastotiles en el Sector Quebrada Negra (Cuenca media del Río Masparro) para mitigar la deforestación, será justificada desde la dimensión ecológica, económica y social.

La Dimensión ecológica, es entendida como aquella que promueve la protección de los recursos naturales necesarios en el desarrollo de cualquier actividad productiva, la seguridad alimentaria y energética, a través de un conjunto de parámetros que aseguren su manejo racional (Sepulveda S. y Eduards R. 1996). En consecuencia, los sistemas agrosilvopastriles disminuyen el impacto ecológico negativo de la deforestación del sector Quebrada Negra por presentar los siguientes beneficios:

1. Modificación del microclima. El aumento en la cobertura arbórea, bajo diferentes arreglos, genera beneficios ambientales que contribuyen a recuperar las características y capacidad productiva de los ecosistemas originales y disminuyen los efectos deletéreos del clima sobre el comportamiento animal y rendimiento de los cultivos a través de la creación de microclimas en las áreas de influencia de la cobertura arbórea.

2. La reducción en la velocidad del viento. El establecimiento de árboles produce efecto de barreras rompe viento, que disminuye hasta en 20% la tasa de evapotranspiración en el suelo y la cobertura vegetal, mitigando los efectos del estrés de sequía en los cultivos. **3. Efectos en el suelo.** Como evidencia científica disponible está: la adición de materia orgánica por la producción de biomasa, el aumento del contenido de Nitrogeno (N₂) por la fijación biológica, la reducción de la pérdida del suelo y de nutrientes por la protección que confieren los árboles contra la erosión hídrica y eólica, la liberación por medio del manejo de los nutrientes en el momento requerido por los cultivos y la mejora de las propiedades físicas como retención de agua y drenaje.

4 Control de plagas y enfermedades. La incorporación de árboles en los cultivos, aumenta la diversidad faunística, fomentando los depredadores, especialmente insectos y aves que atacan a las plagas, haciendo el ecosistema menos susceptible a éstas, en comparación con

los monocultivos. **5. Regulación hídrica.** A través de la revegetalización de áreas degradadas y recuperación de suelos erosionados en las márgenes y cabeceras de los ríos, se conserva la cuenca. **6. Desarrollo de la Biodiversidad.** Los sistemas agrosilvopastoriles favorecen la presencia de diferentes especies animales y vegetales por unidad de área, lo que promueve el equilibrio de las cadenas alimenticias, el control de plagas, ciclo de nutrientes del suelo, entre otros.

Por su parte, según Sepulveda S. y Eduards R. (1996), la Dimensión económica encierra la viabilidad de un proyecto considerando el impacto social, humano y ambiental, siendo primordial la calidad del servicio o producto que se presenta, la puesta en marcha de procesos de producción limpios, eficientes y agregación de valor a la materia prima, dejando a un lado el aumento sostenido de la producción. En este sentido, los sistemas Agrosilvopastoriles, muestran ventajas directas, como: 1. Los productores obtienen beneficios resultantes de la leña, pastos, madera para aserrío y forraje. 2. Fuentes estables de trabajo por manejo sostenido de plantaciones, establecimiento de cultivos y manejo de rebaños y 3. Diversificación de insumos, de mano de obra y la naturaleza de los productos del sistema de finca.

Para la Dimensión social se considera la equidad como pilar fundamental, esencialmente la equidad intergeneracional e intrageneracional. La primera propuesta en el informe Brundtland y que supone considerar en los costos de desarrollo económico actual, la demanda de las futuras generaciones. La segunda toma en consideración la inclusión de los grupos sociales desfavorecidos, para que participen en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico (Sepulveda S. y Eduards R. 1996). En este sentido, los sistemas Agrosilvopastoriles, muestran ventajas directas, como:

1. Mitigación de desastres naturales (equidad intergeneracional): los sistemas agrosilvopastoriles evitan la erosión de los suelos, regulan el ciclo hidrológico, favorecen las condiciones de microclima y con ello se disminuye la posibilidad de ocurrencia de eventos naturales que ocasionan pérdida en infraestructura, pérdidas en agricultura y daños irreversibles en el ambiente.
2. Generación de empleo y 3. Estabilidad rural: se refiere a la productividad de las fincas ante las fluctuaciones económicas y variación en los ciclos naturales.

CONCLUSIONES

La implementación del sistema agrosilvopastoril en el sector quebrada negra, permitirá: **Elección del género forestal**, donde se utilizarán especies autóctonas de la zona, y/o que se adapten a las características del área, que sean de funciones ecológicas múltiples (comercial, forrajera, alimenticia y de protección), entre las cuales se citan la caoba, el cedro, mijao, guafa, mata de ratón, mango. cambil, guácimo, entre otros).

Preparación del terreno e implantación: Dependiendo de los intereses del productor, el diseño y distribución espacial de las especies podrá ser a campo abierto (rectangular, cuadrada, tres bolillos), y como cercas vivas, perimetrales e internas, para lo cual se utilizará implementos mecánicos como la rotativa, el rolo y el arado (casos de unidades de producción). También puede prepararse el terreno manualmente mediante la roza y posteriormente la hoyadura. Cuando las funciones son de carácter proteccionista, sobre todo de suelos cercanos a cursos de agua, la preparación e implantación será paralela al curso de agua por ambas márgenes y a distancias no menores de 20 m de la orilla.

Manejo del pastizal: Componente ganadero. El manejo de pastos se hará en función a la caracterización de los suelos, los requerimientos de los rebaños y disponibilidad de recursos naturales como el agua. Los pastos a utilizar serán de baja exigencia de nutrientes y alto rendimiento que permitan cubrir la oferta y demanda de forraje. Para ello es necesario: Un inventario de pastizales, un diagnóstico del manejo actual (cantidad, variedad y status de conservación), un Plan de Pastoreo (carga animal).

Para finalizar, es importante precisar que los sistemas agrosilvopastoriles en el sector quebrada negra se enmarcan en el plan de la patria 2013 – 2019. La puesta en práctica de los sistemas Agrosilvopastoriles, se inscribe en el V objetivo del El plan de la Patria referente a **Preservar la vida en el planeta y salvar a la especie humana:** “El quinto de los grandes objetivos históricos se traduce en la necesidad de construir un modelo económico productivo ecosocialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza”

REFERENCIAS

- Baldizán A, Virguez G. y Chacón E. S/F. Agroforestería en Venezuela. Situación actual y perspectivas. http://www.avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca2006/06.pdf
- FAO. 2011c. Situación de los bosques del mundo 2011. Roma. www.fao.org/docrep/013/i2000s/i2000s00.htm.
- Ministerio del Ambiente. 2005. Desarrollo Sostenible y Ambiente. Boletín Informativo.
- Ospina A. 2007. La agroforestería un saber popular. Unidad de Investigación. Fundación Ecovivero.
- Pacheco C, Aguado I y Mollicone D. s/f. Las causas de la deforestación en Venezuela: Un estudio retrospectivo [Revista en Línea] En <http://herbario.unellez.edu.ve/publicaciones/19.pdf>
- Russo, R. s/f. Los sistemas agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible. [Documento en Línea] En http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_ix/A01-1277-48.pdf
- Sepulveda S. Y Eduards R. 1996. Desarrollo sostenible. Agricultura, Recursos naturales y desarrollo rural. [Libro en Línea] En https://books.google.co.ve/books?id=nTL2vfhDwgwC&pg=PA158&lpg=PA158&dq=Estabilidad+rural+desarrollo+sostenible&source=bl&ots=IN2gckDYzs&sig=GsoWmVetp2-bPELg_bRLGKr5eto&hl=es&sa=X&ei=1x-DVdSBGa-OsQTOwYmYDA&ved=0CCIQ6AEwAQ#v=onepage&q=Estabilidad%20rural%20desarrollo%20sostenible&f=false
- Vega Mora, L. 2001. “Gestión Medioambiental Sostenible: Un enfoque funcional y organizacional para el fortalecimiento de la gestión ambiental, pública, Urbano D, empresarial y ciudadana en el ámbito estatal.
- Venezuela 2000. Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 5.453. Caracas, Marzo, 24.
- Venezuela 2006. Ley de Aguas. Gaceta oficial N° 38595. Caracas, Enero, 02.
- Venezuela 2013. Ley de Bosques. Gaceta Oficial N° 40.222. Caracas, Agosto, 6.
- Venezuela 2006. Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta oficial Extraordinaria N° 5833. Caracas, Diciembre, 03.
- Venezuela 2006. Ley de la Gestión de la Diversidad Biológica. Gaceta oficial N° 39070.
- Venezuela 2006. Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Gaceta oficial Extraordinaria N° 3238. Caracas, Agosto, 11.
- Venezuela 2013. Ley del Plan de la Patria. Gaceta Oficial No 6.118 Extraordinario. Caracas, Diciembre, 4.
- Venezuela 1996. Decreto 1400. Normas sobre la Regulación y Control del Aprovechamiento de los recursos hídricos y de las Cuencas Hidrográficas.
- Venezuela 2010. Decreto Presidencial 786. Gaceta Oficial N° 39567. Caracas, diciembre, 6.

*PhD. Ambiente y Desarrollo, MSc, Educación Ambiental, Ing. Forestal, Director Escuela Técnica Salesiana Barinas-Venezuela. Docente UNELLEZ. Correo: kenacadur@gmail.com

**PhD. Ambiente y Desarrollo, MSc, Educación, Especialista en Docencia Universitaria, Ing. Químico. Docente categoría Asociado UNELLEZ Barinas-Venezuela. Correo: mzbioquimica@gmail.com

***PhD. Ambiente y Desarrollo, MSc, Educación Ambiental, Socióloga. Docente categoría Asociado UNELLEZ Barinas-Venezuela. Correo: velmira25@gmail.com