

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



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

**VICERRECTORADO
PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
ESTADO BARINAS**

**COORDINACIÓN
ÁREA DE POSTGRADO**

**BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha Curca*) COMO
ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL
MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS.**

**AUTORA: MARIELBA SÁNCHEZ
TUTOR: DR. GERMAN MORALES**

BARINAS, NOVIEMBRE 2018

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



La Universidad que Siembra

**Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social
Coordinación de Área de Postgrado
Postgrado en Ciencias de la Educación Superior.
Mención Educación Ambiental**

**BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha curca*)
COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO
ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS.**

(Trabajo Especial de Grado para optar al título de Magíster en Educación
Ambiental)

Autora: Marielba Sánchez
Tutor: Dr. Germán Morales

Barinas, Noviembre 2018



ACTA DE ADMISIÓN

Siendo las 2:00 pm. del día 09 de Noviembre de 2018, reunidos en la Coordinación del Programa de Estudios Avanzados, del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: **JOSÉ ANTONIO RODRIGUEZ (Principal UNELLEZ)**, **OSCAR RODRIGUEZ (Principal U..J.F.R)** y **GERMAN MORALES (Tutor)**, titulares de las Cédulas de Identidad N° 9.990.216, 9.571.617 y 11.505.604, respectivamente, quienes fueron designados por la Comisión Técnica de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social UNELLEZ; según Resolución N° CTP/2018/28. DE FECHA 06/11/2018. ACTA N° 06 ORDINARIA N° 28, como miembros del Jurado para conocer el contenido del Trabajo de Grado titulado: **"BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE PIÑÓN (JATROPHA CURCA) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO". MUNICIPIO SOSA. ESTADO BARINAS**, presentado por la maestrante **Sánchez Gutiérrez Marielba**, titular de la cédula de identidad N° 19.280.182, con el cual aspira obtener el Grado Académico **Magister Scientiarum en Educación Ambiental**; quienes decidimos por unanimidad y de acuerdo con lo establecido en el Artículo 31, de la Sección Cuarta de los Trabajos Técnicos, Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Grado y Tesis Doctorales del Reglamento de Estudios de Postgrado de la UNELLEZ, ADMITIR el Trabajo de Grado presentado y fijar la fecha de defensa pública, para el día 14 de Noviembre de 2018 a las 10:30am

Dando fe y en constancia de lo aquí señalado firman:

Dr. GERMAN MORALES
C. I. N° 11.505.604
(TUTOR)

Dr. JOSÉ ANTONIO RODRIGUEZ
C. I. N° 9.990.216
(Jurado Principal UNELLEZ)



MSc. OSCAR RODRIGUEZ
C. I. N° 9.571.617
(Jurado Principal U.J.F.R)



ACTA DE VEREDICTO

Siendo las 10:30am. del día 14 de Noviembre de 2018, reunidos en la Coordinación del Programa de Estudios Avanzados, del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: **JOSÉ ANTONIO RODRIGUEZ (Principal UNELLEZ)**, **OSCAR RODRIGUEZ (Principal U..J.F.R)** y **GERMAN MORALES (Tutor)**, titulares de las Cédulas de Identidad N° 9.990.216, 9.571.617 y 11.505.604, respectivamente, miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Grado titulado **"BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE PIÑÓN (JATROPHA CURCA) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO". MUNICIPIO SOSA. ESTADO BARINAS**", presentado por la maestra **Sánchez Gutiérrez Marielba**, titular de la cédula de identidad N° 19.280.182, con el cual aspira obtener el Grado Académico **Magister Scientiarum en Educación Ambiental**; procedimos a dar apertura y a presenciar la sustentación de dicho trabajo por su ponente. Con una duración de **Treinta (30) minutos**. Posteriormente, la participante respondió a las preguntas formuladas por el jurado y defendió sus opiniones. Cumplidas todas las fases de la defensa, el jurado después de sus deliberaciones por unanimidad, acordó **APROBAR** el Trabajo de Grado aquí señalado.

Dando fe y en constancia de lo aquí señalado firman:

Dr. GERMAN MORALES
C. I. N° 11.505.604
(TUTOR)



Dr. JOSÉ ANTONIO RODRIGUEZ
C. I. N° 9.990.216
(Jurado Principal UNELLEZ)

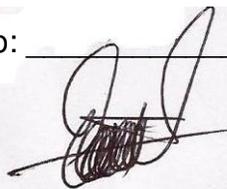
MSc. OSCAR RODRIGUEZ
C. I. N° 9.571.617
(Jurado Principal U.J.F.R)

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Yo, German Enrique Morales, cédula de identidad N° 11.505.604, hago constar que he leído el Trabajo de Grado, titulado: **BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha curca*) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS**. Presentado por: Marielba Sánchez, cédula de identidad N° 19.280.182, para optar al título de Magister Scientiarum en Educación Ambiental, y acepto asesorar al estudiante, en calidad de tutor, durante el periodo de desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación definitiva.

En la ciudad de Barinas, a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Nombre y Apellido: _____



Dr. GERMAN MORALES
C. I. N° 11.505.604

Firma de Aprobación del tutor

Fecha de entrega: _____

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, German Enrique Morales, cédula de identidad N° 11.505.604, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado titulado: **BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha curca*) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS**. Presentado por: Marielba Sánchez, cédula de identidad N° 19.280.182, para optar al título de Magister Scientiarum en Educación Ambiental, por medio de la presente certifico que he leído el Trabajo y considero que dicho trabajo reúne las condiciones necesarias para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Barinas, a los ____ días del mes de ____ del año ____.

Nombre y Apellido: _____



Dr. GERMAN MORALES
C. I. N° 11.505.604

Firma de Aprobación del tutor

Fecha de entrega: _____

ÍNDICE

LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE IMÁGENES.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I. EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	4
Objetivos de la Investigación.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación.....	14
Alcance y Limitaciones.....	16
Capítulo II. MARCO REFERENCIAL	18
Antecedentes de la investigación.....	18
Bases Teóricas.....	21
Bases Legales.....	45
Sistema de Variables.....	50
Capítulo III. MARCO METODOLÓGICO	53
Naturaleza de la Investigación.....	53
Tipo de Investigación.....	54
Diseño de la Investigación.....	55
Población.....	56
Muestra.....	57
Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.....	57
Validez y Confiabilidad.....	59
Procesamiento y Análisis de Datos.....	60
Capítulo IV. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	62
Análisis de los resultados.....	63

Capítulo V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
Conclusiones.....	76
Recomendaciones.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	82

LISTA DE CUADROS

Cuadro		pp
1	Operacionalización de las Variables	52
2	Variable: Biocombustible	63
3	Variable: Biocombustible	64
4	Variable: Biocombustible	65
5	Variable: Biocombustible	66
6	Variable: Biocombustible	67
7	Variable: Biocombustible	68
8	Variable: Biocombustible	69
9	Variable: Biocombustible	70
10	Variable: Equilibrio Ecológico	71
11	Variable: Equilibrio Ecológico	72
12	Variable: Equilibrio Ecológico	73
13	Variable: Equilibrio Ecológico	74
14	Variable: Equilibrio Ecológico	75
15	Variable: Equilibrio Ecológico	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos	pp
1 Gráfico: Biocombustible	63
2 Gráfico: Biocombustible	64
3 Gráfico: Biocombustible	65
4 Gráfico: Biocombustible	66
5 Gráfico: Biocombustible	67
6 Gráfico: Biocombustible	68
7 Gráfico: Biocombustible	69
8 Gráfico: Biocombustible	70
9 Gráfico: Equilibrio Ecológico	71
10 Gráfico: Equilibrio Ecológico	72
11 Gráfico: Equilibrio Ecológico	73
12 Gráfico: Equilibrio Ecológico	74
13 Gráfico: Equilibrio Ecológico	75
14 Gráfico: Equilibrio Ecológico	76



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR
MENCIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha curca*)
COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO
ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS.**

AUTORA: Marielba Sánchez

TUTOR: Germán Morales

AÑO: 2018

RESUMEN

La investigación planteada tiene como objetivo principal Analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*Jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas. El estudio se enmarca bajo la naturaleza cuantitativa; además se apoyó en un diseño documental de campo, puesto que los datos de interés fueron recogidos en forma directa de la realidad. Asimismo, la población estuvo conformada por cincuenta y siete (57) productores que desarrollan labores agropecuarias de modo semi-intensivo. Para la muestra se tomara 17 de estos productores. La recolección de la información, se realizó a través de la observación directa no participante y la revisión bibliográfica, y como instrumentos se aplicó un cuestionario de respuestas policotómicas (Siempre, Casi siempre, Algunas Veces, Casi Nunca y Nunca). Para determinar la validez de los instrumentos se utilizó la técnica del Juicio de Expertos, y para la confiabilidad la aplicación del cálculo estadístico Alfa de Cronbach dando como resultado 0,89. En el procesamiento de los datos se hizo uso de la estadística descriptiva.

Palabras Claves: Biocombustible – Preservación – Equilibrio Ecológico.

INTRODUCCIÓN

El uso de aceites vegetales para mover motores de combustión no es una idea nueva Songstad et al., (2009). “Desde hace más de un siglo se han producido diversos intentos para usarlos como biocombustibles” (P.23) Para Knothe, (2005). Rudolf Diesel dedicó los últimos años de su vida a este campo del conocimiento, y en el prólogo del libro que publicó en el año 1913 escribió: “el uso de aceites vegetales como combustible para motores puede ser insignificante actualmente. Pero dichos aceites pueden llegar a ser, con el curso del tiempo, tan importantes como el petróleo y el carbón lo son hoy en día...” (P.14).

En la actualidad, son más comunes los aceites de semillas de soya, girasol, colza y algodón así como de jojoba. Sin embargo, *Jatropha curcas* y *Pongamia pinnata* son las plantas con más potencial como materia prima en los países tropicales. En particular, *Jatropha* y *Pongamia*, según Wiebe et al., (2008). “son plantas que pueden tolerar condiciones medio ambientales que no pueden tolerar los cultivos utilizados para producir alimentos” (P.65). Hoy en día existen grandes extensiones de tierra marginal en las que podrían cultivarse estas plantas. Esto permitiría reducir la competencia con cultivos de uso alimentario. Adicionalmente, este tipo de cultivos podrían ayudar con la restauración de vegetación degradada, secuestro de carbono y servicios ambientales locales.

Entre todos los cultivos que producen aceite, *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae) se ha convertido en una planta con un gran potencial para la industria del biodiesel y en la que se están realizando grandes inversiones para su investigación y para el desarrollo, procesado y conversión en biodiesel. Venezuela, es un país altamente petrolero debido que su economía principal es rentista y para refleja podemos tomar en cuenta la situación económica que vive el país a causa de la baja de los precios del

petróleo, por ende debemos buscar alternativas para generar nuevas fuentes de energía que no contaminen el ambiente.

En el estado Barinas contamos con una empresa de Biollano, conformado con capital venezolano cuyos socios principales son ENERGIT GAS, PDVSA AGRÍCOLA Y AGROCEP con más de 8 años en experiencia y siembras experimentales en el ramo de la investigación de diferentes germoplasma de *Jatropha Curca*, desarrollando energía renovable con aceite biodiesel. Lo que le da mayor importancia a esta investigación, cuyo objetivo es proponer un biocombustible a base de la semilla del piñón para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas.

En virtud de lo expuesto anteriormente, surge el siguiente proyecto de investigación, cuyo objetivo general es analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas año 2017; y de acuerdo a los razonamientos realizados, la misma se estructuro en tres (3) capítulos, el primero lleva por nombre El Problema, da apertura con el planteamiento del problema, seguidamente se esbozan los objetivos tanto el general como específicos, así como la justificación, alcances y limitaciones del estudio.

El segundo capítulo hace referencia al marco teórico, en este se dio una síntesis de los compendios conceptuales que fundamentan la investigación, comenzando con los estudios realizados por diversos autores, seguidamente se conceptualizo biocombustibles, sus características y ventajas; así mismo la preservación del equilibrio ecológico, explicando tanto los factores que lo originan como sus campos de acción, luego se expuso un marco legal con basamento en la legislación venezolana, para dar una mejor comprensión a la temática, se definieron términos presentes en la investigación, en el cierre de este capítulo se desarrolló el sistema de variables para precisar los aspectos a discernir.

Seguidamente en el capítulo III, llamado Marco Metodológico, se expone la forma como se va a realizar el estudio, especificando el diseño y tipo de la investigación, población y muestra objeto de estudio, técnica e instrumento de recolección de datos, confiabilidad y validez del instrumento, así como la técnica de análisis de los datos obtenidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante siglos la población fue creciendo muy lenta, hace 1000 años la población del planeta apenas llegaba a los 310 millones de personas; para aquel entonces la población de América y Oceanía eran tan escasas que se podía estimar como nula, entre África y Europa vivían unos 100 millones de personas. Al igual como sucede en la actualidad el grosor de la población se situaba en China, India y el resto de Asia.

Al pasar los siglos el crecimiento fue yendo despacio, el crecimiento generado por los nuevos nacimientos era compensado con la alta mortandad. Es verdad que las mujeres acostumbraban a tener más hijos de los que acostumbran a tener en la actualidad, sobre todo con métodos anticonceptivos, pero la mortalidad infantil era mucho mayor que en la actualidad. Para hacer una idea concreta uno de cuatro niños no alcanzaba el año de edad, mientras que la mortalidad infantil en la actualidad está en torno a las 45 muertes por cada 1000 nacimientos a nivel mundial. Los grandes avances de la medicina, unidos a la revolución científica de la química moderna, consideran que enfermedades que antes eran letales fueran curables.

Otro punto a tomar en cuenta es la agricultura; este importante avance tuvo lugar hace más de 10.000 años en varios lugares del planeta de forma independiente y supuso el establecimiento de agrupaciones de población permanente, pero pese al gran beneficio que supuso en su momento, este no se ha optimizado para el crecimiento de la población hasta la introducción del liberalismo económico a finales del siglo XVIII y la privatización de las tierras

para su explotación sin por minimizar los grandes avances de la ingeniería agrícola. Todo esto ha ayudado no solo a minimizar la mortalidad infantil, sino también a aumentar la esperanza de vida del ser humano.

Desde mediados del siglo XIX hasta el 2004, la esperanza de vida del recién nacido se multiplicó por dos, pasando de 38,3 años a 75,7 años, lo que también facilita la cantidad de personas viviendo de forma simultánea en el planeta Tierra. Durante los años 2007 y 2008, se produjo subida de los precios de los alimentos a nivel mundial, provocando una crisis alimentaria en las regiones más pobres del mundo, además de inestabilidad política y disturbios sociales en varios países.

Entre los motivos se incluyen las cosechas precarias en varias partes del mundo, especialmente Australia. Otra causa de los aumentos de los alimentos, es la creciente demanda por los biocombustibles en países desarrollados y la creciente demanda por la clase media que está en aumento en poblaciones de Asia, quienes han variado sus hábitos alimenticios, exigiendo mayor variedad, provocando una mayor demanda de recursos agrícolas. Así mismo, el aumento continuo del precio del petróleo ha aumentado el precio de los fertilizantes y el costo de transporte de los productos. Una de las causas del incremento de precios sería el uso de cosecha de maíz, soya, girasol, entre otras para fabricar biocombustibles.

Como los agricultores dedicarán más cosecha para biodiesel, que en años anteriores, se dedujo la oferta destinada a la producción de alimentos para la especie humana. Esto ha tenido como consecuencia la reducción de alimentos, sobre todo en los países subdesarrollados. Brasil, los estados miembros de la unidad europea, los Estados Unidos y otros países, están apoyando activamente la producción de biocombustibles líquidos, provenientes de la agricultura, éstos se extraen generalmente de maíz, soya, girasol, caña de azúcar y diversos cultivos de oleaginosas.

Desde finales del año 2007, debido al crecimiento poblacional mundial que se vive actualmente; en México se hacen estudios que demuestran que

el JATROPHA CURCAS “PIÑÓN”, es una planta multipropósito y adaptable a cualquier suelo, que genera propiedades para la obtención de aceites industriales, que no afecte la cadena alimenticia.

JATROPHA CURCAS es una planta de origen tropical, de la familia EUPHORBIACEAE, que puede crecer tanto en zonas altas como bajas. Es altamente resistente a la sequía y se puede cultivar en áreas marginales, por lo que resulta excepcional para la recuperación de suelos degradados, además se utiliza como cerca y setos vivos. Además se le atribuye propiedades medicinales e insecticidas. El uso de aceites vegetales como combustible para los motores de combustión interna data de 1895, cuando el Dr. Rudolf Diésel desarrollaba su motor. Entre 1983 y 1987 construyó el primer motor que quemaba aceite vegetal.

En la presentación del motor diésel en la Exposición Mundial de París, en 1900, el Ing. Diésel usaría aceite de maní como combustible, o mejor dicho, como biocombustible. Años después Diésel fue muy claro al señalar que «el motor diésel puede funcionar con aceites vegetales, esto podría ayudar considerablemente al desarrollo de la agricultura de los países que lo usen así. Shay, (1993). Afirmaría que “el uso de los aceites vegetales como combustibles para los motores puede parecer insignificante hoy en día, pero con el transcurso del tiempo puede ser tan importante como los derivados del petróleo y el carbón en la actualidad” (P.36).

Las predicciones de Diésel tomarían su tiempo para empezar a tomar a cuerpo y, en este lapso de, más o menos un siglo, los motores diésel evolucionarían y se perfeccionarían utilizando fundamentalmente destilados medios de petróleo con mucha menor viscosidad que los aceites vegetales. La principal razón por la que actualmente no se podría usar aceites vegetales directamente en los motores es, precisamente, su mayor viscosidad. La química proporcionó una solución para disminuir esta viscosidad: la transesterificación. Este proceso fue desarrollado por los científicos E. Duffy y J. Patrick a mediados del siglo XIX.

Los biocombustibles comenzaron a ser utilizados en Estados Unidos a finales del siglo XIX, aunque a nivel experimental. Durante el siglo XX, algunos intentos se realizaron para utilizar aceites como combustible para vehículos. Antes de la segunda guerra mundial se introdujo el uso de aceites transesterificados como combustible en vehículos pesados en el África. Durante la década de los años 40, los franceses trabajaron con el aceite de piñón (*Jatropha curcas*) como combustible sin tener resultados positivos. Es a partir de la década del 70, que los biocombustibles comenzaron a desarrollarse en forma significativa a raíz de la crisis energética que tuvo lugar en esos años, en donde el precio del petróleo alcanzo niveles muy altos.

En 1975, con el lanzamiento del programa nacional de alcohol (PROALCOOL), en Brasil, se puso en marcha el que es considerado como el primer y mayor programa de energías renovables a gran escala hasta la fecha, cuyo objetivo era el de estimular la sustitución de las gasolinas por alcohol, y en consecuencia reducir la dependencia del país frente a la utilización de combustibles fósiles. Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se realizaron en 1982 en Austria y Alemania, y fue en 1985 cuando en SILBERBERG Austria se construyó la primera planta piloto de producción del mismo. Actualmente países como Alemania, Francia, Austria, Estados Unidos, Canadá, Suecia y Brasil, son pioneros en el desarrollo, producción y utilización del biodiesel.

El biodiesel se ha producido a escala industrial en la Unión Europea (UE) desde 1992, en gran parte en respuesta a las señales positivas de las instituciones de la UE. Hoy en día, hay aproximadamente 120 plantas que producen hasta 6100000 toneladas de biodiesel al año. Estas plantas se encuentran principalmente en Alemania, Italia, Austria, Francia y Suecia. (Junta Europea de Biodiesel – EBB).

Durante la segunda guerra mundial, debido a la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Otto y Vivacqua en el Brasil, sobre diésel de origen vegetal, pero fue hasta el año de 1970, que el biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética que se sucedía en el momento, y al elevado costo del petróleo. Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero solo hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto productora de RME (Rapeseed Methyl Ester). Actualmente países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción y uso de biodiesel en automóviles.

La utilización de los biocombustibles líquidos es tan antigua como la de los mismos combustibles de origen fósil y los motores de combustión. Así, cuando ahora hace más de 100 años Rudolf Diesel diseñó el prototipo del motor diésel ya estaba previsto que funcionara con aceites vegetales. De hecho, en las primeras pruebas, lo hizo funcionar con aceite de cacahuete. Sin embargo, cuando el petróleo irrumpió en el mercado era barato, razonablemente eficiente y fácilmente disponible. Uno de sus derivados, el gasóleo, rápidamente se convirtió en el combustible más utilizado en el motor diésel.

También cuando Henry Ford hizo el primer diseño de su automóvil Modelo T en 1908, esperaba utilizar el etanol como combustible. De hecho, de 1920 a 1924, la Standard Oil Company comercializó un 25 % de etanol en la gasolina vendida en el área de Baltimore. Sin embargo, los elevados precios del maíz, junto con las dificultades de almacenamiento y transporte, hicieron abandonar el proyecto. A finales de la década de los veinte y durante la década de los treinta, se hicieron esfuerzos para recuperar sin éxito esta iniciativa. A raíz de esta decaída en la utilización del etanol, Henry Ford y diversos expertos unieron fuerzas para promover su recuperación. Se construyó una planta de fermentación en Atchinson (Kansas) con un

potencial para fabricar 38.000 litros diarios de etanol para automoción. Durante los años treinta, más de 2.000 estaciones de servicio en el Mediano Oeste vendieron este etanol hecho de maíz que denominó “gasol”. Shay, (1993). Expone:

No obstante eso, la competencia de los bajos precios del petróleo obligó al cierre de la planta de producción de etanol a mediados de los años cuarenta. Como consecuencia, se acabó el negocio de los granjeros americanos y el gasoil fue sustituido definitivamente por el petróleo. (p.20).

El agotamiento de los recursos fósiles, el incremento de las emisiones de contaminantes (que se sitúan por encima de la capacidad de regeneración de los ecosistemas) y el hecho de que dos terceras partes de las reservas petrolíferas están en la inestable región del golfo Pérsico claman a gritos la necesidad de encontrar alternativas energéticas. Las crisis energéticas que sacudieron el siglo XX fueron el motor para incentivar la búsqueda de nuevas fuentes energéticas. Sin embargo, el actual modelo energético mayoritariamente basado en las energías fósiles y que engorda a la economía mundial está en crisis. Los denominados biocombustibles han entrado justo cuando se acercaba o se daba un período de crisis.

La aparición de una segunda crisis del petróleo relacionada con el principio de la guerra iraní-iraquí a principios de la década de los ochenta provocó una nueva caída en el consumo de petróleo. La extracción de este combustible experimentó una importante bajada antes de recuperarse a finales de la década gracias al abaratamiento del precio del crudo. Esto comportó el abandono de las estrategias de cambio energético encauzadas hacía ya unos años. La década de los noventa comenzó con una nueva crisis. Esta vez derivada de la invasión de Kuwait por Irak. Nuevamente, el precio del petróleo se volvió inestable y caro y los biocombustibles volvieron a la escena energética de la mayoría de los países.

En 2008, la ASTM Internacional publicó los estándares y especificaciones de biodiesel puro y sus mezclas con petrodiesel. La Unión Europea define la composición y propiedades del biodiesel por medio de la norma EN 14214, cuya versión fue publicada en noviembre de 2008. El uso de aceites vegetales para mover motores de combustión no es una idea nueva Songstad et al., (2009). Desde hace más de un siglo se han producido diversos intentos para usarlos como biocombustibles (Knothe, 2005).

Rudolf Diesel dedicó los últimos años de su vida a este campo, y en el prólogo del libro que publicó en el año 1913 escribió: “...el uso de aceites vegetales como combustible para motores puede ser insignificante actualmente. Pero dicho aceite puede llegar a ser, con el curso del tiempo, tan importantes como el petróleo y el carbón lo son hoy en día....” (P.19).

En cuanto a lo que expone el autor es importante reflejar que en la actualidad se cultiva una gran variedad de plantas de semilla para la obtención de aceite biodiesel, como lo son el girasol, soya, moringa, alcachofa, jorjoba entre otras, sin embargo el *Jatropha curcas* son las plantas con más potencial como materia prima en los países tropicales. *Atropa curcas*, es una planta que puede ser tolerable a condiciones ambientales que no pueden los cultivos para la alimentación del ser humano,

Robertson et al, (2008), plantean que:

Hoy en día existen grandes extensiones de tierra marginal en las que podrían cultivarse estas plantas. Esto permitiría reducir competencia con cultivos de uso alimentario. Adicionalmente, este tipo de cultivos podrían ayudar con la restauración de vegetación degradada, secuestro de carbono y servicios ambientales locales (P.87).

En México se está produciendo biocombustibles a partir de la biomasa no comestible. El uso de esta planta no es negativa para el sector alimento o suelos apto para el cultivo. Por ejemplo, en el estado de Chiapas se puso en marcha la primera flotilla de vehículos de servicio de transporte público que emplea biocombustible, el cual se obtiene principalmente a partir de plantas de *Jatropha* o piñón. Actualmente, Brasil, Honduras, Perú y Costa Rica encabezan este mercado en América Latina. Sin embargo, México ha comenzado a participar usando biocombustibles en vuelos experimentales de aviones e introduciendo flotillas de autos ecológicos. Cabe señalar que los principales contribuyentes nacionales en este panorama son Chiapas, Michoacán, Veracruz, Yucatán, Sonora y Tabasco, entidades que hacen considerables esfuerzos en la investigación y en programas gubernamentales para el fomento y desarrollo en el campo de plantaciones de *Jatropha*.

Esta planta se adapta de forma excelente a diferentes ambientes y características climatológicas, de modo que es un cultivo de fácil desarrollo. Además, es posible producirla bajo condiciones de temporada, y aprovechar su potencial con tecnologías de fertirrigación, término que se usa para describir el proceso por el cual los fertilizantes se aplican junto con el agua de riego. Adicionalmente, la *Jatropha* no solo sirve para producir aceites para biocombustibles, sino también subproductos como la glicerina y la pasta proteica de piñón, que puede ser una opción para el complemento de la alimentación del ganado vacuno. Otra planta oleaginosa usada para la obtención de biocombustible es la higuera.

En 2008 el Colegio de Ingenieros de Venezuela, emprende la jornada denominada "Pensar en Venezuela" para dar a conocer las ventajas técnicas y medioambientales que se obtienen al utilizar los biocombustibles y otras fuentes de energías alternativas. En 2012, en la V jornada de pensar en Venezuela, el Centro de Investigación y Desarrollo Agro energético (CIDAE) mediante la presentación de las ponencias: "Energías alternativas: Un

Biodiesel Dos Eco-Insumos” y “Desarrollo del Piñón (*Jatropha curcas* L.) Como Eco-Insumo” a cargo de Alejandro Suels y Francisco Morandi, respectivamente, ambos directores fundadores del Centro de Investigación.

En 2010, el Gobierno Bolivariano a través de Intevep empresa filial de Pdvsa, y la Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (Ciepe) planteaban el aprovechamiento de los residuos de la industria aceitera para la obtención de biodiesel y demás subproductos. Lo que se pretende es brindar valor agregado a los residuos de la industria aceitera, a fin de disminuir el impacto ambiental.

En México al Igual Que en el resto de los Países de un Nivel mundial tendrán en pocos años una crisis energética muy fuerte, se espera que las reservas estimadas para él, muchos países productores del petróleo a Medios del siglo estén muy bajas y debido a esto los precios tanto del crudo de como de los combustibles como gasolina y diesel y otros suban considerablemente y será necesario pensar y buscar combustibles alternos.

La producción de hidrogeno aún está en fase experimental. Países como Brasil y Estados Unidos ya producen varios millones de litros de etanol por fermentación para mezclarlo con gasolina e ir haciendo frente a la crisis energética. España, Alemania y Estados Unidos, cuentan también con plantas productoras de biodiesel a partir de aceite vegetal. La producción de biodiesel se realiza ya en el mar vía química o biotecnológica usando las lipasas microbianas como catalizador. En México se arrancó la primera planta productora del biodiesel en el Estado de Michoacán. Después de este estado de Chiapas se levanta y hace la segunda planta de biodiesel una base de plantas como el piñón y la palmera india.

Hoy en día, los biocombustibles se han transformado en una fuente natural e importante de energía alternativa debido a la volatilidad del precio del petróleo, al eventual agotamiento de los combustibles fósiles y al

calentamiento global, estos combustibles son cada vez más utilizados a nivel mundial.

Se quiere plantear como alternativa la fabricación de biodiesel a partir del piñón. Esto nos ha llamado la atención, porque el piñón en Venezuela no está correctamente aprovechado. La clave está en que no se trata del piñón proveniente del pino piñonero del clima mediterráneo, sino de un arbusto piñonero asilvestrado y que no requiere grandes recursos para su crecimiento. Nos hemos propuesto realizar la elaboración de un biocombustible con una fruta llamada JATROPHA CURCAS "PIÑÓN", ya que es algo innovador y sale del viejo esquema de los diesel extraídos de recursos contaminantes como el petróleo, para así ayudar en el aprovechamiento de esta planta y a su vez contribuir con el crecimiento de nuevas ideas que faciliten el desarrollo de nuestro país.

Actualmente en el estado Barinas se cuenta con una empresa de Biollano, conformado con capital venezolano cuyo socios principales son ENERGIT GAS, PDVSA AGRÍCOLA Y AGROCEP con más de 8 años en experiencia y siembras experimentales en el ramo de la investigación de diferentes germoplasma de Jatropha Curca, desarrollando energía renovable con aceite biodisel . La siembra de esta planta se realiza en terrenos considerados no aptos para la agricultura, la oficina principal está ubicada en la ciudad de Barinas con sede en el municipio Sosa, donde se han sembrado unas 2000 hectáreas de plantas de piñón no tóxicas desarrollada por Biollano, la empresa cuenta a nivel regional con beneficios económico y ambientales de gran impacto positivo en lo regional y de los campesinos y su familias, lo que implica que impulsara el desarrollo del país y dejando la dependencia de los combustibles fósiles, con la creación de este producto de gran importancia para el crecimiento de las comunidades.

Lo expresado anteriormente, motivó el abordaje de la temática del presente estudio, el cual pretende dar respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué importancia tiene la elaboración de aceite biodisel para

el país?, ¿Qué beneficio trae el cultivo Jatropha Curca al ambiente?, ¿Que beneficio genera la producción de Jatropha Curca a la comunidad Puerto de Nutrias?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (jatropha curca) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas.

Objetivos Específicos

- 1.- Diagnosticar la importancia que tiene la elaboración de biocombustible a base de aceite de piñón (jatropha curca) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas año 2017.
- 2.- Describir el beneficio que tiene la elaboración de biocombustible a base de aceite de piñón (jatropha curca) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas año 2017..
- 3.- Determinar el uso del biocombustible a base de aceite de piñón (jatropha curca) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas.

Justificación

La siguiente investigación tiene por finalidad conocer las bondades de las plantas oleaginosas y en especial los beneficios del aceite de piñón elaborado de la semilla de *Jatropha curcas*, debido a que no genera contaminación ya que el ambiente es el lugar donde interactúa el ser humano con la naturaleza en mayor o menor grado ya que de él es donde se obtienen todos los recursos para su subsistencia, en los primeros tiempos el hombre utilizaba del medio lo que necesitaba, así que no implicaba ninguna contaminación al ambiente, de acuerdo a estudios realizados en los últimos años el crecimiento de la población ha aumentado y con ella las necesidades de alimentación y diversos tipos de recursos; los cuales han llevado a la humanidad a general severo daño al ambiente y en algunos casos irreversible como el agotamiento de los recursos naturales renovables y no renovables. Es un hecho que el 85% proviene de la energía del petróleo del cual 80% es energía fósil.

El futuro no es muy alentador se estima que el consumo de petróleo a nivel mundial se duplicara de aquí al 2050 lo que indica que habrá más contaminación en el planeta tierra por la extracción del mismo. Es por tal motivo que nos vemos en la necesidad de buscar nuevas alternativas que ayuden a la preservación del ambiente y que contribuya al desarrollo económico y sostenible de los pueblos, aprovechando las especies vegetales que pueden ser procesadas para proporcionar un sustituto a los recursos no renovables, esto ha traído el interés de algunos científicos por las propiedades de *Jatropha curcas* las cuales han llamado el interés de varias instituciones a nivel mundial, Latino Americana y nacional ya que se adapta muy bien a las áreas marginales semiáridas es altamente resistente a la sequía, generando beneficios al ambiente y su aceite también tiene propiedades medicinales que pueden contrarrestar cualquier enfermedad, y su aceite puede ser procesado para su uso como sustituto del diesel y como

materia prima para la industrias, es importante recalcar que Venezuela es un país altamente petrolero debido que su economía principal es rentista y para reflejar podemos tomar en cuenta la situación económica que vive el país a causa de la baja de los precios del petróleo, por ende debemos buscar alternativas para generar nuevas fuentes de energía que no contaminen el ambiente. El presente trabajo de investigación está enmarcado en la línea de investigación de Educación Ambiental: Gestión sustentable de los recursos naturales.

Alcance y Limitaciones

Alcances

El presente estudio va direccionado a establecer un análisis reflexivo del uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*Jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico y a su vez establecer una corresponsabilidad social, ambiental y comunal para el desarrollo de estrategias viables en cuanto al uso de biocombustibles. Esto con la visión de generar en la ciudadanía el pensamiento reflexivo y crítico, fortalecido en valores ambientales que permita la comprensión de las interrelaciones del ambiente y su complejidad, para la participación protagónica, responsable frente a los problemas ambientales comunitarios.

Así contribuir a la formación de una cultura ambiental, basada en la conservación y preservación de los recursos naturales, mediante la participación protagónica, responsable y corresponsable desde la familia, instituciones educativas y entes públicos con competencia ambiental y social. Para de esta forma crear ese vínculo de acción conjunta permanente de desarrollo integral para el vivir bien como lo establece el plan de la patria, en

correspondencia con el uso adecuado de nuestros recursos naturales y equilibrio ecológico, satisfaciendo y garantizando las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Los resultados obtenidos generaran una base de conocimientos y experiencias referidas al uso de biocombustibles que podrán ser utilizados por cualquier tipo de organizaciones (Públicas, privadas, educativas, entre otras), similares y en futuros proyectos de investigación ambientales.

Limitaciones.

En toda investigación que se pretenda desarrollar, por lo general se evidencian ciertas restricciones, en este caso se reflejó; poco material para el arqueo bibliográfico correspondiente, al igual que un deficiente registro sistemático por parte de las instituciones públicas en cuanto a estudios reales en cuanto al uso de biocombustibles. Del mismo modo, se ha hecho difícil el arqueo de material bibliográfico y de referencia. No obstante la aplicación de técnicas y estrategias adecuadas permitió el logro final de los objetivos propuestos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco Teórico Constituye según Arias, (2012):

Los aportes teóricos recopilados en revisión documental, efectuada para la presentación del trabajo de grado, orientando en esa forma la manera de plantearse el estudio a partir de los antecedentes de la investigación y el desarrollo de las diferentes teorías relacionadas con las variables, los soportes legales, la operación de dicha variables, y la definición de los términos básicos, estos aportes teóricos se consolidan de la siguiente manera (P. 49).

Antecedentes de la Investigación

Para Arias (2012), los antecedentes constituyen “Estudios previos, trabajos y tesis de grado, trabajo de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado” (p. 94). De acuerdo a la revisión previa de tipo documental se presentan a continuación algunos estudios realizados como base para la presente investigación.

López (2016) se presentó un trabajo de investigación en la Maestría en Educación Ambiental, Universidad del Zulia, con sede en Maracaibo sobre la Implementación de biocombustibles en Venezuela. La investigación tuvo como objetivo, demostrar la factibilidad del uso de los biocombustibles en el país, que logre captar la atención de las autoridades competentes en alternativas ecológicas, dirigido la comunidad en general, la investigación fue de tipo descriptivo, apoyada en la investigación de campo y fundamentada en un proyecto factible.

Para recabar la información se utilizó como instrumento de recolección de datos el cuestionario, en su tipo específico de escala de Lickert. El instrumento fue validado a través del juicio de expertos. Los datos fueron analizados e interpretados con la técnica del análisis porcentual, y se representaron utilizando cuadros y gráficos. De acuerdo a el análisis de los resultados se recomienda la elaboración y el uso de biocombustibles, lo cual generaría unas mejores prácticas de conservación ambiental en todos los niveles ayudados por la educación a que fortalezcan y despierten los valores de conservación y como recomendación final la implementación de un plan de fabricación de biocombustibles como energía alterna.

Abundantes indicios sugieren que los combustibles fósiles degradan el ambiente y contribuyen con el cambio climático, lo cual afectará profundamente a los bosques tropicales. A partir de una revisión bibliográfica, se aborda el análisis de las consecuencias y el panorama del cambio global partiendo de la extracción de combustibles fósiles. Se constata que no es posible pronosticar exactamente, cuáles cambios ocurrirán por efecto del cambio climático. La mayor producción de bioetanol favorecerá la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles, ofreciendo una alternativa con poco impacto ambiental.

Martínez (2015) realizó una investigación sobre biocombustibles como una alternativa energética. En este trabajo se proponen, desde el punto de vista ecológico, poder contar con un combustible cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono) sea “cero”. La idea se basa en que las plantas y todo ser vegetal se alimenta de dióxido de carbono (CO₂), luz y agua para crecer; por tanto, si somos capaces de producir combustibles a partir de desechos vegetales, agrícolas, forestales, etc., el CO₂ desprendido en el proceso de combustión debería ser (y lo es técnicamente) igual al capturado por las plantas durante el proceso de crecimiento; es decir, un proceso con emisiones “cero”, pero en la realidad es un poco más compleja.

La metodología fue una investigación descriptiva apoyada en un estudio de campo. El investigador empleó dos instrumentos; una entrevista estructurada que fue aplicada en el la zona y un cuestionario de 32 preguntas cerradas con una duración aproximada de 20 minutos. El autor concluye que es importante tener en cuenta que los biocombustibles representan (unos mejores que otros) una oportunidad tangible de minimizar el impacto de los combustibles fósiles; sin embargo, es importante tener en cuenta que el equilibrio de dichas tecnologías es frágil y por tanto es necesario analizar con precisión la pertinencia de cada una de ellas en la realidad de cada país, con la finalidad de producir un efecto positivo no solo en términos ambientales sino también económicos..

La investigación referida contribuye con elementos teóricos relacionados con el uso de biocombustibles, su importancia y relevancia dentro de la sociedad. Así como también, estudiar las posibles soluciones que disminuyan los efectos negativos que causa el cambio climático. La investigación, antes mencionada, aporta elementos teóricos relacionados biocombustibles, razón por la se debe contribuir a su fabricación y uso.

Otro investigador es, Torres (2016) realizó una investigación titulada el equilibrio ambiental y su incidencia en la Reserva Forestal Caparo en el estado Barinas, dicho estudio se basó en como conservar un equilibrio entre la naturaleza protegiendo algunas reservas forestales en el país, además, planteo que las Reservas forestales constituyen un espacio definido y sustentado por un basamento legal. No obstante ellos están sometidos a un régimen de ocupación anárquico con fines agropecuarios que trasgrede dicha normativa e imposibilita el cumplimiento de los objetivos. Las reservas están sujetas a un programa de recuperación bajo un enfoque prospectivo.

Luego de realizar el estudio se concluye que uno de los escenarios más favorables es la desafectación de las reservas a través de la instrumentación de un programa de manejo agroforestal que brinde las posibilidades de éxito tanto a la producción forestal como a la economía

campesina allí establecida. Finalmente, la alternativa surgida apunta hacia la definición de alternativas ajustadas a la realidad y los objetivos planteados como premisa fundamental de la planificación, enmarcados dentro de la modalidad de estudios de proyectos.

Bases Teóricas

Según Gutiérrez (2010) las bases teóricas, “forman el centro del trabajo de la investigación, es sobre éstas que se construyen todo el trabajo, generando la plataforma sobre la cual se fundamenta el análisis de los resultados obtenidos en la investigación” (p. 22). De esta manera, las bases teóricas presentan una estructura sobre la cual se estructuró el estudio de los elementos que pueden tomarse en cuenta, y cuáles no; sin una buena base teórica todo instrumento diseñado o seleccionado, o técnica empleada en el estudio, carecerá de validez, es decir, dentro de la investigación se desarrollan las diferentes teorías con base a la temática. En efecto, las bases teóricas que sustentan la presente investigación son: Conservación de árboles maderables para mantener las cuencas hidrográficas.

Biocombustible

Los biocombustibles según Pérez (2015) “ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos contienen componentes derivados a partir de biomasa, es decir, organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos” (p.23). Los biocomponentes actuales proceden habitualmente del azúcar, trigo, maíz o semillas oleaginosas. Todos ellos reducen el volumen total de CO₂ que se emite en la atmósfera, ya que lo absorben a medida que crecen y emiten prácticamente la misma cantidad que los combustibles convencionales cuando se queman.

Debido a la actual aplicación simultánea de tecnologías de componentes en los motores de los vehículos que se fabrican en la mayoría de los países, los biocomponentes son a menudo mezclados con los carburantes en pequeñas proporciones, 5 o 10%, proporcionando una reducción útil pero limitada de gases de efecto invernadero. En Europa y Estados Unidos, se ha implantado una legislación que exige a los proveedores mezclar biocombustibles hasta unos niveles determinados.

Biocarburantes o Biocombustible

Otro autor que hace referencia acerca del biocombustible es Sánchez, (2014). Quien plantea que:

Es una mezcla de sustancias orgánicas que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna. Deriva de la biomasa, materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Los combustibles de origen biológico pueden sustituir parte del consumo en combustibles fósiles tradicionales, como el petróleo o el carbón. (P.57)

El mismo autor relata que, lo correcto para referirse a este tipo de combustibles es hablar de agrocombustibles, el prefijo "bio-" se utiliza en toda la UE para referirse a los productos agrícolas en cuya producción no intervienen productos de síntesis. La palabra biocombustible, por lo tanto, se presta a confusión y dota al término de unas connotaciones positivas de las que carece. Para la obtención de los biocarburantes se pueden utilizar especies de uso agrícola tales como el maíz o la mandioca, ricas en carbohidratos, o plantas oleaginosas como la soja, girasol y palmeras. También se pueden emplear especies forestales como el eucalipto y los pinos.

Al utilizar estos materiales se reduce considerablemente el dióxido de carbono que es enviado a la atmósfera terrestre ya que estos materiales lo

van absorbiendo a medida que se van desarrollando, mientras que emiten una cantidad similar que los carburantes convencionales en el momento de la combustión. En Europa, Argentina y Estados Unidos ha surgido diversa normativa que exige a los proveedores mezclar biocombustibles hasta un nivel determinado. Generalmente los biocombustibles se mezclan con otros combustibles en cantidades que varían del 5 al 10%.

Para Pérez (2015). Los biocarburantes más usados y desarrollados son el bioetanol y el biodiésel.

- El bioetanol, también llamado *etanol de biomasa*, por fermentación alcohólica de azúcares de diversas plantas como la caña de azúcar, remolacha o cereales. En 2006, Estados Unidos fue el principal productor de bioetanol (36% de la producción mundial), Brasil representa el 33,3%, China el 7,5%, la India el 3,7%, Francia el 1,9% y Alemania el 1,5%. La producción total de 2006 alcanzó 55 mil millones de litros.
- El biodiésel, se fabrica a partir de aceites vegetales, que pueden ser ya usados o sin usar.³ En este último caso se suele usar colza, canola, soja o jatrofa, los cuales son cultivados para este propósito. El principal productor de biodiésel en el mundo es Alemania, que concentra el 63% de la producción. Le sigue Francia con el 17%, Estados Unidos con el 10%, Italia con el 7% y Austria con el 3%.

Otras alternativas, como el biopropanol o el biobutanol, son menos populares, pero no pierde importancia la investigación en estas áreas debido al alto precio de los combustibles fósiles y su eventual término.

Biocombustibles de primera generación

Fernández y otros (2012), plantean que los biocombustibles de primera generación

Son los provenientes o hechos por medio de azúcar, almidón o aceite vegetal, que están contenidos en infinidad de materias como lo son: el jugo de la caña de azúcar, granos de maíz, jugo de remolacha o betabel, aceite de semilla de girasol, de soya, de palma, de ricino, de semilla de algodón, de coco, de maní o cacahuate, entre otros. (P.83)

También se emplean como insumos a las grasas animales, grasas y aceites de desecho provenientes de la cocción y elaboración de alimentos. Estos tipos de biocombustibles son producidos empleando tecnología convencional como la fermentación (para azúcares y carbohidratos), transesterificación (para los aceites y grasas), y la digestión anaerobia (para los desperdicios orgánicos). Entre estos están:

1.- Bioalcoholes

Son alcoholes producidos biológicamente por la acción de microorganismos y enzimas a través de la fermentación de azúcares o almidones (más fácil), o celulosa (que es más difícil).

2.- El biobutanol (también llamada biogasolina) es declarado como un remplazo directo de la gasolina, ya que éste puede ser usado directamente en un motor de gasolina (en una manera similar al biodiésel con los motores de diésel). El combustible de etanol es el biocombustible más común mundialmente, particularmente en Brasil. Mientras que los menos comunes son el propanol y butanol.

Obtención de biocombustible a partir de la madera.

Los combustibles de alcohol son producidos por fermentación de azúcares derivados por el trigo, maíz, betabel, caña, melaza y cualquier azúcar o almidón por las cuales las bebidas alcohólicas pueden ser hechas (como la patata y los desechos frutales, etc.) Los métodos de producción de etanol utilizados son la digestión enzimática (para liberación de azúcares de almidón almacenado), fermentación de azúcares, destilación y secado. El proceso de destilación requiere de proporcionar una gran cantidad de energía.

Fernández y otros (2012). Plantean que: “El etanol puede ser usado en motores de petróleo en reemplazo de la gasolina, también puede ser mezclado con gasolina en cualquier porcentaje”.(P.48). Muchos de los motores de carros existentes (que usan petróleo) pueden trabajar y entrar en marcha con combinaciones de más de 15% de bioetanol con petróleo/gasolina. Fernández y otros (ob.cit). Exponen que:

El etanol tiene una densidad energética menor al de la gasolina; esto significa que toma más combustible (volumen y masa) para producir la misma cantidad de trabajo. Una ventaja del etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) es que tiene mayor valor de octano que la gasolina libre de etanol disponible en las estaciones de gas en carretera, lo que permite un aumento en el índice de compresión del motor para incrementar la eficiencia térmica. (P.40)

En lugares de gran altitud (donde el aire es ligero), algunos estados exigen una mezcla de gasolina y etanol como un oxidante invierno que reduce las emisiones de contaminantes atmosféricos. El etanol, a su vez, es también usado como combustible de chimeneas de bioetanol.

En desventaja, el etanol seco tiene rudamente un tercio de energía por unidad de volumen menos comparado a la gasolina. Con los actuales grandes, insostenibles y no escalables subsidios, el combustible de etanol

cuesta más por distancia viajada que los actuales y altos precios de gasolina en los Estados Unidos. El metanol es actualmente producido del gas natural, un combustible fósil no renovable. Pero a su vez pueden ser producidos por la biomasa del bioetanol. La economía del metanol es una alternativa a la del hidrógeno, comparada a la actual producción de hidrógeno por gas natural.

El butanol (C_4H_9OH) es generado por la fermentación ABE (acetona, butanol, etanol) y modificaciones experimentales del proceso muestran un gran potencial de energía neta ganada con butanol como el único producto líquido. Éste produciría más energía y supuestamente puede ser quemado “directamente” en motores de gasolina existente (sin tener que modificar el motor o el carro), y es menos corrosivo y soluble en agua que el etanol. A su vez puede ser distribuido a través de las actuales infraestructuras. DuPont y BP están trabajando juntos para ayudar a desarrollar el butanol. Las trazas de E. Coli han tenido también una ingeniería exitosa para producir butanol al interceptar los aminoácidos de sus metabolismos.

Biodiésel

Es el biocombustible más común en Europa. Hernández (2014). “Éste es un biocombustible líquido compuesto de alquil-ésteres de alcoholes de cadena corta como el etanol y metanol, con ácidos grasos de cadena larga obtenidos a partir de biomasa renovable: aceites vegetales, grasas animales o aceite de microalgas”.(P.12). Sus principales materias primas incluyen aceites vegetales como: soya, jatropha, semilla de colza, mahua, mostaza, lino, girasol, aceite de palma, cáñamo, algas, entre otras. El biodiésel puro (B100) es el combustible diésel de menor emisión.

El biodiésel puede ser usado en cualquier motor de diésel cuando es mezclado con diésel mineral. En algunos países, las compañías manufactureras construyen sus motores de diésel bajo la garantía de que puedan utilizar el B100. En muchos países Europeos, un 5% de la mezcla de

biodiésel es ampliamente usada y está disponible en miles de estaciones de gas. Además, éste es un combustible oxigenado, es decir, que éste contiene una cantidad reducida de carbono y un contenido alto de hidrógeno y oxígeno más que el diésel fósil. Esto mejora la combustión del biodiésel y reduce las partículas de emisión del carbono no quemado.

También el biodiésel es seguro de manejar y transportar, ya que es tan biodegradable como el azúcar, un décimo de tóxico como la sal de mesa, y posee un punto de inflamación del alrededor de 148 °C (300 °F) en comparación con el petróleo a base de diésel, el cual contiene un punto de inflamación de 52 °C (125 °F). En Estados Unidos, más del 80% de los camiones comerciales y autobuses de la ciudad funcionan con diésel. El emergente mercado de biodiésel en Estados Unidos estima que tendrá un crecimiento del 200% del 2004 al 2005. “Para finales del 2006, había un estimado que la producción de biodiésel crecería cuatro veces más (a partir del 2004) a más de 1 billón de galons (3 800 000 m3).”

Hidrobiodiésel

Éste es producido a través del “hydrocraking” biológico de materias primas de aceite, como lo son los aceites vegetales y las grasas animales. “Hydrocraking” para Hernández (2014).

Es un método de refinería que usa elevadas temperaturas y presiones en presencia de un catalizador para romper grandes moléculas, como las encontradas en aceites vegetales, en pequeñas cadenas hidrocarbonadas usadas en los motores de diésel. El diésel verde posee las mismas propiedades químicas que el petróleo basado en diésel y además no requiere de nuevos motores, oleoductos o infraestructura para ser distribuido y usado.(P.87)

Aunque todavía no ha sido producido a costos competitivos contra el petróleo, las versiones de gasolina están todavía en desarrollo. A su vez el

diésel verde está siendo desarrollado en Louisiana y Singapore por Conoco Phillips, Neste Oil, Balero, Dynamic Fuels, y Honeywell UOP.

Gasolina de biocombustible

Pérez (2015). Logra determinar que investigadores de Reino Unido desarrollaron una cepa genéticamente modificada de la *Escherichia coli* la cual puede transformar glucosa en gasolina de biocombustible que no necesita ser mezclada. Luego en el 2016, investigadores de UCLA diseñaron un nuevo camino metabólico para evitar la glucolisis e incrementar el índice de conversión de azúcar en biocombustible. “Se cree que un futuro va ser posible modificar los genes para obtener gasolina de paja o estiércol de animal”. (P.81).

Bioéteres

Definiendo los elementos más importantes del biocombustible Pérez (ob.cit). Plantea que los bioéteres “son componentes de alto costo pero con efectividad que actúan como potenciadores de octano. También mejoran el rendimiento del motor, al tiempo que reduce significativamente el desgaste del motor y las exhaustas emisiones de tóxicos”.(P.59) Reduciendo en gran medida la cantidad de ozono en la atmósfera, contribuyen así a la mejora de la calidad del aire.

Biogás

Según Hernández (2014) “Éste se obtiene del metano por el proceso de digestión anaeróbica de materia orgánica por anaerobios. Puede ser también obtenido de desechos biodegradables o por el uso de cosechas energéticas en digestivos anaeróbicos para suplir a los campos de gas”.(P.12) El producto sólido, “digestato” (“digestate” en inglés), puede ser usado tanto como biocombustible como fertilizantes. El biogás puede ser recuperado a través de un sistema de procesamiento de desechos (un

tratamiento biológico-mecánico). Los granjeros pueden producir biogás del estiércol de su ganado a través de digestivos anaeróbicos.

Syngas

El mismo autor Hernández (2014) expone que los Syngas son:

Una mezcla de monóxido de carbono, hidrógeno y otros hidrocarburos, producido por la combustión parcial de la biomasa, es decir, una combustión con una cantidad de oxígeno que no es suficiente para convertir la biomasa completamente en dióxido de carbono y agua. Antes de la combustión parcial, la biomasa es secada, y a veces polarizada. La mezcla de gas resultante, syngas, es más eficiente que la combustión directa de biocombustible original; la mayoría de la energía contenida en este combustible es extraída. (P.36)

El Syngas puede ser quemado directamente en un motor de combustión interna, turbinas o en celdas de combustible de altas temperaturas. -Puede ser usado para producir metanol, DME, hidrógeno, y sustituto de diésel (a través del proceso Fischer-Tropsch). A su vez puede ser usado en una mezcla de alcoholes que puede ser mezclado en gasolina.

Biocombustibles de segunda generación (avanzados)

Estos son producidos según Fernández y otros (2012), por materia prima sostenible. La materia sostenible es definida, entre muchas,

Por la disponibilidad de ésta y su impacto en las emisiones de efecto invernadero y en la biodiversidad y uso del suelo. Sus insumos son cultivos energéticos, es decir, vegetales no alimenticios de crecimiento rápido y con una alta densidad y cantidad energética almacenada en sus componentes químicos.(P.94)

Muchos de los biocombustibles de segunda generación están aún en desarrollo, como lo son el etanol de celulosa, el combustible de Algas, el biohidrógeno, el biometanol, DMF, BioDME, diésel del proceso Fischer-

Tropsch, el diésel de biohidrógeno, mezclas de alcohol, diésel de madera, entre otros.

La producción de etanol de celulosa usa cultivos o desechos de productos no comestibles. Además no desvía alimentos de la cadena alimentaria animal o humana. La Lignocelulosa es una estructura material “boscosa” de las plantas. Esta materia es abundante y diversa, y en algunos casos (como cáscaras de cítricos o aserrín) es en sí misma un problema significativo para su eliminación. Esta producción es un problema técnico de gran dificultad por resolver. En la naturaleza, la materia prima rumiante (como lo es el ganado) come pasto y después usan procesos digestivos enzimáticos lentos para romper dentro de la glucosa. En los laboratorios de etanol por celulosa, varios procesos de experimentación están siendo desarrollados para hacer el mismo proceso, y así las azúcares liberadas puedan ser fermentadas para realizar combustible de etanol.

El uso de altas temperaturas ha sido identificado como un importante factor para incrementar la viabilidad económica global de la industria de los biocombustibles y la identificación de enzimas que sean estables y puedan ser utilizadas con eficiencia a temperaturas extremas es un área activa de investigación. El reciente descubrimiento del hongo *Glocladium roseum* apunta hacia la producción del tan llamado myco- diésel de celulosa. Estos organismos (recientemente descubiertos en los bosques tropicales del norte de la Patagonia) tienen la capacidad única de convertir la celulosa en hidrocarburos de longitud media típicamente encontrados en el combustible de diésel. Los científicos también trabajan en el diseño experimental de la recombinación genética del DNA de ciertos organismos que pueda incrementar su potencial como biocombustibles. Científicos que trabajan con la compañía Nueva Zelandesa Lanzatech han desarrollado una tecnología para usar los gases industriales, como lo es el monóxido de carbono, como materia prima para producir etanol a través de un proceso de fermentación

microbiano. En octubre 2011, Virgin Atlantic anunció que se unía con Lanzatech para encargarse de una planta de demostración en Shanghai que produciría un combustible de aviación a partir de los gases residuales de la producción de acero.

Biocombustibles de etanol

Al ser la principal fuente de biocombustibles en Norteamérica, muchas organizaciones están conduciendo investigaciones en el área de la producción de etanol. El Centro de Investigación Nacional de Maíz a Etanol (National Corn-to-Ethanol Research Center) es una división de investigación de la Universidad de Edwardsville del Sureste de Illinois dedicada solamente a los proyectos de investigación de biocombustibles basados en etanol. En el Nivel Federal, la USDA conduce una gran cantidad de investigaciones sobre la producción de etanol en Estados Unidos. Muchas de estas investigaciones según Begón (2009) “tienen como propósito los efectos del etanol en la producción de los mercados de comida doméstica”.(P.11) Una división del departamento de Energía de los Estados Unidos, el Laboratorio Nacional de Energía Renovable, también lleva cabo varios proyectos de investigación sobre el etanol, principalmente en el área del etanol producido de celulosa.

De acuerdo a una investigación realizada por la revista Nature Climate Change y financiada por el Gobierno de los Estados Unidos, se determinó que los biocombustibles que se obtienen a partir de los restos de las cosechas de maíz resultan más perjudiciales, en términos de calentamiento global, a corto plazo, que la gasolina convencional: emiten a la atmósfera un 7 % más de gases de efecto invernadero durante el proceso de retirada de los tallos, las hojas y las mazorcas y su posterior transformación en combustible, en lugar de permitir que estos desechos restauren el suelo con carbono

Biocombustibles de alga

Desde 1978 a 1996, la NREL de EE.UU. experimentó con las algas como una fuente de biocombustibles en el programa “Aquatic Species Program” (Programa De Especies Acuáticas). Un artículo escrito y publicado por Michael Briggs, en la UNH Grupo de Biocombustibles, ofrece estimados para el reemplazo realista de todos los combustibles vehiculares al usar algas que tienen un contenido de aceite mayor al 50%, el cuál Briggs sugiere puede crecer en estanques de algas de plantas de tratamiento de agua. Benavides (2000) muestra que “El alga rica en aceite puede ser extraída entonces de ese sistema y procesada en biocombustibles, con los residuos secos de ésta siendo reprocesados más tarde para crear etanol”(P.2). La producción de algas para cosechar aceite para biocombustibles todavía no se ha llevado a escala comercial. Pero además de su alto rendimiento proyectado, el algacultura – a diferencia de los biocombustibles basados en cultivos- no implica una disminución en la producción de alimentos, ya que no requiere ni tierras ni agua fresca.

Muchas compañías y empresas están investigando los bioreactores de algas para varios propósitos, incluyendo escalar la producción de sus biocombustibles a escalas comerciales. El profesor Rodrio E. Teixeira de la Universidad de Alabama en Hunstville demostró la extracción de lípidos biocombustibles de las algas mojadas usando una simple y económica reacción en líquidos iónicos. Por otra parte, en el 2012, el Dr. Jonathan Trent, un científico del departamento de nanotecnología de la NASA, dirige el proyecto OMEGA (Offshore Membrane Enclosure for Growing Algae), el cuál es una tecnología de algas, las cuales ayudadas por la energía solar y dióxido de carbono de la atmósfera, podrán comer y convertir los desechos de aguas residuales de ciudades costeras y depositadas en los mares, en aceites que pueden ser convertidos en combustibles.

Dentro de esta área se encuentran las microalgas: microorganismos unicelulares polifiléticos, de metabolismo autótrofo o heterótrofo, y la mayoría de las veces suelen ser eucariontes.⁶ El uso de microalgas como materia prima para la producción de biocombustible presenta un sinnúmero de ventajas, entre las que destacan: reducción de gases de efecto invernadero hasta el 70-90% con respecto al diésel convencional, sus tasas de crecimiento son altas y los tiempos de generación son cortos, su requerimiento de tierra es mínimo comparado con otros sistemas de cultivo, tienen un alto contenido de lípidos y ácidos grasos, y pueden utilizar las aguas residuales como fuente de nutrientes. Asimismo, contienen ácidos grasos como componentes de su membrana, productos de almacenamiento, metabolitos y fuentes de energía; de hecho, algunas especies pueden acumular entre 20-80% (peso seco) de triglicéridos.

Jatropha

Varios grupos de diversos sectores están llevando a cabo investigaciones sobre la *Jatropha curcas*, el cual según Clarke (2012) “es un arbusto venenoso tipo árbol que produce semillas consideradas por muchos como una fuente viable de materia prima de aceite para biocombustibles”(P.38). Gran parte de esta investigación se centra en mejorar el rendimiento de cosecha de aceite por hectárea global de *Jatropha* a través de avances en la genética, ciencia del suelo y prácticas hortícolas.

SG Biofuels, un desarrollador de San Diego de *Jatropha*, ha usado el mejoramiento molecular y biotecnología para producir semillas híbridas de élite que muestran mejoras significativas de rendimiento sobre las cepas de la primera generación. A la vez, mencionan beneficios adicionales han surgido en dichas cepas, incluyendo la mejora de floración sincronizada, una resistencia mayor a las plagas y enfermedades, y un incremento en su tolerancia al clima frío.

Consumo

Muchos vehículos utilizan biocombustibles a base de metanol y etanol mezclado con gasolina. Para Rodríguez (2001). “Se puede obtener etanol a partir de la caña de azúcar, de la remolacha o el maíz. En algunos países como la India y la China producen biogás a partir de la fermentación natural de desechos orgánicos (excrementos de animales y residuos vegetales)”(P.127). Estos biocombustibles ayudan al medio ambiente porque reducen los niveles de dióxido de carbono en el aire

Inconvenientes en el empleo del biocombustibles

El término biocombustibles ha sido cuestionado, proponiéndose como más correcto usar el sustantivo agrocombustibles. Margalef (2006) expone que:

Los mayores inconvenientes de los agrocombustibles son la utilización de cultivos comestibles (como el maíz o la caña de azúcar) y el cambio de uso de tierras. Unas veces se destinan a agrocombustibles tierras con las que se producía comida, con lo que la alimentación escasea y se encarece. En otras ocasiones se talan bosques para cultivar plantas (como la palmera aceitera) a partir de las cuales producir biocombustibles, provocando deforestación o desecación de terrenos vírgenes o selváticos.(p.48)

Es necesario además tener en cuenta en la contabilidad energética todos los insumos de estos cultivos. Por ejemplo, la energía incorporada en el agua de riego o de producción posterior a la cosecha. La importancia de estos inputs depende de cada proceso. En el caso del biodiésel, por ejemplo, se estima un consumo de 20 kilogramos de agua por cada kilogramo de combustible. Dependiendo del contexto industrial la energía incorporada en el agua podría ser superior a la del combustible obtenido.

Tanto en el balance de emisiones como en el balance de energía útil, si la materia prima empleada procede de residuos, estos combustibles colaboran con el reciclaje. Pero es necesario considerar si la producción de combustibles es el mejor uso posible para un residuo concreto. Si la materia prima empleada procede de plantas cultivadas expresamente para producir biocombustibles, hay que considerar si éste es el mejor uso posible del suelo frente a otras alternativas (cultivos alimentarios, reforestación, etc.). Esta consideración depende sobremanera de las circunstancias concretas de cada territorio.

Consecuencias del uso de biocombustibles sobre el medio ambiente

El uso de biocarburantes tiene impactos ambientales negativos y positivos. Para Slonisisky (2015):

Los impactos negativos hacen que, a pesar de ser una energía renovable, no sea considerado por muchos expertos como una energía no contaminante y, en consecuencia, tampoco una energía verde. Una de las causas es que, pese a que en las primeras producciones de biocarburantes solo se utilizaban los restos de otras actividades agrícolas, con su generalización y fomento en los países desarrollados, muchos países subdesarrollados, especialmente del sureste asiático, están destruyendo sus espacios naturales, incluyendo selvas y bosques, para crear plantaciones para biocarburantes.(P.38)

La consecuencia de esto es justo la contraria de lo que se desea conseguir con los biocarburantes: los bosques y selvas limpian más el aire de lo que lo hacen los cultivos que se ponen en su lugar.

Rodríguez (2001) afirma que “el balance neto de emisiones de dióxido de carbono por el uso de biocarburantes es nulo debido a que la planta, mediante fotosíntesis, captura durante su crecimiento el CO₂ que será emitido en la combustión del biocarburante”.(P.26). Sin embargo, muchas operaciones realizadas para la producción de biocarburantes, como el uso de

maquinaria agrícola, la fertilización o el transporte de productos y materias primas, actualmente utilizan combustibles fósiles y, en consecuencia, el balance neto de emisiones de dióxido de carbono es positivo. Los estudios científicos señalan que en realidad los agrocombustibles emiten más CO₂ si se tiene en cuenta la cadena completa de producción y la deforestación.

Otras de las causas del impacto ambiental son las debidas a la utilización de fertilizantes y agua necesarios para los cultivos; el transporte de la biomasa; el procesado del combustible y la distribución del biocarburante hasta el consumidor. Varios tipos de fertilizantes tienden a degradar los suelos al acidificarlos. El consumo de agua para el cultivo supone disminuir los volúmenes de las reservas y los caudales de los cauces de agua dulce.

Algunos procesos de producción de biocarburante son más eficientes que otros en cuanto al consumo de recursos y a la contaminación ambiental. Por ejemplo, el cultivo de la caña de azúcar requiere el uso de menos fertilizantes que el cultivo del maíz, por lo que el ciclo de vida del bioetanol de caña de azúcar supone una mayor reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto al ciclo de vida del bioetanol derivado del maíz. Sin embargo, aplicando las técnicas agrícolas y las estrategias de procesamiento apropiadas, los biocarburantes pueden ofrecer ahorros en las emisiones de al menos el 50 % comparando con combustibles fósiles como el gasóleo o la gasolina.

El uso de biocarburantes de origen vegetal produce menos emisiones nocivas de azufre por unidad de energía que el uso de productos derivados del petróleo. Debido al uso de fertilizantes nitrogenados, en determinadas condiciones el uso de biocarburantes de origen vegetal puede producir más emisiones de óxidos de nitrógeno que el uso de productos derivados del petróleo.

Una forma en que los agrocombustibles reducirían indiscutiblemente las emisiones de CO₂, pero que todavía no se encuentra tecnológicamente disponible, sería producirlos a partir de residuos agroindustriales ricos en hemicelulosas. De esta forma no habría necesidad de restar al bosque nuevas áreas de cultivo, ni se utilizarían alimentos para la producción de biocombustibles (lo que encarece los alimentos). Un ejemplo de esto es la utilización de coque de remolacha, paja de trigo, corolla de maíz o cortezas de árboles. La hidrólisis de estos compuestos es más compleja que la utilización de almidón para la obtención de azúcares libres fermentables. Por lo tanto, requiere una mayor cantidad de energía inicial para procesar los compuestos antes de la fermentación. Sin embargo, el coste de la materia prima es casi nulo, al tratarse de residuos. La única tecnología eficiente y limpia es la utilización de enzimas hemicelulolíticas.

Existen tres puntos claves que se deben solucionar o perfeccionar antes de aplicar esta tecnología:

- 1) Se deben encontrar enzimas más estables y eficientes.
- 2) Métodos menos destructivos de inmovilización de enzimas para su utilización industrial.
- 3) Microorganismos capaces de fermentar eficientemente monosacáridos derivados de las hemicelulosas (xilosa y arabinosa principalmente).

Consecuencias del uso de biocombustibles para el sector alimentario

Costa (2013) plantea que:

Al comenzar a utilizarse suelo agrario para el cultivo directo de biocombustibles, en lugar de aprovechar exclusivamente los restos de otros cultivos (en este caso, hablamos de "biocombustibles de segunda generación"), se ha comenzado a producir un efecto de competencia entre la

producción de comida y la de biocombustibles, resultando en el aumento del precio de la comida. Un caso de este efecto se ha dado en Argentina, con la producción de carne de vaca. Las plantaciones para biocombustible dan beneficios cada seis meses, y los pastos en los que se crían las vacas lo dan a varios años, con lo que se comenzaron a usar estos pastos para crear biocombustibles. La conclusión fue un aumento de precio en la carne de vaca, duplicando o incluso llegando a triplicar su valor en Argentina.

Otro de estos casos se ha dado en México, con la producción de maíz. La compra de maíz para producir biocarburantes para Estados Unidos ha hecho que en el primer semestre de 2007, la tortilla de maíz —que es la comida básica en México— duplique o incluso llegue a triplicar su precio. En Italia el precio de la pasta se ha incrementado sustancialmente dando lugar en septiembre de 2007 a una jornada de protesta consistente en un boicot a la compra de este producto típico de la comida italiana. También España registró en septiembre de 2007 una subida del precio del pan causado por el aumento en origen del precio de la harina. Las empresas de capital riesgo de Estados Unidos han decidido dar la espalda al etanol procedente del cultivo de maíz e invertir en productores que utilicen algas, residuos forestales y agrícolas u otro tipo de residuos.

Equilibrio ecológico

Proyecto Ecológicamente Equilibrado.

El equilibrio ecológico o balance de la naturaleza es una teoría de Bennet y Humpries (2011) que propone que

Los sistemas ecológicos estén en un equilibrio estable (homeostasis), es decir, que un pequeño cambio en algún parámetro en particular (por ejemplo, el tamaño de una población en particular) será corregida por la retroalimentación negativa que traerá el nuevo parámetro para traer a su "punto de equilibrio" original con el resto del sistema.(P.20)

Se puede aplicar en poblaciones dependientes unos de otros, por ejemplo, en los sistemas depredador/presa, o las relaciones entre los herbívoros y su fuente de alimento. A veces también se aplica a la relación entre los ecosistemas de la Tierra, la composición de la atmósfera y el clima del mundo.

La hipótesis de Gaia es un equilibrio de la teoría basada en la naturaleza que sugiere que la Tierra y su ecología pueden actuar como sistemas coordinados a fin de mantener el equilibrio de la naturaleza. La teoría de que la naturaleza está en permanente equilibrio ha sido desacreditada en gran manera, ya que se ha encontrado que los cambios caóticos en los niveles de población son comunes, pero sin embargo, la idea sigue siendo popular. Durante la segunda mitad del siglo XX, la teoría fue reemplazada por la teoría de catástrofes y la teoría del caos.

Así Soto (2015) plantea que el de equilibrio ecológico:

Es un concepto que dispone de un uso excluyente en el campo del cuidado del medio ambiente, en tanto, está conformado por dos términos que usamos con frecuencia en nuestro idioma. Por un lado, equilibrio que designa al estado en el cual un cuerpo dado se encuentra compensado y al mismo tiempo anulado por las fuerzas que actúan sobre él. Poniéndolo en términos más sencillos se trata de un estado en el que prima la estabilidad.(P.142)

Y por su parte, ecología, refiere a todo aquello que está relacionado o que es propio de la ecología. La ecología es la disciplina que se ocupa del estudio de las relaciones entre los seres vivos entre sí y con el medio natural en el cual se encuentran viviendo. Entonces, teniendo ya en claro qué expresan ambos términos que componen el concepto de equilibrio ecológico podremos decir que éste denomina al estado dinámico y de total armonía que existe entre los seres vivos y el medio ambiente en el cual se hallan.

Durante este estado primará una regulación constante de aquellos mecanismos que interactúan con los componentes del sistema.

Ahora bien, existen algunas condiciones sine quanon que deben observarse para que se dé el estado de equilibrio ecológico: que las circunstancias del ambiente sean estables y que por caso faciliten que los seres vivos interactúen de modo satisfactorio con el ambiente; que la cantidad de seres vivos de una especie dada se pueda mantener a través del tiempo; y que factores como la contaminación o cualquier otra acción que atente directamente contra el ambiente o los seres vivos no alteren el equilibrio.

Por el contrario, cuando existe una total alteración en el ecosistema como consecuencia de razones artificiales o naturales se hablará de desequilibrio ecológico. Entre las causas artificiales se destacan: deforestación (a causa de la tala o la quema de árboles, ya sea de manera accidental o a propósito), contaminación (a través de residuos altamente tóxicos que entran en contacto con el medio ambiente) y la caza descontrolada de especies que predispone a la desaparición para siempre de algunos exponentes. Y en las causas naturales se puede citar: cambio climático (implica la variación del clima a causa del calentamiento de la tierra), calentamiento del planeta (la emisión de los gases tóxicos ha desencadenado que en las últimas décadas la temperatura del mundo haya aumentado notablemente) y oscurecimiento del planeta (existe una marcada disminución de luz en la tierra que es el resultado de la existencia de partículas sobre la atmósfera terrestre y que hace que las nubes se tornen más densas y no dejen atravesar la luz).

Cómo funciona el equilibrio ecológico en los ecosistemas

Cuando toda comunidad representativa del ecosistema está en equilibrio, significa, además, que está poniendo en acción una variada gama

de mecanismos de autorregulación tendientes todos a compensar cualquier tipo de alteración que sobrevenga, generalmente por efecto de la acción antrópica. Tal es el significado de la estabilidad dinámica que para Ounjian (2007) da lugar al equilibrio ecológico. “La estabilidad de todo ecosistema radica en poseer una serie de características o propiedades ecológicas fundamentales, cada una de las cuales interviene en el proceso global de la estabilización de la estructura morfo-funcional de todo sistema ecológico”.(P.31). Siempre y cuando la manipulación humana, de que siempre es objeto, no tenga una incidencia mayor o sencillamente lo altere o anule.

Martínez (2013). Plantea:

Todo ecosistema, por propiedad natural, tiende al equilibrio; aunque convenga decirlo debe considerarse que está sujeto a diversos tipos de variaciones: Biológicas, fisiológicas y evolutivas, lo que representa la expresión y el sentido siempre cambiante que soportan, tanto la vida animal como vegetal, desde los inicios de su colonización de la superficie de la Tierra; hecho que les ha permitido persistir en el tiempo, manteniendo y autopropagando la especie.(P.94)

No obstante las transformaciones morfológicas sufridas por la historia de la corteza terrestre. Pero, también conviene agregar que en todo ecosistema cada especie posee una función particular, por lo que todas sus poblaciones constituyentes siempre tienden a habitar un determinado lugar - su hábitat- y a vivir en equilibrio, lo cual significa que al interior de él se mantiene más o menos constante el número de organismos de las distintas poblaciones constitutivas. Ello permite que todas las especies puedan lograr satisfacer, de modo adecuado, tanto sus necesidades de alimento como un espacio para vivir. Sin embargo, este equilibrio es muy fácil de ser perturbado por la especie humana, la que se encarga de hacerlo de la mejor manera. El equilibrio ecológico es en sí un proceso muy activo y dinámico. Es un

equilibrio que puede ser comparado con el movimiento o el balanceo de la aguja de una balanza o el del péndulo que oscila dentro de ciertos límites.

Cuando un ecosistema según Martínez (2013) “tiene la capacidad de mantener sus vegetales y animales, sin que ninguna especie desaparezca o se multiplique en exceso, entonces la comunidad estará en equilibrio y será capaz de abastecer de alimentos a todos los organismos que mantiene”(P.25). Cuando toda comunidad representativa del ecosistema está en equilibrio significa, además, que está poniendo en acción una variada gama de mecanismos de autorregulación tendientes todos a compensar cualquier tipo de alteración que sobrevenga, generalmente por efecto de la acción antrópica.

Asimismo, se puede agregar que la gran variedad de mecanismos autorregulatorios, siempre presentes en los ecosistemas, pueden ser considerados inequívocamente como una expresión del equilibrio ecológico. En el ambiente, la manifestación del equilibrio ecológico será siempre la resultante de un equilibrio dinámico, responsable de otorgarle plena estabilidad al sistema y, por lo tanto, permitir la existencia de la arquitectura de todo ecosistema. Ello siempre acontece en una naturaleza carente de contaminación y libre de la intervención humana. Cuando el Homo sapiens manifiesta su presencia en el ecosistema el equilibrio ecológico o se resquebraja o se pierde definitivamente.

Todo ecosistema a través de su bioecohistoria según Martínez (2013) “tiende a mantenerse en equilibrio, porque toda su estructura y la funcionalidad consiguiente procuran una estabilidad permanente y donde cada uno de sus elementos constitutivos determinan la equilibrada existencia global del elemento ecológico por excelencia (el ecosistema), que los sustenta”(P.48). Así cada uno de los ecosistemas constitutivos de la biosfera, sea en el lugar del mundo que fuere, siempre buscarán los mecanismos autorregulatorios que busquen mantener su estructura morfo-funcional,

intentando preservar su equilibrio, aunque el hombre lo intervenga, siempre y cuando no sea hasta su total destrucción.

Si se profundiza en el estudio ecológico y se colocara al equilibrio ecológico en la llamada Pirámide de Necesidades Ecológicas (Necesidades Ecológicas: Ecoestructurales, interacciones recíprocas, de autorregulación y de autosustentación), en el nivel de autosustentación del ecosistema, esta etapa ocuparía el último segmento de la pirámide, ubicándose en su cúspide, porque representa una posición significativa y relevante que al final contribuye a que el ecosistema sea autosuficiente. En otras palabras, este segmento resume todas las etapas anteriores teniendo la responsabilidad final de la conservación y la mantención del ecosistema.

Toda comunidad biológica (biocenosis) tiende al establecimiento de un equilibrio al interior de su estructura biótica, aunque también no se puede dejar de considerar la intervención participativa de los elementos abióticos, sin los cuales no sería posible la vida. Ningún vegetal o animal vive preferentemente solo; cada animal depende de otros organismos vivos para su propia existencia. La competencia por conseguir alimento, agua, espacio vital, etc., causa la muerte de algunas especies, sin embargo, los moldes de vida pueden ser distinguidos de modo suficiente como para poder sobrevivir en el mismo espacio físico, una gran diversidad de organismos.

Cuando una comunidad puede mantener sus vegetales y animales, sin que ninguna especie desaparezca o se multiplique excesivamente, la comunidad está en equilibrio y es capaz de abastecer de alimentos a todos los organismos que mantiene. Es el equilibrio natural o equilibrio ecológico. El equilibrio ecológico es el mecanismo de autosustentación con el que el ecosistema tiende a mantenerse en el tiempo, si tiene la oportunidad de autopropetarse en la naturaleza. El equilibrio ecológico representa la fuerza ecológica con la que los elementos constitutivos del ecosistema logran mantener su existencia y la vida del ambiente.

También se puede agregar que el equilibrio ecológico es la fuerza que en general utilizan los organismos, las poblaciones y las comunidades que integran a cada ecosistema para conservar su estructura, permitiendo su manifestación y su expresión en el ambiente, permitiendo que la suma total de los mecanismos y procesos, tanto fisiológicos como ecológicos, respondan a los requerimientos de un ambiente cambiante o estable, y que sea capaz de sustentar la vida a cada uno de sus integrantes.

Factores que Alteran el Equilibrio Ecológico

Se debe entender por equilibrio ecológico como el estado de balance natural, establecido en el ecosistema por las relaciones interactuantes entre los miembros de la comunidad y su habitat. Los ecosistemas generalmente se encuentran en equilibrio. A medida que un ecosistema es más complejo y rico en especies, el equilibrio es más frágil; algunas actividades humanas modifican el medio, esta alteración se denomina impacto ambiental.

Para Martínez (2013) El equilibrio ecológico “puede sufrir alteraciones naturales y por acción humana”(P.12) las alteraciones naturales forman parte del equilibrio natural y los ecosistemas generalmente recuperan su equilibrio; en cambio las alteraciones por acción humana son más peligrosas, se prolongan por mucho tiempo, abarcan grandes zonas y generalmente son irreversibles, produciendo la extinción de especies y la alteración del ambiente.

Importancia del Equilibrio Ecológico

Los seres vivos cumplen un rol único e importante dentro del nicho ecológico en que se desarrollan. Navarrete (2004) explica que: “Cada especie que se desenvuelve dentro de un ecosistema está adoptando un papel que armoniza con el desarrollo de la vida en su entorno, sea esta animal o vegetal”(P.39). Es por eso que las intromisiones al medio ambiente

creadas a menudo por el hombre traen consecuencias catastróficas para el entorno, como lo podemos constatar hoy en día en diversos casos, como por ejemplo el calentamiento global y el cambio climático a nivel mundial.

En cuanto a las especies, todas las que componen un ecosistema armonizan en el mismo de forma sorprendente, por lo que introducir especies nuevas de modo artificial o antojadizo a menudo trae graves problemas para las especies que lo habitan.

Bases Legales

Las bases legales consiste en las citas tomadas de las leyes, que tengan alguna relación con el tema de investigación, Claret (2010) la define como “citar artículos y comentarlos o vincularlos con el tema objeto de estudio” (p. 20). Estos artículos están en legislaciones las cuales pueden ser de carácter nacional o internacional dependiendo del contexto del estudio que se está realizando, para efectos de los biocombustibles y el equilibrio ambiental, se citaran artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos (2002), la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010) y el Plan de la Patria 2013- 2019.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Artículo 299.

El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democracia, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad. El Estado, conjuntamente con la iniciativa

privada, promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad del crecimiento de la economía, para lograr una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica democrática, participativa y de consulta abierta.(P.250)

Artículo 300.

La ley nacional establecerá las condiciones para la creación de entidades funcionalmente descentralizadas para la realización de actividades sociales o empresariales, con el objeto de asegurar la razonable productividad económica y social de los recursos públicos que en ellas se inviertan.(P.250)

Artículo 301.

El Estado se reserva el uso de la política comercial para defender las actividades económicas de las empresas nacionales públicas y privadas. No se podrá otorgar a personas, empresas u organismos extranjeros regímenes más beneficiosos que los establecidos para los nacionales. La inversión extranjera está sujeta a las mismas condiciones que la inversión nacional.

De acuerdo a estos artículos de la Constitución Nacional, el proyecto basado en el biocombustible a base de piñón, es de buena contribución para el país, ya que está garantizando nuevas políticas de siembra para obtención de productos de uso cotidiano y a la vez generando una gran fuente de trabajo.

Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos (2002)

Artículo 3.

Se declaran de interés nacional las actividades de obtención, investigación, producción, abastecimiento, comercialización y, en

general, todas las relacionadas o conexas a las mismas, que tengan por objeto o efecto, el uso de semillas, materiales para la reproducción animal e insumos biológicos, susceptibles de aprovechamiento agro productivo.

Artículo 4. A los efectos de la presente Ley se entiende por:

1. Abono orgánico natural: Producto que al ser aplicado al suelo activa principalmente los procesos micro viales, fomentando simultáneamente la mejora de la estructura, aireación, capacidad de retención de humedad y capacidad de intercambio catiónico de los suelos. Se incluyen en ellos subproductos animales, estiércol, residuos vegetales y lombricultura.

Agentes biológicos: Conjunto de artrópodos o microorganismos, sustancias generadas o derivadas de ellos, que pueden ser benéficos o actuar como enemigos naturales.

3. Activador microbial: Microorganismos o conjunto de ellos, que activados vitalizan o revitalizan suelos agrícolas, así como compostaje de todo tipo de residuos orgánicos.

4. Alomonas: Sustancia producida por un organismo que modifica el comportamiento de otra especie y que beneficia al emisor.

5. Banco de germoplasma: Reserva utilizable de material genético mantenido mediante colecciones de seres vivos, de una misma especie o especies distintas, de un mismo género o géneros afines o de elementos de reproducción de dichas plantas o animales, naturales o sometidos a condiciones especiales de conservación.

Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010)

Artículo 1.

La presente Ley tiene por objeto establecer las bases del desarrollo rural integral y sustentable; entendido éste como el medio fundamental para el desarrollo humano y crecimiento

económico del sector agrario dentro de una justa distribución de la riqueza y una planificación estratégica, democrática y participativa, eliminando el latifundio y la tercerización como sistemas contrarios a la justicia, la igualdad, al interés general y a la paz social en el campo, asegurando la biodiversidad, la seguridad agroalimentaria y la vigencia efectiva de los derechos de protección ambiental y agroalimentario de la presente y futuras generaciones.

Artículo 2.

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:

1. 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 tales como:

- a. Plan Nacional de Producción Agroalimentaria.
- b. Capacidad de trabajo del usuario.
- c. Densidad de población local apta para el trabajo agrario.
- d. Condiciones agrológicas de la tierra.
- e. Rubros preferenciales de producción.
- f. Extensión general de tierras existentes en la zona sujeta al promedio de ocupación.
- g. Áreas de reserva y protección de recursos naturales necesarias en la zona.
- h. Condiciones de infraestructura existente.
- i. Riesgos previsibles en la zona.

j. Los demás parámetros técnicos para el establecimiento del promedio de ocupación que se desarrollen en el Reglamento de la presente Ley y en otros instrumentos normativos.

2. Tierras propiedad de la República: Quedan sujetas al mismo régimen establecido para las tierras propiedad del Instituto Nacional de Tierras (INTI).

3. Tierras baldías: Serán objeto de planes especiales de desarrollo socio-económico dentro de un esquema efectivo de producción, garantizando la biodiversidad de los recursos existentes.

4. Tierras baldías en jurisdicción de los Estados y Municipios: Su administración por parte de los entes correspondientes, queda sometida al régimen de la presente Ley.

Corresponde a los Estados y Municipios el establecimiento de la seguridad agroalimentaria de su respectiva jurisdicción en coordinación con los planes nacionales.

A los efectos de planificar el uso de las tierras cuya administración les corresponda, se tomará como base las necesidades agroalimentarias de los centros urbanos cercanos, considerando su población actual y la necesidad progresiva de sustento de las generaciones futuras. En la elaboración de dichos planes, los Estados y los Municipios asegurarán la producción básica de los rubros alimenticios fundamentales.

En caso de que las tierras rurales de un Estado o Municipio, por razones agrológicas, carezcan de condiciones para producir los rubros básicos para la seguridad agroalimentaria de las poblaciones que se hallen bajo su jurisdicción, se establecerá un acuerdo de intercambio y distribución con otros Municipios o Estados, por medio de sus órganos competentes. Cuando los estados o municipios incumplan con el mandato previsto en este artículo, el Ejecutivo Nacional asumirá su cumplimiento.

5. Tierras privadas: Quedan sujetas al cumplimiento de la función social de la seguridad agroalimentaria de la Nación. En tal sentido, deben someter su actividad a las necesidades de producción de rubros alimentarios de acuerdo con los planes de seguridad agroalimentaria establecidos por el Ejecutivo Nacional.

Artículo 5.

Las actividades agrarias de mecanización, recolección, transporte, transformación, distribución e intercambio de productos agrícolas, se establecerán en forma autogestionaria y cogestionaria a través de consejos comunales, consejos de campesinos y campesinas, organizaciones cooperativas, comunas y cualquier otro tipo de organización colectiva.

Plan de la Patria 2013- 2019

Con la incorporación del plan de la patria se pretende dar legalidad debido a:

- 1.- El desarrollo de nuevos procesos de producción y valorización de conocimientos científicos, ancestrales, tradicionales y populares, así como nuevas relaciones entre ellos.
- 2.- El rescate de la visión de derechos de la Madre Tierra, como representación de los derechos de las generaciones presentes y futuras, así como de respeto a las otras formas de vida, la igualdad sustantiva entre géneros, personas, culturas y comunidades.
- 3.- La priorización de los intereses comunes sobre los individuales, la implementación de la reducción y el reusó en todas las actividades económicas públicas y privadas, las mejoras significativas de las condiciones socio ambientales de las ciudades.
- 4.- La generación de energías limpias, aumentando su participación en la matriz energética nacional y promoviendo la soberanía tecnológica.

5.- La promoción de una cultura eco socialista, que revalorice el patrimonio histórico cultural venezolano y nuestro americano.

SISTEMA DE VARIABLES

De acuerdo a los postulados de Arias (2006), define la variable como “una característica, cualidad o medida que pueda sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición o control en una investigación” (p.57). En este sentido, las variables representarán los elementos o factores que pueden experimentar alteraciones y que a su vez pueden ser objetos de estudio. Según su función las variables se clasifican en: Variables Independientes, que son las causas que generan y explican los cambios en la variable dependiente. Para la investigación determinada, se fijaron dos variables, denominándose de la siguiente manera: Biocombustibles y Equilibrio Ambiental. A continuación se presenta el cuadro de variables que estructura el estudio.

Cuadro N° 1

Cuadro Operacionalización de Variables

Objetivo General: Analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*Jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítems
Biocombustible	Un biocombustible o biocombustible es una mezcla de sustancias orgánicas que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna. Deriva de la biomasa, materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.	Orgánica	Causas	1-2
			Consecuencias	3-4
		Energética	Explotación de Recursos	5-6
			Contaminación	7-8
Equilibrio Ecológico	El equilibrio ecológico o balance de la naturaleza es una teoría que propone que los sistemas ecológicos estén en un equilibrio estable (homeostasis), es decir, que un pequeño cambio en algún parámetro en particular	Ambiental	Protección	9-10
			Conservación	11-12
			Mejoramiento	13-14

Sánchez (2018)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico, es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos, Arias (2006) "explica el marco metodológico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas (p.16). De allí la importancia de señalar a continuación, el conjunto de pasos que se llevaran a cabo en la presente investigación.

Naturaleza de la Investigación

Es importante señalar que los procesos se insertaron en el paradigma cuantitativo de investigación, en vista que se permitió procesar la información de modo numérico, empleando especialmente el área de la estadística, en donde se demuestran los hechos con la realización de cálculos. Es decir que, el abordaje de los datos cuantitativos fue estadístico, mediante demostraciones que conducen a la generalización del conglomerado a partir de una muestra de éste, a los que se asigna significado numérico, se describen, se hace inferencias y se llega al análisis, para luego sustentarlos contrastando con las teorías trabajadas.

Al respecto, Betances (2009) establece que el paradigma cuantitativo "es un enfoque de la realidad que procede de las ciencias naturales, que se basa en la teoría positivista del conocimiento que arranca en el siglo XIX y principios del XX con autores como Comte y Durkheim" (p. 56). El autor acota que su naturaleza cuantitativa tiene como finalidad asegurar la precisión y el rigor que requiere la ciencia, enraizado filosóficamente en el positivismo.

En este paradigma se busca prestar más atención a las semejanzas que a las diferencias, a partir de las causas reales de los fenómenos, los cuales serían explicados y controlados; por lo que, se sustenta sobre las bases de la objetividad, por ser lo más importante al medir las variables que se plantearon. El estudio tiene un carácter independiente, pero partiendo de la unidad del método científico, adoptando el modelo hipotético deductivo, utiliza métodos estadísticos, para establecer sus relaciones.

Tipo de Investigación

El tipo de investigación a emplear en este estudio fue documental de campo, dado que los elementos fueron tomados directamente contexto objeto de estudio. Al respecto, Palella y Martins (2010) aseguran que el estudio de campo es:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos características de cualquiera de los paradigmas o enfoque de investigación conocidos o en desarrollo (p. 18).

Interpretando a los autores, los datos del estudio fueron tomados del municipio Pedro Felipe Sosa Estado Barinas, donde a través de la aplicación de una encuesta se podrá evidenciar la necesidad de Analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas.

Diseño de la Investigación

El trabajo de indagación que aquí se plantea corresponde al Análisis sobre el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*Jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas, de tal manera que se analicen los objetivos planteados para conseguir ese propósito. Esta intención persigue sobre el uso de biocombustible y por ende la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas, a través de cambios positivos en su forma de actuación, específicamente en la apropiación de actitudes conservacionistas y principios de respeto y cuidado del entorno. El marco metodológico en el cual se fundamenta la realización de la investigación es definido por Balestrini (2006) como: “la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas, y protocolos con los cuales una teoría y su Método calculan las magnitudes de lo real” (p. 126)

El diseño de la investigación conlleva el cumplimiento de la propuesta de acción, que se logren los cambios deseados en los sujetos de estudio, porque los habitantes del municipio Pedro Manuel Sosa representan el agente principal en la modificación de actitudes de conservación y preservación de la naturaleza y los recursos renovables. En consecuencia Balestrini (2006) señala: “un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos...” (p. 131).

Cabe destacar, que la investigación debe dar respuestas claras, precisas y oportunas a preguntas y planteamientos y se debe seguir una o varias alternativas, así que si el diseño está bien concebido, el efecto del plan de estudio efectuado es muy positivo y relevante para los cambios esperados en las variables y dimensiones que resultan afectadas. Se abordará un diseño no experimental, definido por Hernández, Fernández y

Baptista (2006) como: “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p. 205), por lo tanto la actitud del investigador, es la de observar fenómenos, tal y como se dan en su contexto natural, para después estudiarlos. De allí que en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, y es por ello que las variables se han manifestado espontáneamente y esto evita el sesgo en su manipulación

Se utilizará un diseño transeccional descriptivo, según Hernández, Fernández y Baptista (2006) “los diseños transeccionales o transversales, son investigaciones que recopilan datos en un momento único” (p. 208) al respecto los estudios transeccionales descriptivos tienen como objetivo averiguar la incidencia y los valores en los que se manifiesta una o más variables. El procedimiento consiste en describir los fenómenos de estudio, en este caso será el uso de los biocombustibles para la preservación del equilibrio ecológico y así indagar sobre la disposición a mejorar el contexto e implantar valores de conservación y preservación de la naturaleza.

Población y Muestra

Población:

La población define el tamaño o cantidad de elementos, personas, cosas o fenómenos sujetos a investigación, y son semejantes en cuanto a características específicas, en una población total que de acuerdo a Hurtado (2002) se define como: “la población es el total de los individuos o elementos a quienes se refiere la investigación, es decir, todos los elementos que vamos a estudiar, por ello también se le llama universo” (p. 269). En el Municipio Pedro Felipe Sosa del estado Barinas, existe una población de

cincuenta y siete (57) productores que desarrollan labores agropecuarias de modo semi-intensivo.

Este conglomerado está compuesto por todos los habitantes que mayormente se sustentan directamente del trabajo agropecuario para mantener a sus familias, mediante la explotación del suelo en actividades de siembra de cultivos para el consumo humano y pastos para consumo animal. De acuerdo a Balestrini (2006) “Estadísticamente hablando, por Población se entiende un conjunto finito de personas, casos o elementos que presentan características comunes...” (p. 137).

Muestra

La muestra se extrae de la población establecida, por lo que representará un substrato de ella. De La Mora (2006) ésta son las “... unidades extraídas de una población por medio de un proceso llamado muestreo, con el fin de examinar esa unidades con detenimiento; de la información resultante se aplicará a todo el universo” (p. 196). Es por ello que, el autor plantea que, “la verificación entre el tamaño de la población y el tamaño de la muestra, se observa que a medida que la población es menor, la muestra tiene poca diferencia con la población, en cambio cuando la población se incrementa la muestra es mucho menor” (p. 23). En este sentido, la muestra estuvo conformado por una parte de la población porque para lo que se quiere estudiar, a saber seran diecisiete (17) productores del municipio Pedro Felipe Sosa Estado Barinas.

Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

Cuando está definido el tipo de investigación y el diseño que se aplicará, la población en observación y el tamaño de la muestra se ponderan los instrumentos de recolección de la información, los cuales según Balestrini (2006) son un “...conjunto de técnicas que permitirán cumplir con los requisitos establecidos en el paradigma científico, vinculados al carácter

específico de las diferentes etapas de éste proceso investigativo y específicamente referidos al momento teórico y al momento metodológico de la investigación” (p. 145).

De este modo, las técnicas de recolección son diversas según el objeto a que se apliquen y no son excluyentes, por eso es recomendable una selección óptima de la que se aplicará, por cuanto estos métodos son determinantes en la recolección de la información, los cuales permitieron una buena posibilidad de ejecutar eficientemente el hecho investigativo.

De allí se elaborará un cuestionario, en cuya estructura quedaran registradas las respuestas suministradas por el encuestado, de acuerdo con Balestrini (2006) “El cuestionario, considerado un medio de comunicación escrito y básico, entre el encuestador y el encuestado, facilita traducir los objetivos y las variables de la investigación... susceptibles de analizarse en relación con el problema estudiado.” (p. 155). Este constructo está constituido por preguntas abiertas y cerradas, que son las que contienen alternativas de respuestas previamente delimitadas. La unidad de análisis es el Ítem, que es la unidad total empleada por los productores de material simbólico.

El diseño del instrumento está relacionado con la observación que de acuerdo con Arias (2006). “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad en función de unos objetivos de investigación preestablecidas” (p. 69).

Se realizará una observación simple participante que es la que se realiza cuando el investigador observa involucrándose en el medio o realidad en la que se efectuará el estudio, así se procederá a diseñar del instrumento considerando las categorías Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N) que constituye una escala de Likert, modificado para este estudio y que de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2006) significa un “Conjunto de ítems que

se presenta en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías” (p. 341).

Se trabajará con la escala de Likert, que es una manera de presentarla autodeterminada, se basará en una entrevista, donde un entrevistador leerá las afirmaciones y alternativas de respuesta al sujeto, y tomará notas de lo que este conteste. En consecuencia, se procederá a generar el desarrollo del instrumento de recolección de la información para ser aplicado en una población muestra de 17 productores, estrato delimitado para desarrollar la investigación y aplicar la propuesta.

Validez y Confiabilidad

La validez demuestra cuanta eficiencia y correlación tiene el instrumento de recolección de la información con respecto a la muestra poblacional y su realidad. Para conocer de forma más expedita esta concepción se expone el señalamiento de Hernández, Fernández y Baptista (2006) señalan, "Validez: grado en el que un Instrumento en verdad mide la variable que se busca medir". (p. 278). En tal sentido existen diversos tipos de validez que tienen la relación encontrada entre las variables que se estudian, dando validez al proceso. En el aspecto externo hace énfasis en la adquisición de una serie de resultados que van a influir sobre otra población, grupos de individuos, es decir, el estudio puede ser aplicado a nuevos sujetos con características similares al grupo que se estudia.

La confiabilidad según Ary (1989) citado por Bisquerra (2001) consiste en: "La confiabilidad denota el grado de congruencia con que se realiza una medición "(p. 275), esto es que el instrumento debe producir resultados coherentes y consistentes con la realidad. De modo que basados en estos enfoques, se procederá a realizar un instrumento de validación que propicie la credibilidad del instrumento aplicado en el estudio propuesto.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se usará el coeficiente Alfa de Cronbach, descrito por Ledesma y otros (2002) como "una

herramienta informática original que permite realizar análisis de consistencia interna” (p. 143), utilizando la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$S_i^2 = \frac{(R_1 - \bar{X}_1)^2 + (R_2 - \bar{X}_2)^2 + (R_3 - \bar{X}_3)^2 + \dots + (R_n - \bar{X}_i)^2}{n}$$

$$S_t^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

Donde:

K = número de ítems del instrumento

S_i^2 = varianza de cada ítem

S_t^2 = varianza del instrumento

$R_{(x)}$ = es la respuesta al ítem dada por el encuestado x

n = número de sujetos encuestados

\bar{X}_i = es la media de los ítems

Al realizar los cálculos estadísticos, con la fórmula propuesta, se determinará si la confiabilidad del instrumento es válida. Esto afirmará si ese instrumento es altamente confiable y eficiente para la investigación que se efectuará, determinando si los resultados muestran suficiente congruencia.

Procesamiento y Análisis de los Datos

Según Balestrini (2009), señala que el análisis de los datos consiste en: “Resumir las operaciones y llevarlas a cabo de forma tal que proporcione respuestas a las interrogantes del investigador” (p. 149). En este caso, en el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva. Una vez obtenida la información, posterior a la aplicación del instrumento, se procedió a realizar el análisis, el cual consistió en la ejecución de tres pasos, los mismos permitieron alcanzar el objetivo de esta fase: 1) Categorización o

Codificación de la Información: el cual permitió seleccionar cada respuesta y codificar según la alternativa escogida por parte de los involucrados.

2) Tabulación de los Datos: seguidamente se elaboraron las tablas de frecuencia simple en función a cada uno de los individuos participantes.

3) Análisis de los datos: partiendo de las tablas de frecuencia se procedió a al desarrollo del respectivo análisis obedeciendo al tipo de Variable, dimensión e indicador de acuerdo a la operacionalización de Variables.

CAPÍTULO IV

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Procesamiento de datos en la investigación es la organización de los elementos obtenidos durante el trabajo inquisitivo. Las limitaciones que entraña el interpretar y comunicar información directamente de los instrumentos manejados para la recopilación de datos no resulta difícil de comprender. Sería tanto como pretender proporcionar información necesaria para encontrar elementos que marquen una ruta para llegar a las inferencias. Por esta razón, los datos en una investigación, se hayan recopilado por medio del método de Observación o a través de un cuestionario, es necesario procesarlos convenientemente, para lo cual es menester tabularlos, medirlos y sintetizarlos.

Al aplicarse el instrumento de recolección de datos, se hace necesario el uso de técnica de análisis de datos, las cuales son definidas por Sabino (2007), como “procedimientos que son sometidos los datos para verificar los resultados de la investigación” (p.113), en el caso bajo estudio, se realizará por medio de la estadística descriptiva, tomando como base la elaboración de cuadros de distribución de frecuencias, con su valor estadístico para cada alternativa de la escala de Likert y por cada una de las dimensiones que conforma la investigación.

Estos resultados a su vez, fueron graficados en diagramas de barras, siguiendo las normas establecidas por la UFT (2016), de carácter metodológico en el Manual de Elaboración de Trabajos de Grado, en función a las características de la variable que se ha de representar y que conjuntamente con los cuadros, condujeron a establecer un análisis cuantitativo de los datos, que fueron contrastados con los aportes teóricos de diferentes autores y que tienen relación con el tema objeto de estudio; para así obtener una comparación entre la realidad observada en los cuadros con

el referente teórico, siendo el resultado de ello la elaboración de la propuesta, las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Instrumento aplicado a Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas.

Variable: Biocombustible

Cuadro Nº 2

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Los efectos nocivos en el ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
1	Los combustible Orgánicos causan efectos nocivos en el ambiente	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		15	88	2	12	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

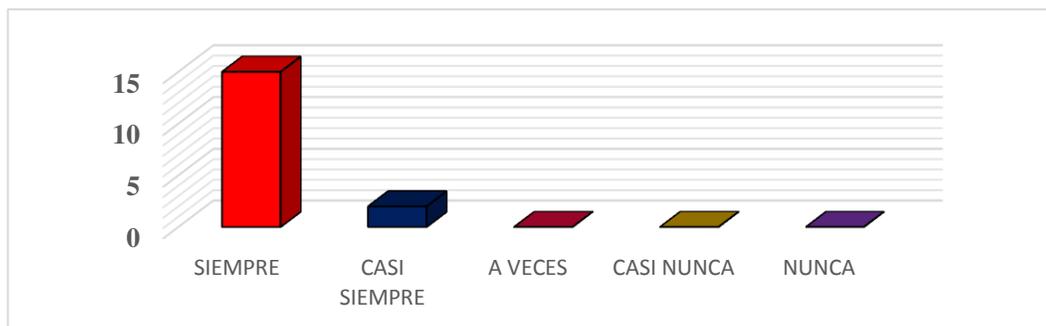


Gráfico Nº 1: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Los efectos nocivos en el ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

Sobre la base de los resultados, se puede considerar los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas, Acerca de los efectos nocivos en el ambiente producidos por los combustible Orgánicos, consideran en un 88% que lo son y sus causas deterioran el ambiente progresivamente.

Cuadro N° 3

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Los efectos nocivos en el ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
2	Los biocarburante o biocombustible causan efectos nocivos en el ambiente.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		17	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

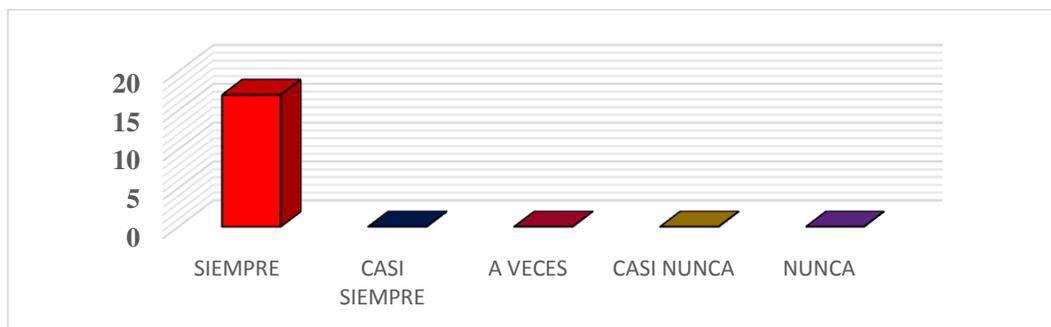


Gráfico N° 2: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Los efectos nocivos en el ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

Con respecto al resultado obtenido en el segundo ítem se consideró en un 100% que Los biocarburante o biocombustible causan efectos nocivos en el ambiente en el Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas y estos han influido negativamente en la calidad de vida de los habitantes de ese sector, piensan que no todo el tiempo esto sucede por su culpa, sin embargo son los causantes mayoritarios de dicho daño ambiental.

Cuadro N° 4

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de las consecuencias de la contaminación.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
3	Los biocarburante o biocombustible generan como consecuencia emisiones de gases Tóxicos.	f	%f	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	-	-	-	-	13	76	4	24

Fuente: Sánchez (2018)

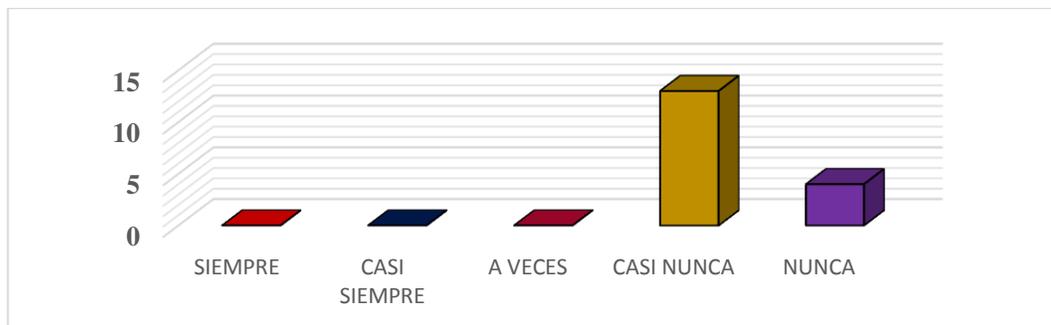


Gráfico N° 3: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de las consecuencias de la contaminación.

Fuente: Sánchez (2018).

Con respecto al resultado obtenido en el tercer ítem se consideró que casi Nunca y Nunca Los biocarburantes o biocombustibles generan como consecuencia emisiones de gases Tóxicos, lo que lleva a pensar o intuir que su utilización generaría respeto por el ambiente, sin embargo su producción generaría otros efectos colaterales de contaminación aunque mínimos pero existe el riesgo de esto.

Cuadro N° 5

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Las consecuencias en el uso de los biocombustibles.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
4	Las consecuencias en el uso de los biocombustibles es reducir el monóxido de carbono.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		17	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

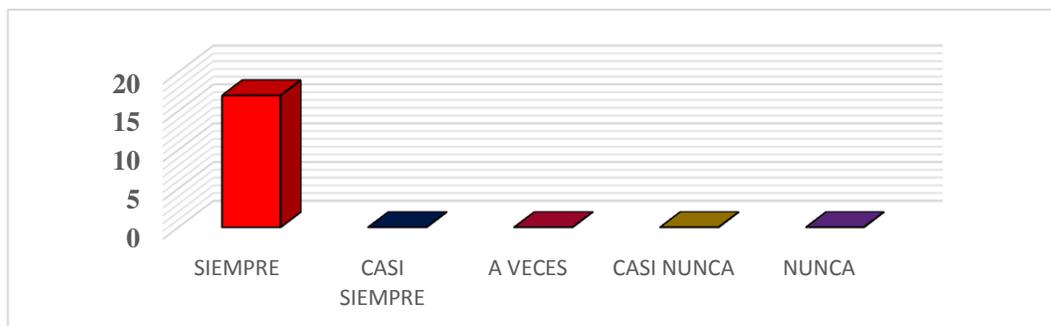


Gráfico N° 4: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de Las consecuencias en el uso de los biocombustibles.

Fuente: Sánchez (2018).

Ante la situación planteada, se considera que una de las consecuencias en el uso de los biocombustibles es reducir el monóxido de carbono. Así, la contaminación por emisiones de gases de efecto invernadero se reducirían considerablemente afectando en menor cuantía a los habitantes de esta población. Al utilizar el biocombustible en motores de vehículos y para la producción de agroalimentos ellos estarían respeto por su entorno.

Cuadro N° 6

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la Explotación de Recursos.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
5	Para la generación de biocombustibles se debe explotar recursos naturales contaminantes.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	-	-	-	-	4	24	13	76

Fuente: Sánchez (2018)

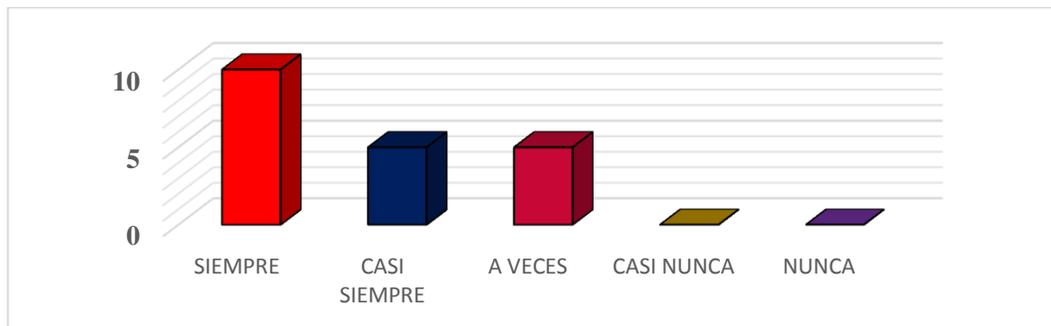


Gráfico N° 5: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la Explotación de Recursos

Fuente: Sánchez (2018).

En el cuadro 6 se puede considerar que los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas, para la generación de biocombustibles la opción Nunca con un 76% no se debe explotar recursos naturales contaminantes. Ya que la contaminación generada por estos recursos naturales dañaría o perjudicarían considerablemente el ambiente, se cree que con la explotación de recursos naturales fósiles agravaría el proceso de contaminación ambiental.

Cuadro N° 7

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la contaminación.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
6	Los biocarburante o biocombustible producen contaminación.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	-	-	-	-	10	58	7	42

Fuente: Sánchez (2018)

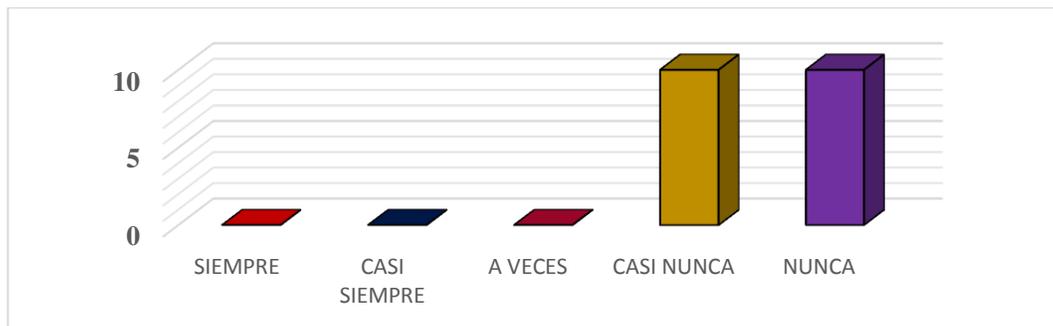


Gráfico N° 6: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la contaminación.

Fuente: Sánchez (2018).

Tomando en cuenta el análisis de los resultados obtenidos, se puede considerar que los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca la contaminación, conocen muy poco además no existen planes que concienticen a los habitantes para evitar la contaminación. Resaltando o haciendo énfasis en que los biocarburante o biocombustible producen muy poca contaminación y termina siendo una alternativa que sustituiría el uso de combustible fósil.

Cuadro N° 8

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la contaminación.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
7	Consideras que la contaminación generada por biocombustibles es igual de dañina que la generada por combustibles fósiles.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	-	-	-	-	-	-	17	100

Fuente: Sánchez (2018)

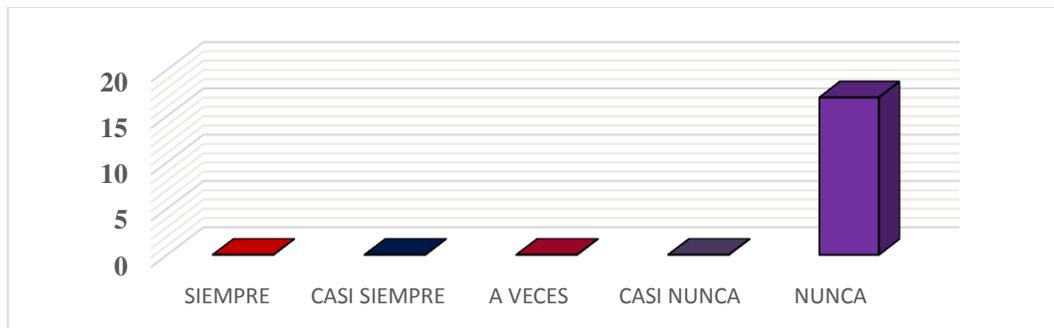


Gráfico N° 7: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la contaminación.

Fuente: Sánchez (2018).

Ante la situación planteada, se puede considerar que la contaminación generada por biocombustibles no es igual de dañina que la generada por combustibles fósiles, además producen muy poca contaminación y termina siendo una alternativa que sustituiría el uso de combustible fósil.

Variable: Equilibrio Ecológico

Cuadro N° 9

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la protección del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S 5		CS 4		AV 3		CN 2		N 1	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
8	Los biocombustible fueron creados para minimizar la contaminación ambiental.	-	-	17	100	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

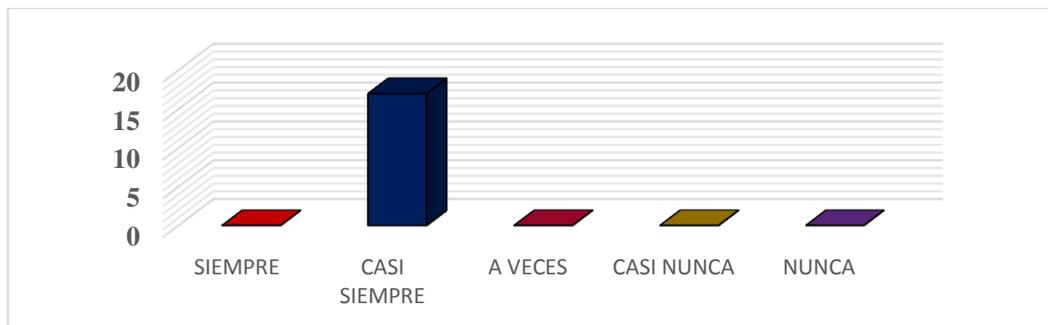


Gráfico N° 8: Representación gráfica de la de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la protección del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

Con relación a este ítem de la segunda variable como lo es la protección del ambiente con el uso de biocombustibles, se puede valorar que aunque los Productores no lo utiliza este podría minimizar la contaminación ambiental. Estas prácticas son muy importantes ya que además de desarrollar habilidades conservacionistas, también desarrollan la socialización entre los vecinos de las comunidades.

Cuadro N° 10

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la protección del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
9	Los biocombustible protegen al ambiente de contaminación.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		17	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

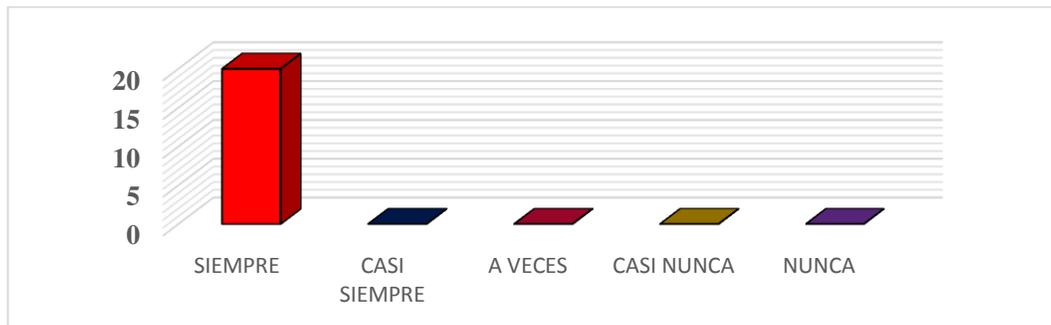


Gráfico N° 9: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la protección del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

De acuerdo a lo registrado en el cuadro número 10 y gráfico 9, el cien por ciento (100%) de los Productores del consideran que en las comunidades se debe enseñar sobre la protección del ambiente. Partiendo de los resultados expuestos se considera que se deben crear planes y programas para la protección y conservación del ambiente.

Cuadro N° 11

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la conservación del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
10	Los biocombustible conservan el Equilibrio Ecológico.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	17	100	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)



Gráfico N° 10: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la conservación del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

Resumiendo el análisis del cuadro Nro. 11, se puede afirmar que La utilización de biocombustible ayudan a conservan el Equilibrio Ecológico para no emitir gases de efecto invernadero y así ayudaría en la conservación del ambiente y es por esta razón que se exhortan a los organismos públicos y privados, así como la comunidad en general a avocarse a la utilización de estos combustibles alternos para mejorar y favorecer su entorno.

Cuadro N° 12

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la conservación del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
11	La emisión de gases por combustión mejora la calidad de vida de las personas.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	-	-	-	-	-	-	17	100

Fuente: Sánchez (2018)

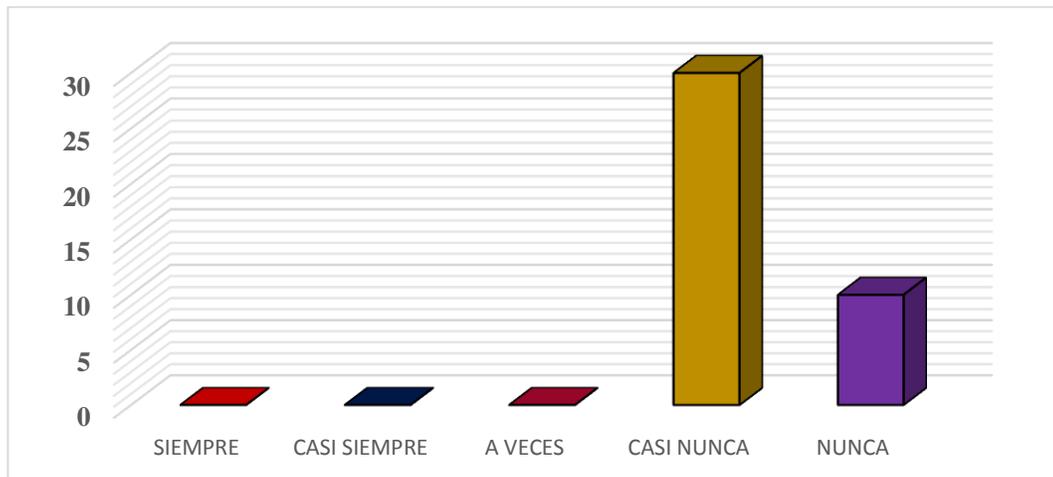


Gráfico N° 11: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca de la conservación del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

Resumiendo el análisis del cuadro Nro. 11, se puede afirmar que La emisión de gases por combustión no mejora la calidad de vida de las personas. Por esta razón se deben realizar planes de conservación partiendo de desechos, es por esta razón que se hace un llamado a los organismos públicos y privados, así como la comunidad en general a unirse para generar planes de conservación y reutilización de desechos para mejorar su entorno o crear biocombustibles.

Cuadro N° 13

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca del mejoramiento del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
12	Los biocombustible generan Equilibrio Ecológico para mejorar el ambiente.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		17	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

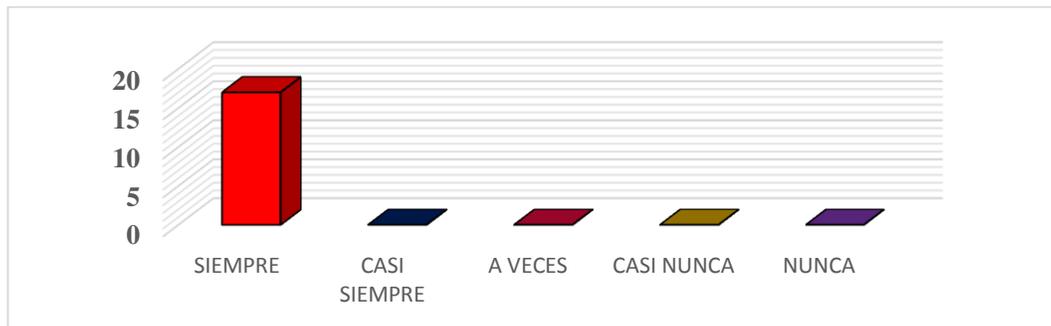


Gráfico N° 12: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca del mejoramiento del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

De acuerdo a lo registrado en el cuadro número 13 y gráfico 12 que Los biocombustible generan Equilibrio Ecológico para mejorar el ambiente, así ayudarían en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Partiendo de los resultados expuestos se considera que ciertamente ayudaría a solventar la problemática existente.

Cuadro N° 14

Distribución de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca del mejoramiento del ambiente.

Nº	Items	Categorías									
		S		CS		AV		CN		N	
		5	4	3	2	1					
13	Los biocarburante o biocombustible mejoran la calidad de vida de las personas.	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
		-	-	17	100	-	-	-	-	-	-

Fuente: Sánchez (2018)

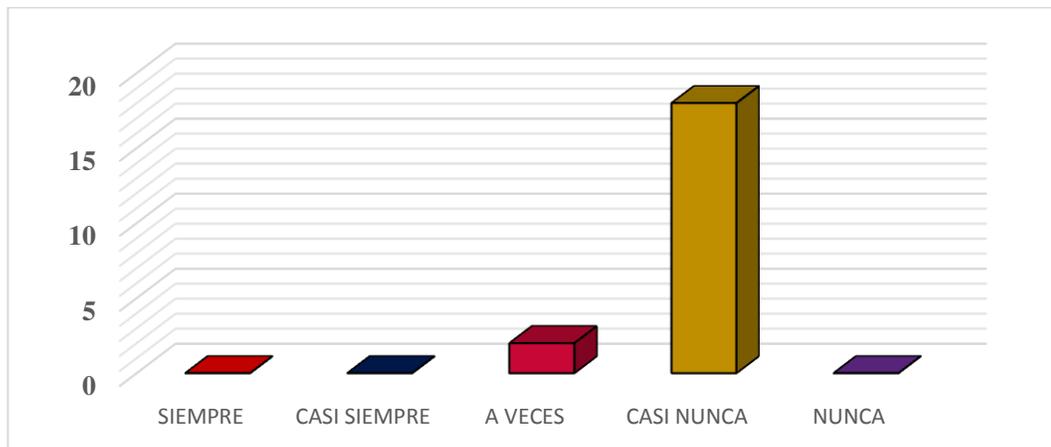


Gráfico N° 13: Representación gráfica de la opinión de los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas. Acerca del mejoramiento del ambiente.

Fuente: Sánchez (2018).

De acuerdo a lo registrado en el cuadro número 14 y gráfico 13, el cien por ciento (100%) Con respecto al resultado obtenido en el décimo tercer ítem se consideró que Los biocarburante o biocombustible mejoran la calidad de vida de las personas. Aunque muchos de estos no conocen en profundidad sobre el tema consideran que si puede ser una alternativa verde que ayuda en la conservación del ambiente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Según la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (2009), en las Normas para elaboración de trabajos de grado, señala que “

En este punto, el investigador debe retomar el problema tratado y relacionarlo con los aportes obtenidos a través de cada etapa de la investigación, sintetizar los resultados y resaltar los aspectos más importantes, evidenciar el logro de los objetivos y la resolución de las interrogantes de la investigación, plantear las deducciones correspondientes y generalizar los resultados. En sus planteamientos se debe percibir claramente su posición para analizar, relacionar, sintetizar y proyectar (p.28).

En relación con lo antes descrito, posterior al desarrollo metodológico que implica un estudio bajo la naturaleza cuantitativa, con una investigación de campo y un diseño no experimental, se procedió a elaborar las siguientes conclusiones: al diagnóstico de la necesidad de Analizar el uso de biocombustible a base de aceite de piñón (*Jatropha curca*) como alternativa para la preservación del equilibrio ecológico del municipio Sosa estado Barinas.

Es innegable que los biocombustibles como innovación científica, nos permiten pensar en una buena alternativa frente a la cercana extinción de los

combustibles fósiles convencionales. Sin embargo, a partir de la investigación realizada se ha llegado a la conclusión de que las desventajas que genera la utilización de biocombustibles no compensan sus ventajas. Es decir, a la hora de analizar esta nueva opción, los datos obtenidos y la información recolectada reflejan las terribles consecuencias de su producción y utilización. Afecta a la sociedad consumista de los países pobres, ya que se utilizan como materias primas alimentos de consumo diario para la población, los precios de los mismos aumentarían, debido a la demanda que ofrecerían los países desarrollados para la elaboración de biocombustibles.

En relación al medio ambiente las consecuencias son aún más terribles. Los principales objetivos por los cuales se intenta poner en práctica esta alternativa, son insignificantes frente al impacto que genera las consecuencias de esta producción, teniendo en cuenta desde las emisiones de gases y la deforestación de los bosques, hasta la utilización de grandes cantidades de un recurso, pronto a agotarse, tan vital para la vida, como lo es el agua.

De acuerdo al análisis que se realizó durante el proceso de investigación, la hipótesis planteada, fue refutada. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos luego del análisis, la hipótesis correcta sería: Las ventajas de la utilización de biocombustibles en reemplazo de los combustibles fósiles son anuladas por completo debido a la gravedad que implican en el medio ambiente las desventajas de la utilización de biocombustibles.

Los biocombustibles reducen el monóxido de carbono si se lo compara con el diesel derivado del petróleo. Además los gases emitidos por la utilización de biocombustibles son menos dañinos para la salud humana. También estos combustibles son más fáciles de almacenar y manipular que el gasoil convencional.

La desventaja es que el biocombustible se produce a partir de caña de azúcar, maíz, soja, o girasol. Estas materias primas son fuentes de alimento para la población; y muchas tierras agrícolas se utilizan para producir

combustible, no teniendo en cuenta que en el futuro faltará tierra para la demanda de alimentos.

Recomendaciones

En función de los objetivos, se efectúan las siguientes recomendaciones:

Efectuar recomendaciones los Productores del Municipio Pedro Felipe Sosa estado Barinas, para que tomen en consideración la utilización de biocombustibles, en trabajos organizados en función del desarrollo de las comunidades, a través del ofrecimiento del mismo.

Sugerir a los organismos públicos y privados la aplicación y utilización de biocarburante o biocombustible que coadyuve a la educación en materia ambiental.

Involucrar a las instituciones educativas para que a través de los docentes se informen, sensibilicen y orienten a la población en relación al uso de biocarburante o biocombustible.

Sensibilizar a la comunidad y orientarlos para que atiendan las recomendaciones para mejorar la convivencia y aprovechamiento de sus espacios y calidad de vida.

Proseguir con la investigación relacionada con creación de biocarburante o biocombustible referida a la reutilización de productos orgánicos vegetales para minimizar la contaminación.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. G. (2006). **El Proyecto de Investigación: Guía para su Elaboración.** (Tercera edición). Venezuela: Episteme.
- Balestrini A., M. (2006). **Como Se Elabora El Proyecto De Investigación.** (Séptima edición). Venezuela: Consultores Asociados.
- Begón M.,(1989) "**Ecología Animal**", Barcelona, Editorial Trillas.
- Benavides M. (2000). **Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales.** Perú – Lima. Ediciones Marimar.
- Bennet H.,(2011) "**Ecología de Campo**". Madrid. Editorial Blume.
- Betances (2009) **Cómo Investigar en Educación.** Madrid: Morata.
- Claret V., A. (2010). Como Hacer Y Defender Una Tesis. (Dieciseisavas edición). Venezuela: Texto.
- Clarke, G. (2012) "**Elementos de Ecología**". Barcelona. Ediciones Omega.
- Constitución (1999). **Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela** 36.860 (Extraordinaria), Diciembre 30, 1999
- De La Mora (2006) **Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación.** Bogotá: McGraw - Hill.
- Fernández Linares. L.C. Montiel Montoj=ya, J. Millán Oropeza, A. Badillo Corona, J.A. (2012). **Producción de biocomustibles a partir de microalgas.**<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/16909/produccion%20de%20biocombustibles.pdf?sequence>.
- Hernández S., R, Fernández C., C y Baptista L., P. (2006). **Metodología De La Investigación.** Colombia: Panamericanas formas e impresos.
- Hernández Pérez A. Labbé J.I. (2014). **Biodiesel, Microalgas, cultivo y beneficios.** <http://www.revbiolmar.cl/resumenes/v492/492-57.pdf>
- Hurtado (2002) **La Investigación Cuantitativa.** Colombia: Mc graw Hill
- Knothe, (2005). **Response of Jatropha curcas L. to water deficit: yield, water use efficiency and oilseed characteristics. Biomass Bioenerg.** 33: 1343-1350.

Ledesma y otros (2002) **La Investigación En La Práctica Educativa: Guía Metodológica De Investigación Para El Diagnóstico Y Evaluación En Los Centros Docentes**. España: FARESO.

Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos (2002) N° 37.552 de fecha 18 de octubre de 2002.

Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010) Gaceta Oficial N° 5.991 Extraordinario del 29 de julio de 2010.

Margalef R. (2006) **"Ecología"**, Barcelona, Ediciones Omega.

Martinez (2014) **"The global potential for Agave as a biofuel feedstock"**. **GCB Bioenergy**. 3: 68-78.

Navarrete, L. (2004) **an important biodiesel plant. Plant Biotechnol** Perú – Lima. Ediciones Navarrete.2004

Ounjian, O. y Ayala, J. (2007) **Ethical framework for biofuels**. Bogotá. Ediciones Voluntad Ltda.

Parella S., S. y Martins P., F. (2010). **Metodología de la Investigación Cuantitativa**. (Segunda edición). Caracas: Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Pérez L. (2015). **Response of Jatropha curcas L. to water deficit: yield, water use efficiency and oilseed characteristics. Biomass**. Perú – Lima. Ediciones Cinco Ecsa.

Plan de la Patria (2013- 2019). Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. No 6.118 Extraordinario, 4 de diciembre de 2013

Robertson et al, (2008), **Fuel properties and emissions of soybean oil esters as diesel fuel**. J. Am. Oil Chem. Soc. 73: 1549-1555.

Rodríguez C. (2001) **"Nuevo Amanecer"**. Perú – Lima. Ediciones Saywa.

Sánchez, D. (2014). www.mapa.es «Industry Statistics: Annual World Ethanol Production by Country». Renewable Fuels Association. Consultado el 2 de mayo de 2017.

Shay, (1993). **Ethical framework for biofuels**. Science. 332: 540-541.

Slonisisky T. (2015) **"Relaciones entre Humanos, Animales y Plantas"**, Buenos Aires, Editorial Plus Ultra, 2015.

Songstad et al., (2009). **Chemical composition and insecticidal properties of the underutilized *Jatropha* USA** . Ediciones Mc. Graw Hill. 2009.

Wiebe et al., (2008) **Chemical composition and insecticidal properties of the underutilized *Jatropha***. Editorial Mc. Graw Hill.

ANEXOS

ANEXO A

MODELO DEL INSTRUMENTO

[ANEXO A-1]
[CARTAS DE PRESENTACIÓN DEL INSTRUMENTO]



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
VICE-RECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR
MENCIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Estimado(a):

Tengo el agrado de dirigirme a Usted en la oportunidad de informarle que se está realizando un trabajo de investigación titulado: **BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (*Jatropha curca*) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS**. Razón por la cual se requiere de su importante participación en la aplicación del presente instrumento que pretende recoger información en el desarrollo y culminación de la misma.

Agradeciendo la mayor colaboración prestada,

Atentamente,

Lcda. Marielba Sánchez

[ANEXO A-2]
[INSTRUMENTO DIRIGIDO A LA COMUNIDAD CAÑO SECO,
PARROQUIA CIUDAD DE NUTRIAS, MUNICIPIO PEDRO FELIPE SOSA
BERMÚDEZ, ESTADO BARINAS]

Instrucciones:

A continuación se presenta una serie de enunciados, que en lo posible debe responder con la mayor objetividad:

- a) La información que proporcione tendrá un carácter confidencial y altamente valioso para la consolidación de la investigación.
- b) Conteste en la casilla que corresponda, la respuesta que considere se ajuste a su opinión.
- c) Todas las interrogantes deben ser respondidas. Marque con una (X).
- d) Se presentan cuatro opciones, debe escoger una de ellas: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), y Nunca (N).

N°	ÍTEMS	S	CS	AV	CN	N
1	Los combustible Orgánicos causan efectos nocivos en el ambiente					
2	Los biocarburante o biocombustible causan efectos nocivos en el ambiente					
3	Los biocarburante o biocombustible generan como consecuencia emisiones de gases Tóxicos.					
4	Las consecuencias en el uso de los biocombustibles es reducir el monóxido de carbono.					
5	Para la generación de biocombustibles se debe explotar recursos naturales contaminantes.					
6	Los biocarburante o biocombustible producen contaminación.					
7	Consideras que la contaminación generada por biocombustibles es igual de dañina que la generada por combustibles fósiles.					

N°	ÍTEMS	N	CS	AV	CN	N
8	Los biocombustible fueron creados para minimizar la contaminación ambiental.					
9	Los biocombustible protegen el ambiente de contaminación.					
10	Los biocombustible conservan el Equilibrio Ecológico.					
11	La emisión de gases por combustión mejora la calidad de vida de las personas.					
12	Los biocombustible generan Equilibrio Ecológico para mejorar el ambiente.					
13	Los biocarburante o biocombustible mejoran la calidad de vida de las personas.					

ANEXO B
VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

[ANEXO B-1]
[CARTA A EXPERTOS]



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
VICE-RECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR
MENCIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Estimado Experto(a):

Por sus excelentes credenciales profesionales que lo califican como especialista en el campo educativo y metodológico Usted ha sido seleccionado para determinar la validez por juicio de experto del instrumento elaborado en la investigación titulada: **BIOCOMBUSTIBLE A BASE DE ACEITE DE PIÑÓN (Jatropha curca) COMO ALTERNATIVA PARA LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO SOSA ESTADO BARINAS**, a ser presentado en la ilustre Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, para optar al grado de Magíster en Educación Ambiental.

Su opinión y consideraciones brindarán un valioso aporte a esta investigación, agradeciendo de antemano su esfuerzo y entusiasmo.

Atentamente,

Lcda. Marielba Sánchez

ANEXO C

CÁLCULO DE LA CONFIABILIDAD

[ANEXO C-1]

[CÁLCULOS DE LA CONFIABILIDAD]

INSTRUMENTO

	ITEMES																						
SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL		
1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	3	2	2	1	4	4	1	2	4	39		
2	2	2	1	2	1	1	1	2	3	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	2	34		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20		
4	2	1	2	2	1	2	2	3	1	1	3	4	1	2	1	3	3	2	1	3	40		
5	4	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4	1	1	31		
6	1	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	43		
7	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
8	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	26		
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
10	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	4	1	2	36		
SUMA	15	15	16	14	12	16	16	19	16	12	17	21	12	12	16	19	19	19	12	19	317	N	20
MEDIA	1,50	1,50	1,60	1,40	1,20	1,60	1,60	1,90	1,60	1,20	1,70	2,10	1,20	1,20	1,60	1,90	1,90	1,90	1,20	1,90	31,70	$\sum S^2$	12,32
S	0,97	0,53	0,70	0,52	0,42	0,70	0,70	0,99	0,84	0,42	0,82	1,10	0,42	0,42	0,70	0,99	0,99	1,20	0,42	0,99	7,90	S^2	62,46
S²	0,94	0,28	0,49	0,27	0,18	0,49	0,49	0,99	0,71	0,18	0,68	1,21	0,18	0,18	0,49	0,99	0,99	1,43	0,18	0,99	62,46	α	0,84

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a Coeficientes de correlación intraclase de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

b El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

c Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

En tal sentido el instrumento posee alta confiabilidad puesto que su Alfa de Cronbach es de 0,84.