

Naturalina

CLAVE DEL PROYECTO

CIN2016A10128

Centro Educativo Cruz Azul

AUTORES

Juan Leonardo Cruz Hernández

Guillermo Arturo León Velasco

Christian Beltrán Abad

ASESORES

M.C Elvia Velasco Pérez

Ing. Rubén Cruz Muciño

ÁREA DE CONOCIMIENTO

Ciencias Biológicas, Químicas y de la salud

DISCIPLINA

Medio Ambiente

TIPO DE INVESTIGACION

Experimental

Fecha de registro

04/12/2015

INDICE

Resumen.....	2
Summary.....	3
Introducción.....	4
Planteamiento del problema.....	4
Hipótesis.....	4
Justificación.....	5
Sustento teórico.....	5-10
Objetivo.....	10
• General.....	10
• Especifico.....	10
Metodología.....	11
Resultados.....	12
Conclusiones.....	13
Bibliografía.....	14

RESUMEN:

La idea surgió cuando vimos el problema que causa la contaminación en el medio ambiente y decidimos crear una alternativa natural y funcional, durante días de investigación llegamos a la conclusión de que las tunas eran nuestra mejor opción puesto que en nuestro entorno y localidad las tunas son el fruto que más prospera y requieren poco o nulo cuidado, son ricas en glucosa y por lo tanto podemos obtener una sustancia capaz de hacer combustión.

Durante el proceso nos encontramos con diversas complicaciones, en primer lugar las tunas contenían poca cantidad de pulpa, es decir, por una gran cantidad de tunas, obtuvimos poca pulpa para realizar el procedimiento de fermentación y destilación que seguía en el procedimiento.

Puesto que la destilación requiere mucho tiempo y el producto obtenido es un volumen muy bajo y está lleno de imperfecciones, es un proceso largo y arduo obtener etanol puro.

Otro problema muy grave fue el clima, nos fue imposible recolectar tunas durante el invierno, ya que se encontraban en estado de descomposición, de modo que resultaba imposible su utilización.

Al realizar la separación surgió una complicación, el volumen del cloroformo utilizado superaba en demasía al etanol, lo que ocasionó que la prueba de flamabilidad no resultara exitosa.

Hemos decidido duplicar el esfuerzo y conseguir en un lapso de tiempo más corto una mayor cantidad de producto antes y después de la destilación para que así podamos comprobar con mayor eficiencia que nuestro producto funcione, eliminando el error cometido durante la separación.

Summary:

The idea came when we saw the problem that causes the pollution on the environment and decided to create a natural alternative and functional, during days of investigation came to the conclusion that the tunas were our best option since our environment and locality tunas require little or no care, they are rich in glucose and therefore you get a substance capable of combustion and are more flourishing.

During the process we have different complications, first of all tunas contained small amounts of pulp, i.e., by a large number of tunas, we got little pulp for the procedure of fermentation and destilación remained in the procedure.

Distillation takes a long time, and the product obtained is a volume very low and is filled with imperfections, it is a process long and arduous to obtain pure ethanol.

Another very serious problem was the weather, it was impossible to collect tunas during the winter, since they were in a State of decomposition, so that made it impossible to use.

When performing the separation arose a complication, exceeded the volume of chloroform used too much ethanol, which caused that flammability test would not be successful.

We have decided to double the effort and get a greater amount of product in a shorter time before and after the distillation so that we can check more efficiently our product to work, eliminating the error committed during the separation.

Palabras claves: bioetanol, tuna, destilación, extracción, contaminación del aire, combustibles.

Introducción:

En la actualidad el problema de la contaminación del aire es muy grave, genera calentamiento global debido a la emisión de gases de efecto invernadero, al igual que lluvia acida y enfermedades del sistema respiratorio, la idea es crear un biocombustible menos contaminante para reducir el impacto de la raza humana en el medio ambiente, a modo de conservar mejor el planeta para las futuras generaciones.

Planteamiento del problema:

¿Cómo podemos generar un combustible limpio y sustentable?

La contaminación ambiental es generada en gran medida por las emisiones de gases nocivos, provocados por la quema y refinación de combustibles fósiles, mismos que contribuyen al así llamado efecto invernadero, el cual a su vez provoca el calentamiento global. El poder obtener un biocombustible de un recurso natural de nuestra región será una alternativa energética sustentable. Muchos combustibles de origen natural tienen la problemática de cómo son de bajo rendimiento se necesita mucha materia prima que provoca problemas ambientales de otro tipo.

Hipótesis:

El alcohol obtenido de la descomposición de tuna y nopal será una alternativa viable de biocombustible y contribuirá a reducir la contaminación.

Justificación:

Con este combustible esperamos reducir en la medida de lo posible el impacto ambiental de la quema de combustibles fósiles, así como la emisión de gases de efecto invernadero, mismos que generan contaminación, complicaciones de salud, lluvia acida y desgaste de la capa de ozono, que trae consigo otras dificultades para la vida.

Síntesis del sustento teórico:

La fruta del nopal y el nopal tiene una cantidad considerable de glucosa, su fermentación nos brindará un rendimiento igual o mejor que la caña de azúcar en la obtención de alcohol etílico o etanol. La zona del mezquital cuenta con condiciones climatológicas para el cultivo de nopal y tuna. Dado esto, podemos asumir que la producción de etanol será sustentable.

Objetivo

General:

Deseamos contribuir a reducir el impacto ambiental en la zona donde habitamos, al mismo tiempo contribuyendo a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por la quema de combustibles fósiles.

Específico:

Extraer un biocombustible (etanol) a base de tuna, funcional y económico, además de que sea sustentable en cuanto a la producción agropecuaria de la región y al medio ambiente.

Fundamentación teórica:

La fruta del nopal y el nopal tiene una cantidad considerable de glucosa, su fermentación nos brindará un rendimiento igual o mejor que la caña de azúcar en la obtención de alcohol etílico o etanol. La zona del mezquital cuenta con condiciones climatológicas para el cultivo de nopal y tuna. Dado estos dos supuestos podemos inducir que la obtención del etanol será sustentable.

El nopal:

(*Opuntia ficus-indica*) es una planta de la familia de las cactáceas. Hay variedades de tuna que se conocen como huaquru, mancaullu , paullunchu.

Los frutos (conocidos como tunas en Argentina, Perú, Chile, Uruguay y México, tunos e higos picos en Islas Canarias, e higos chumbos en el resto de España) son dulces, comestibles y muy apreciados. Existe también una especie (*Opuntia joconostle*) que produce tunas llamadas comúnmente xoconostle (pronunciado “shoconostle” o “joconostle”), que significa «tuna agria» o «tuna ácida». La particularidad de estos frutos es que la cáscara es muy gruesa, comparada con otras especies de tunas (hasta 2 cm). Estos frutos se utilizan principalmente en la cocina como postre (incluso sacado de la nevera en verano para refrescar) y para la preparación de ciertas salsas, para la preparación de dulces y helados (como el popular arrope de tuna en Argentina), como condimento, como aperitivo y también como planta medicinal (infusión para la tos, migraña y dolor de cabeza). Además, se ha comprobado a nivel médico su eficacia en la reducción de glucosa en sangre, por lo que es una alternativa en el tratamiento de la diabetes.

Etanol:

El etanol, conocido como alcohol etílico, es un alcohol que se presenta en condiciones normales de presión y temperatura como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78,4 °C. Miscible en agua en cualquier proporción; a la concentración de 95 % en peso se forma una mezcla azeotrópica.

Su fórmula química es $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ o, conservando el OH, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), principal producto de las bebidas alcohólicas como el vino (alrededor de un 13 %), la cerveza (5 %), los licores (hasta un 50 %) o los aguardientes (hasta un 70 %).

Destilación:

La destilación es la operación de separar las distintas sustancias que componen una mezcla líquida mediante vaporización y condensación selectivas. Dichas sustancias, que pueden ser componentes líquidos, sólidos disueltos en líquidos o gases licuados, se separan aprovechando los diferentes puntos de ebullición de cada una de ellas, ya que el punto de ebullición es una propiedad intensiva de cada sustancia, es decir, no varía en función de la masa o el volumen, aunque sí en función de la presión.

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.

Para muchos autores, lo correcto para referirse a este tipo de combustibles es hablar de agrocombustibles, el prefijo "bio-" se utiliza en toda la EU¹ 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 biocombustibles 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 palmas. 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 combustibles 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%.

Los combustibles de origen biológico pueden sustituir parte del consumo en combustibles fósiles tradicionales, como el petróleo o el carbón.

Los biocombustibles más usados y desarrollados son el bioetanol y el biodiésel.

¹ Unión Europea

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.

Bioetanol:

El etanol es un combustible que puede producirse a partir de un gran número de plantas, con una variación, según el producto agrícola, del rendimiento entre el combustible consumido y el generado en dicho proceso. Este etanol, conocido como bioetanol, está sujeto a una fuerte polémica: para unos se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantar selvas y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética.

El bioetanol tiene las mismas características y composición química que el etanol ya que se trata del mismo compuesto. La diferencia radica en su proceso de producción. El bioetanol ha de ser obtenido desde biomasa, no pudiendo obtenerse del petróleo.

Todos los licores alcohólicos que proceden de la fermentación del azúcar de alguna planta se pueden denominar como bioetanol.

Debido al aumento de las medidas tomadas para controlar las emisiones totales de gases con efecto invernadero, la utilización de este alcohol como combustible para el transporte por carretera está creciendo muy rápido. Un análisis del ciclo de vida completo de este producto como combustible muestra como las emisiones generadas en el proceso de producción del combustible y las de operación son compensadas por las fijadas en el cultivo durante su crecimiento.

Aún están pendientes estudios claros acerca de las emisiones de este combustible en la operación. Es posible que contaminantes orgánicos como el benceno o algunos aldehídos aumenten, por lo que es necesario estudiar su impacto en la salud humana.

El etanol se obtiene fácilmente del azúcar o del almidón en cosechas de maíz y caña de azúcar, entre otros. Sin embargo, los actuales métodos de producción de bioetanol utilizan una cantidad significativa de energía en comparación con la energía obtenida del combustible producido. Por esta razón, no es posible sustituir enteramente el consumo actual de combustibles fósiles por bio-etanol.

Biodiesel:

El biodiésel (biocombustible) es un líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo. El biodiésel puede mezclarse con gasóleo procedente del refinado del petróleo en diferentes cantidades. Se utilizan notaciones abreviadas según el porcentaje por volumen de biodiésel en la mezcla: B100 en caso de utilizar sólo biodiésel, u otras notaciones como B5, B15, B30 o B50, donde la numeración indica el porcentaje por volumen de biodiésel en la mezcla.

El aceite vegetal, cuyas propiedades para la impulsión de motores se conocen desde la invención del motor diésel gracias a los trabajos de Rudolf Diesel, ya se destinaba a la combustión en motores de ciclo diésel convencionales o adaptados. A principios del siglo XXI, en el contexto de búsqueda de nuevas fuentes de energía renovables, se impulsó su desarrollo para su utilización en automóviles como combustible alternativo a los derivados del petróleo.

El biodiésel descompone el caucho natural, por lo que es necesario sustituir éste por elastómeros sintéticos en caso de utilizar mezclas de combustible con alto contenido de biodiésel.

El impacto ambiental y las consecuencias sociales de su previsible producción y comercialización masiva, especialmente en los países en vías de desarrollo o del Tercer y Cuarto mundo generan un aumento de la deforestación de bosques nativos, la expansión indiscriminada de la frontera agrícola, el desplazamiento de cultivos alimentarios y para la ganadería, la destrucción del ecosistema y la biodiversidad, y el desplazamiento de los trabajadores rurales.

Se ha propuesto en los últimos tiempos denominarlo agrodiésel ya que el prefijo «bio-» a menudo es asociado erróneamente con algo ecológico y respetuoso con el medio ambiente. Sin embargo, algunas marcas de productos del petróleo ya denominan agrodiésel al gasóleo agrícola o gasóleo B, empleado en maquinaria agrícola.

Fermentación:

Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento. Hay fermentación natural, cuando las condiciones ambientales permiten la interacción de los microorganismos y los sustratos orgánicos susceptibles, y artificial, cuando el ser humano propicia condiciones y el contacto referido.

Todas las fermentaciones comienzan a partir del piruvato.

Fermentación alcohólica:

Es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno - O₂), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, sirve con cualquier sustancia que tenga la forma empírica de la glucosa, es decir, que sea una Hexosa.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: CH₃-CH₂-OH), dióxido de carbono (CO₂) en forma de gas y unas moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico. El etanol resultante se emplea en la elaboración de algunas bebidas alcohólicas, tales como el vino, la cerveza, la sidra, el cava, etc. Aunque en la actualidad se empieza a sintetizar también etanol mediante la fermentación a nivel industrial a gran escala para ser empleado como biocombustible.

Metodología:

Utilizamos un tipo de investigación experimental, con un método inductivo, con un muestreo probabilístico sistemático. Para lograr nuestro objetivo seguimos los pasos siguientes:

- 1.-Comenzamos por seleccionar tunas maduras y con un tamaño considerable.
- 2.-Las lavamos y pelamos bien.
- 3.-Comenzamos a machacar la pulpa en un mortero hasta obtener un líquido viscoso.
- 4.-Destilamos la pulpa machacada para obtener etanol con impurezas.

- 5.-Destilamos varias veces el etanol para retirar todas las impurezas.
- 6.-Realizamos pruebas de flamabilidad.

Resultados:



Ilustración 1 Extracto de Tuna



Ilustración 2 Proceso de Destilación

Ilustración 3 Proceso de Destilación



Ilustración 4 Destilación

Ilustración 5 Proceso de Destilación

- En parte se logró el objetivo planteado, ya que logramos obtener combustible, aunque no pasó la prueba de flamabilidad ya que durante la extracción no se separó por completo del cloroformo.

Conclusiones:

- Se logró parcialmente nuestro objetivo, pues pudimos fermentar la tuna, y destilar el etanol, aunque las pruebas de flamabilidad no las obtuvimos positivamente.
- La fabricación de este combustible contribuirá a la ecología de la región, esperamos incrementar la producción y la calidad de nuestro resultado para poder ampliar su zona de apoyo a una región mayor, ayudado así a reducir el efecto nocivo que tienen las actividades humanas sobre el medio ambiente y el planeta en general.
- Nos proponemos mejorar la producción del biocombustible tomando en cuenta los errores cometidos durante la extracción y de esta forma hacer un proceso más eficiente.

Bibliografía

- Roberto Salomón. (2014). Etanol, combustible alternativo. 16/02/2016, de biblioteca/energia Sitio web: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia29/HTML/articulo07.htm>
- Miliarium.com. (2008). Bioetanol. 16/02/2016, de Naciones 9 Sitio web: <http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/Biocombustibles/Bioetanol.asp>
- Sarah Leen. (2014). Biocombustibles. 16/02/2016, de National Geographic Sitio web: <http://nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/biofuel-profile>
- Anonimo. (2011). Importancia y Usos de la tuna. 16/02/2016, de Blogger Sitio web: <http://latuna-anali.blogspot.mx/2011/06/importancia-y-usos-de-la-tuna.html>
- Anonimo (2011). Biodiesel. 16/02/2016, de Biodiesel Spain Sitio web: <http://www.biodieselspain.com/que-es-el-biodiesel/>
- Anonimo. (2013). Fundamento de la Técnica: Extracción. 16/02/16, de Obql Castellano Sitio web: http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/extraccio_fona.html