

# CARBÓN HECHO A BASE DEL ENDOCARPIO DEL COCO

---

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO CAMPUS HISPANO

## AUTORES:

- ❖ SÁNCHEZ BELTRÁN ROBERTO ADÁN
- ❖ SOTO ALONSO LUIS ALBERTO

## ASESOR:

- ❖ RIGOBERTO ROMUALDO ROMUALDO

Clave del proyecto: CIN2017A50273

Área de participación: Áreas de convergencia

Disciplina: Medio Ambiente

Tipo de investigación: Experimental

Lugar: Laboratorio de química

Fecha: Noviembre 2016 – Febrero 2017

## Contenido

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Resumen ejecutivo .....           | 3  |
| Resumen .....                     | 3  |
| Summary .....                     | 4  |
| Planteamiento del problema .....  | 4  |
| Objetivo .....                    | 4  |
| Introducción .....                | 5  |
| Marco teórico .....               | 5  |
| Metodología .....                 | 7  |
| Resultados destacados .....       | 9  |
| Conclusiones .....                | 9  |
| Hallazgos y recomendaciones ..... | 10 |
| Aparato crítico .....             | 10 |

## Resumen ejecutivo

Más que una moda, el cuidar nuestro planeta es una necesidad. Todos los países del mundo han establecido marcos regulatorios para incrementar la economía de combustible en los automóviles y evitar los gases que generan el efecto invernadero.

Organizaciones medioambientales se han mostrado muy preocupados durante décadas por el impacto ecológico de la quema de combustibles fósiles, particularmente carbón, para energía. La combustión de carbón contribuye a la lluvia ácida y a la polución del aire, y ha estado muy conectada con el calentamiento global.

## Resumen

El proyecto consiste en conseguir la sustitución del carbón como combustible por uno hecho de la cáscara de coco, en la actualidad es muy importante fomentar alternativas de uso de combustibles alternativos y de esta forma reducir la tala de árboles, además de intentar difundir ésta opción en el sector gastronómico ya que erróneamente se cree que ciertos platillos típicos -como el cabrito a la brasa (Norte de México)- mejoran su sabor si son cocinados con carbón; esto causa un requerimiento mayor por parte de los consumidores que atenta contra los bosques.

Éste cambio no se puede lograr sin esfuerzo y requiere dedicación por parte del gobierno y del público en mayor importancia, pero el punto importante aquí, además de intentar detener la tala de árboles, es que los residuos de un fruto tal como el coco se puedan utilizar para encender una flama que no contiene agentes químicos que puedan contaminar o reaccionar cuando sea utilizado.

Es un producto de muy buena calidad que se produce a través de sobrantes de cáscara de hueso, tiene un valor calorífico muy aceptable, que se quema bien y producen una cantidad parecida de calor, además es limpio y eficiente y podría ser más barato.

Palabras clave: Cáscara de coco, combustible alternativo, calor específico

## Summary

This project is made with the purpose to get the replacement of coal by one made by a coconut, and should be encouraged alternatives to this combustible, an example is the gastronomic field, with the intention of reducing tree felling, trying to spread this option in this sector; as it is mistakenly believed that certain typical dishes - like cabrito a la brasa (Northern Mexico) - catch a better flavor with charcoal; this causes a greater requirement on the part of the consumers, and it makes attacks to the forests.

The change can not get without effort and requires the dedication by the government and the public in the greater importance, but the important point here, besides trying to stop the tree feeling is that the residues of a fruit such as coconut uses to ignite a flame that does not contain chemical agents that can contaminate or react when used.

It is a very good product with a good quality that can be produced with the coconut shell, it has a very acceptable calorific value, which burns well and produces a similar amount of heat, is also clean and efficient and could be cheaper

## Planteamiento del problema

El presente trabajo pretende crear un método distinto que supla al carbón vegetal, dando a conocer los beneficios que este tipo de combustible trae tanto a la sociedad y al medio ambiente, creando así consciencia a quienes lo usen, y así evitar o reducir la quema de combustibles fósiles.

## Objetivo

Obtener un carbón de coco que sea capaz de suplir a combustibles, y conseguir más energía calorífica, mayor duración de su activación, al igual de que su encendido sea más rápido y fácil y pueda ser hecho de en casa, con el beneficio de producir una mínima cantidad de humo.

## Introducción

### Marco teórico

¿Qué es el carbón? este es una sustancia sólida, ligera y de un color negro obtenido de la descomposición, destilación o combustión parcial de la materia orgánica o combustión parcial de la materia orgánica, principalmente vegetal, y que contiene una porción elevada de carbono.

Este carbón es 100% natural ya que no requiere de ningún proceso industrial para su elaboración, además de que aplicado a un sentido alimenticio (cocción de alimentos) al estar activo, o en combustión, este complementa de forma puntual a la absorción de gases y liberación menor de humo (casi imperceptible). Además de a la hora de activarlo este enciende más rápido y emana más calor o energía calorífica a la hora de la preparación o cocción de alimentos.

La combustión completa del carbono produce CO<sub>2</sub> que es el principal contribuyente al efecto invernadero. Este componente es una consecuencia inevitable de la combustión. Si la combustión del carbono no es completa se produce CO, gas tóxico que en concentraciones elevadas puede provocar incluso la muerte, por lo que se debe evitar al máximo.

La mejor forma de reducir el efecto de estos agentes es la de tratar de conseguir combustiones completas que no produzcan CO, y la de obtener los mayores rendimientos de combustión de modo que se consuma el mínimo combustible necesario, produciendo así la menor cantidad de CO<sub>2</sub>; otra manera es seleccionar combustibles con menor producción de CO<sub>2</sub> para la misma energía, el mejor en este aspecto es el Gas Natural.

El coco, es una fruta tropical obtenida del cocotero, tiene una cáscara exterior gruesa y un mesocarpio fibroso y otra interior dura, vellosa y marrón que tiene adherida la pulpa blanca y aromática. El coco más vendido y utilizado es el “coco gigante” por su alto contenido en agua y sabor dulce.

El coco (*Cocos nucifera*) pertenece a la familia de las palmáceas, y aunque no se sabe con exactitud, su origen se sitúa en las islas del Pacífico. Actualmente se

cultiva en todos los países tropicales del mundo. El cocotero, o árbol de coco, es una planta monoica (de tronco único), casi siempre inclinada, que alcanza una altura de 10-20 m y hasta 50 cm de diámetro. Tiene hojas pinnadas de 1,5 m de largo. El fruto, de forma redondeada, puede pesar 2-3 kg y tiene una cáscara fibrosa (de 20-30 cm) de color amarillento, y otra capa intermedia marrón (hueso central), en cuyo interior se encuentra la semilla o pulpa (parte blanca comestible). El agua que alberga en su interior, el agua de coco, es un líquido azucarado que se encuentra en una cantidad aproximada de 300 ml.

La cosecha del coco varía según el tipo de producción, es sobre todo de enero a julio. Si se comercializa como fruta fresca o se destina a la industria con fines de envasar agua, la cosecha se efectúa cuando el coco tiene entre 5 y 7 meses. En esta época el contenido de azúcar y agua es muy elevado y el sabor es más intenso. Si se destinan a la producción de coco rallado, deshidratado o para la extracción de aceite, la cosecha se realiza cuando los cocos caen al suelo o cuando uno de los cocos de un racimo está seco.

El endocarpio es la capa interna que protege la semilla o centro y es la parte dura y fibrosa, no comestible en este caso cubriendo la pulpa blanca en el interior del coco.

El tipo de coco usado es el Corozo Corajo normalmente más empleado en Países de Centroamérica como Venezuela, Colombia y la parte sur de México. Su grosor no supera los cuatro centímetros, además de contar con dos capas sólidas; y duras y una sólida blanda y carnosa blanca.

En México existen dos tipos contrastantes de cocotero, en cuanto a características genotípicas. Estas corresponden, en términos generales, a las descritas por Harries (1971, 1977) como tipo silvestre “niu kafa” y tipo domesticado “niu vai”, distribuidos en América en las costas del Atlántico y del pacífico respectivamente, los cuales fueron introducidos independientemente por los españoles en el siglo XVI.

El cultivo del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en México comprende 190,000 hectáreas distribuidas en 13 entidades del país; la producción de copra, principal producto del

cocotero, se ubica principalmente en tres entidades federativas: Guerrero, Colima y Tabasco. Se producen cerca de un millón de toneladas de coco que rinden alrededor de 166,000 t de copra, que una vez procesadas, dan aproximadamente 100,000 t de aceite. El 10 % de la producción se emplea como fruta y en la fabricación de dulces, mientras que el 90 % se dedica a la copra de la que se extrae un 60 y un 70 % de aceite, del cual el 90 % se destina a la fabricación de jabones y sólo el 10 % a fines alimenticios. El cultivo es importante no sólo por el alto valor de la copra, estimado en más de 150 mil millones de pesos anuales, sino también por el atractivo turístico que ejerce como símbolo del trópico húmedo, por el sostén económico que representa para más de 70,000 trabajadores y por las numerosas actividades que se realizan en su industrialización, consumo en fresco, fabricación de artesanías.

México cuenta con una superficie potencial para el cultivo de coco, de aproximadamente un millón de hectáreas. Si se sembrara por lo menos el 50 % de la superficie factible de cultivarse, se cubriría la demanda de aceite vegetal, e inclusive podría haber excedentes para la exportación.

## Metodología

Durante la combustión de los cuerpos, el desprendimiento de calor se realiza de forma diferente de acuerdo con las características físicas y químicas del cuerpo en cuestión. Se define el calor específico de combustión ( $I$ ) como la cantidad de calor ( $Q$ ) que cede la unidad de masa del cuerpo al quemarse totalmente. El calor específico de combustión ( $I$ ) se expresa en unidades de energía ( $J$ ) por unidades de masa ( $kg$ ) y depende del tipo de combustible. Iguales masas de combustibles diferentes, desprenden diferentes cantidades de calor ( $Q$ ) al quemarse totalmente.

De otro modo, masas diferentes del mismo combustible desprenden, también, diferentes cantidades de calor ( $Q$ ). La cantidad de calor ( $Q$ ) desprendida por cierta

masa ( $m$ ) de combustible, al quemarse totalmente, puede ser calculada mediante la fórmula:  $Q = I \cdot m$ .

El calor específico de combustión generalmente se relaciona con los materiales considerados como combustibles tradicionales (petróleo, carbón, alcohol, leña, etc.), pero también puede ser asociado con los combustibles alternativos; por lo que es importante conocer las potencialidades combustibles de diferentes materiales que no se emplean con frecuencia en la combustión, mediante el conocimiento de sus calores específicos de combustión.

Para poder apreciar con más claridad las potencialidades combustibles de los materiales que se emplean en la combustión para lograr el desprendimiento de energía térmica, resulta posible medirlo en laboratorio.

#### Primera Etapa. Determinación del calor específico del calorímetro

Se coloca en el calorímetro una masa  $m_1$  de agua a la temperatura que salga del grifo (aproximadamente una tercera parte de la capacidad del calorímetro) pesamos esa masa y medimos su temperatura. Para ello, como habremos recogido el agua en el vaso del precipitado, habremos pesado dicho vaso, primero vacío y luego con el agua, y la diferencia será  $m_1$  siendo  $t_1$  la temperatura de esa agua. Luego se coge otra cantidad de agua, se calienta a una temperatura  $t_2$  mayor que  $t_1$ , que se medirá con otro termómetro y se calculará su masa  $m_2$  de la misma forma que hemos calculado la  $m_1$ . A continuación se echa el agua caliente en el calorímetro, y se mezcla con el agua a la temperatura  $t_1$  agitando bien, para que la mezcla se haga homogénea y entonces el termómetro del calorímetro empezará a subir hasta alcanzar una temperatura  $t_3$  (temperatura de equilibrio de la mezcla), en que comenzará a descender porque ya empieza a enfriarse por radiación del calorímetro. Para calcular el equivalente en agua del calorímetro

#### Segunda etapa. Determinación del calor específico del carbón y cáscara de coco

Se pesa con una balanza una pieza de material sólido de calor específico  $c$  desconocido, resultando  $m$  su masa. Se pone la pieza en agua casi hirviendo a la temperatura  $T$ . Se colocan  $M$  gramos de agua en el calorímetro, se

agita y después de poco de tiempo, se mide su temperatura  $T_0$ . Se deposita rápidamente la pieza de sólido en el calorímetro. Se agita, y después de un cierto tiempo se alcanza la temperatura de equilibrio  $T_e$ . Con los datos obtenidos se despeja  $c$  de la fórmula que hemos deducido en el primer apartado.

### Resultados destacados

El calor específico de combustión de carbón vegetal es de 30 MJ/kg y de la cáscara de coco de 20 MJ/kg. Comparando estos valores se puede concluir que el valor del primero es aproximadamente 10 unidades mayor para el carbón. De aquí que la opción de utilizar la cáscara de coco en sustitución del carbón vegetal y que este no sea despreciable en términos de eficiencia. Por otra parte, la combustión de la cáscara de coco resulta mucho menos contaminante que la combustión del carbón. Estos datos demuestran que, en lugar de continuar el empleo del carbón en los fogones, sería recomendable incrementar la utilización de, que es más eficiente por su potencia calorífica y más ecológico como combustible

### Conclusiones

El coco es un buen sustituto de un carbón vegetal ya que se pueden aprovechar muchas partes no solo el endocarpio como un combustible de energía calorífica, sino de igual forma residuos, fibra y fruto pueden ser bien aprovechados, en comparación con el carbón vegetal, ya que este tiene una función específica que cumplir como una fuente de calor. Debido al rico contenido de nitrógeno, fósforo y potasio de la cáscara de coco, sus cenizas podrían ser utilizadas como fertilizantes y la fibra de coco es un sustrato que solo y/o mezclado posee características físicas y químicas adecuadas para su utilización como soporte de muchas plantas, lo que constituye una alternativa ecológica para la agricultura.



### Hallazgos y recomendaciones

La fibra puede ser usada de igual forma ya que es un sustrato que tanto solo como mezclado posee características físicas y químicas adecuadas para su utilización como soporte de muchas plantas

En resumen, se confirma que la fibra de coco es un sustrato orgánico que constituye una alternativa ecológica para la agricultura

### Aparato crítico

Martín M. (2013). BLOG CASPIA “CARBÓN DE COCO, QUÉ ES Y CÓMO SE USA”<http://blog.casapia.com/los-beneficios-del-carbon-activado-que-es-y-como-se-usa/> , 09/11/16

Luna D., OBTENCIÓN DE CARBON ACTIVADO A PARTIR DE LA CÁSCARA DE COCO

[http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n64ne/carbon\\_v2.pdf](http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n64ne/carbon_v2.pdf)

09/11/16

Tablas de Composición de Alimentos. Moreiras y col., 2013. (COCO FRESCO)  
pdf- libro electrónico

“FIBRA DE COCO. Una alternativa ecológica como sustrato agrícola

Abad, M. y Noguera, P., (1999). Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. En: Fertirrigación. Cultivos Hortícolas y Ornamentales. C. Cadahía . Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Abad, M. (1993). Sustratos para el cultivo sin suelo: Inventario y características. En: Curso Superior de Especialización sobre Cultivos sin Suelo. F. Cánovas y J.R. Díaz (Eds.).

Noguera, P., Abad, M., Puchades, R. (2000). Caracterización y evaluación agronómica del residuo de fibra de coco: Un nuevo material para el cultivo en sustrato. Universidad politécnica de Valencia. CD-84-699-2945-3.

Soto, E. 2003. El cultivo del cocotero, producción e importancia. Revisado en internet en la pag [www.ceniap.gov.ve/ bdigital/fdivul/fd68/texto/esoto.htm-31k](http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd68/texto/esoto.htm-31k).

Columbie, A., Menéndez, M., Olivero. A., Lambert, W., Matos. G., Hernández. O., Meriño, A. y Sánchez, E. (2002). Nueva Modalidad de enraizamiento de estacas en diferentes sustratos en la propagación de Theobroma Cacao, Lin. Café y Cacao, 3(1), 72-74. Con la familia en la finca