



08 y 09 de octubre 2019  
Universidad Metropolitana  
Caracas, Venezuela

Desarrollo de una propuesta para el uso del biocarbón, obtenido a partir de la pirólisis del bambú, como una tecnología apropiable en la agricultura familiar

Delgado Johana, Echezuría Heriberto, López María Isabel, Muñiz Rafael, Soledad Beatriz  
CIDI, UCAB



¿Aún Estamos A Tiempo?

1<sup>er</sup> Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático



9<sup>o</sup> Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

# I INTRODUCCIÓN

Seguridad alimentaria

Sector salud



Minimización del impacto



Climate Change



Agricultura rural y urbana

Pirólisis



Alta capacidad de fijación del CO<sub>2</sub>

Tecnología apropiada

**Política pública**

- Incrementar el rendimiento de los cultivos de agricultura familiar
- Mejorar acceso a los alimentos orgánicos

# ¿Aún Estamos A Tiempo?



Desafíos de la productividad agrícola

Aplicar estrategias

FAO ha sugerido el **biocarbón** como base para desarrollar nuevos modelos de **agricultura sostenible**

### Pirólisis de la Madera de bambú



## II DESARROLLO

- Pérdida de fertilidad de los suelos
- Creciente demanda de alimentos a nivel mundial
- Incremento de la agricultura urbana
- Cambio climático

Emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> han aumentado en más de un 3% p/año

El beneficio relativo de producir biochar en comparación con la combustión de biomasa es mayor cuando se agrega biochar a tierras marginales y la energía producida por pirólisis se usa para compensar el gas natural, la energía renovable o nuclear

Woolf, D. *et al.* (2010)

• Alta tasa de crecimiento (entre 15 cm y 20 cm p/día): reduce el uso de otras plantas con menores tiempos de crecimiento pero de difícil reproducción

• La preparación de carbón es una fuente de trabajo de relativamente baja inversión



## II DESARROLLO

Aplicar estrategias



### Tecnología Apropriada

tecnología de pequeña escala, descentralizada, basada en recursos locales, de operatividad y mantenimiento sencillo, que utiliza fuentes naturales de energía, que no contamina o no provoca impactos negativos en el ambiente, y que toma en cuenta el contexto del usuario y sus conocimientos, así como elementos sociales y económicos además de los estrictamente técnicos

Antonorsi M. A. (1980)



### Propuesta Política pública



Contribuya a incrementar el ingreso y empleo de los miembros de las comunidades, dotándoles de conocimientos y medios para insertarse de manera sostenida y competitiva en los mercados mejorando la seguridad alimentaria de la población nacional, permitiendo la disponibilidad y el acceso a los alimentos



### III METODOLOGÍA

#### **Búsqueda documental:**

Para Roberto Hernández Sampieri y colaboradores (2000), la investigación documental consiste en: Detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio (Hernández Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2000, p.50)

Un investigador puede usar esta técnica para irse familiarizando con la problemática que estudia y detectar posibles escenarios y estrategias (Lindlof, 1995).

**Desarrollo de la tecnología apropiable para el diseño y elaboración de un quemador para la ejecución experimental de pirólisis de material vegetal a partir de bambú para la obtención de biocarbón**



## Pirólisis del bambú

### Tecnología Apropiada



Política pública

Vistas del quemador para pirólisis de bambú diseñado y elaborado por los investigadores del CIDI UCAB (2019)

## IV HALLAZGOS RELEVANTES

### BIOCARBÓN

Medio para reducir el cambio climático a través del secuestro de carbono, reduciendo los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera

Pirólisis de biomasa del bambú para: almacenar en los suelos, obtener energía y aumentar rendimiento de los cultivos: generación y mantenimiento de los suelos orgánicos



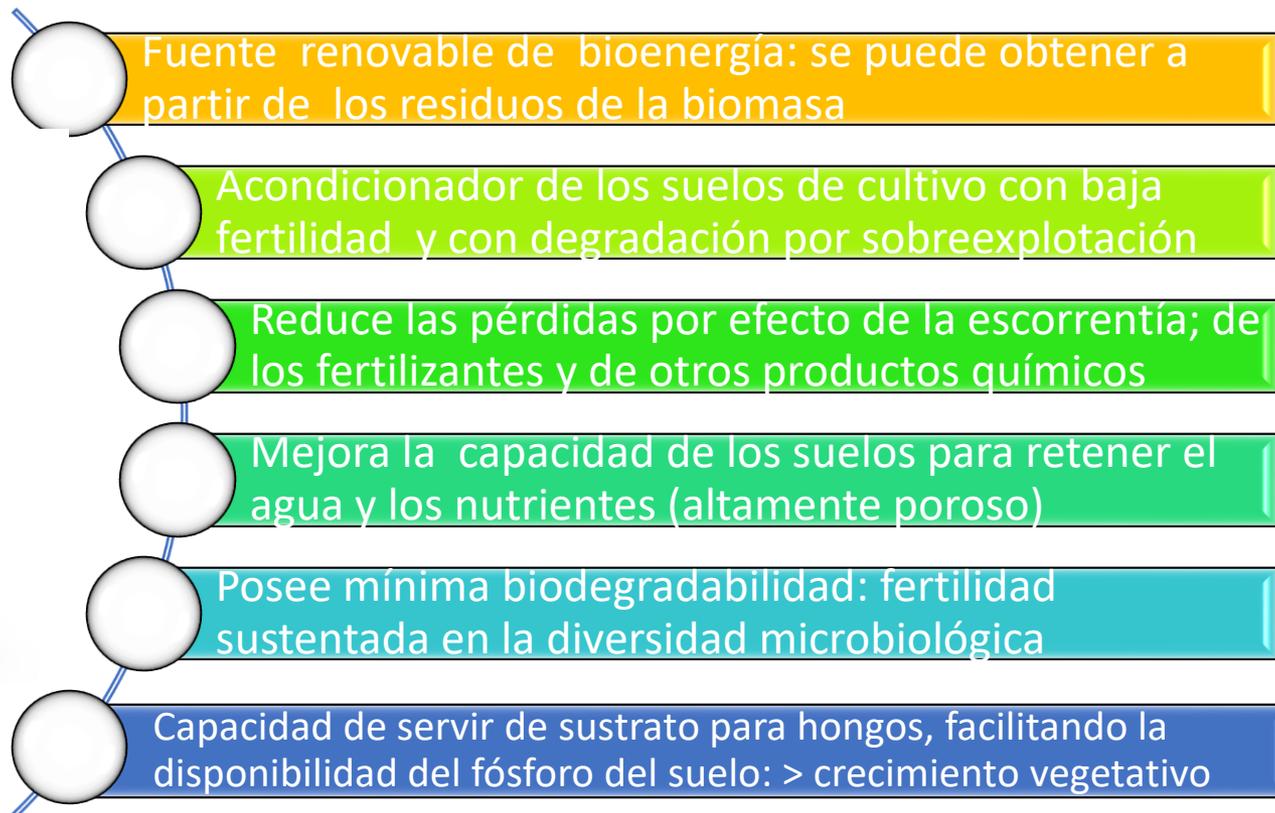
### Potencial de Mitigación Climático

Ralentiza la velocidad a la que se devuelve a la atmósfera el carbono que fue fijado en las plantas mediante la fotosíntesis

- No requiere de una alta sofisticación o alto nivel de inversión
- Genera un recurso ambientalmente amigable y con múltiples aplicaciones
- Se puede producir en una variedad de situaciones socioeconómicas

## IV HALLAZGOS RELEVANTES

- El biocarbón es un caso notable, como posible estrategia para eliminar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera debido a que ofrece beneficios adicionales:

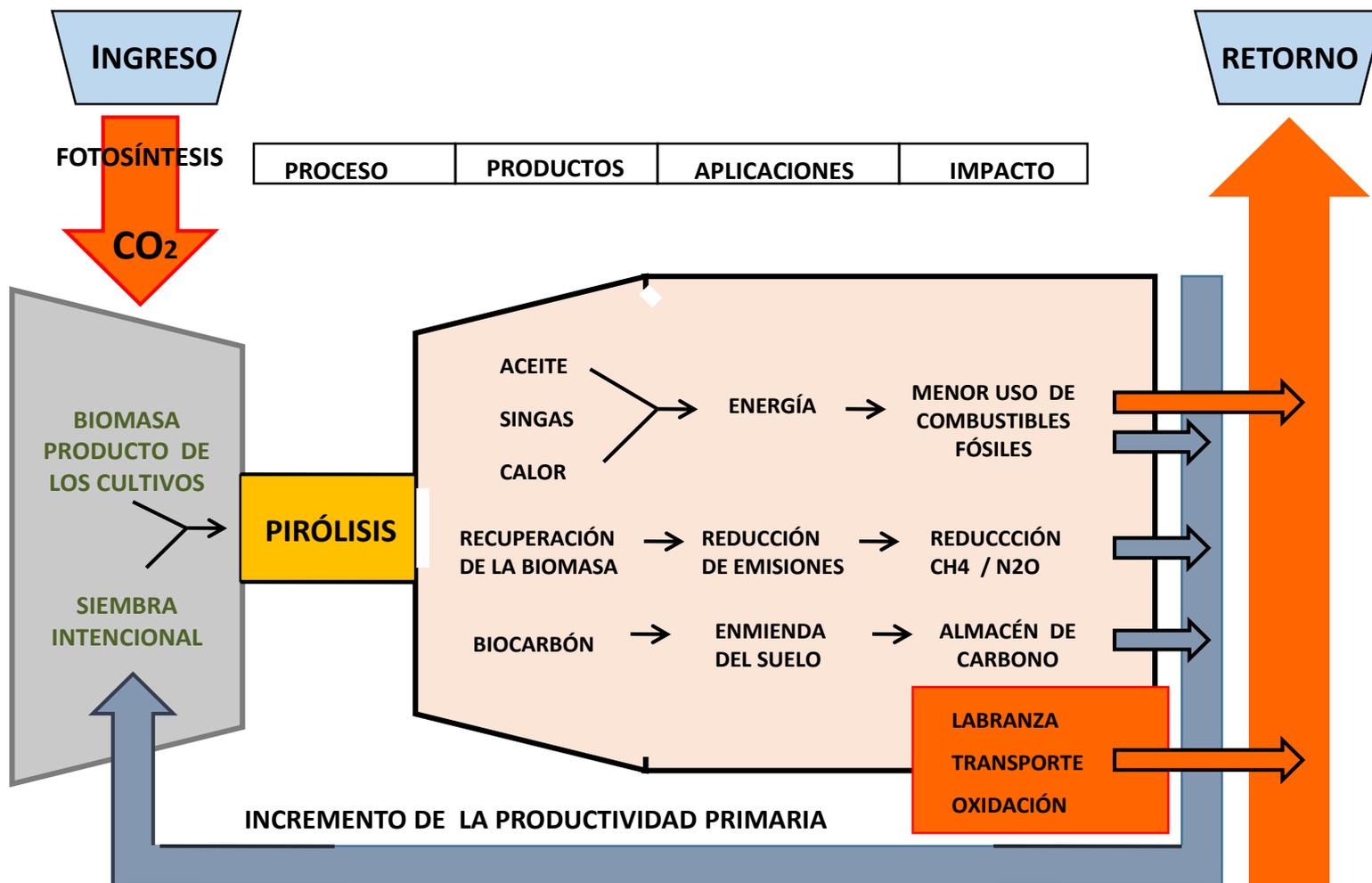


#### IV HALLAZGOS RELEVANTES

- Rápido crecimiento de la guadua (15-20 cm/día) y fácil reproducción
- La planta es capaz de producir y aportar un volumen entre 2 y 4 Ton/ha/día de biomasa aérea (hojas, ramas y culmo). En plantas con > 7 años representa casi el 75%
- La cantidad de CO<sub>2</sub> fijada varía de acuerdo a la edad de la plantación y la variedad de guadua: *Angustifolia Kunth* (más usada en América) varía 117,74 – 186,73 Ton/ ha
- A medida que aumenta la cantidad de ha. cultivadas con bambudales, se elimina mayor cantidad de GEI en la atmósfera en forma de biomasa vegetal
- La cantidad de CO<sub>2</sub> secuestrado puede ser usado para beneficio del país en el cual se adelanta el crecimiento de los bambudales para participar en el mercado de carbono de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Kyoto y recibir los beneficios financieros de estas negociaciones



## IV HALLAZGOS RELEVANTES



Woolf, D. *et al.* (2010)/ modificado y adaptado por los investigadores

## V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El biocarbón a partir de la pirólisis de biomasa de bambú con aplicación de tecnologías apropiables junto con su almacenamiento en suelos es una estrategia económica y sencilla para mitigar los ECC y mejorar la productividad agrícola, particularmente en suelos degradados y de baja fertilidad
- Su potencial de mitigación climática radica en la reducción de la velocidad a la que el carbono fotosintéticamente fijo (C) se devuelve a la atmósfera
- Cobeneficios potenciales: fuente de bioenergía renovable, mejora de la productividad agrícola de suelos; reduce las pérdidas de nutrientes; mejora la capacidad de retención de agua de los suelos; y es producible a partir de residuos de biomasa
- La alta tasa de crecimiento de la guadua la hace buen material para pirolizar, en comparación con el uso de otras plantas con menores tiempos de crecimiento pero de difícil reproducción
- La explotación sustentable de bosques beneficia de formas múltiples a las familias garantizándole acceso a los alimentos y una economía que mejora sus ingresos, lo cual permite plantear esquemas de ciudades y comunidades sostenibles dentro de un marco general de innovación para el desarrollo social (mercado de carbono)
- La adopción de esta práctica como política pública contribuiría al logro del ODS #2: “Hambre Cero”: alimentación nutritiva, apoyar el desarrollo de los campesinos y contribuir con la protección del ambiente





# acción contra el cambio climático

[jodelgad@ucab.edu.ve](mailto:jodelgad@ucab.edu.ve)  
[cidiucab@gmail.com](mailto:cidiucab@gmail.com)



## REFERENCIAS

Antonorsi, M. A. (1980). Tecnología Suave. Caracas, Venezuela: Monte Avila

BONOS Y CAMBIO CLIMÁTICO ESTADO DEL MERCADO (2018). Recuperado de [www.climatebonds.net](http://www.climatebonds.net)

Brown L.; Larsen J; Dorn J. y Moore F. (2008) El momento del Plan B. Earth Policy Institute. Recuperado de [http://www.earthpolicy.org/datacenter/pdf/80by2020\\_spanish.pdf](http://www.earthpolicy.org/datacenter/pdf/80by2020_spanish.pdf)

Bruinsma, J ( 2009). The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? Documento presentado en el Foro de Expertos de Alto Nivel de la FAO sobre cómo alimentar al mundo en 2050, 24–26 Roma, FAO

Camargo, J. Rodriguez y J. Arango, A (2007). Crecimiento y fijación de carbono en una plantación de guadua en la zona cafetera de Colombia. Recursos Naturales y Ambiente 61, 86-94.

Cernansky, R (2015). Agriculture: State of the art soil. Nature 51(7), 258–260

Cheng, C. Lehmann, J. Thies, J & Burton, S (2008) Stability of black carbon in soils across a climatic

ENCOVI (2018). Encuesta Nacional de condiciones de vida. Recuperado de <http://elucabista.com/wp-content/uploads/2019/02/Presentacion-Encovi-2018-y-Plan-Pa%C3%ADs-Def.pdf>

FAO (2010). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1683s/i1683s.pdf>

FAO (2011). Ahorrar para crecer. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/i2215s/i2215s.pdf>

FAO (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Desigualdad y sistemas alimentarios. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA2127ES/CA2127ES.pdf>

FAO (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO Publications Catalogue 2018. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I9004EN/i9004en.pdf>



# ¿Aún Estamos A Tiempo?

1<sup>er</sup> Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático



9<sup>o</sup> Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

## REFERENCIAS

- Figueroa, A. (2016). Análisis: Venezuela pierde la batalla contra la inflación. Recuperado de <http://www.dinero.com.ve/din/actualidad/lisis-venezuela-pierde-la-batalla-contra-la-inflaci-n>
- Fonseca-González, W. y Rojas Vargas, M. (2016). Acumulación y predicción de biomasa y carbono en plantaciones de bambú en Costa Rica. *Ambiente y Desarrollo*, 20 (38), 85-98. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.apbc>
- Giraldo Herrera Edgar y Sabogal Ospina Aureliano (1999). LA GUADUA una alternativa sostenible, publicación de la corporación autónoma regional del Quindío. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000062&pid=S0120-2812200900030000700007&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000062&pid=S0120-2812200900030000700007&lng=en)
- Hernández, R. Fernández y Baptista Lucio (2006). *Metodología de la investigación*. CDMX, México: McGraw-Hill.
- IAC (2004). *Inventing a better future* Inter Academy Council. Recuperado de <https://www.interacademies.org/34864/InterAcademy-Council>
- Johannes, L. Stephen, J (2009). *Biochar for Environmental Management Science and Technology*. UK: Earth Scan.
- Lehmann , D . J & Joseph , S . (2009) *Biochar for Environmental Management: Scienceand Technology*. Earthscan Books Ltd.
- Lindlof,T.R. y Taylor, B. C. (1995). *Qualitative communication research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Martín. S. (2016). Estadísticas oficiales de Venezuela reconocen aumento de la pobreza. Recuperado de <https://es.panampost.com/sabrina-martin/2016/08/26/estadisticas-oficiales-de-venezuela-reconocen-aumento-de-la-pobreza/?cn-reloaded=1>



# ¿Aún Estamos A Tiempo?

1<sup>er</sup> Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático



9<sup>o</sup> Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

## REFERENCIAS

Raupach, M. R. e t al (2007). Global and regional drivers of accelerating CO 2 emissions. PNAS 1 (04), 10288 – 10293

Romanyà, J. Rovira, P, Vallejo, R (2007). Análisis del carbono en los suelos agrícolas de España. Aspectos relevantes en relación a la reconversión a la agricultura ecológica en el ámbito mediterráneo. Ecosistemas 16 (1), 50-57. Recuperado de [www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/138/135](http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/138/135)

Schmidt , M . W . I . & Noack , A . G (2000). Black carbon in soils and sediments: analysis, distribution, implications, and current challenges . GlobalBiogeochem. Cy. 14 , 777 – 793.

Schumacher, E F (2001). Lo pequeño es hermoso: Economía como si la gente importara. Editorial AKAL. Recuperado de <https://medium.com/age-of-awareness/ciencia-con-conciencia-schumacher-college-educaci%C3%B3n-para-el-siglo-21-2d2ac9803>

Solomon, S. Plattner, G. Knutti, R. & Friedlingstein, P (2009). Irreversible climatechange due to carbon dioxide emissions. P NAS 1 (06), 1704 – 1709.

UN (1998), El Protocolo de Kyoto.

Whitman, T & Lehmann , J (2009). Biochar - One way forward for soil carbon in off setmechanisms in Africa? Environ. Sci. Policy 1 (2) , 1024 – 1027



# ¿Aún Estamos A Tiempo?

1<sup>er</sup> Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático



9<sup>o</sup> Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático