



**Cambio Climático y**

**CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup>**



## Cambio Climático: Causa y Efecto



*“Un enfoque clave...es el de no tratar los temas ambientales relacionados con el clima y la energía como si fueron separados de la reducción de la pobreza y de los objetivos de desarrollo del Milenio. Si maltratamos la base misma de la vida en el planeta que vivimos, nunca tendremos un desarrollo sostenible.”*

*-Helen Clark, Administradora del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*

El planeta se está calentando cada vez más.

Durante los últimos 200 años, desde los inicios de la era industrial, hemos estado quemando combustible fósil, talando árboles y produciendo ganado a un ritmo sin precedentes. Como resultado de lo anterior, los niveles de gases de invernadero—tales como dióxido de carbono, metano y óxido nitroso—en la atmósfera se han elevado dramáticamente a partir de niveles preindustriales. Estos gases atrapan la radiación solar del mismo modo que lo hacen las hojas de vidrio en un invernadero y calientan el planeta. Esto es bueno hasta cierto punto ya que este calor permite que la vida como la conocemos florezca. Pero debido a que los niveles de gases de invernadero se elevan cada vez más y más, estos atrapan cada vez más radiación solar y la temperatura del planeta se eleva a niveles que jamás habíamos experimentado. La temperatura promedio de la superficie en septiembre de 2015 fue la más elevada registrada en 136 años, más de 0.9°C arriba del promedio del siglo 20.<sup>1</sup> Con base en datos de la NASA del año 2014, precisamente ese año fue el más caluroso y además los 10 años más calurosos de los que se tiene registro han ocurrido desde el año 2000 con excepción de 1998.<sup>2</sup> La temperatura global de la superficie en septiembre se ha incrementado a una velocidad promedio de 0.06°C (0.11°F) por década.<sup>1</sup>

- Al elevarse las temperaturas, los rendimientos de los cultivos por lo general disminuyen; ya que no están diseñados para prosperar en estas condiciones.
- Los patrones de precipitación cambian causando más sequías, inundaciones y otros eventos catastróficos relacionados con el clima, los cuales provocarán escasez de alimentos y hambruna a nivel regional.
- Finalmente con el incremento de la temperatura los casquetes polares empezaron a derretirse causando aumentos impresionantes en los niveles del mar e inundaciones en ciudades costeras, pérdida de suelo a través de la erosión y salinización y contaminación del agua potable y del suelo

¿Qué representa esto para la salud humana? Mientras que es un reto medir de manera precisa los efectos en la salud atribuibles al cambio climático, cada uno de estos eventos tiene consecuencias negativas significativas. Juntos estos efectos son catastróficos en una escala global sin precedentes y amenazan la vida como la conocemos. Un estudio reciente de la OMS determinó que es posible que haya 250,000 muertes innecesarias entre los años 2030 y 2050 debidas al cambio climático. Este estudio solo incluyó un subconjunto de posibles impactos a la salud y se asumió de manera positiva que habrá crecimiento económico continuo a nivel global y progreso en lo que a salud se refiere.<sup>3</sup>

Si bien es cierto que podemos sentirnos abrumados, la pregunta es: ¿qué podemos hacer? Algunas personas—cada vez menos en estos días—responden diciendo que este tipo de calentamiento es solo un ciclo natural, que actividades como la quema de combustible fósil, deforestación y producción ganadera no tienen nada que ver con eso y que de cualquier modo no hay mucho que podamos hacer al respecto.

Pero como agricultores y horticultores sabemos que hay algo que podemos hacer—pero no es simplemente seguir cultivando como la mayoría de nosotros lo hacemos, porque resulta que nuestros *métodos actuales de cultivo son una gran parte del problema*.

- 26% de la tierra libre de hielo se utiliza para pastoreo y 33% de ella para la producción de alimento para ganado.<sup>4</sup>
- La producción ganadera emite 7.1 GT (gigatoneladas) de equivalentes de dióxido de carbono por año, aproximadamente 14% de la cantidad total anual de emisiones de gases de invernadero y dióxido de carbono causadas por el hombre.<sup>5</sup>
- La ganadería genera 65% del óxido nitroso causado por el hombre y 35% de metano; elementos que tienen 296 y 23 veces respectivamente el potencial para causar calentamiento global (GWP) del dióxido de carbono.<sup>6</sup>
- Los cambios en el uso del suelo—que típicamente se deben a la tala o quema de bosques para cultivar más alimentos o para la ganadería—emiten 2.8 GT de equivalentes al dióxido de carbono por año.<sup>7</sup>
- Finalmente 74% de las emisiones de óxido nitroso en los Estados Unidos (uno de los que más calor atrapa de los gases de invernadero) en 2013 se derivan del uso de fertilizantes que tienen nitrógeno sintético.<sup>8</sup>

Como agricultores y horticultores sabemos que las plantas toman dióxido de carbono del aire y lo usan para formar sus tallos, hojas, raíces y flores. Cuando se cosecha la planta podemos regresar ese carbón al suelo. Así que si cultivamos de manera que maximicemos la cantidad de carbono capturado en nuestros cultivos y después regresamos la mayor cantidad posible de dicho carbono al suelo; podremos quitar de manera efectiva el dióxido de carbono del aire y almacenarlo en el suelo.

En 2013, la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera superó las 400 partes por millón, la cantidad más elevada en los últimos 400,000 años.<sup>9</sup> Se espera que este nivel alcance entre 550 y 1200 o más partes por millón para el año 2100.<sup>10,11</sup> Antes de la industrialización, solo había 270 partes por millón de dióxido de carbono en la atmósfera. En enero de 2010, el científico del clima Dr. James Hansen propuso un objetivo de 350 partes por millón para estabilizar el clima.<sup>12</sup> Quizá esta sea una meta muy modesta pero si la consideramos un buen primer paso ¿cómo podríamos lograrlo?

## Agricultura y el Cambio Climático: Problemas y Soluciones



Image: Everystockphoto.com. <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>

*“Durante los últimos 50 años ... la disponibilidad de recursos naturales ha disminuido más rápidamente que en cualquier otro periodo de la historia. ... Esto se debe a diversos factores que incluyen ... pérdida sin precedentes de biodiversidad, deforestación, pérdida de la salud del suelo y calidad del agua y del aire.”*

*-IAASTD (2009) Agriculture at a Crossroads: A Global Report*

## Soluciones Biointensivas a Retos Mundiales



*“La agricultura orgánica trae como resultado muchas mejoras al medio ambiente natural incluyendo una mayor retención de agua en el suelo, mejoras en el nivel freático, reducción en la erosión del suelo que combinado con la presencia de materia orgánica mejorada en el suelo resulta en un mayor secuestro de carbono y un aumento en la biodiversidad agrícola.”*

*-UNEP-UNCTAD:*

*Organic Agriculture and Food Security in Africa*

Primero debemos cambiar el modo en que cultivamos la tierra.

Nuestro sistema actual de agricultura es responsable del 19%-29% de las emisiones de gases de invernadero a nivel global imputables al ser humano.<sup>13</sup> Es necesario minimizar el cultivo tradicional intensivo, el uso de fertilizantes tradicionales y la producción ganadera. Debemos incrementar la producción de cultivos en los terrenos agrícolas disponibles en la actualidad y reducir o poner un alto a la deforestación. ¿Cómo podemos hacer esto y aun así alimentarnos a nosotros mismos y a la población en crecimiento? A continuación CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> ofrece algunas soluciones reales.

- El sistema CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> es un sistema completo de cultivo de alimentos que no requiere el uso de combustibles fósiles y que utiliza herramientas manejadas por personas y semillas de polinización abierta; lo que hace que sea un sistema que cualquier persona en el mundo puede usar. Ha sido utilizado con éxito en más de 140 países durante más de cuatro décadas y en algunos casos durante mucho más tiempo.
- La producción de alimentos CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> utiliza la siembra cercana, composta producida en el huerto, el doble excavado necesario para el cultivo y entradas mínimas de fertilizantes orgánicos para balancear los nutrientes del suelo.
- Con el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup>, podemos producir de 2 a 4 veces los rendimientos en determinada área porque el suelo manejado con el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> puede sostener 4 veces más plantas por unidad de área.
- Las técnicas del Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> han demostrado ser eficientes en lo que a producción de energía se refiere. Investigaciones acerca de la producción de cebolla indican una proporción de eficiencia energética de 51.0, es decir que por cada caloría utilizada a partir de energía directa o incorporada, se produjeron 51 calorías.<sup>14</sup> En la agricultura mecanizada de los Estados Unidos, la producción de cebolla tiene una tasa de eficiencia de 0.9.<sup>14</sup> Una investigación similar con harina de maíz mostró que el Método es 16 veces más eficiente en energía que la producción convencional. Mucha de la energía utilizada en este Método es renovable. La combinación de energía renovable y una reducción dramática en el uso de la misma a través de la eficiencia da como resultado una disminución importante en la emisión de gases de invernadero y del calentamiento global que ellos causan.

Este quiere decir que se producen más alimentos para compensar las pérdidas por temperaturas elevadas y otras causas relacionadas con el clima. También significa que nuestra actual tierra de cultivo puede ser mucho más productiva y que no necesitamos talar bosques para producir más alimentos.

El Método CULTIVE BIONTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> también alienta a cada productor a cultivar su propia composta para generar su propio material para la misma y así mantener los niveles de materia orgánica y fertilidad de su suelo. Debido a que los cultivos de composta son con frecuencia más altos—hablamos de plantas más grandes que capturan más dióxido de carbono—cultivarlos aumenta la cantidad de carbono capturado del aire y almacenado en el suelo. Además con hasta cuatro veces más cultivos ricos en carbono por unidad de área, con el Método CULTIVE BIONTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> se remueve mucho más carbono de la atmósfera en comparación con las prácticas actuales de agricultura. De hecho, un estudio preliminar ha mostrado que con el Método CULTIVE BIONTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> se pueden acumular hasta 5 Mg (megagramos o toneladas métricas) de carbono en el suelo por hectárea por año. Si se aplicara este método u otro similar en todas las tierras cultivables del mundo,<sup>15</sup> se podrían tomar hasta 7.8 GT (gigatons) de carbono de la atmósfera por año y almacenarlo en el suelo.

Aunque el Método CULTIVE BIONTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> puede ser utilizado para la producción ganadera sustentable, su verdadero centro está en crear dietas nutritivas completas fundamentalmente a partir de granos, legumbres, verduras y cultivos de tubérculos con el propósito de minimizar el área total necesaria para alimentarnos a nosotros mismos. Así que en lugar de alimentar al ganado con paja y generar más metano podemos regresarla al suelo. La mayor parte del carbono que se regresa al suelo en forma de composta o de residuos de cosecha no se queda en el suelo por más de unos cuantos años pero una cantidad pequeña se quedará por décadas o más. Esto significa que sembrar cultivos de composta y agregar composta al suelo no es una solución de una única vez si es que queremos reducir los niveles de dióxido de carbono año tras año. Nosotros como agricultores y horticultores necesitamos sembrar cultivos de composta y regresar al suelo tanto carbono como sea posible cada año o con más frecuencia en climas más cálidos con el propósito de mantener el carbono en el suelo y fuera de la atmósfera.

Finalmente, el Método CULTIVE BIONTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> no requiere el uso de combustibles fósiles así que su uso generalizado reduciría enormemente la cantidad de dióxido de carbono que la agricultura lanza a la atmósfera.

## Composta Biointensiva Y Secuestro de Carbono



*“El secuestro agrícola de carbono tiene el potencial de mitigar de manera considerable el impacto del calentamiento global...si la agricultura orgánica práctica se implementa en los 3.5 mil millones de acres cultivables, esta podría secuestrar cerca de 40% de las emisiones actuales de CO<sub>2</sub> .”*

*-Rodale Institute (2008) Regenerative Organic Farming:  
A Solution to Global Warming*

## Podemos Cambiar el Mundo



*"El cambio climático afectará los cuatro elementos principales de la seguridad alimentaria—disponibilidad, estabilidad, uso y acceso. Las siguientes etapas en el desarrollo agrícola necesitarán conservar los recursos naturales, reciclar carbono y asegurar que el suelo retenga nutrientes vitales."*

*- UN-ESCAP: Agriculture and Food Security, Asia/Pacific*

El nivel de carbono atmosférico por sí solo aumenta aproximadamente 4.26 gigatoneladas (equivalente a cerca de 2 partes por millón [ppm] de dióxido de carbono por volumen) anualmente.<sup>16,17</sup> Con el propósito de reducir los niveles atmosféricos de dióxido de carbono a aproximadamente 350 ppm tal y como lo propuso el Dr. Hansen y otros,<sup>18</sup> ¿qué necesitaríamos hacer?

### **Use el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Entre el 19 y 29% de todas las emisiones de dióxido de carbono son atribuibles a nuestro sistema de producción de alimentos. Sin embargo como lo hemos demostrado aquí, el método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> utiliza mucho menos energía en comparación con la agricultura tradicional y tan solo de 1% a 6% de combustible fósil si lo comparamos con los índices de consumo de dicha agricultura. El uso generalizado del método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> quizá podría reducir los índices de emisión de dióxido de carbono agrícola hasta 5% o menos, reduciendo las emisiones anuales de dióxido de carbono hasta un poco más de 1 ppm.

### **Use el Método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> para almacenar carbono en el suelo**

Con el uso generalizado del CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> se podrían almacenar 7.8 GT de carbono en el suelo por año o una ganancia neta de 3.5 GT por año (asumiendo que la velocidad a la que se suma el dióxido de carbono permanezca en 2 ppm por año que puede ser posible con la conversión al CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> como se describe arriba). Entonces, después de 31 años de esfuerzo coordinado, se podrían capturar 107 Gt C (50 ppm de CO<sub>2</sub>) de la atmósfera, lo que podría incrementar el contenido de materia orgánica en los suelos en aproximadamente 13.5%. Con un esfuerzo centrado y comprometido y la conversión al método CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> en aproximadamente 31 años podríamos disminuir el carbono atmosférico a cerca de 350 ppm—la cantidad recomendada por el Dr. Hansen y considerada por muchos climatólogos como un nivel seguro de CO<sub>2</sub>.

Si cada uno hacemos una pequeña parte y manejamos nuestros bosques bien y adoptamos métodos como CULTIVE BIOINTENSIVAMENTE<sup>MR</sup> para reducir la necesidad de reforestación y el uso de combustibles fósiles en la agricultura, podemos ayudar a reducir las emisiones de dióxido de carbono, almacenar carbono y paliar los efectos negativos medioambientales. Trabajando juntos podemos usar las herramientas disponibles para enfrentar uno de los más grandes retos que la humanidad y de hecho toda la vida en el planeta están enfrentando.

## Referencias

- 1 Global Analysis – September 2015, <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201509>, accessed 11/9/15.
- 2 Global Climate Change: Vital Signs of the Planet, <http://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, accessed 11/9/15.
- 3 Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: World Health Organization, 2014.
- 4 Livestock and Landscape, FAO, 2012, <http://www.fao.org/docrep/018/ar591e/ar591e.pdf>, accessed 11/10/15
- 5 Tackling Climate Change Through Livestock, FAO, Rome 2013
- 6 The Role of Livestock in Climate Change, FAO, <http://www.fao.org/agriculture/lead/themes0/climate/en/>, accessed 11/10/15
- 7 FAOSTAT, [http://faostat3.fao.org/browse/G2/\\*E](http://faostat3.fao.org/browse/G2/*E), accessed 11/10/15
- 8 Overview of Greenhouse Gases- Nitrous Oxide Emissions, US EPA, <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/gases/n2o.html>, accessed 11/10/15
- 9 The relentless rise in carbon dioxide, [http://climate.nasa.gov/climate\\_resources/24/](http://climate.nasa.gov/climate_resources/24/), accessed 11/10/15.
- 10 IPCC, 2014, [http://www.ipcc-data.org/observ/ddc\\_co2.html](http://www.ipcc-data.org/observ/ddc_co2.html), accessed 11/12/15
- 11 US EPA, <http://www3.epa.gov/climatechange/science/future.html>, accessed 11/12/15
- 12 Target Atmospheric CO<sub>2</sub>: Where Should Humanity Aim?, James Hansen et al., Columbia University, [http://www.columbia.edu/~jeh1/2008/TargetCO2\\_20080407.pdf](http://www.columbia.edu/~jeh1/2008/TargetCO2_20080407.pdf), accessed 12/1/15
- 13 Vermeulen, S.J. et al., Climate Change and Food Systems, *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2012. 37:195–222.
- 14 Moore, S. 2010. Energy efficiency in small-scale Biointensive organic onion production in Pennsylvania, USA. *Renewable Agriculture and Food Systems*: 25(3); 181–188.
- 15 Total arable and permanent crop land in the world was 1,572,504,570 hectares in 2013, FAOSTAT, <http://faostat3.fao.org/browse/R/RL/E>, accessed 12/1/15.
- 16 Trends in atmospheric carbon dioxide, <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>, accessed 12/1/15.
- 17 Carbon dioxide Information Analysis Center, <http://cdiac.ornl.gov/pns/faq.html>, accessed 12/1/15.
- 18 A safe operating space for humanity, *Nature* 461, 472-475 (24 September 2009) doi:10.1038/461472a; Published online 23 September 2009.

Autor: John Beeby con aportes de Steve Moore

Diseño gráfico: Shannon Joyner.



### ¿Cómo almacenan carbón las plantas?

Las plantas forman una autopista de carbono de la atmósfera al suelo y este proceso de llevar el aire al suelo tiene cuatro etapas:

1. Fotosíntesis: proceso por medio del cual las hojas de las plantas usan la energía del sol para absorber el dióxido de carbono y separar el carbono y el oxígeno para formar azúcares.
2. La re-síntesis ocurre dentro de la planta; los azúcares se transforman en compuestos de carbono más estables.
3. La emanación y liberación de materia orgánica sucede cuando las plantas exudan carbono en el suelo a través de sus raíces y cuando la materia de la hoja, el tallo y la raíz entran al suelo a través de un ciclo natural de vida y/o procesos de composteo.
4. La humificación sucede cuando los microbios del suelo descomponen el carbono de la planta en una forma más estable (humus).

Adaptado de: *Climate-friendly Farming* by Mukti Mitchell in the Nov/Dec 2009 issue of *Resurgence Magazine*

*“...la agricultura sustentable puede producir suficientes alimentos para la población mundial actual y con el tiempo a una población aún mayor sin incrementar el área destinada para la agricultura.”*

*-IAASTD (2009) Agriculture at a Crossroads: A Global Report*

*Ecology Action ha sido una pequeña 501(c)(3) organización sin fines de lucro desde 1972.*

© 2010, 2016 Ecology Action



Ecology Action  
5798 Ridgewood Road  
Willits, California 95490

[www.growbiointensive.org](http://www.growbiointensive.org)

[www.biointensive.net](http://www.biointensive.net).

USA: (707) 459-0150

fax: (707) 459-5409