



GUÍA 8: Boletín cadmio #8: ¿Existen plantas que pueden usarse como fitoextractoras del cadmio en el suelo?

Boletín #8: Plantas fitoextractoras de Cd y fertilizantes sintéticos que adicionan Cd

Boletín #8: Plantas fitoextractoras de Cd y fertilizantes sintéticos que adicionan Cd



BOLETÍN CADMIO #8

La alianza entre MOCCA y la plataforma FONTAGRO CACAO 2030-2050 presenta el boletín número 8 de la serie de boletines para conocer los resultados de investigación para mitigar la presencia de cadmio en el cacao. En esta oportunidad se presentan los principales hitos y resultados de la plataforma Cacao 2030-2050.

Hitos y resultados de la plataforma “Cacao 2030-2050”

La plataforma de investigación multi agencias “Cacao 2030 – 2050”, cofinanciada por FONTAGRO e implementada simultáneamente en Costa Rica, Colombia y Ecuador, tiene como objetivo principal reducir el impacto de regulaciones no-tarifarias al sector cacaotero de Latino América. Este proyecto ha realizado un estudio sobre el impacto socioeconómico de la cadena de cacao en los tres países ante la regulación de cadmio (Cd) emitida por la comunidad europea. En este estudio, se describe la estructura de las cadenas productivas en los tres países, con el fin de identificar las similitudes y diferencias. Esto permitió observar que, en el caso de Colombia, la cadena se estructura principalmente para satisfacer el mercado local y la transformación, con limitada exportación de granos de cacao. Dicha realidad permitiría a la cadena adaptarse a mercados regulados ya que podrían mezclar de forma homogénea almendras de cacao con altos y bajos niveles de Cd. En el caso de Ecuador, la cadena está estructurada para satisfacer la demanda de almendras de cacao al mercado internacional con una limitada exportación de productos elaborados. Así también, existe poca demanda en el mercado local. Esto podría afectar a productores de cacao en zonas con alto contenido de Cd ya que no podrían ser comercializados en el mercado europeo.

Potencialmente, la mezcla de almendras con alto y bajo contenido de Cd es una alternativa, pero requerirá una reorganización de los sistemas de compras a nivel nacional. En Costa Rica, la cadena de producción es mucho más simple, con un mercado exclusivamente para satisfacer la demanda de almendras secas y fermentadas del país. No se pudo conocer con exactitud el impacto de la regulación europea debido a que no existía mucha información sobre la concentración de Cd en las áreas cacaoteras.

Adicionalmente, el proyecto realizó una revisión bibliográfica del potencial ingreso y acumulación de Cd a suelos cacaoteros como consecuencia de la fertilización que se practica. En este análisis, se incluyó una revisión de las normativas de contenido máximo de Cd para la importación y/o comercialización de fertilizantes (orgánicos o inorgánicos). En este trabajo se evidenció que las normativas varían de país en país y que existen muy pocas evidencias científicas o reportes sistemáticos en que se basen los límites máximos impuestos por las autoridades competentes. Los límites que se implementen en las regulaciones son clave para asegurar rendimientos óptimos para los productores de cacao, pero a su vez, juegan un rol crucial para no incrementar la concentración de Cd en los suelos y posteriormente la planta de cacao. En este sentido, se requiere una revisión de los límites sugeridos por los países, específicamente en los fertilizantes fosfatados, basados en información de base colectada de forma sistemática y científica. Se deberá evaluar el contenido de Cd en los fertilizantes comercializados en los países, con énfasis en fertilizantes fosfatados y orgánicos y comunicar estos resultados a los productores locales.



Para más información de la plataforma multi agencias Cacao 2030-2050, sus actividades y productos, visitar:

<https://www.fontagro.org/new/proyectos/plataforma-cacao-2030/es>

Resúmenes interpretativos de investigación en CADMIO

¿Existen plantas que pueden usarse como fitoextractoras del cadmio en el suelo? ¿Qué tan efectivas son?

El uso de especies de plantas para la fitoextracción¹ de metales pesados es un método utilizado para el manejo de suelos con alto contenido de cadmio (Cd). En este estudio se evaluó la capacidad de tres especies de plantas como acumuladoras de Cd en fincas de cacao como una medida para reducir la contaminación en los granos que se comercializan en los mercados: Girasol (*Helianthus annuus*), Canola (*Brassica napus*) y el Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*). Las plantas se cultivaron en dos experimentos en macetas de invernadero con diferentes medios de cultivo enriquecidos con Cd: (arena más perlita) y un suelo natural como control. Las plantas fueron regadas y cultivadas entre 5-7 semanas en camas o semilleros y luego fueron trasplantadas a macetas. Una vez que las plantas crecieron y llegaron a su madurez fisiológica, fueron cosechadas y pesadas y se tomaron muestras de raíz, tallo y hojas para luego llevarlas al laboratorio y analizar el contenido de Cd de cada una. Los resultados del estudio fueron: a) El contenido total y el nivel de absorción de Cd en ambos tratamientos creció a medida que aumentó el nivel del Cd que se aplicó al sustrato donde crecieron las plantas, b) la Canola y el Girasol fueron las especie que acumularon más Cd en los rebrotes y el vetiver acumuló poco Cd en su biomasa y c) se calculó, para todas las especies, el factor de concentración de Cd (FBC), el cual fue mayor en aquellas plantas cultivadas en los sustratos de arena + perlita (FBC de 2,5 mg kg⁻¹) que en las plantas cultivadas en sustrato natural (5,0 mg kg⁻¹). Los investigadores concluyeron que **la capacidad de absorción de Cd** (en la biomasa + brotes) de las tres especies es mayor para el Girasol dada su mayor absorción con adiciones de Cd, su valor de FBC mayor a 1, la ausencia de síntomas visuales de toxicidad por Cd y pocos, daños por hongos e insectos. Sin embargo, la capacidad de remoción anual de Cd del Girasol y la Canola es limitada como para ser cultivada como una práctica suficiente para lograr la fitoextracción del Cd del suelo, por tanto, **dicha práctica debe combinarse con otras medidas de mitigación a nivel de finca.**



Mas información:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653520332835>

¹La fitoextracción hace referencia a la absorción de contaminantes del suelo por las raíces de las plantas, y su transporte a las partes aéreas o cualquier parte que sea recolectable, para eliminar los contaminantes y promover una limpieza a largo plazo del suelo.

¿Los fertilizantes sintéticos comúnmente usados en cacao adicionan Cadmio al suelo?

Los materiales o abonos aplicados directamente a los suelos pueden contener Cd y contaminarlos. Estos incluyen lodos de aguas residuales (biosólidos), el compost, estiércol animal y fertilizante de fosfato (Meter et. al. 2019). Los fertilizantes a base de fosfato son una de las fuentes más comunes de contaminación con Cd en los suelos agrícolas de todo el mundo, ya que el Cd a menudo ocurre en altas concentraciones en las rocas de fosfato de las cuales se produce el fertilizante. Las rocas de fosfato sedimentario pueden contener Cd en concentraciones de 1 a 150 mg/kg en comparación con fuentes volcánicas cuyas concentraciones rondan 1 a 4 mg/kg. Cabe señalar que alrededor

del 85% del fosfato usado en los fertilizantes proviene de depósitos sedimentarios. La cantidad de Cd que se aplica a una plantación de cacao mediante el uso de fertilizantes contaminados depende no solo de la concentración en la roca de origen, sino también del programa de fertilización que se está siguiendo en la finca. El uso pasado de la tierra también puede ser importante, ya que puede haber dado como resultado una acumulación de Cd en el suelo, aunque se espera que, con el tiempo, la lixiviación eliminará estos niveles residuales de Cd en el suelo. Una de las acciones clave de la alianza LWR-MOCCA y el Centro de Investigación del Cacao (CRC, por sus siglas en inglés) fue el análisis de los niveles de Cd que hay en una lista de fertilizantes sintéticos comerciales usados comúnmente en el cultivo del cacao. Los resultados de este análisis muestran que varias formulaciones químicas contienen altos niveles de Cd, el cual se acumulará en el suelo y eventualmente en la planta y grano de cacao si no se usan de forma racional en la finca.

Cuadro1. Niveles promedio de concentraciones de Cadmio en varios fertilizantes granulados fosfatados.

Formula de fertilizante (NPK)	Concentración media (mg/kg) ($\pm$ desviación estándar)
8-16-32	0.53 $\pm$ 0.53
12-12-17 (a)	6.59 $\pm$ 0.15
12-12-17 (b)	0.99 $\pm$ 0.19
12-12-17 (c)	0.89 $\pm$ 0.16
12-24-12 (a)	2.70 $\pm$ 0.21
12-24-12 (b)	2.97 $\pm$ 0.14
12-24-12 (c)	3.94 $\pm$ 0.36
13-13-21 (a)	2.50 $\pm$ 0.11
13-13-21 (b)	1.68 $\pm$ 0.09
15-5-20	1.62 $\pm$ 0.05
15-15-15	1.18 $\pm$ 0.08
15-30-14	2.08 $\pm$ 0.08
16-6-21	2.86 $\pm$ 0.26
20-10-10	1.96 $\pm$ 0.25
21-1-0	4.03 $\pm$ 0.76
26-13-5	1.59 $\pm$ 0.15
DAP	1.36 $\pm$ 0.37
TSP	35.26 $\pm$ 2.60

Notas:**DAP:** Diammonium Phosphate**TSP:** Triple Super Phosphate**Fuente:** Meter et. al. 2019 (<http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1505>)

²La lixiviación es el proceso mediante el cual un compuesto o elementos contaminantes son liberados de una fase sólida a una fase acuosa.



CONTÁCTANOS

Si tiene información de eventos que quisiera compartir en la próxima edición, por favor contáctenos:

Eduardo Chávez Navarrete, Ph.D.

Docente Investigador-Facultad de Ciencias de la Vida (FCV), ESPOL, Guayaquil, Ecuador.

E: fchavez@espol.edu.ec

Carolina Aguilar

Directora de Cacao LWR-MOCCA:

caguilar@corusinternational.org, facebook.com/CacaoMovilLWR.

Nota: Las opiniones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de FONTAGRO, de su Directorio o de los países que representa.