



**PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS
COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS**

**Décima cuarta reunión
Utrecht (Países Bajos), 20-24 de abril de 2020**

**ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y LA REDUCCIÓN DE LA
CONTAMINACIÓN POR CADMIO EN LOS GRANOS DE CACAO**

Observaciones¹ enviadas por Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Unión Europea, Iraq, Kenya, República Árabe de Siria, Tailandia, Uganda, Estados Unidos de América, CCTA, Asociación Europea del Cacao y Asociación Internacional de Confiteros

NOTA: La 14.^a reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF) ha sido pospuesta y tendrá lugar del 3 al 7 de mayo de 2021. Las observaciones recopiladas en este documento se pondrán a disposición del Grupo de trabajo por medios electrónicos (GTe) presidido por el Perú y copresidido por el Ecuador y Ghana para su posterior consideración y preparación de una versión revisada del documento con miras a su examen por el CCCF en su 14.^a reunión.

Información general

1. En este documento se recogen las observaciones recibidas a través del Sistema de comentarios en línea del Codex (OCS) en respuesta a la carta circular CL 2020/20/OCS-CF, emitida en febrero de 2020. Las observaciones se recogen en el OCS en el siguiente orden: en primer lugar, aparecen las observaciones generales, seguidas de aquellas relativas a párrafos específicos.

Notas explicativas sobre el apéndice

2. Las observaciones que se hayan enviado a través del OCS, aquí adjuntas como **Anexo I**, se presentan en formato de tabla.

¹ Las observaciones presentadas para mejorar la claridad de la disposición de la versión francesa y española sin cambiar su contenido no se reflejan en la versión inglesa.

OBSERVACIONES SOBRE EL ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR CADMIO EN LOS GRANOS DE CACAO

| OBSERVACIONES GENERALES | MIEMBRO/OBSERVADOR |
|--|---------------------------------------|
| <p>Canadá desea expresar su apreciación a la presidencia —Perú— y a las copresidencias —Ecuador y Ghana— por su liderazgo en el grupo de trabajo por medios electrónicos (GTE) que recibió la misión de coordinar la revisión del anteproyecto del Código de Prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación por cadmio en los granos de cacao. Canadá apoya el desarrollo de este Código de prácticas teniendo en cuenta que ya se han establecido niveles máximos (NM) del Codex para ciertos productos del chocolate o están siendo considerados por parte del CCCF.</p> | <p align="center">Canadá</p> |
| <p>Chile agradece la oportunidad de presentar observaciones sobre el borrador de Código de Prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación por cadmio de los granos de cacao. Chile revisó las recomendaciones de esta carta circular y sus observaciones se exponen a continuación: Chile está de acuerdo con las prácticas presentadas en este anteproyecto y apoya su avance.</p> | <p align="center">Chile</p> |
| <p>Es importante en todo el documento especificar claramente y diferenciar entre cadmio pseudo-total y cadmio disponible. Se sugiere revisar todas las anotaciones en el cuerpo del texto que se hicieron con relación a los microorganismos y sus usos, puesto que el enfoque que se presenta es incorrecto en cada una de las secciones donde se refieren a este campo. Por ejemplo, en partes donde se cita el artículo (Bravo et al., 2019), no se refieren a lo que realmente hizo el autor, y en otras secciones donde debe existir una cita que evidencie de dónde sacan las suposiciones que presentan no se encuentra ninguna cita. Se sugiere modificar las citas bibliográficas: el nuevo panel de expertos podría proponer las referencias más ajustadas a las tendencias actuales científicas sobre la temática en Latinoamérica. Sería aconsejable no usar como referencia pósteres ni presentaciones en congresos, sino solamente artículos científicos publicados. Anexo bibliografía: Baker, D. E., M. C. Amacher y R. M. Leach. 1979. Sewage Sludge as a Source of Cadmium in Soil-Plant-Animal Systems. Environmental Health Perspectives Vol. 28: 45-49. Engbersen, Nadine et al. 2019. Cadmium Accumulation and Allocation in Different Cacao Cultivars. Science of the Total Environment 678: 660-70. https://doi.org/10.1016/i.scitotenv.2019.05.001. Hansen, Henrik K., Anne J. Pedersen, Lisbeth M. Ottosen y Arne Villumsen. 2001. Speciation and Mobility of Cadmium in Straw and Wood Combustion Fly Ash. Chemosphere 45(1): 123-28. Lewis, Caleb, Adrian M. Lennon, Gaius Eudoxie y Pathmanathan Umaharan. 2018. Genetic Variation in Bioaccumulation and Partitioning of Cadmium in Theobroma Cacao L. Science of the Total Environment 640-641: 696-703. https://doi.org/10.1016/i.scitotenv.2018.05.365. Wang, Xuebin et al. 2020. Characteristics of Ash and Slag from Four Biomass-Fired Power Plants: Ash/Slag Ratio, Unburned Carbon, Leaching of Major and Trace Elements. Energy Conversion and Management 214 (mayo):</p> | <p align="center">Colombia</p> |
| <p>Consideramos que adoptar un código de buenas prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación por cadmio (Cd) en los granos de cacao es un factor clave para la cacaocultura colombiana, siempre y cuando dichas prácticas sean ejecutables y viablemente económicas para los pequeños, medianos y grandes cultivadores de cacao.</p> | |

| OBSERVACIONES GENERALES | MIEMBRO/OBSERVADOR |
|---|--------------------------|
| También es clave la participación de todas las instituciones que intervienen en la cadena de valor del cacao para que la adecuación y puesta en marcha de este Código de Prácticas se haga realidad. | |
| <p>Con el fin de armonizar la estructura del documento, se recomienda incluir las citas que correspondan y respaldan los datos o eliminarlas. Un ejemplo de ello es el límite de conductividad eléctrica en el suelo.</p> <p><u>Justificación:</u> en el cuerpo del documento algunas prácticas recomendadas cuentan con cita y otras no. Adicionalmente, se recomienda incluir las referencias que no están indicadas al final en algunos textos.</p> | Costa Rica |
| <p>Competencia mixta Voto de los Estados miembros</p> <p>Los países UEEM están de acuerdo con el desarrollo del Código de prácticas habida cuenta de que hay disponible información suficiente sobre medidas de atenuación para la producción de campo y los procesos posteriores a la cosecha.</p> <p>Los países UEEM desean sugerir las siguientes enmiendas al documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en las definiciones todos los productos que se han sugerido para la inmovilización de cadmio en el suelo, como el biochar, la vinaza, el humus y la cachara. - Añadir un capítulo sobre «Cómo evitar la ulterior contaminación del suelo por cadmio». Dentro de este capítulo se puede recomendar: <ul style="list-style-type: none"> - Usar preferentemente fertilizantes orgánicos o, en caso de que se usen fertilizantes de fosfato, elegirlos con un bajo contenido de cadmio; - Evitar la aplicación de lodos residuales; - Evitar el enterramiento o la incineración de residuos domésticos, ya que aproximadamente el 10 % de la basura está compuesto de metales, entre ellos el cadmio. Su enterramiento puede contaminar las aguas subterráneas, mientras que la incineración puede contaminar la atmósfera al liberar metales volátiles y contaminar consiguientemente los suelos; y - Tomar medidas al nivel de las autoridades nacionales o regionales para limitar las principales actividades industriales contaminantes cerca de las plantaciones de cacao, como la minería y la fundición de metales no ferrosos, la industria que utiliza metal, la combustión de carbón y fabricantes de fertilizantes de fosfato. - La poda solo se menciona dentro de «Definiciones», pero también se debe mencionar en el Código de Prácticas. En CX/CF 18/12/16 se incluyó el siguiente párrafo: «En las áreas donde los niveles de cadmio en el suelo son altos, retirar del suelo el material podado, ya que puede contener cadmio que se liberará a las capas superiores del suelo tras descomponerse. La práctica habitual debe consistir en eliminar el material podado del campo de cultivo.» Este párrafo se debe añadir dentro del nuevo capítulo «Cómo evitar la ulterior contaminación del suelo por cadmio». - Las estrategias para inmovilizar el cadmio en el suelo se pueden categorizar como «sales», «materia orgánica (humus y productos de caña de azúcar)» and «adsorbentes (zeolita y apatita)». | Unión Europea |
| Estamos de acuerdo con el anteproyecto de Código de prácticas sin ninguna observación al respecto. | Iraq |
| Aprobación | República Árabe de Siria |
| <p>A Tailandia gustaría expresar su agradecimiento a Perú, Ghana y Ecuador por preparar el anteproyecto de CDP para la prevención y la reducción de la contaminación por cadmio en los granos de cacao. Tailandia desea someter a consideración las siguientes observaciones.</p> <p><u>Observaciones generales</u></p> | Tailandia |

| OBSERVACIONES GENERALES | MIEMBRO/OBSERVADOR |
|---|--|
| <p>Tailandia considera que el formato de este anteproyecto de CDP es diferente de otros estándares de CDP ya existentes. Algunas prácticas recomendadas contienen información e instrucciones demasiado detalladas. Esto podría provocar una limitación en las prácticas. Para asegurar la coherencia con las normas del CDP ya existentes, Tailandia sugiere que el formato de este borrador se revise incorporando la referencia al Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos con sustancias químicas (CXC 49-2011), seleccionando solo prácticas recomendadas que estén sustentadas por datos probados científicamente a fin de reducir significativamente la contaminación por cadmio.</p> | |
| <p>Uganda expresa su agradecimiento por el trabajo realizado, que ayudará al sector.</p> | Uganda |
| <p>El borrador de CDP debe reconocer explícitamente que se encuentra en la fase inicial de desarrollo, ya que muchas de las medidas de atenuación no se han ensayado en condiciones de campo a largo plazo y el CDP debe identificar qué enfoques de atenuación en particular son experimentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos apoya los progresos realizados en el desarrollo del Código de prácticas, que constituirá una importante contribución a la hora de reducir los niveles de cadmio en los granos de cacao y como apoyo al comercio internacional de granos de cacao. Estados Unidos ha facilitado amplias observaciones e información al grupo de trabajo por medios electrónicos para sustentar su trabajo. • Estados Unidos recomienda una nueva revisión del Código de prácticas antes de avanzar en el procedimiento de trámites. Entre los cambios recomendados se incluye la concentración en técnicas de atenuación de eficacia probada, la identificación clara de las técnicas propuestas que son experimentales y la eliminación del Apéndice II. | EE. UU. |
| <p>La Asociación Europea del Cacao (ECA) quiere agradecer su trabajo a los presidentes y miembros del grupo de trabajo por medios electrónicos para el desarrollo de un proyecto de Código de prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación por cadmio en los granos de cacao y no desea plantear ninguna observación más sobre el documento en este momento.</p> | Asociación Europea del Cacao |
| <p>Desde la Asociación Internacional de Confiteros queremos agradecer al GTE presidido por Perú y copresidido por Ecuador y Ghana su anteproyecto de Código de prácticas. Creemos que es importante investigar plenamente las posibilidades de atenuación de este problema. Este borrador constituye el punto de partida para un desarrollo más completo a fin de garantizar que se han considerado todos los aspectos para tener en cuenta las posibilidades prácticas y los problemas de las opciones de atenuación, incluidos los datos técnicos tomados en todas las fases de la producción, desde los aspectos prácticos de la agricultura local, la geografía y la geología, las implicaciones de las cosechas, las variedades de cosecha y los factores para un crecimiento exitoso, la productividad de las cosechas, las implicaciones económicas y de costes, los factores de tiempo y, en general, la viabilidad comercial de las opciones de atenuación. Esperamos con interés la próxima fase de debate sobre este documento.</p> <p>Nos hacemos eco de nuestro sólido apoyo a unas normas globales razonablemente viables y a unas medidas orientativas sustentadas en datos científicos objetivos y una evaluación de riesgos global, así como para evitar residuos innecesarios en el suministro de alimentos. Queremos expresar de antemano nuestro agradecimiento a los presidentes del comité, los presidentes del GTE y los miembros del CCCF por dedicar su tiempo a considerar nuestras opiniones sobre este importante asunto.</p> | Asociación Internacional de Confiteros (ICA) |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|----------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| 1. INTRODUCCIÓN | |
| <p>(1) <i>El objetivo de este Anteproyecto de código de prácticas (CDP) es orientar a los Estados miembros y a la industria de la producción de cacao en la prevención y reducción de la contaminación de cadmio (Cd) en los granos de cacao durante la producción y la fase posterior a la recolección: procesos de fermentación, secado y almacenamiento.</i></p> <p>Kenya propone que este párrafo diga lo siguiente: El objetivo de este Anteproyecto de código de prácticas (CDP) es orientar a los Estados miembros y a la industria de la producción de cacao en la prevención y reducción de la contaminación de cadmio (Cd) en los granos de cacao durante la producción y la fase posterior a la recolección: fermentación, secado y almacenamiento, inclusive durante cualquier transporte que se pudiera producir.</p> | Kenya |
| <p>(3) <i>El cadmio es tóxico y persistente en el suelo (la vida media calculada del cadmio en el suelo oscila entre 15 y 1100 años). El cadmio es absorbido y bioacumulado por los árboles del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) y, en algunos casos, se traduce en niveles inaceptablemente altos en los granos de cacao; en consecuencia, es necesario puede ser necesario adoptar medidas para evitar la presencia de cadmio en el suelo y reducir la absorción de cadmio.</i></p> | EE. UU. |
| <p>(5) <i>Es deseable una mayor absorción del cadmio en la superficie de las partículas del suelo, considerando que esto reduce la movilidad de su contaminante en el perfil del suelo y, en consecuencia, su impacto ambiental. La concentración de metales pesados (Cd) en la solución del suelo y, en consecuencia, su biodisponibilidad y movilidad, están controlados principalmente por reacciones de absorción y desorción en la superficie de los coloides del suelo. Entre los factores del suelo que afectan a la acumulación y la disponibilidad de metales pesados se incluyen el pH, la textura, el material orgánico, óxidos e hidróxidos de Fe y Mn, carbonatos, <u>el Zn</u>, la salinidad <u>clorinidad</u> y la capacidad de intercambio catiónico.</i></p> <p>Se debe incluir el zinc.</p> <p>El problema con los suelos salinos es el cloruro, no el sulfato ni los iones de Ca habitualmente presentes en esos mismos suelos. Es más correcto hablar de «clorinidad» y no de «salinidad» en el debate sobre la asimilación del cadmio en relación con las propiedades del suelo.</p> | EE. UU. |
| <p>(6) <i>Unos contenidos elevados de cloruro en el suelo tienden a favorecer la formación de complejos de cloruros que disminuyen la adsorción del cadmio en el sedimento <u>las partículas del suelo</u>, con lo que aumenta en consecuencia la movilidad del cadmio y disminuye la concentración de cadmio <u>movilidad</u>⁺² del cadmio y la biodisponibilidad.</i></p> | Chile |
| <p>(6) <i>Un contenido elevado de cloruro en el suelo tiende a favorecer la formación de complejos de cloruros que disminuyen la adsorción del cadmio en el sedimento, con lo que aumenta en consecuencia la movilidad del cadmio y disminuye la concentración de Cd⁺² disuelto y la biodisponibilidad.</i></p> <p>La afirmación «Un contenido elevado de cloruro en el suelo tiende a favorecer la formación de complejos de cloruros que disminuyen la adsorción del cadmio en el sedimento, con lo que aumenta en consecuencia la movilidad del cadmio y disminuye la concentración de Cd+2 disuelto y la biodisponibilidad» no es correcta. La concentración de Cd+2 disuelto no</p> | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>se ve afectada por el cloruro, tal como demostraron Smolders et al. (1998) (1). Un nivel elevado de cloruro en el suelo incrementa la biodisponibilidad del cadmio en lugar de reducirla, tal como demostraron McLaughlin et al. (1994) (2). Por consiguiente, se propone el siguiente cambio en el texto: «Un contenido elevado de cloruro en el suelo tiende a favorecer la formación de complejos de cloruros que disminuyen la adsorción del cadmio en el sedimento, con lo que aumenta en consecuencia la movilidad del cadmio y la biodisponibilidad».</p> <p>(1) Smolders E, Lambregts RM, McLaughlin MJ, Tiller KG, 1998. Effect of soil solution chloride on cadmium availability to Swiss chard. J Environ Qual 27: 426-431.</p> <p>(2) McLaughlin MJ, Palmer LT, Tiller KG, Beech TA, Smart MK, 1994. Increased soil salinity causes elevated cadmium concentrations in field-grown potato tubers. J Environ Qual 23:1013–1018.</p> | |
| <p>(6) Unos contenidos <u>Un contenido</u> elevado de cloruro en el suelo tiende a favorecer la formación de complejos de cloruros que disminuyen la adsorción del cadmio en el sedimento, con lo que aumenta en consecuencia la movilidad del cadmio y disminuye la concentración de Cd ⁺² y la biodisponibilidad.</p> | EE. UU. |
| <p>(7) La <u>Con el tiempo, se puede usar el desarrollo de nuestra comprensión de</u> cómo diversos sistemas de cultivo contribuyen o reducen la contaminación por cadmio en los granos de cacao, a fin de desarrollar sistemas integrados para gestionar los niveles de cadmio en los granos de cacao.</p> <p>Buena parte del trabajo es experimental y no se ha ensayado en estudios de campo a largo plazo.</p> | EE. UU. |
| <p>(8) <u>La herramienta del injerto como una estrategia genética con variedades de baja acumulación de cadmio es una opción viable en varios tipos de suelo y con varios niveles de cadmio, pero solo se ha probado experimentalmente para reducir el cadmio en los árboles de cacao.</u></p> | EE. UU. |
| <p>(9) Es crucial identificar <u>Para mitigar áreas los niveles de cadmio en un país los granos de cacao comprendiendo el origen de</u> es crucial identificar áreas de cultivo de cacao con un alto nivel de cadmio en cada área y desarrollando <u>desarrollar</u> estrategias específicas y generales para afrontar el problema.</p> | EE. UU. |
| 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN | |
| <p>(10) <u>El ámbito de aplicación de este Código de Prácticas es orientar sobre prácticas recomendadas para prevenir y reducir la contaminación por cadmio en los granos de cacao antes de su plantación o para nuevas plantaciones, y durante la fase de producción (hasta la cosecha y posterior a la cosecha).</u></p> <p>Kenya propone que el ámbito de aplicación incluya el aspecto del transporte y, por consiguiente, que se formule así:</p> <p>El ámbito de aplicación de este Código de prácticas es orientar sobre prácticas recomendadas para prevenir y reducir la contaminación por cadmio en los granos de cacao antes de su plantación o para nuevas plantaciones, así como durante la fase de producción, durante la cosecha y después de la cosecha, inclusive durante cualquier transporte que se pudiera producir.</p> | Kenya |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>(10) <i>El ámbito de aplicación de este Código de Prácticas es orientar sobre prácticas recomendadas para prevenir y reducir la contaminación por cadmio en los granos de cacao antes de su plantación o para nuevas plantaciones, y durante la fase de producción (hasta la cosecha y posterior a la cosecha).</i></p> <p>¿Algunas de las recomendaciones van dirigidas a las plantaciones ya existentes, habida cuenta de que los árboles del cacao pueden producir granos durante hasta 25 años?</p> | EE. UU. |
| 3. DEFINICIONES | |
| Tailandia opina que las definiciones de este CDP se deben limitar según proceda en lo referente al contenido recogido en el CDP. Además, las definiciones deben ser claras e idóneas para la práctica. | Tailandia |
| Los términos que no se incluyen en el CDP no se deben incluir dentro de la sección «DEFINICIONES» y deben borrarse, incluidos los términos que figuran solo en el Apéndice 2 (marcado para su eliminación). | EE. UU. |
| Vaina de cacao: Pericarpio del fruto del cacao que surge de la pared del ovario maduro de una fruta. | EE. UU. |
| Epispermo o tegumento: Es la capa que protege la semilla, también se llama «cáscara» cuando se seca. La parte más externa de las dos capas que constituyen el tegumento se denomina testa. | EE. UU. |
| Recolección y apertura de la fruta: La fruta se recoge manualmente y se abre con una hoz, machete o palo de madera. | EE. UU. |
| Aerosoles marinos: Son los aerosoles naturales más omnipresentes en la región oceánica. Los aerosoles son uno de los principales componentes del forzamiento radiativo del sistema terrestre. Amplias mediciones revelan que los procesos asociados con el estallido de la espuma y la rompiente de las olas son los que generan principalmente los aerosoles marinos. En términos de aerosoles marinos primarios, los estudios han confirmado un flujo significativo de partículas submicrométricas, incluso inferiores a 10 micrómetros, y está claro que, al igual que la velocidad del viento, la temperatura de la superficie del mar también afecta a la función de la fuente física de los aerosoles marinos. En términos de formación de aerosoles marinos secundarios, importantes avances han identificado la producción de partículas, al menos en zonas costeras donde los óxidos de yodo se consideran la especie dominante que lleva a la producción de partículas y contribuye al crecimiento de productos de la oxidación del isopreno y ácidos sulfúricos. | EE. UU. |
| Biorremediación: Es el <u>El</u> uso de organismos vivos, principalmente microorganismos, para degradar contaminantes ambientales en formas menos tóxicas. | EE. UU. |
| Fitorremediación: Es un <u>Un tipo de</u> proceso de biorremediación que usa varios tipos de plantas para eliminar, transferir, estabilizar o destruir contaminantes en el suelo y en el agua subterránea. | EE. UU. |
| Emisiones atmosféricas: Se definen como materiales gaseosos o partículas no deseados que se vierten a la atmósfera como resultado directo de las actividades de producción, acumulación o consumo de la economía. | EE. UU. |
| Trazabilidad: es la capacidad de seguir el movimiento de un alimento a lo largo de las fases específicas de producción, procesado y distribución, a través del uso de registros. | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>Biodisponibilidad: La biodisponibilidad de un mineral en la nutrición para las plantas y el suelo puede definirse como su accesibilidad a los procesos metabólicos y fisiológicos normales. En el agua superficial y subterránea, en el sedimento y en el aire, la biodisponibilidad de metales (Cd) es una función compleja de con la influencia de muchos factores, que incluyen la concentración y la especiación totales (formas físico-químicas) de metales, mineralogía, pH, potencial de oxidación-reducción, temperatura, contenido orgánico total (fracción particulada y disuelta) y contenido de materia particulada suspendida, así como el volumen de agua, la velocidad del agua, y la duración de la disponibilidad del agua, especialmente en entornos áridos y semiáridos. Además, deben tenerse en cuenta el transporte por viento y la eliminación de la atmósfera por precipitaciones (la frecuencia es más importante que la cantidad). Muchos de esos factores varían por estación o temporada, y están interrelacionados.</p> | EE. UU. |
| <p>Geodisponibilidad: La geodisponibilidad de un elemento o compuesto químico de un material terrestre es la porción de su contenido total que puede liberarse en la superficie o próximo a la superficie (o biosfera) mediante procesos mecánicos, químicos o biológicos naturales.</p> | EE. UU. |
| <p>Adsorción, Absorción y Desorción: La adsorción física, química o por intercambio es un concepto que se refiere a la atracción y la retención que ejerce la superficie de un cuerpo sobre iones, átomos o moléculas pertenecientes a un cuerpo diferente. La absorción es un término que se refiere a la amortiguación que ejerce un cuerpo ante una radiación que lo atraviesa; a la atracción desarrollada por un sólido sobre un líquido con la intención de que sus moléculas penetren en su sustancia; a la capacidad de un tejido o una célula de recibir un material que viene del exterior. La desorción es el proceso de eliminar una sustancia adsorbida o absorbida.</p> <p>¿Puede expresarse esto en términos de adsorción de cadmio en las partículas del suelo?</p> | EE. UU. |
| <p>Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC): Es una medida de la capacidad que tiene un suelo para retener iones positivos. Es una importante propiedad del suelo que influye en la estabilidad de la estructura del suelo, la disponibilidad de nutrientes, el pH del suelo y la reacción del suelo a los fertilizantes y otros mejoradores (Hazleton y Murphy 2007). Las arcillas minerales y los componentes orgánicos del suelo tienen cargas negativas en sus superficies que absorben y retienen iones positivos (cationes) por la fuerza electrostática. Dicha carga eléctrica es crítica para el suministro de nutrientes a las plantas, porque muchos nutrientes existen como cationes (por ejemplo Mg, K y Ca). No debe haber referencias en el CDP.</p> | EE. UU. |
| <p>Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC): Es una <u>Una</u> medida de la capacidad que tiene un suelo para retener iones positivos. Es una importante propiedad del suelo que influye en la estabilidad de la estructura del suelo, la disponibilidad de nutrientes, el pH del suelo y la reacción del suelo a los fertilizantes y otros mejoradores (Hazleton y Murphy 2007). Las arcillas minerales y los componentes orgánicos del suelo tienen cargas negativas en sus superficies que absorben y retienen iones positivos (cationes) por la fuerza electrostática. Dicha carga eléctrica es crítica para el suministro de nutrientes a las plantas, porque muchos nutrientes existen como cationes (por ejemplo Mg, K, K y Ca). <u>cationes de Ca por la fuerza electrostática.</u></p> | EE. UU. |
| <p>Reacción de oxidación-reducción: Reacciones de oxidación y reducción que ocurren simultáneamente y son inseparables (si un átomo pierde un electrón, otro gana un electrón, completando así el ciclo de oxidación-reducción).</p> | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| Reacción de complejación: Es una reacción que forma “complejos”. Además, la reacción entre un catión y uno o más aniones es muy importante en los sistemas de suelos. Los complejos de metales son especies estables que tienen menos probabilidad de participar en reacciones de sorción, precipitación e incluso de oxidación-reducción. | EE. UU. |
| Proceso de secado: Secado de los granos de cacao bajo la luz del sol o por medios mecánicos y secadoras solares (o una combinación de ambos) con el fin de reducir el contenido de humedad y estabilizarlos para su almacenamiento. | EE. UU. |
| Fermentación: Proceso destinado a degradar la pulpa o mucílago e iniciar cambios bioquímicos en el cotiledón a través de las enzimas y los microorganismos inherentes del entorno de la plantación. | EE. UU. |
| Enmiendas del suelo: Se refieren a cualquier Cualquier material añadido al suelo para mejorar sus propiedades físicas y químicas. Las aplicaciones aplicación de las enmiendas dependen depende de las características de los suelos. Las enmiendas consignadas en los estudios para la elaboración de este GDP fueron: , y pueden incluir compost (humus obtenido de forma artificial cuando la basura (la basura orgánica es descompuesta por organismos y microorganismos beneficiosos), carbonato de magnesio, vinaza (un subproducto de la producción de alcohol a partir de la caña de azúcar), zeolita (minerales que destacan por su capacidad de hidratar hidratan y deshidratan de manera reversible, siendo altamente adsorbentes); carbón vegetal o biochar; sulfato de calcio, cal, cachaza (subproducto de la caña de azúcar), sulfato de zinc, dolomita (carbonato de calcio y magnesio), vermicompost, caña de azúcar, torta de palmiste, roca fosfórica y otra materia orgánica. | EE. UU. |
| Enmiendas del suelo: Se refieren a cualquier material añadido al suelo para mejorar sus propiedades físicas y químicas. Las aplicaciones de enmiendas dependen de las características de los suelos. Las enmiendas recogidas en los estudios para la elaboración de este GDP fueron: compost (humus obtenido de forma artificial cuando la basura orgánica es descompuesta por organismos y microorganismos beneficiosos), carbonato de magnesio, vinaza (un subproducto de la producción de alcohol a partir de la caña de azúcar) zeolita (minerales que destacan por su capacidad de hidratar y deshidratar de manera reversible, siendo altamente adsorbentes); carbón vegetal o biochar; sulfato de calcio, cal, cachaza (subproducto de la caña de azúcar), sulfato de zinc, dolomita (carbonato de <u>magnesio y calcio</u> y magnesio), vermicompost, caña de azúcar, torta de palmiste, roca fosfórica, materia orgánica. | CCTA |
| Validación: Obtener evidencia de que una medida de control o una combinación de medidas de control, si se aplican correctamente, son capaces de controlar los riesgos para un resultado especificado. | EE. UU. |
| Muestreo: Procedimiento para extraer o formar una muestra. Los procedimientos de muestreo puntual o empírico procedimientos de muestreo que no tienen base estadística no son procedimientos <u>con base estadística</u> que se usan para adoptar una decisión sobre el lote inspeccionado. | EE. UU. |
| Agricultura orgánica: Es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| función específica dentro del sistema. Un sistema orgánico de producción está diseñado para; también se debe eliminar el texto siguiente: de la a) a la h). | |
| Poda: eliminación anual de ramas secas, enfermas o no equilibradas, de los árboles de sombra y las plantas de cacao. | EE. UU. |
| Sombreado: Cultivo de plantas de cacao con árboles de sombra para reducir la cantidad de radiación y viento que llega al cultivo y para proteger el cultivo del viento. El sombreado suele ser de alrededor del 50 % durante los primeros 4 años de vida de la planta, después de los cuales el porcentaje de sombra puede reducirse al 25 o al 30 %. | EE. UU. |
| 4. PRÁCTICAS RECOMENDADAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR CADMIO EN LOS GRANOS DE CACAO | |
| 4.1 Contaminación antes de la siembra: nuevas plantaciones | |
| <p>(11) <i>La prevención y la reducción del Cd en el cacao debería empezar con el análisis físico-químico del suelo y formar parte integrante de las prácticas previas a la siembra o al establecimiento de una nueva plantación.</i></p> <p>En este punto se sabe que esto no garantiza que no se dé la acumulación de cadmio en granos de cacao, porque hay diferentes estudios que demuestran que, aunque se tengan valores bajos de cadmio en los suelos, si el cultivar lo acumula este pasará a los granos. (Argüello et al. 2019; Engbersen et al. 2019; Lewis et al. 2018)</p> <p>La prevención y la reducción del cadmio en el cacao debe empezar con el análisis físico-químico del suelo y formar parte integrante de las prácticas previas a la siembra o al establecimiento de una nueva plantación.</p> <p>Consideramos que es importante precisar en el documento cuáles son los parámetros en el análisis de suelos que indican o inducen a una biodisponibilidad del cadmio y por tanto son claves para prevenirlo y reducirlo.</p> <p>Proponemos: El pH, la materia orgánica, el contenido de cadmio en el suelo, la textura, la capacidad de intercambio catiónico, el contenido de óxidos e hidróxidos de hierro (Fe) y manganeso (Mn), carbonatos, el contenido de Zn, etc. Es importante buscar mecanismos que ayuden a la financiación del coste de estos análisis como factor de éxito.</p> | Colombia |
| <p>(11) <i>La prevención y la reducción del Cd en el cacao debería empezar con el análisis físico-químico del suelo y formar parte integrante de las prácticas previas a la siembra o al establecimiento de una nueva plantación.</i></p> <p>Tailandia opina que para los agricultores locales resulta difícil y poco práctico analizar el cadmio en el suelo. Por otra parte, el análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo, como el pH y los nutrientes esenciales, sería más adecuado para los agricultores.</p> | Tailandia |
| <p>(11) <i>La prevención y la reducción del cadmio en el cacao debe empezar con el análisis físico-químico del suelo y <u>debe</u> formar parte integrante de las prácticas previas a la siembra o al establecimiento de una nueva plantación.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Quizá se deba citar como medida de control el Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos con sustancias químicas (CXC 49-2001)? • Quizá sería útil más información sobre lo que implica este análisis físico-químico (p. ej. cadmio, nutrientes, etc.). | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>(12) <i>A modo de prevención al establecer nuevas plantaciones, las plantaciones de cacao deben ubicarse en áreas con un contenido bajo de cadmio, de forma que el suelo agrícola no supere los 1,4 mg/kg de cadmio. Y el contenido de cadmio en el agua de regadío no debe superar el valor de 0,005 mg/L.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la justificación para la afirmación «A modo de prevención al establecer nuevas plantaciones, las plantaciones de cacao deben ubicarse en áreas con un contenido bajo de cadmio, de forma que el suelo agrícola no supere 1,4 mg/kg de cadmio»? El estudio de Argüello et al. (2019) (3) no se cita, pero es probablemente el estudio más amplio publicado sobre el cadmio en el cacao en términos de número de árboles recopilados (n=560). Este estudio a nivel nacional permite estimar las concentraciones de cadmio en el suelo que se corresponden con concentraciones específicas de cadmio en los granos de cacao. Los datos que provienen de este estudio (Cuadro 1 en el Anexo a las observaciones de la UE) muestran que, por ejemplo, para garantizar que las concentraciones medias de cadmio en los granos de cacao no excedan significativamente 1 mg Cd/kg, el cadmio en el suelo no debe exceder los 0,4 mg Cd/kg para un pH del suelo = 5.0. Para un pH del suelo = 7, las concentraciones de cadmio en el suelo no deben exceder 1,0 mg Cd/kg. Sobre la base de estos datos, la concentración máxima propuesta de 1,4 mg/kg de cadmio en suelos demasiado alta. (3) Argüello D, Chavez E, Laurysen F, Vanderschueren R, Smolders E, et al., 2019. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. <i>Sci Total Environ</i> 649:120–127. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.292. A modo de prevención al establecer nuevas plantaciones, las plantaciones de cacao deben ubicarse en áreas con un contenido bajo de cadmio, de forma que el suelo agrícola no supere los 1,4 mg/kg de cadmio. Y el contenido de cadmio en el agua de regadío no debe superar el valor de 0,005 mg/L. | Unión Europea |
| <p>(12) <i>A modo de prevención al establecer nuevas plantaciones, las plantaciones de cacao deben ubicarse en áreas con un contenido bajo de cadmio, de forma que el suelo agrícola no supere los 1,4 mg/kg de cadmio. Y el contenido de cadmio en el agua de regadío no debe superar el valor de 0,005 mg/L.</i></p> <p>Tailandia opina que el NM de cadmio en suelo agrícola y agua de regadío se podría establecer si estuviera sustentado por suficiente información científica que confirme la reducción de la contaminación por cadmio en los granos de cacao. Por otra parte, los niveles deben ser prácticos para todo el mundo.</p> | Tailandia |
| <p>(12) <i>A modo de prevención al establecer nuevas plantaciones, las plantaciones de cacao deben ubicarse en áreas con un contenido bajo de cadmio, de forma que el suelo agrícola no supere los 1,4 mg/kg de cadmio. Y el contenido de cadmio en el agua de regadío no debe superar el valor de 0,005 mg/L.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> No hay ninguna base para usar un máximo de 1,4 mg Cd/kg como orientación para seleccionar un país con plantaciones de cacao. Si el suelo es muy ácido, el crecimiento del cacao en este tipo de suelos acumularía un nivel excesivo de cadmio. La orientación sobre el cambio en el suelo se debe vincular al pH del suelo, que es más importante que la concentración de cadmio en el suelo por sí misma. Si no hay información específica que sustente dicho nivel en relación con las áreas de producción/cultivo de cacao, esta afirmación se puede calificar por ejemplo | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>de esta forma: «No se ha identificado ninguna recomendación específica sobre niveles de cadmio en las áreas de cultivo de cacao, pero se ha identificado 1,4 mg/kg como un nivel máximo de cadmio en el suelo para el crecimiento de otras cosechas»</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Hay alguna información sobre la forma en que este nivel —que parece estar basado en niveles aceptables para el agua potable— se relaciona con los niveles observados en las áreas de cultivo de cacao? Si no hay nada específico que sustente la designación de 0,005 mg/L para las regiones cultivadoras de cacao, podría ser apropiada una revisión como la siguiente: «No hay información suficiente para identificar un nivel de cadmio adecuado en el agua de regadío, pero se pueden monitorizar los niveles de agua para determinar si son una fuente potencial de cadmio, por ejemplo en caso de unos niveles superiores a los niveles de fondo debido a una contaminación en el punto de origen». | |
| <p><i>(13) Usar un diseño de plantaciones mixtas (agroforestales) con diversas varias variedades de cacao y con diferentes tipos de sombra adaptados a cada entorno ecológico, en lugar de un monocultivo de cacao sin sombra.</i></p> <p>Es importante conocer el contenido de cadmio en hojas de las otras plantas que se introducen en un sistema agroforestal. Igualmente, evaluar el cadmio en los materiales de cacao que se utilizan como patronaje, ya que estos son los que están directamente en contacto con el suelo, y el efecto de las copas (clones) sobre la capacidad de asimilación. De acuerdo con la experiencia de algunas empresas colombianas de CNCH se recomienda sembrar solo clones autocompatibles por bloques separados para facilitar su manejo. No recomendamos diseños de siembra.</p> | Colombia |
| <p><i>(13) Usar un diseño de plantaciones mixtas (agroforestales) con diversas variedades de cacao y con diferentes tipos de sombra adaptados a cada entorno ecológico, en lugar de un monocultivo de cacao sin sombra.</i></p> <p>¿Cuál es la evidencia científica para la recomendación de «Usar un diseño de plantaciones mixtas (agroforestales) con diversas variedades de cacao y con diferentes tipos de sombra adaptados a cada entorno ecológico, en lugar de un monocultivo» y cuál es el mecanismo para reducir la asimilación de cadmio en el sistema agroforestal? Los estudios de Gramlich et al. (2017) (4) y Argüello et al. (2019) (3) han comparado de forma sistemática o estadística el sistema agroforestal con el monocultivo y no han detectado ninguna diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la asimilación de cadmio en los granos de cacao.</p> <p>(3) Argüello D, Chavez E, Lairyssen F, Vanderschueren R, Smolders E, et al., 2019. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. Sci Total Environ 649:120–127. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.292.</p> <p>(4) Gramlich A, Tandy S, Andres C, Chincheros Paniagua J, Armengot L, et al., 2017. Cadmium uptake by cocoa trees in agroforestry and monoculture systems under conventional and organic management. Sci Total Environ 580:677-686. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.12.014.</p> | Unión Europea |
| <p><i>(13) Usar un diseño de plantaciones mixtas (agroforestales) con diversas variedades de cacao y con diferentes tipos de sombra adaptados a cada entorno ecológico, en lugar de un monocultivo de cacao sin sombra.</i></p> | EE. UU. |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| Aunque son conocidas las ventajas del sistema agroforestal, los datos del impacto del mismo (en comparación con el monocultivo) sobre los niveles de cadmio en el cacao son más bien preliminares. Se necesita un cierto reconocimiento en este sentido. | |
| <p>(14) Las especies más utilizadas con las musáceas (bananasplátanos, moles lunares y cambures) para sombras temporales y las leguminosas como el poró poro o bucare (<i>Erythrina</i> sp.) y las guabas (<i>Ingas</i>) para sombras permanentes. En otras plantaciones de cacao se están usando utilizando otras especies de sombra que proporcionan brindan mayores beneficios económicos mayores económicos, como especies madereras de madera (laurel, cedro, cenízaro o árbol de la lluvia y terminalia) e y/o árboles frutales (cítricos, aguacates, zapote, árbol del pan, palmera datilera, etc.).</p> <p>Es aconsejable sembrar árboles de porte bajo, y usar cítricos y/o frutales para los bordes de los lotes de plantaciones de cacao. Se recomiendan maderables por su sombrío permanente, como el Abarco (<i>cariniana pyriformis</i>) por su buena adaptabilidad en los pisos térmicos.</p> | Colombia |
| <p>(14) Las especies más utilizadas con las musáceas (<i>bananas</i>, <i>moles</i> y <i>cambures</i>) para sombras temporales y las leguminosas como el <i>poró</i> o <i>bucare</i> (<i>Erythrina</i> sp.) y <i>guabas</i> (<i>Ingas</i>) para sombras permanentes.</p> <p>Tailandia opina que hace falta suficiente información científica para garantizar que los árboles de sombra pueden reducir la contaminación por cadmio en los granos de cacao.</p> | Tailandia |
| <p>(14) Las especies más utilizadas con las musáceas (<i>bananas</i>, <i>moles</i> y <i>cambures</i>) para sombras <u>sombra</u> temporal y las leguminosas como el <i>poró</i> o <i>bucare</i> (<i>Erythrina</i> sp.) y <i>guabas</i> (<i>Ingas</i>) para sombras <u>sombra</u> permanente. En otras plantaciones de cacao se están usando otras <u>Otras</u> especies de sombra que proporcionan beneficios económicos mayores como <u>incluyen</u> especies madereras (<i>laurel</i>, <i>cedro</i>, <i>cenízaro</i> o <i>árbol de la lluvia</i> y <i>terminalia</i>) o frutales (<i>cítricos</i>, <i>aguacates</i>, <i>zapote</i>, <i>árbol del pan</i>, <i>palmera datilera</i>, etc.).</p> | EE. UU. |
| <p>(15) Instalar plantaciones en áreas alejadas de las carreteras o adoptar <u>tomar</u> medidas para reducir la exposición de las plantaciones de cacao a los gases emitidos por la combustión de los vehículos, porque pueden contener cadmio (deben estar al menos a 200 metros de la plantación de cacao). Igualmente. Asimismo, deberían <u>deben</u> ubicarse en áreas separadas de vertederos urbanos o de <u>en ciudades, áreas mineras</u> mineras y suelos inundables, porque pueden ser una fuente de cadmio.</p> | Colombia |
| <p>(15) Instalar plantaciones en áreas alejadas de las carreteras o adoptar medidas para reducir la exposición de las plantaciones de cacao a los gases emitidos por la combustión de los vehículos, porque pueden contener cadmio (deben estar al menos a 200 metros de la plantación de cacao). <u>Igualmente, deben</u> ubicarse en áreas separadas de vertederos urbanos o de áreas mineras.</p> <p>Kenya propone que este párrafo incluya más fuentes posibles de cadmio tal como aparece en la sección Introducción, segundo párrafo. Por consiguiente, se propone este párrafo diga lo siguiente: Instalar plantaciones en áreas alejadas de las carreteras o adoptar medidas para reducir la exposición de las plantaciones de cacao a los gases emitidos por la combustión de los vehículos, porque pueden contener cadmio (deben estar al menos a 200 metros de la plantación de</p> | Kenya . |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| cacao). Igualmente, deben ubicarse en áreas separadas de vertederos urbanos, áreas mineras, áreas de fundición, desechos industriales y aguas residuales de alcantarillado y domésticas | |
| (15) Instalar plantaciones en áreas alejadas de las carreteras o adoptar medidas para reducir la exposición de las plantaciones de cacao a los gases emitidos por la combustión de los vehículos, porque pueden contener cadmio (deben estar al menos a 200 metros de la plantación de cacao). Igualmente, deben ubicarse en áreas separadas de vertederos urbanos o de áreas mineras. Tailandia opina que «la ubicación de la plantación debe estar a 200 metros de distancia de las carreteras» es demasiado específico y conduce a una limitación de la práctica. Por otra parte, se requiere información científica para demostrar la reducción de la contaminación por cadmio en los granos de cacao. | Tailandia |
| (15) <i>Instalar plantaciones en áreas alejadas de las carreteras o adoptar medidas para reducir la exposición de las plantaciones de cacao a los gases emitidos por la combustión de los vehículos, porque pueden contener cadmio (deben estar al menos a 200 metros de la plantación de cacao). Igualmente, deben ubicarse en áreas separadas de vertederos urbanos o de áreas mineras.</i> Las carreteras son una fuente muy menor de cadmio, por lo que especificar un radio de alejamiento de 200 m puede no ayudar a reducir el cambio. | EE. UU. |
| (16) Evitar suelos inundables, porque pueden ser una fuente de cadmio. | Colombia |
| (16) Evitar suelos inundables porque pueden ser una fuente si las fuentes de agua son una fuente incrementada de cadmio. Los suelos inundados pueden presentar un mayor riesgo de cadmio solo si hay suelos con un nivel más alto de cadmio o fuentes industriales de cadmio que se descargan en las corrientes que provocan la riada. En la mayoría de los casos, las riadas serán un aspecto irrelevante para el cadmio en el cacao. | EE. UU. |
| (17) <i>En las nuevas plantaciones, se debe considerar el uso de cultivos de cobertura de leguminosas perennes. Los cultivos de cobertura mejoran la materia orgánica del suelo y pueden proteger el suelo de la erosión y reducir la pérdida de nutrientes, mejorando la productividad del suelo por a través de una mayor disponibilidad de nutrientes esenciales y reduciendo la biodisponibilidad de metales pesados.</i> | Colombia |
| 4.2 Desde la producción hasta la fase de cosecha | |
| 4.2 Desde la producción hasta la fase de cosecha | EE. UU. |
| (18) <i>Es importante conocer las fuentes y la distribución del cadmio en el suelo.</i> El factor clave de éxito en este numeral es la participación conjunta de las diferentes instituciones intergubernamentales e investigadoras y asociaciones para realizar un intercambio de resultados. Se sabe que los lodos residuales, las cenizas volantes y la escoria presentan concentraciones de cadmio (Baker, Amacher, | Colombia |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| and Leach 1979; Hansen et al. 2001; Wang et al. 2020; Zhang, Wang y Wang 2017), lo cual implica que en este caso específico constituirían una fuente de contaminación en lugar de ser una alternativa para inmovilizar el cadmio. En general se debe aclarar que cualquier enmienda inorgánica u orgánica que se aplique al cultivo debe ser previamente sometida a análisis de cadmio, porque dependiendo de su fuente puede contener niveles de este elemento y se convertiría en una fuente de entrada de cadmio al cultivo. | |
| (18) <i>Es importante conocer las fuentes y la distribución del cadmio en el suelo.</i> Kenya propone que esta sección incluya un párrafo que toque el tema de los fertilizantes usados en las plantaciones de cacao. La propuesta es: Los fertilizantes aplicados durante la producción deben cumplir los criterios especificados en relación con los niveles de cadmio. | Kenya |
| (18) <i>Es importante conocer las fuentes y la distribución del cadmio en el suelo.</i> ¿Hay recomendaciones específicas basadas en estos conocimientos? | EE. UU. |
| (19) Los análisis de suelo han demostrado datos sugieren que existe una correlación positiva entre los niveles más altos de cadmio-Cd en el suelo (medido por las pruebas del suelo) y los niveles elevados de Cd en los tejidos de las plantas vegetales y los granos de cacao. | Colombia |
| (19) <i>Los análisis de suelo han demostrado una correlación positiva entre los niveles más altos de cadmio en el suelo y en los tejidos de las plantas y los granos de cacao.</i> Es factor clave de correlacionar el contenido de cadmio en suelo y hojas con las características fisicoquímicas del suelo mencionado en el párrafo de prevención y reducción de cadmio y la condición climática del momento de la toma de la muestra en ese cultivo. Esto implica tener definido y estandarizada la metodología analítica necesaria y mecanismos que ayuden a la financiación del costo de estos análisis. | Colombia |
| (20) <i>Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos para plantaciones de cacao deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025:2018, reconocida mundialmente; así como también los métodos de determinación incluyendo el material de referencia certificado, los estándares y la incertidumbre. Además, es muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius).</i> Respecto a la norma ISO 17025, cabe resaltar que la última versión vigente es del año 2017, no se realizó actualización para el año 2018. Página web: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v2:es | Colombia |
| (20) <i>Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos para plantaciones de cacao deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025:2018, reconocida mundialmente; así como también los métodos de determinación incluyendo el material de referencia certificado, los estándares y la incertidumbre. Además, es muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius).</i> Costa Rica considera muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius). Por lo anterior, quisiera proponer que se amplíe la información indicando los métodos reconocidos para realizar análisis de suelo, los protocolos para la toma de muestras de suelo y manejo de la muestra hasta llegar al laboratorio. | Costa Rica |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>(20) Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos para plantaciones de cacao deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025:2018, reconocida mundialmente, así como también los métodos de determinación incluyendo el material de referencia certificado, los estándares y la incertidumbre. Además, es muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius). Kenya señala que la versión más reciente de esta norma es de 2017. Por tanto, la norma se debe citar así: ISO/IEC 17025:2017</p> | Kenya |
| <p>(20) Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos para plantaciones de cacao deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025:2018, reconocida mundialmente, así como también los métodos de determinación incluyendo el material de referencia certificado, los estándares y la incertidumbre. Además, es muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius). Tailandia opina que «el análisis del suelo debe ser realizado por laboratorios acreditados con la norma reconocida ISO/IEC 17025:2018» conduce a una limitación en la práctica y es inadecuado para los agricultores locales.</p> | Tailandia |
| <p>(20) Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos para plantaciones de cacao deben estar acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025:2018, reconocida mundialmente, así como también los métodos de determinación incluyendo el material de referencia certificado, los estándares y la incertidumbre. Además, es muy importante realizar análisis del suelo con métodos reconocidos internacionalmente (por ejemplo, avalados por Codex Alimentarius).</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Aprobaría el CCMAS/la CAC métodos para el análisis del suelo? Se concentrarían habitualmente en los métodos para el análisis de los alimentos. • ¿Este análisis del suelo incluye solo el cadmio o también el análisis de los nutrientes? Esto debe especificarse. Si incluye los nutrientes, aquí es importante declarar que «los suelos bien provistos de nutrientes tienen menos probabilidad de bioacumular cadmio». | EE. UU. |
| <p>(21) El protocolo de muestreo del suelo debe considerar obtener una muestra representativa porque el contenido de cadmio puede ser variable en la misma área de producción (finca o chacra) de cacao. Es muy importante aclarar que no solo es importante la representatividad de la muestra, sino que el protocolo de muestreo se debe basar o tener en cuenta normas internacionales de toma de muestras en suelos contaminados específicamente con metales.</p> | Colombia |
| <p>(21) El protocolo de muestreo del suelo debe considerar obtener una muestra <u>muestras muestra</u> representativa de cada explotación agrícola, porque el contenido de cadmio puede ser variable en la misma área de producción (finca o chacra) de cacao <u>área de producción</u>.</p> | EE. UU. |
| <p>(22) La determinación de la salinidad del suelo y del agua de riego (sales de cloruro de cadmio) es vital, ya que la absorción del cadmio por las plantas se incrementa <u>incrementa</u> con la salinidad del cloruro <u>salinidad del cloruro</u>. Por ello tanto <u>ello tanto</u>, es importante determinar la conductividad eléctrica del suelo y agua, que debe ser inferior a 2mS/cm <u>2 mS/cm</u>.</p> <p>¿Hay alguna referencia bibliográfica que sustente esta afirmación?</p> | Colombia |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>(22) <i>La determinación de la salinidad del suelo y del agua de riego (sales de cloruro de cadmio) es vital, ya que la absorción del cadmio por las plantas se incrementa con la salinidad. Por ello, es importante determinar la conductividad eléctrica del suelo y agua, que debe ser inferior a 2mS/cm.</i></p> <p><u>La determinación</u> En áreas donde los granos de cacao tienen niveles relativamente más altos de cadmio, es importante <u>determinar</u> la salinidad del agua de riego y el suelo (sales con cloruro de cadmio) es vital, ya que la absorción de cadmio por parte de las plantas se incrementa con el cloruro. Por ello, es importante determinar la conductividad eléctrica del suelo y agua, que debe ser inferior a 2mS/cm.</p> <p>Añadido, ya que parece que estas medidas no serían necesarias si no hay preocupación sobre los niveles de cadmio en los granos de cacao.</p> | EE. UU. |
| 4.2.1 Estrategias para inmovilizar el cadmio en el suelo | |
| <p>(23) El zinc tiene un efecto positivo en la reducción del contenido de cadmio en los granos de cacao. La aplicación del sulfato de zinc se realizó con la fertilización balanceada que se ejecuta se realiza <u>se realiza</u> <u>anualmente a en</u> la plantación de cacao, según los requerimientos del cultivo y del suelo (análisis de caracterización) <u>suelo</u>. No obstante, con la adición de sulfato de zinc se produce una acidificación del suelo, lo que requiere la adición de caliza.</p> | EE. UU. |
| <p>(24) <i>Cuando el suelo tiene deficiencia de zinc, deben aumentarse los niveles de zinc del suelo. El cadmio compite con el zinc, y es más probable que el cadmio entre en la planta y se acumule en los granos de cacao cuando la concentración de zinc es baja.</i></p> <p>Costa Rica quisiera proponer que se amplíe la información indicando los niveles críticos para determinar deficiencia de zinc para el cultivo de cacao.</p> <p><u>Justificación:</u></p> <p>Ampliar la recomendación especificando los niveles críticos de zinc extraíble para cacao tomando como referencia varios métodos de análisis de la muestra, por ejemplo: DTPA, Olsen Modificado con el fin de mejorar la aplicabilidad de la estrategia</p> <p>El encalado es una práctica de gestión del suelo que reduce la asimilación de Cd por parte los árboles de cacao cultivados en suelos altamente ácidos, y su adición también puede mejorar la nutrición y la producción de los árboles de cacao.</p> | Costa Rica |
| <p>(24) <i>Cuando el suelo tiene deficiencia de Zn, deben aumentarse los niveles de Zn del suelo. El cadmio compite con el zinc, y es más probable que el cadmio entre en la planta y se acumule en los granos de cacao cuando la concentración de zinc es baja.</i></p> <p>Este párrafo debe ser el primero en esta sección.</p> | EE. UU. |
| <p>(25) <i>El encalado es una práctica de gestión del suelo <u>agronómica</u> que reduce la asimilación <u>absorción</u> de cadmio por parte los árboles de cacao cultivados en suelos altamente ácidos, y su adición también puede <u>podría</u> mejorar la nutrición y la producción de los árboles de cacao.</i></p> <p>Es importante conocer los contenidos de cadmio de estas cales, ya que provienen de minas y su variabilidad es alta. En Colombia se ha podido demostrar que hay cales con contenidos de cadmio de hasta 300 ppm, pudiéndose presentar que</p> | Colombia |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| una misma marca contenga porcentajes bajo y altos, según lo anterior, todo depende del origen de las materias primas usadas. | |
| <i>(26) Los métodos El método más eficaces desarrollados efectivo desarrollado hasta ahora la fecha para disminuir la biodisponibilidad del cadmio son es el encalado de suelos cuando el pH del mismo está por debajo de pH-5,5. Se ha demostrado que aumentar el pH en 1 unidad reduce el cadmio del grano de cacao en relación 1/10.</i> ¿Qué se debe hacer si el pH es superior a 5,5? | Colombia |
| <i>(26) Los métodos más eficaces desarrollados hasta ahora para disminuir la biodisponibilidad del cadmio son el encalado de suelos por debajo de pH 5,5. Se ha demostrado que aumentar el pH en 1 unidad reduce el cadmio del grano de cacao en 1/10.</i> La afirmación «Se ha demostrado que aumentar el pH en 1 unidad reduce el cadmio del grano de cacao en 1/10» se puede interpretar como que «reduce un 10 %» o «reduce en un factor 10». Esto último no puede ser correcto, ya que ni siquiera la solubilidad se ve afectada por dicho cambio en el pH. Sería beneficioso incluir en el Apéndice los datos que sustentan las afirmaciones de este documento. | Unión Europea |
| <i>(26) Los métodos más eficaces desarrollados hasta ahora para disminuir la biodisponibilidad del cadmio son el encalado de suelos por debajo de pH 5,5. Se ha demostrado que aumentar el pH en 1 unidad reduce el cadmio del grano de cacao en 1/10.</i> ¿En qué medida está bien establecida la unidad 1 en la relación 1/10? Si no está bien establecida (p. ej., sobre la base de un estudio en un área), esta frase se puede omitir. | EE. UU. |
| <i>(27) Aplicar niveles de encalado Aplique cal en bajas dosis (2 a 3 TM/ha de dolomita) dolomita/ha para incrementar aumentar gradualmente el pH e incorporar calcio-Ca y magnesio-Mg, que son esenciales para el crecimiento del de la planta de cacao y para precipitar al cadmio. Debe De cualquier forma, deberá evitarse el sobreencalado encalado excesivo.</i> | Colombia |
| <i>(28) Una mayor cantidad de materia orgánica del suelo causa provoca una menor absorción de cadmio. El uso de abonos fertilizantes orgánicos tales como el estiércol tratado de ganado estabulado de establo, compost, etc. incrementa aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y mejora su actividad microbiológica. La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao.</i> | Colombia |
| Una mayor cantidad de materia orgánica del suelo causa una menor absorción de cadmio. El uso de abonos orgánicos tales como estiércol tratado de ganado estabulado, compost, etc. incrementa el contenido de materia orgánica del suelo y mejora su actividad microbiológica. La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao. La redacción propuesta es confusa, por lo anterior se propone la siguiente modificación: Niveles del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuyen el cadmio en los granos de cacao. <u>Justificación:</u> Claridad en la redacción para lograr una interpretación adecuada de la información. | Costa Rica |
| <i>(28) Una mayor cantidad de materia orgánica del suelo causa una menor absorción de cadmio. El uso de abonos orgánicos tales como estiércol tratado de ganado estabulado, compost, etc. incrementa el contenido de materia orgánica del suelo y</i> | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p><i>mejora su actividad microbiológica. La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao.</i></p> <p>Para la recomendación «La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao» se debe especificar a qué se refiere el 3 o 4 %, ¿p. ej. al 3 o 4 % de la materia orgánica por peso de los 5 cm superiores del suelo? Puede ser más claro especificar la masa de materia orgánica que se debe aplicar por cada área.</p> | |
| <p><i>(28) Una mayor cantidad de materia orgánica del suelo causa una menor absorción de cadmio. El uso de abonos orgánicos tales como estiércol tratado de ganado estabulado, compost, etc. incrementa el contenido de materia orgánica del suelo y mejora su actividad microbiológica. La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao.</i></p> <p>¿En qué medida está bien estudiada esta estimación del 3-4 %? Si está basada en una serie de estudios de campo, esto se debe afirmar explícitamente. En caso contrario, se debe borrar.</p> | EE. UU. |
| <p><i>(28) Una mayor cantidad de materia orgánica del suelo causa una menor absorción de cadmio cadmio y puede contribuir a reducir el cadmio en los granos de cacao sobre la base de estudios experimentales. El uso de abonos orgánicos tales como estiércol tratado de ganado estabulado, compost, etc. incrementa el contenido de materia orgánica del suelo y mejora su actividad microbiológica. La aplicación del 3 al 4 % de materia orgánica en las plantaciones de cacao disminuye el cadmio de los granos de cacao.</i></p> <p>Posible formulación alternativa. Además, se podría eliminar la última frase.</p> | |
| <p><i>(29) El uso de fertilizantes fosfatados y roca rocas fosfórica sedimentaria sedimentarias debe aplicarse llevarse a cabo después realizar del análisis químicos, porque suelen tener generalmente tiene cadmio como impureza. No obstante Sin embargo, para una la producción exitosa de cacao es vital agregar fertilizantes de fosfato fosfatados porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo muy limitado. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta la concentración absoluta de cadmio en el fertilizante fosfatado fertilizantes fosfatados. Los productores gobiernos y los gobiernos productores deben controlar el uso de fertilizantes fosfatados dichos fertilizantes.</i></p> | Colombia |
| <p><i>(29) El uso de fertilizantes fosfatados y roca fosfórica sedimentaria debe aplicarse después realizar análisis químicos, porque suelen tener cadmio como impureza. No obstante, para una producción exitosa de cacao es vital agregar fertilizantes de fosfato porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo muy limitado. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta la concentración absoluta de cadmio en el fertilizante fosfatado. Los productores y los gobiernos deberían controlar el uso de fertilizantes fosfatados.</i></p> <p>Se recomienda ampliar la información indicando los niveles no deseados del contenido de cadmio en los insumos.</p> <p><u>Justificación:</u> Ampliar las recomendaciones en la cual se especifique claramente los niveles no deseados de cadmio en los insumos, permitirá una mejor aplicabilidad de la estrategia recomendada, al contar con parámetros para tomar decisiones sobre la utilización o no de ciertos insumos agrícolas.</p> | Costa Rica |
| <p><i>(29) El uso de fertilizantes fosfatados y roca fosfórica sedimentaria debe aplicarse después realizar análisis químicos, porque suelen tener cadmio como impureza. No obstante, para una producción exitosa de cacao es vital agregar</i></p> | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|---|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>fertilizantes de fosfato porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo muy limitado. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta la concentración absoluta de cadmio en el fertilizante fosfatado. Los productores y los gobiernos deben controlar el uso de fertilizantes fosfatados.</p> <p>En el párrafo 29 se afirma que es vital agregar fertilizantes de fosfato porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo limitado. Sin embargo, también se puede mejorar el contenido fosfórico del suelo usando fertilizantes orgánicos, puesto que dichos fertilizantes suelen contener menos cadmio y presentan una alta biodisponibilidad fosfórica.</p> | |
| <p>(29) El uso de fertilizantes fosfatados y roca fosfórica sedimentaria debe aplicarse después de realizar análisis químicos, porque suelen tener cadmio como impureza. No obstante, para una producción exitosa de cacao es vital agregar fertilizantes de fosfato porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo muy limitado. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta la concentración absoluta de cadmio en el fertilizante fosfatado. Los productores y los gobiernos deben controlar el uso de fertilizantes fosfatados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la concentración absoluta? Por ejemplo, ¿esto está basado en una ratio de fosfato? • El establecimiento de niveles por parte de las autoridades nacionales es controvertido y puede ser mejor dejarlo en manos del productor. <p><u>Revisión propuesta:</u> El uso de fertilizantes de fosfato y la roca fosfórica sedimentaria debe aplicarse después de realizar análisis químicos pueden contener cadmio como impureza y, por tanto, se debe considerar la concentración de cadmio en los fertilizantes de fosfato. No obstante, para una producción exitosa de cacao es vital agregar fertilizantes de fosfato porque los suelos tropicales tienen un contenido de fósforo nativo muy limitado. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta la concentración absoluta de cadmio en el fertilizante fosfatado. Los productores y los gobiernos deben controlar el uso de fertilizantes fosfatados que usan y cumplir todos los límites nacionales.</p> | EE. UU. |
| <p>(30) En general, la fórmula de dosificación del nitrógeno, el fósforo y el potasio (NPK) en fertilizantes aplicables al cacao varía según la edad de la planta y las características del suelo. Verificar el análisis de metales pesados antes de la aplicación para asegurarse de que el contenido de cadmio es bajo. Los suelos bien provistos de nutrientes tienen menos probabilidad de bioacumular cadmio.</p> <p>¿Quizá se debe mencionar esto antes del párrafo 20, que empieza «Los laboratorios de análisis de caracterización de suelos...»?</p> | EE. UU. |
| <p>(31) La aplicación de enmiendas (carbonato de magnesio (MgCO₃)), vinaza, zeolita, humus, carbón vegetal carbón, sulfato de calcio (CaSO₄), cachaza y sulfato de zinc (ZnSO₄), dependiendo de las características de los suelos, puede ayudar a disminuir las concentraciones de cadmio en los granos de cacao.</p> | Colombia |
| <p>(31) La aplicación de enmiendas (carbonato de magnesio (MgCO₃), vinaza, zeolita, humus, carbón vegetal, sulfato de calcio (CaSO₄), cachaza y sulfato de zinc (ZnSO₄), dependiendo de las características de los suelos, puede ayudar a disminuir las concentraciones de cadmio en los granos de cacao.</p> | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| El párrafo 31 menciona dentro de las enmiendas del suelo el MgCO ₃ y el CaSO ₄ , que más bien se deben mencionar dentro de los párrafos 25, 26 y 27, que tratan sobre el encalado y las sales. El ZnSO ₄ se debe tratar en el párrafo 24 acerca de la suplementación del suelo con Zn mediante la adición de sales al suelo. | |
| (31) <i>La aplicación de enmiendas del <u>suelo</u> (carbonato de magnesio (MgCO₃), vinaza, zeolita, humus, carbón vegetal, sulfato de calcio (CaSO₄), cachaza y sulfato de zinc (ZnSO₄), <u>que varían</u> dependiendo de las características de los suelos, puede ayudar a disminuir las concentraciones de cadmio en los granos de cacao.</i> | EE. UU. |
| (32) La aplicación de vinaza como fertilizante líquido <i>La vinaza es una fuente de K que promueve la instalación de hongos que forman micorrizas en las raíces del árbol del cacao, incrementando la eficiencia en la nutrición de P e inmovilizando el cadmio.</i> | EE. UU. |
| (33) <i>La cal y la torta de caña de azúcar presentan mayor potencial para reducir el flujo del cadmio en el perfil del suelo. La zeolita es otra opción en suelos con alto contenido de arena y la apatita en suelos de textura arcillosa.</i> La apatita es «fosfato de roca», y todos los fosfatos de roca contienen cadmio. Así, el uso de la apatita para reducir el cadmio en el cacao es incorrecto y sería muy caro en comparación con el uso de piedra caliza dolomita para elevar el pH y reducir la fitodisponibilidad del cadmio en el suelo. | EE. UU. |
| (34) <i>La aplicación de biochar ha demostrado reducir la biodisponibilidad del cadmio en los granos de cacao. Las tasas de reducción son comparables al encalado y tiene una influencia aditiva al <u>sobre</u> el encalado. Sin embargo, el carbón activado <u>biochar o el biochar-carbón activado</u> es una enmienda costosa para el suelo y <u>puede no es-ser</u> rentable para los agricultores que cultivan cacao.</i> | Colombia |
| (34) <i>La aplicación de biochar ha demostrado reducir la biodisponibilidad del cadmio en los granos de cacao. Las tasas de reducción son comparables al encalado y tienen una influencia aditiva al encalado. Sin embargo, el carbón activado o el biochar es una enmienda costosa para el suelo y no es rentable para los agricultores que cultivan cacao.</i> ¿Por qué no recomendar como alternativas compost, gallinaza, etc.? | EE. UU. |
| (34) <i>Se ha demostrado que la aplicación de biochar reduce la biodisponibilidad del cadmio en los granos de cacao. Las tasas de reducción son comparables al encalado y tienen una influencia aditiva al encalado. Sin embargo, el carbón activado o el biochar es una enmienda costosa para el suelo y no es rentable para los agricultores que cultivan cacao.</i> | CCTA |
| (35) <i>El biochar, el compost y sus combinaciones tienen efectos significativos en <u>sobre</u> las características fisicoquímicas del suelo, la disponibilidad de metales (Cd) y las actividades de las enzimas <u>enzimáticas</u> en suelos muy <u>el suelo</u> contaminados por metales <u>con metales pesados</u>.</i> | Colombia |
| (35) El biochar, el compost y sus combinaciones tienen efectos significativos en las características físico-químicas del suelo, la disponibilidad de metales (Cd) y las actividades de las enzimas en suelos muy contaminados por metales. ¿Cuál es la recomendación para la atenuación? | EE. UU. |
| (36) <i>Los genotipos identificados con baja bioacumulación de cadmio pueden utilizarse <u>tienen el potencial de ser utilizados</u> como portainjertos en la producción de material de propagación para reducir la absorción de cadmio del suelo; no obstante <u>sin embargo</u>, se necesitan estudios de campo adicionales.</i> | Colombia |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| <p>(36) <i>Los genotipos identificados con baja bioacumulación de cadmio pueden utilizarse como portainjertos en la producción de material de propagación para reducir la absorción de cadmio del suelo; no obstante, se necesitan estudios de campo adicionales.</i></p> <p>El párrafo 36 sobre los genotipos no debe estar dentro de la sección sobre estrategias para inmovilizar el cadmio en el suelo. Se podría incluir en el capítulo sobre acciones que se pueden llevar a cabo al crear nuevas plantaciones. Para adquirir más conocimientos sobre la asimilación de cadmio por parte de las diferentes variedades de árboles de cacao, se podría añadir una recomendación para fomentar la realización de más estudios destinados a identificar dichas variedades. Además, al realizar nuevas plantaciones se debe recomendar plantar variedades de árboles de cacao que sean menos propensas a la asimilación de cadmio. En el documento básico se incluye más información sobre variedades específicas. No obstante, dado que el documento básico no se incluirá en el Código de prácticas final, en este se debe incluir más información sobre la asimilación de cadmio por parte de las diferentes variedades de árboles de cacao.</p> | Unión Europea |
| <p>(36) <i>Los genotipos identificados con baja bioacumulación de cadmio pueden utilizarse como portainjertos en la producción de material de propagación para reducir la absorción de cadmio del suelo; no obstante, se necesitan estudios de campo adicionales.</i> para injertos (?)</p> | EE. UU. |
| <p>(37) <i>La cepa Streptomyces sp. tiene actividad de biorremediación, porque ya que reduce la absorción de cadmio en las plantas de cacao.</i></p> | Colombia |
| <p>(37) <i>La cepa Streptomyces sp. tiene actividad de biorremediación, porque reduce la absorción de cadmio en las plantas de cacao.</i></p> <p>Si esto se ha demostrado sobre una base experimental, debe declararse.</p> | EE. UU. |
| <p>(38) <i>Las leguminosas coinoculadas con bacterias que promueven el crecimiento de la planta y son las plantas resistentes al cadmio pueden podrían ser útiles en la fitorremediación de suelos contaminados con cadmio y la biofertilización.</i></p> | Colombia |
| <p>(38) <i>Las leguminosas coinoculadas con bacterias que promueven el crecimiento de la planta y son resistentes al cadmio pueden ser útiles en la fitorremediación de suelos contaminados con cadmio y la biofertilización.</i></p> <p>Es necesario clarificar más el párrafo 38 a fin de explicar qué tipos de bacterias se deben inocular en las plantas y qué resultados se esperan de ello para la biorremediación y la biofertilización. Se podría añadir un capítulo por separado sobre la reducción de la asimilación de cadmio mediante el uso de bacterias.</p> | Unión Europea |
| <p>(38) <i>Las leguminosas coinoculadas con bacterias que promueven el crecimiento de la planta y son resistentes al cadmio pueden ser útiles en la fitorremediación de suelos contaminados con cadmio y la biofertilización.</i></p> <p>Quizá se podría considerar la eliminación de este punto y el anterior, ya que son poco claros y experimentales. Una vez más, si esto solo se ha realizado sobre una base experimental, debe declararse.</p> | EE. UU. |
| 4.3 Fase de postcosecha | |
| <p>(39) <i>Un estudio experimental ha demostrado demostró que el escurrido drenaje del mucílago durante 12 horas redujo significativamente el contenido de cadmio en los granos de cacao del híbrido clonado (variedad cultivada)-clonal (cultivar)</i></p> | Colombia |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|---------------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| CCN-51. La cantidad de mucílago evacuado de los granos de cacao, no afectó la calidad física u organoléptica del cacao en el momento de la evaluación. | |
| (39) Un estudio experimental ha demostrado que el escurrido del mucílago durante 12 horas redujo significativamente el contenido de cadmio en los granos de cacao granos de cacao en una variedad, sin del afectar la híbrido clonado (variedad cultivada) CCN-51. La cantidad de mucílago evacuado de los granos de cacao, no afectó la calidad física u organoléptica del cacao en el momento de la evaluación. ¿Cuál es el tiempo de escurrido normal? No queda claro qué cambio se está recomendando. Si es un lapso más largo de lo normal, se podría decir «considerar el escurrido de la pulpa durante más tiempo de lo normal a modo de prueba». | EE. UU. |
| (40) Fras la Después del proceso de fermentación, los granos de cacao deben secarse en superficies sólidas y limpias para evitar que sean su contaminados por el suelo. | Colombia |
| (41) Asegurarse de que los granos de cacao no se contaminan con humo, o con gases procedentes de los secadores o de vehículos. | Colombia |
| (41) Asegurarse de que los granos no se contaminan con humo, o con gases procedentes de los secadores o de vehículos. ¿Hay alguna práctica recomendada o algún cambio en la práctica? | EE. UU. |
| (42) El proceso de fermentación de los granos de cacao debe ser la principal práctica llevada a cabo por fundamental y más importante que cualquier organización de exportación , <u>exportación debería llevar a cabo para reducir los niveles de cadmio en sus granos de cacao.</u> | Colombia |
| (42) El proceso de fermentación de los granos de cacao debe ser la principal práctica llevada a cabo por cualquier organización de exportación, para reducir los niveles de cadmio en sus granos de cacao. Los párrafos 42, 44 y 45 tratan sobre el paso de la fermentación, por lo que se deben fusionar. | Unión Europea |
| (42) El proceso de fermentación de los granos de cacao debe ser la principal práctica llevada a cabo por cualquier organización de exportación, para reducir los niveles de cadmio en sus granos de cacao. Sugerimos que se elimine esto. Se aborda en otra parte y es difícil saber si esta es la práctica más importante, ya que muchos de los métodos de atenuación, incluido este, se encuentran en fase experimental. | EE. UU. |
| (43) Durante el almacenamiento <u>almacenamiento</u> , se debe impedir la contaminación de los granos por <u>eventuales</u> derrames de combustibles, gases de escape o humos. | Colombia |
| (44) Cuanto más largo sea el proceso de fermentación (80%), menor <u>el contenido de cadmio habrá en los granos de cacao, será menor. Puede reducirse el</u> El <u>cadmio de en los granos de cacao, puede reducirse si durante el proceso de fermentación el pH es</u> fue <u>suficientemente ácido durante la fermentación</u> <u>acidificado.</u> | Colombia |
| (44) Cuanto más largo sea el proceso de fermentación (80 %), menor cadmio habrá en los granos de cacao. Puede reducirse el cadmio de los granos si el pH es suficientemente ácido durante la fermentación. Se puede añadir una referencia a una publicación muy reciente de Vanderschueren et al. (2020) (5) que confirma la afirmación de que las concentraciones de cadmio van decreciendo conforme avanza la fermentación. | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | |
|--|--------------------|
| Sección/Párrafo | Miembro/Observador |
| (5) Vanderschueren R, Mesmaeker V De, Mounicou S, Marie-Pierre I, Doelsch E, et al., 2020. The impact of fermentation on the distribution of cadmium in cacao beans. Food Res Int 127:108743 . doi: 10.1016/j.foodres.2019.108743. | |
| (44) <i>Cuanto más largo sea el proceso de fermentación (80 %), menor cadmio habrá en los granos de cacao. Puede reducirse el cadmio de los granos si el pH es suficientemente ácido durante la fermentación.</i> Tailandia querría solicitar clarificación sobre el significado del 80 % del proceso de fermentación. Se necesita información científica fiable para demostrar que el proceso de fermentación al 80 % es capaz de reducir la contaminación de cadmio en el cacao. | Tailandia |
| (44) Cuanto más largo sea el proceso de fermentación (80 %), menos cadmio habrá en los granos de cacao. <i>También puede reducirse el cadmio en los granos de cacao si el pH es suficientemente ácido durante la fermentación.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Esto se debe cambiar de sitio y pasar a ser el segundo punto bajo «Fase de poscosecha», de forma que los puntos sobre fermentación se encuentren al principio de esta sección. • Se debe aclarar que esto solo se ha demostrado sobre una base experimental y que se necesitan más estudios acerca del efecto de una fermentación más larga sobre el perfil de sabor del grano de cacao. ¿Cómo se hace? Si no hay información específica, se puede eliminar. | EE. UU. |
| (45) La cepa de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> es una de las cepas que intervienen en la fermentación del cacao, por lo que aumentar su población durante ese en dicho proceso puede podría mejorar la absorción de cadmio por la <i>Sacharomyces</i> y la inocuidad del cacao. Hay algunas referencias bibliográficas que hacen mención al respecto pero no hay un consenso o estudios concluyentes sobre los niveles de remoción de cadmio por la cepa o cepas específicas de esta levadura y su influencia como starter de la fermentación. Se requieren más estudios para que sea recomendada como una práctica. | Colombia |
| (45) La cepa de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> es una de las que intervienen en la fermentación del cacao, por lo que aumentar su población durante ese proceso puede mejorar la absorción de cadmio y la inocuidad del cacao. Al indicar que la cepa <i>S. cerevisiae</i> interviene en la fermentación del cacao. Se recomienda aclarar si la absorción de cadmio es por parte de la bacteria. Justificación: Es importante brindar claridad porque se pueden crear criterios erróneos | Costa Rica |
| (45) La cepa de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> es una de las que intervienen en la fermentación del cacao, por lo que aumentar su población durante ese proceso puede mejorar la absorción de cadmio y la seguridad del cacao. INFORMACIÓN BÁSICA Cuadro 1. La relación entre la concentración de cadmio en el suelo, el pH del suelo y la concentración de cadmio en los granos. La predicción de cadmio en los granos se basa en el modelo de regresión usado en (Argüello et al. 2019). Los valores en negrita reflejan el cadmio en el suelo más allá del que el cadmio en el grano es significativo por encima de 1,0 mg Cd/kg. Cadmio en el suelo (mg Cd/kg) pH (en CaCl2) Predicción de cadmio en el grano de cacao Cd/kg 95 % de confianza | Unión Europea |

| OBSERVACIONES ESPECÍFICAS | | | | | |
|--|-----------|------|------|------|--------------------|
| Sección/Párrafo | | | | | Miembro/Observador |
| media | intervalo | | | | |
| 0,4 | 5,0 | 1,02 | 0,92 | 1,13 | |
| 0,6 | 5,0 | 1,49 | 1,33 | 1,68 | |
| 0,8 | 5,0 | 1,96 | 1,71 | 2,23 | |
| 1,0 | 5,0 | 2,41 | 2,09 | 2,79 | |
| 1,2 | 5,0 | 2,86 | 2,45 | 3,34 | |
| 1,4 | 5,0 | 3,30 | 2,80 | 3,89 | |
| 0,4 | 7,0 | 0,40 | 0,36 | 0,44 | |
| 0,6 | 7,0 | 0,58 | 0,53 | 0,64 | |
| 0,8 | 7,0 | 0,76 | 0,69 | 0,84 | |
| 1,0 | 7,0 | 0,93 | 0,84 | 1,04 | |
| 1,2 | 7,0 | 1,11 | 0,99 | 1,24 | |
| 1,4 | 7,0 | 1,28 | 1,13 | 1,44 | |
| <p>(45) <i>La cepa de Saccharomyces cerevisiae es una de las que intervienen en la fermentación del cacao, por lo que aumentar su población durante ese proceso puede mejorar la absorción de cadmio y la seguridad del cacao.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si esto solo se ha realizado sobre una base experimental, quizá la última parte de la frase se debe reformular como «incrementar así la población durante la fermentación tiene el potencial de mejorar la absorción de cadmio». ¿Dónde se absorbe el cadmio? ¿En la levadura o en la pulpa? Esperamos que no en el grano. • Esto se debe cambiar de sitio y pasar a ser el tercer punto bajo «Fase de poscosecha», de forma que los puntos sobre fermentación se encuentren al principio de esta sección. | | | | | EE. UU. |