



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**POSTURAS DE ACTORES DE LA CADENA DE
COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO FRENTE A LA
CONTAMINACIÓN POR CADMIO, CANTÓN MILAGRO
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR
CAICEDO BAJAÑA DARMELYS MARITZA**

**TUTOR
ING. CARTAGENA FAYTONG MARÍA ISABEL MSc.**

MILAGRO – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, CARTAGENA FAYTONG MARÍA ISABEL, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: POSTURAS DE ACTORES DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR CADMIO, CANTÓN MILAGRO, realizado por la estudiante CAICEDO BAJAÑA DARMELYS MARITZA con cédula de identidad N°0941333643 de la carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Milagro, 18 de noviembre de 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: POSTURAS DE ACTORES DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR CADMIO, CANTÓN MILAGRO, realizado por la estudiante CAICEDO BAJAÑA DARMELYS MARITZA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**ING. MARTÍNEZ CARRIEL TAYRON
PRESIDENTE**

**ING. MARTÍNEZ ALCÍVAR FERNANDO
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. PLÚAS PILOZO RAFAEL
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. CARTAGENA FAYTONG MARÍA
EXAMINADOR SUPLENTE**

Milagro, 18 de noviembre de 2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida y llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres y a mi esposo por darme su apoyo incondicional.

Agradecimiento

Primero doy gracias a Dios, a mis padres, hermanos y a mi esposo por ser mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mi tutora de tesis por haberme guiado de este trabajo de titulación, a los expertos que contribuyeron para mi trabajo.

A la Universidad Agraria del Ecuador por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo CAICEDO BAJAÑA DARMELYS MARITZA, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre **POSTURAS DE ACTORES DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR CADMIO, CANTÓN MILAGRO**, para optar el título de INGENIERA AGRÓNOMA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 18 de noviembre de 2021

CAICEDO BAJAÑA DARMELYS MARITZA
C.I. 09413333643

Índice general

| | |
|---|----|
| PORTADA..... | 1 |
| APROBACIÓN DEL TUTOR | 2 |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN | 3 |
| Dedicatoria..... | 4 |
| Agradecimiento | 5 |
| Autorización de Autoría Intelectual | 6 |
| Índice general | 7 |
| Índice de tablas | 10 |
| Índice de figuras..... | 12 |
| Resumen | 13 |
| Abstract..... | 14 |
| 1. Introducción..... | 15 |
| 1.1 Antecedentes del problema..... | 15 |
| 1.2 Planteamiento y formulación del problema | 17 |
| 1.2.1 Planteamiento del problema..... | 17 |
| 1.2.2 Formulación del problema..... | 18 |
| 1.3 Justificación de la investigación | 18 |
| 1.4 Delimitación de la investigación | 19 |
| 1.5 Objetivo general | 20 |
| 1.6 Objetivos específicos..... | 20 |
| 1.7 Hipótesis | 20 |
| 2.Marco teórico..... | 21 |
| 2.1 Estado del arte..... | 21 |
| 2.2.1 Presencia de cadmio en almendras de cacao | 22 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2 Reglamentaciones respecto a la presencia de cadmio en el cacao | 24 |
| 2.2.3 El cadmio y las plantas | 24 |
| 2.2.4 Fuentes de contaminación por cadmio | 25 |
| 2.3 Marco legal..... | 26 |
| 3. Materiales y métodos | 29 |
| 3.1 Enfoque de la investigación | 29 |
| 3.1.1 Tipo de investigación..... | 29 |
| 3.1.2 Diseño de investigación | 29 |
| 3.2 Metodología | 29 |
| 3.2.1. Variables | 29 |
| 3.2.2. Recolección de datos..... | 29 |
| 3.2.3. Análisis estadístico | 29 |
| Dado que el trabajo no presenta una hipótesis, no se trabajó con un análisis estadístico Inferencial, pero sí descriptivo..... | 30 |
| 4. Resultados | 31 |
| 4.1. Caracterizar los efectos fisiológicos de la presencia de cadmio en el cultivo de cacao en el cantón Milagro | 31 |
| 4.2. Determinar las implicaciones de la contaminación por cadmio en la cadena de la oferta exportable de cacao del cantón Milagro..... | 35 |
| 4.3. Comprobar acciones de tipo comercial para los actores encargados de esa actividad en la cadena de cultivo de cacao en el cantón Milagro..... | 40 |
| 5. Discusión | 48 |
| 6. Conclusiones | 50 |
| 7. Recomendaciones | 51 |
| 8. Bibliografía..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 9. ANEXOS | 55 |
| Anexo 1. Mapa de la zona de georreferencia | 55 |
| Anexos 2. Imágenes..... | 56 |
| Anexo 3. Evidencia fotográfica | 57 |
| Anexos 4. Formulario de preguntas para agricultores | 63 |
| Anexos 5. Listado de los socios de la Asociación 2 de Mayo..... | 67 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Entrevista para caracterizar los efectos fisiológicos de la presencia de cadmio en el cultivo de cacao | 32 |
| Tabla 2. Entrevista para determinar las implicaciones de la contaminación por cadmio en la cadena de la oferta exportable de cacao.. | 36 |
| Tabla 3. Género de los participantes. | 40 |
| Tabla 4. Estudios formales de los participantes. | 40 |
| Tabla 5. Edad de los participantes. | 40 |
| Tabla 6. Tiempo que lleva dedicado a la agricultura. | 41 |
| Tabla 7. Tiempo que lleva cultivando cacao. | 41 |
| Tabla 8. Tipo de cacao está sembrado en la finca. | 42 |
| Tabla 9. Uso de fertilizantes para mejorar la producción del cacao | 42 |
| Tabla 10. Tipo de fertilizantes que utiliza. | 42 |
| Tabla 11. Frecuencia aplica fertilizantes. | 43 |
| Tabla 12. Organización se encuentra afiliada la finca | 43 |
| Tabla 13. Finca cuenta con alguna certificación | 43 |
| Tabla 14. Certificación | 44 |
| Tabla 15. Lugar de venta del cacao. | 44 |
| Tabla 16. Estado del cacao para la venta. | 44 |
| Tabla 17. Conocimiento del término cadmio. | 45 |
| Tabla 18. Información y capacitación sobre la presencia del cadmio en el cacao..... | 45 |
| Tabla 19. Conocimiento que el cadmio es responsable de algunas enfermedades toxicológicas debida a su alta contaminación..... | 45 |

Tabla 20. Conocimiento que el cadmio en las almendras de cacao afecta su exportación a nivel internacional. 46

Tabla 21. Conocimiento que los fertilizantes químicos pueden provocar la presencia del cadmio en las almendras de cacao..... 46

Tabla 22. Predisposición para participar en proyecto en donde se proponga utilizar fertilizantes orgánicos para su producción de cacao. 46

Tabla 23. Principales limitantes para que los productores no puedan eliminar el cadmio en el cacao 47

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Ubicación del lugar de trabajo..... | 55 |
| Figura 2. Fuentes de contaminación por cadmio. | 56 |
| Figura 3. Biodisponibilidad del cadmio en suelos..... | 56 |
| Figura 4. Propiedades del suelo que afectan la disponibilidad de cadmio para las plantas de cacao..... | 57 |
| Figura 5. Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Henry Coloma. | 57 |
| Figura 6. Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Diego Gonzales. | 58 |
| Figura 7. realizando la entrevista a la Ing. Lady Paredes | 58 |
| Figura 8. Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Francisco Mite | 59 |
| Figura 9. Captura de pantalla de la entrevista al Ing. James Quiroz..... | 51 |
| Figura 10. Reunion con la administradora de UNOCACE y los socios | 60 |
| Figura 11. Lugar donde se realizó el trabajo..... | 60 |
| Figura 12. Realizando una breve explicación de la encuesta | 61 |
| Figura 13. Realizando las encuestas a los socios..... | 61 |
| Figura 14. Algunos socios realizando las encuestas..... | 62 |
| Figura15.Los socios sirviéndose un refrigerio después de realizar las encuestas | 62 |

Resumen

La investigación expone la necesidad de conocer las posturas de actores de la cadena de comercialización del cacao frente a la contaminación por cadmio, cantón Milagro. La metodología utilizada responde a una investigación, de enfoque cualitativo y es de tipo documental. El nivel de conocimiento de la investigación fue transversal-exploratorio. Los resultados de las entrevistas determinaron que existen efectos fisiológicos que afectan a la planta de cacao, debido a que el cadmio se concentra en la almendra de cacao y el consumo de sus derivados a largo plazo pueden ser causantes de enfermedades como cáncer, problemas respiratorios, afectación gastrointestinal, en especial con órganos vitales como el hígado y los riñones. También mediante las encuestas se estableció que los agricultores en su mayoría desconocen el término cadmio, también se observó que entre sus prácticas incluyen fertilizantes orgánicos. Se concluye que las posturas de los actores de la cadena de comercialización, en este caso los agricultores, mantienen prácticas agropecuarias que podrían estar afectando la calidad de las almendras de cacao con respecto a la contaminación por cadmio, que puede influir en las exportaciones a otros países.

Palabras clave: agricultura, cadena de valor del cacao, cadmio, prácticas agrícolas.

Abstract

This research displays the need to know the stance of the doers in the marketing chain of the cocoa facing up the contamination caused by cadmium in Milagro city, the methodology used is the investigation, qualitative analysis and documental. The knowledge level of the research was transversal- exploratory. The results of the interviews tell us that there are physiological effects which affect to cocoa plants. Due to the concentration of cadmium in cocoa almond and the consume of the derivates can causes diseases like Cancer, respiratory problems, gastrointestinal affections, especially some vital organs as liver, kidneys. Through the survey we also could discover most of the farmers do not know what cadmium means. We could also determine that the farmers use organic fertilizers. We can conclude that the farmers keep agricultural practices which affect the quality of the cocoa beans regarding to cadmium contamination which can influence to the exports of the product.

Keywords: farmers, value chain, cadmium, agricultural practices.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El cadmio (Cd) es un elemento químico que puede “bioacumularse” en las personas a través del agua, el aire o los alimentos que consumen, afectando su salud de manera grave. Este elemento se encuentra en las pilas, los cigarrillos y es generado por la contaminación de algunas industrias; también se puede encontrar en hortalizas, cereales y otras plantas alimenticias que, como el cacao, pueden absorberlo desde aguas o suelos con contenidos altos de este metal (Anecacao, 2018).

Se considera que las fuentes de contaminación de cadmio pueden provenir de forma natural, mediante las erupciones volcánicas, la mineralización del material parental o inducidas por el hombre (actividades antropogénicas), donde sobresale las explotaciones de minas, quema de basuras urbanas, uso de lodos urbanos en la agricultura, aplicación de agroquímicos, gases provenientes de las industrias, quema de combustibles fósiles, entre estos el carbón, contaminación por derivados del petróleo al secar el cacao en carreteras, entre otros (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2015).

Investigadores de distintos países como Estados Unidos y Francia han documentado casos públicos de grandes empresas chocolateras que se han visto obligadas a retirar del mercado lotes de sus barras de chocolate a causa de altos niveles de cadmio detectados en ellas. Estados como California, en Estados Unidos, han iniciado un debate acerca de solicitar avisos de advertencia sobre el posible contenido de plomo (Pb) y cadmio en algunos tipos de chocolate, la cacaocultura en esta región se ve enfrentada a numerosos retos, entre ellos, la presencia de cadmio en el suelo (Catie, 2016).

El Ecuador es el primer productor mundial de cacao fino y de aroma (es el responsable de más del 60 % de la producción mundial), utilizado en la fabricación de chocolates de alta calidad y de tipo *gourmet*. Sin embargo, las exportaciones del cacao fino de aroma del Ecuador, especialmente hacia los mercados europeos, se ven amenazadas por indicios de contaminación por cadmio en las almendras de cacao exportable en niveles superiores a los permitidos por normativas alimentarias de la Unión Europea (UE) a partir del 1 de enero de 2019, empezará a aplicarse el Reglamento N° 488/2014 de la UE que establece un nivel máximo de cadmio en chocolate de 0,9 miligramos por kilo (mg/kg) (Saltos, 2018).

Algunos suelos en los países de la región andina presentan una concentración natural de cadmio alta que puede transportarse a los productos cosechados, sobre todo, por parte de plantas que, como el cacao, lo absorben y “bioacumulan” fácilmente. En el Ecuador se han reportado casos particulares de suelos cacaoteros y almendras de cacao con cantidades superiores a 1 mg/kg de cadmio en las provincias de El Oro, Guayas, Zamora, Los Ríos, Francisco de Orellana, Esmeraldas y la parte tropical de Pichincha. En general, la presencia de cadmio se concentra en la zona litoral del país (Ramirez, 2015).

Según Marquez (2018), el Ecuador tiene “el mejor cacao del mundo”, aunque la fabricación de este producto no es fácil pues se necesita de conocimiento para llevar a los consumidores el verdadero chocolate. La situación de la exportación de chocolate ecuatoriano y la presencia de cadmio aqueja al sector cacaotero. Productores señalan que ser un buen productor no es fácil, obtener una buena producción es difícil, obtener una buena fermentación es difícil conseguir que el cacao no tenga cadmio es difícil, para contrarrestar la presencia de cadmio es

necesario realizar un buen proceso de selección, además realizar una buena fermentación. cosechar las mazorcas maduras y en buen estado.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Ingerir o inhalar alimentos que contengan cadmio podría ocasionar problemas en la salud humana debido a la toxicidad de este elemento. El cuerpo humano no absorbe este metal, por lo que se acumula con el tiempo con efectos altamente perjudiciales en riñones, pulmones y huesos, causando males como el raquitismo, anemia o la desmineralización ósea. Se considera que el cadmio puede, potencialmente, aumentar los riesgos de cáncer (FAO, 2016).

Los efectos tóxicos del cadmio sobre las plantas han sido ampliamente estudiados (Sanitá di Toppi y Gabrielli 1999; Benavides et al. 2005). En general, el cadmio interfiere en la entrada, transporte y utilización de elementos esenciales - como el calcio, magnesio, fósforo y potasio- y del agua, provocando desequilibrios nutricionales e hídricos en la planta (Poschenrieder et al. 1989; Sandalio et al. 2001; Singh y Tewari 2003). Reduce también la absorción de nitratos y el transporte de los mismos de la raíz al tallo (Gouia et al. 2000). Las plantas expuestas a suelos contaminados con cadmio presentan modificaciones en la apertura estomática, fotosíntesis y transpiración (Sandalio et al. 2001). Uno de los síntomas más extendidos de la toxicidad por cadmio es la clorosis producida por una deficiencia en hierro (Benavides et al. 2005).

Entre algunos de los actores de la cadena cacaotera nacional existe la preocupación de las normas de la UE debido que ya se encuentra en vigencia, una buena parte del chocolate ecuatoriano, en perchas nacionales e internacionales, no se podrá vender. En primera instancia, adaptarse a los reglamentos supone una

medida para evitar una posible suspensión de exportaciones del chocolate ecuatoriano a sus principales mercados (Anecacao, 2018).

1.2.2 Formulación del problema

¿De qué forma la problemática de la presencia de cadmio en granos y derivados de cacao puede ser un factor que afecte a la cadena de comercialización del producto?

1.3 Justificación de la investigación

Según datos de ProEcuador (2018), el sector cacaotero nacional ha experimentado un crecimiento del 110 % durante los últimos diez años, beneficiando en el proceso a más de 600 000 familias. El 65 % de producción de cacao fino de aroma tiene su origen en el Ecuador, con una producción de chocolates de sabores únicos en el mundo.

La problemática de la presencia y efectos del cadmio en la cadena del cacao podría afectar severamente a este sector productivo de gran importancia nacional. Por ello, este trabajo de investigación supone un esfuerzo para conocer las posturas de los actores de la cadena de comercialización del cacao frente a la contaminación de las almendras por cadmio y sus posibles implicaciones comerciales; se busca utilizar la información generada para direccionar las iniciativas que se propongan para mitigar el problema. Por ejemplo, la Universidad Agraria del Ecuador organizó entre diciembre 17 y 19 de 2018 un seminario en el campus de Guayaquil sobre la situación que enfrentan los productores de cara a las exigencias de las normativas europeas de 2019. En ese sentido, este proyecto podría ser un importante aporte en la conversación sobre esta problemática (Catie, 2016).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Las entrevistas que son la esencia de este trabajo se desarrolló en el cantón Milagro, provincia del Guayas.
- **Tiempo:** El trabajo de titulación se desarrolló en un tiempo de seis meses de enero a junio del 2021.
- **Población:** Actores de la cadena de comercialización del cacao, asentados en el cantón Milagro, seleccionados según criterios planteados por la autora.

1.5 Objetivo general

Presentar un cuerpo de conocimiento práctico, diverso y relevante sobre la problemática de la contaminación por cadmio en el cultivo de cacao en el cantón Milagro.

1.6 Objetivos específicos

- Caracterizar los efectos fisiológicos de la presencia de cadmio en el cultivo de cacao en el cantón Milagro.
- Determinar las implicaciones de la contaminación por cadmio en la cadena de la oferta exportable de cacao del cantón Milagro.
- Proponer acciones de tipo comercial para los actores encargados de esa actividad en la cadena de cultivo de cacao en el cantón Milagro.

1.7 Hipótesis

Dado que el trabajo de investigación es de tipo exploratorio, no se ha formulado una hipótesis.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

La preocupación crece en el sector cacaotero del país debido a la presencia de cadmio en la testa. El 1 de enero de 2019 entró en vigencia el Reglamento 488/2014 que aprobó la UE, el cual establece niveles máximos de cadmio para chocolates y cacao en polvo, con el fin de proteger la salud pública de los consumidores. El chocolate tendrá un límite máximo de cadmio de 0,80 mg/kg y el cacao en polvo, vendido al consumidor final, debe tener hasta 0,60 mg/kg. El documento indica que en algunas regiones de países productores de cacao los niveles de cadmio en el suelo pueden ser elevados debido a problemas ambientales, y que los datos sobre la presencia del metal en los productos de cacao y de chocolate debe tenerse en cuenta a la hora de establecer el contenido máximo de cadmio (FAO, 2016).

Por ello, Ecuador impulsará una Agenda Nacional de Mitigación de Cadmio, un mecanismo público–privado con el cual se implementarán acciones de prevención y mitigación a corto, mediano y largo plazo con todos los actores de la cadena del cacao (Miranda, 2018).

Medidas que se adopten buscarán disminuir la concentración de cadmio en los granos de cacao de zonas identificadas con altos niveles del metal, concienciar a productores sobre el uso de buenas prácticas agrícolas ya que eso ayuda para disminuir los niveles de cadmio, así como ejecutar planes de prevención. La idea es asegurar que la entrada en vigencia del Reglamento de la UE no tenga un impacto negativo en la cadena de valor del cacao. (Pérez, 2015).

Según Álvarez (2018), la calidad en el cacao radica principalmente en el proceso de beneficio en el cual son tratadas las almendras de cacao. En la cosecha se

recolectan frutos sanos, del cual se retiran las almendras que se colocan en recipientes especiales; posteriormente, en condiciones adecuadas, sufren una serie de transformaciones físicas y químicas que le permiten desarrollar su calidad. Un punto muy importante es que el cacao apropiadamente fermentado y secado, produce el verdadero sabor a chocolate, lo que está determinado por su genética. Las posibles restricciones por la presencia de cadmio en el cacao afectarían de mayor manera a los pequeños productores. Algunas iniciativas para paliar los efectos de estas medidas se han puesto en marcha. Por ejemplo, el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), con el apoyo de la GIZ (Zusammenarbeit,) de CORPEI (Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones) , y de la Asociación de Exportadores de Cacao-(Anecacao) iniciaron una investigación aplicada que permita precisar las áreas que tienen problemas de acumulación de cadmio, para definir medidas de prevención y remediación, mediante el uso de técnicas de ingeniería, como la remoción mediante el uso de la fitorremediación que involucra el empleo de técnicas biológicas y químicas, con la finalidad de mitigar la incidencia económica y social que podría provocar inconvenientes en la comercialización del cacao ecuatoriano por los altos índices de contenido de cadmio en la almendra (Mite, 2016).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Presencia de cadmio en almendras de cacao

Estudios realizados arrojan indicadores que permiten visibilizar que el cadmio está presente en el suelo, las hojas y las almendras del cacao y que hay que tomar acciones de mitigación para disminuir los niveles de acuerdo a la normativa europea. La información recogida da cuenta de que es posible disminuir los niveles de cadmio. El suelo (sus características y composición) es la fuente más probable

de absorción de cadmio en las fincas cacaoteras. Cuantos más altos son los niveles de zinc y manganeso en el suelo, menos probable es que exista una elevada presencia de cadmio. Lo más importante, como norma general, es que exista bastante materia orgánica en el suelo, eso ayuda a la disminución de los niveles de cadmio (Miranda, 2018).

Según trabajos de investigación realizados hasta la fecha, se ha determinado que existen zonas con niveles altos de cadmio en suelos que sobrepasan los niveles permisibles. Esto está causando en algunos lugares del país contaminación del producto que se produce, lo cual ocasiona una disminución muy clara de la calidad del cacao. Los niveles de cadmio en los granos de cacao dependen de una serie de factores, entre ellos, las características químicas y biológicas físicas del suelo; el origen del material del suelo (la geología); la contaminación por uso de fertilizantes o agua de riego con alto contenido de cadmio y las capacidades de asimilación de los árboles de cacao, influenciadas por su origen genético (Sanchez, 2015).

Este problema ha sido objeto de numerosas investigaciones llevadas a cabo tanto por los organismos de investigación de los países productores y consumidores y por el sector privado (Mite, 2014).

No obstante, al día de hoy se desconoce de qué forma llega el cadmio a la almendra de cacao. En un reciente estudio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (en Guayaquil) se determinó que los suelos con pH -ácidos o alcalinos o con deficiencia de materia orgánica- hacen que la presencia de cadmio se intensifique, es decir, que haya más disponibilidad de este metal (Pérez, 2015).

2.2.2 Reglamentaciones respecto a la presencia de cadmio en el cacao

Al inicio del año 2019 entró en rigor para todos los países de la mancomunidad europea la norma que establece un contenido máximo de cadmio en diversos productos de cacao en un rango de 0,10 a 0,80 mg/kg para un chocolate de más de 50% de sólidos de cacao tiene un rango de 0,03 a 1,56 mg/kg; con un promedio de 0,378mg/kg (Anecacao, 2018).

Este es un problema muy serio que no se debe tomar a la ligera. La industria europea tiene una gran ventaja: puede mezclar diferente cacao. el cacao americano tiene una mayor cantidad de cadmio que los cacaos africanos por esta razón, el europeo podría comprar cacao ecuatoriano no contaminado, pero que tenga una tolerancia más arriba de lo permitido y mezclarlo. Por ejemplo, usan 20 % de cacao ecuatoriano, 80 % de cacao africano y que tienen es simplemente el 20 % de cadmio. sin embargo, el industrial europeo no quiere que el cacao ecuatoriano vaya con cadmio. Los más perjudicados por la problemática de cadmio serían los pequeños productores, esa es la preocupación del sector. Los productores más grandes podrán buscar otros mercados donde pueden vender el cacao , pero este si es un problema muy serio para el agricultor (Anecacao, 2018).

2.2.3 El cadmio y las plantas

La planta de cacao absorbe el cadmio que existe por naturaleza en los suelos y los concentra en las semillas grasosas. Según las regiones, el grado de concentración de metales pesados es diferente. El cadmio en solución es fácilmente absorbido del suelo por las raíces de las plantas y en 24 horas se logra el ingreso y movimiento gradual a través del sistema vascular de la planta. El cadmio es liberado al suelo, al agua y al aire durante la extracción y refinación de metales no ferrosos, la manufactura y aplicación de abonos de fosfato, Este metal pesado se distribuye en

todas las partes de la planta, y no puede ser eliminado aún después del lavado o lixiviación o lavado del suelo (Ruiz, 2016).

Las plantas de cacao que están expuestas a altos niveles de cadmio entre otros signos y síntomas sufren generalmente en la reducción de la actividad fotosintética, reducción de la capacidad de absorción de agua y de la absorción de nutrientes y por consiguiente se observa: clorosis, inhibición del crecimiento, desecamiento de las puntas de las raíces y, finalmente, la muerte (Inta, 2009).

2.2.4 Fuentes de contaminación por cadmio

Otras fuentes de cadmio – todas antropogénicas - en el suelo son los plaguicidas, fertilizantes, residuos de la producción de cocaína, industria de galvanoplastia, fábricas de baterías, cemento, incendios forestales e industriales, estabilización de productos plásticos, actividades mineras, entre otros (Moreno, 2019).

Se ha reportado desde 2011 que otra principal fuente de contaminación de cadmio son los fertilizantes provenientes de roca fosfórica. Por estas razones se hace necesario determinar cuál es la condición actual de los suelos y de algunos productos agrícolas que por su alto consumo podrían representar un peligro para la salud humana. La relativamente alta volatilidad del cadmio, su gran radio iónico, y su especiación química en sistemas acuáticos hace que el metal sea particularmente susceptible a la movilización por procesos antropogénicos y naturales. Los últimos hallazgos nacionales identificaron a la quema de fundas plásticas, las aguas de minas y la cercanía a las carreteras como las principales fuentes de cadmio en los suelos ecuatorianos. Así mismo, se recomienda la importancia de evitar la degradación de suelos, ya que en ellos es más común la acumulación de metales pesados como el cadmio (Ramiro, 2019).

Se observa que el ciclo biogeoquímico del cadmio puede ser alterado de manera significativa por los aportes antropogénicos, especialmente desde el comienzo de la Revolución Industrial, etapa que impulsó el aumento en la quema de combustibles fósiles y la extracción de metales no ferrosos. Según Cullen, y Maldonado (2013), en las estimaciones del flujo de cadmio a la atmósfera, se presentan su deposición y transformación en los suelos y sistemas de agua dulce. Que en la mayoría de los países que poseen cultivos agrícolas representan la mayor parte de la ingesta de cadmio. Es decir, la mayor parte de la exposición crónica de cadmio es un resultado directo de la ingesta de alimentos derivados de plantas. Y que el peligro de la exposición ambiental al cadmio que llega a los alimentos sólo se convirtió en un gran problema (Sanchez, 2015).

Ecuador ya viene elaborando mapas de suelos con contenidos de cadmio, para organizar y ordenar su producción de cacao. También indicaron que con el uso de enmiendas orgánicas e inorgánicas tales como calcita, zeolita, torta de filtro de caña de azúcar, sulfato de calcio, dalomita y vinaza lograron disminuir el cadmio del suelo disponible para las plantas, así como su contenido en las almendras de cacao. La enmienda y la dosis con mejores resultados variaron entre los sitios, por lo que destaca la necesidad de investigar en cada zona cacaotera (Moreno A. , 2017)

2.3 Marco legal

Derechos del buen vivir

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio

genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Soberanía alimentaria

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos (Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, 2006).

5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.
8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.
9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.
10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como la de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.
11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.
12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.
13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.
14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras (Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, 2006).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Este trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo y es de tipo documental. El nivel de conocimiento de la investigación es exploratorio.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación del proyecto es no experimental y transversal.

3.2 Metodología

3.2.1. Variables

3.2.1.1 Variable independiente:

Contaminación por cadmio

3.2.1.2 Variable dependiente:

Posturas de los actores de la cadena de comercialización

3.2.2. Recolección de datos

3.2.1.1. Recursos

Para llevar a cabo este proyecto se utilizó insumos de papelería (cuadernos, bolígrafos, hojas) equipos y recursos informáticos (computadora portátil, impresora, servicio de Internet, Microsoft Word, Microsoft Excel).

3.2.1.2. Métodos y técnicas

El cuerpo de conocimiento resultado de la ejecución de la investigación que aquí se planteó realizar se construyó a través de entrevistas con actores que son parte de la cadena del cacao. Se estableció requisitos para seleccionar a los entrevistados.

3.2.3. Análisis estadístico

Dado que el trabajo no presenta una hipótesis, no se trabajó con un análisis estadístico Inferencial, pero sí descriptivo.

4. Resultados

4.1. Caracterizar los efectos fisiológicos de la presencia de cadmio en el cultivo de cacao en el cantón Milagro

En esta sección se realizó una revisión literaria y se entrevistó a cinco expertos que trabajan en la cadena de cacao, según se detalla a continuación:

1. **Ing. Henry Coloma Guzmán:** técnico distrital de Inocuidad de Alimentos en Agrocalidad.
2. **Ing. Diego González Valencia:** *supply chain manager* en Link World Ecuador.
3. **Ing. Ahmed EL Salous:** docente, director del Instituto de Investigación Dr. Jacobo Bucaram Ortiz de la Universidad Agraria del Ecuador.
4. **Ing. Francisco Mite Vivar:** exdocente, consultor en manejo de suelos y nutrición de cultivos tropicales.
5. **Ing. Lady Paredes Ávila:** jefa de calidad en Unocace.

Tabla 1. Entrevistas para caracterizar los efectos fisiológicos de la presencia de cadmio en el cultivo de cacao.

| Preguntas realizadas | Respuestas de los expertos | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.- ¿Cómo se manifiesta la presencia de cadmio en la planta? | La planta de cacao absorbe el cadmio que existe por naturaleza en los suelos y los concentra en las semillas de cacao. | El cadmio en solución es fácilmente absorbido del suelo por las raíces de las plantas y en 24 horas se logra el ingreso y movimiento gradual a través del sistema vascular de la planta. | Según investigaciones ,el cadmio es liberado al suelo, al agua y al aire durante la extracción y refinación de metales no ferrosos, la manipulación y aplicación de abonos de fosfato. | La presencia de cadmio se distribuye en todas las partes de la planta, y no puede ser eliminado aún después del lavado de suelo o lixiviación. | Los síntomas más frecuentes que sufre la planta por la presencia de cadmio es la reducción de la capacidad de absorción de agua y de la absorción de nutrientes. |
| 2. ¿Los altos niveles de cadmio pueden producir marchitez en la planta? | No existe marchitez por los altos niveles de cadmio. | La literatura explica que la planta de cacao no presenta marchitez por contenido de cadmio. | Puede que la planta presente algún efecto pero no necesariamente sea por altos niveles de cadmio , porque puede que sea por falta de nutrientes. | Físicamente la planta no sufre efecto por los altos niveles de cadmio , por eso es aconsejable realizar prueba en laboratorio para ver si existe contenido de cadmio. | Si existe aporte de nutrientes y un buen riego no se va ver reflejado que la planta tenga contenido de cadmio. |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>3. ¿Cuáles serían los niveles máximos de cadmio para que se produzca suelos contaminados?</p> | <p>Algunas regiones de países productores de cacao los niveles de cadmio en el suelo pueden ser elevados, no existe niveles máximos, se ve reflejado ya en el producto. Ahí si existe niveles máximos permitido ordenados por la Unión Europea.</p> | <p>Suelos con problemas de pH o con deficiencia de materia orgánica hace que el problema se intensifique.</p> | <p>Lo principal, el tratamiento que se le da al cacao, desde su cultivo, como por ejemplo: el uso de químicos fertilizantes, que deben ser orgánicos, pero deben de tomar en cuenta que los ingredientes o componentes no lleven cadmio, porque como se sabe, no todos los fertilizantes orgánicos son buenos.</p> | <p>Una de las medidas recomendadas es el uso de fertilizantes que estén certificados y que no contengan minerales pesados. No existe específicamente niveles máximos de cadmio en el suelo.</p> | <p>Algo primordial, educar al agricultor sobre los problemas que causa el cadmio y sobre sus prácticas de cultivo, aquí se incluye a los fertilizantes y a la forma de manipular la planta de cacao.</p> |
| <p>4. ¿La presencia de cadmio puede afectar en su crecimiento?</p> | <p>La presencia de cadmio no necesariamente afecta a su crecimiento de la planta ya que puede existir otros factores, como falta de abono.</p> | <p>Cuando existe presencia de cadmio en la planta no se va a ver reflejado en ella, sino directamente en los elaborados del cacao.</p> | <p>Puede existir otro factor de la falta de crecimiento de la planta, no necesariamente por la presencia de cadmio.</p> | <p>La presencia de cadmio en la planta de cacao va afectar directamente en la almendra, y afectar al ser humano.</p> | <p>Cuando realizamos pruebas en laboratorio ahí podemos saber si la planta se ha visto afectada por los altos niveles de cadmio. Físicamente no se ve ningún efecto.</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| 5. ¿Los altos niveles de cadmio pueden afectar en la florescencia? | La planta no se va a ver afectada en su florescencia. | La planta puede seguir su proceso de florescencia sin problema. | Los niveles elevados de cadmio no va afectar en la florescencia. | No existe alteración en la florescencia. | No se verá afectada la florescencia por presencia de cadmio |
|---|---|---|--|--|---|

Nota: Tomado de los resultados de la entrevista.
Caicedo, 2021

4.2. Determinar las implicaciones de la contaminación por cadmio en la cadena de la oferta exportable de cacao del cantón Milagro.

En esta sección se entrevistó a cinco expertos que trabajan en la cadena de cacao, según se detalla a continuación:

- 1. Ing. Ileana Cartagena Faytong:** productora de cacao, revisora de procesos de certificación orgánica en QCS.
- 2. Ing. Andrés León Donoso:** agente independiente de compra de cacao.
- 3. Ing. José Montoya Bazán:** exdocente, productor y consultor en cacao y agricultura sostenible.
- 4. Ing. Wilson Montoya Navarro:** exdocente, consultor agrícola y director del Festival del Cacao y Chocolate Agrario de la Universidad Agraria del Ecuador.
- 5. Ing. James Quiroz Vera:** investigador agropecuario, responsable del programa de cacao y café de la Estación Experimental Litoral del Sur (Iniap).

Tabla 2. Entrevistas para determinar las implicaciones de la contaminación por cadmio en la cadena de la oferta exportable de cacao.

| Preguntas realizadas | Respuestas de los expertos | | | | |
|---|---|--|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>1.- ¿Cuáles cree usted son las tendencias del cultivo de cacao en el Ecuador y la región? ¿De qué manera la pandemia de COVID-19 ha afectado a la cadena cacaotera?</p> | <p>En Ecuador y en la región se observa que productores que tienen superficies mayores, de más de 15 ha, buscan darle un valor agregado a su producto, transformándolo en semielaborados, chocolates y otros productos finales. En cuanto a la pandemia, la mayor afectación que he percibido es que las labores culturales se retrasaron por varios meses o no se realizaron, lo</p> | <p>La tendencia es que cada año el país hay más siembra de cultivo de cacao. Va a haber mayor producción y exportación. En el 2020, por ejemplo, se batió un récord: casi 350 000 toneladas. Fue el año que más se exportó. En cuanto al COVID, cuando empezó fuerte todas las industrias se vieron en obligación de cerrar y no había precio internacional.</p> | <p>Considero que las tendencias en el cultivo de cacao actualmente tienen que ir al perfeccionamiento y mejoramiento del área de poscosecha ya que somos un país con una biodiversidad muy grande, somos un país con nuevos clones, generados por el Iniap. En cuanto al COVID, el país no paró en lo que es el sector agropecuario. Queda demostrado que el agro es uno de los ejes principales de</p> | <p>En cuanto a tendencias, realmente el cacao ecuatoriano tiene un lugar y espacio privilegiado en el mercado internacional, tanto como el cacao fino aroma que tiene nichos de mercados especiales, mientras que el cacao CCN-51 ya está siendo aceptado sin ningún problema y se está comercializado en las principales empresas. En cuanto a la pandemia, el cacao fue unos de los cultivos con menos afectación: siempre se tomaron</p> | <p>El cultivo de cacao en forma global está creciendo. Hay mucha inversión respecto al cacao. De hecho, Iniap ha crecido con unas 132 500 toneladas, hoy en día casi llegan a las 400 000 toneladas de cacao lo que significa que el crecimiento ha sido sostenible. En cuanto a la pandemia, aunque parezca increíble en la pandemia se producía más; de hecho, en el 2020 las exportaciones fueron mayores que en el 2019.</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | que podría tener un impacto en el rendimiento durante este año. | | Ecuador; debe de tener más apoyo para mejorar esta área productiva del país. Nos queda una enseñanza de que podemos seguir produciendo bajo normas de bioseguridad. | medidas a nivel de campo. Solo podían ingresar al trabajo los que vivían en la hacienda. Actualmente, los otros trabajadores ya se encuentran trabajando con las medidas de bioseguridad. | |
| 2. Los bananeros y arroceros viven tiempos difíciles. ¿Qué observaciones, recomendaciones y/o sugerencias podría aportar usted a la agenda nacional del cacao? ¿Cómo fortalecer la comercialización del grano? | La mayor ventaja competitiva que posee Ecuador frente a otros países productores es la excelente calidad de nuestro cacao. Por ello pienso que la prioridad debe ser ofrecer a los mercados internacionales un grano de calidad <i>gourmet</i> , que se distinga plenamente de otros cacaos. El mercado para este tipo de productos | Se puede aportar un programa destinado a cacao. Teniendo unos buenos talleres de concientización vamos a obtener mejores rendimientos, por medio de estos talleres podemos inculcarles las ventajas de pertenecer a una empresa o mejorar el grano. Los agricultores deben de buscar una certificación. | La falta de conocimiento hace que algunos productores no cumplan con estos estándares de calidad, para que exista un fortalecimiento en la comercialización del grano se debe estar en proceso de capacitación a los productores. | El problema de la comercialización es a nivel interno, sobre todo los pequeños productores, lo importantes es la comercialización asociativa. El problema es cuando no hay una asociación. Unocace y Cacao, ellos trabajan así, y ahí no va a haber ningún tipo de problema en la comercialización. | Ya existe un programa de mejoras competitiva. El manejo de sistema de cultivos asociados o con plantaciones de maderables, tipo agroforestales. Conservación y manejo de las fuentes hídricas. En la comercialización de grano ya existe una cadena amplia que está constituido por intermediarios, pequeños, grandes y los exportadores. |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| | está creciendo en Estados Unidos y Europa. | | | | |
| 3. ¿Cuál es su postura frente a las regulaciones de la UE respecto a la presencia de cadmio en almendras y elaborados de cacao? | Por el momento debemos buscar mecanismos para cumplir los niveles de cadmio estipulados en las regulaciones correspondientes. | Debemos impulsar investigaciones, tanto a nivel de cultivo como a nivel de elaborados que nos permitan tener más datos sobre la presencia de este elemento y de ese modo solicitar a la UE la revisión de los niveles actuales. | Conocer e investigar todo lo relacionado al cadmio, su movilidad en la planta. El Codex Alimentarius a nivel mundial lanza valores para determinar los niveles máximos en chocolate de cacao en mg por kg y sobre estos valores se toma en cuenta para el grano. | El problema de cadmio no es una situación que vaya a complicar al Ecuador. Estamos en márgenes inferiores a los que establece la UE y no hemos tenido ningún problema. | Las regulaciones ya están establecidas, lo que hay que definir son las áreas afectadas por cadmio. Hay que proponer acciones de remediación utilizando correctores de suelos o mejorando la calidad de suelo. |
| 4. ¿Cuáles cree usted son las implicaciones, en materia de comercialización y exportación, de las regulaciones de la UE en el cacao ecuatoriano? ¿De | En este ámbito las regulaciones de la UE, aparte del tema fitosanitario, hacen énfasis en la trazabilidad del producto. Este aspecto lo considero beneficioso para la | En ciertas zonas se refleja la presencia de cadmio. El cadmio se ve reflejado en las almendras cuando la planta no tiene nutrientes. Si tiene un suelo bien nutrido, no va a afectar al grano y por ende no | El cacao se ve afectado ya que el 90 % de lo que el Ecuador exporta es cacao en grano. | Los europeos están frente a las costas africanas donde pueden tener el cacao más cerca para poder hacer su mercado; sin embargo, dan la vuelta al Ecuador para llevar el cacao | No hay regulaciones tan fuertes que afecten a la cadena de cacao, más bien pienso que debemos buscar alternativas para manejar el cacao y crear valor agregado como manteca de |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| <p>qué manera puede verse afectada la cadena cacaotera?</p> | <p>cadena cacaotera ya que, si bien puede parecer una molestia para los miembros de la cadena, al final nos exige que todos mantengamos el orden y control de los documentos relacionados con cosecha, poscosecha, comercialización y exportación, lo que se puede traducir en una mejor gestión de la cadena en general.</p> | <p>va a tener problema con el producto final. Hay que ir zonificando, aunque hay empresas que sí tienen zonificadas áreas libres de cadmio o bajas en cadmio.</p> | | <p>ecuatoriano, tanto el cacao nacional y como nicho de mercado también el CCN-51 que ya está considerado como uno de los mejores.</p> | <p>cacao, o trabajar en producto y elaborados.</p> |
|--|---|---|--|--|--|

Nota: Tomado de los resultados de la entrevista.
Caicedo, 2021

4.3. Comprobar acciones de tipo comercial para los actores encargados de esa actividad en la cadena de cultivo de cacao en el cantón Milagro.

Tabla 3. Género de los participantes.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Masculino | 99 | 86 % |
| Femenino | 16 | 14 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas, el género con mayor participación pertenece al sexo masculino con el 86 % y el 14 % pertenece al género femenino.

Tabla 4. Estudios formales de los participantes.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Primario | 53 | 46 % |
| Secundario | 30 | 26 % |
| Pregrado | 15 | 13 % |
| Posgrado | 8 | 7 % |
| Ninguno | 9 | 8 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas, los estudios formales de los participantes se reparten así: el 46% cursó la primaria, el 26 % completó la secundaria, el 13% ha realizado estudios universitarios de pregrado, el 7 % de posgrado y el 8% no tiene formación académica alguna.

Tabla 5. Edad de los participantes.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|--------------|
| 20 - 25 años | 11 | 10 % |
| 26 - 30 años | 15 | 13 % |
| 31 a 35 años | 13 | 11 % |
| 36 - 40 años | 42 | 37 % |
| 41 años en adelante | 34 | 30 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas, la edad de los participantes se resume así: el 10 % tiene de 20 a 25 años, el 13 % tiene de 26 a 30 años, el 11 % tiene de 31 a 35 años, el 37 % tiene de 36 a 40 años y el 30 % más de 41 años.

Tabla 6. Tiempo dedicado a la agricultura.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|--------------|
| De 1 a 5 años | 29 | 25 % |
| De 6 a 10 años | 49 | 43 % |
| Más de 10 años | 37 | 32 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el tiempo ejerciendo la agricultura, el 25 % tiene de 1 a 5 años, el 43 % tiene de 6 a 10 años y el 32 % tiene más de 10 años.

Tabla 7. Tiempo cultivando cacao.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|--------------|
| Menos de 1 año | 8 | 7 % |
| De 1 a 5 años | 18 | 16 % |
| De 6 a 10 años | 32 | 28 % |
| De 11 a 15 años | 17 | 15 % |
| De 16 a 20 años | 25 | 22 % |
| Más de 20 años | 15 | 13 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el tiempo cultivando cacao, el 7 % tiene menos de 1 año, el 16 % tiene de 1 a 5 años, el 28 % tiene de 6 a 10 años, el 15 % tiene de 11 a 15 años, el 22 % tiene de 16 a 20 años, el 13 % tiene más de 20 años.

Tabla 8. Tipo de cacao sembrado en la finca.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|--------------|
| Cacao CCN-51 | 45 | 39 % |
| Cacao Nacional | 55 | 48 % |
| Ambos | 15 | 13 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el tipo de cacao sembrado en la finca, el 39 % posee cacao CCN-51, el 48 % tiene cacao Nacional y el 13 % cultiva ambos tipos.

Tabla 9. Uso de fertilizantes para mejorar la producción del cacao

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Siempre | 34 | 30 % |
| Casi siempre | 58 | 50 % |
| Nunca | 23 | 20 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el uso de fertilizantes para mejorar la producción nacional, el 30 % indica que siempre hace uso de estos productos, el 50 % que casi siempre y el 20 % no usa nunca fertilizantes.

Tabla 10. Tipo de fertilizantes usados.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---|------------|--------------|
| Orgánicos (adquiridos en almacenes, preparados en la finca) | 85 | 74 % |
| Químicos | 30 | 26 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a la encuesta sobre el tipo de fertilizantes utilizados, el 74 % indica que usa fertilizantes orgánicos y el 26 % utiliza fertilizantes químicos.

Tabla 11. Frecuencia de aplicación fertilizantes.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|--------------|
| Cada 3 meses | 23 | 20 % |
| Cada 6 meses | 39 | 34 % |
| Una vez al año | 53 | 46 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la frecuencia de aplicación de fertilizantes, el 46 % aplica una vez al año, el 34 % aplica cada 6 meses y el 20 % aplica cada 3 meses.

Tabla 12. Organización a la que se encuentra afiliada la finca.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--|------------|--------------|
| Gremio | 9 | 8 % |
| Cooperativa local, regional o nacional | 23 | 20 % |
| Cooperativa extranjera o multinacional | 4 | 3 % |
| Ninguna | 79 | 69 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la organización a la que se encuentra afiliada la finca, el 8 % pertenece a un gremio, el 20 % a una cooperativa local, el 3 % a una cooperativa extranjera y el 69 % no está afiliada a ninguna.

Tabla 13. Certificación de la finca.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 36 | 31 % |
| No | 79 | 69 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la certificación de la finca, el 31 % tiene su finca certificada y el 69 % no registra ninguna.

Tabla 14. Tipo de certificación.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--|------------|--------------|
| Rainforest Alliance/UTZ | 0 | 0 % |
| GLOBALG.A.P. | 0 | 0 % |
| Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) | 0 | 0 % |
| Agricultura Familiar y Campesina (AFC) | 0 | 0 % |
| Símbolo de Pequeños Productores (SPP) | 0 | 0 % |
| Otras | 36 | 100 % |
| TOTAL | 36 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el tipo de certificación poseída, el 100 % mantiene otras no mencionadas en el cuestionario.

Tabla 15. Lugar de venta del cacao.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--|------------|--------------|
| Gremio | 0 | 0 % |
| Cooperativa local, regional o nacional | 0 | 0 % |
| Cooperativa extranjera o multinacional | 0 | 0 % |
| Negocio particular o puesto de compra | 115 | 100 % |
| Otros | 0 | 0 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el lugar de venta del cacao, el 100 % de los participantes realiza la venta en negocios particulares o puestos de compra.

Tabla 16. Estado del cacao para la venta.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Seco | 115 | 100 % |
| En baba | 0 | 0 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el estado del cacao para la venta, el 100 % indicó que lo comercializa en seco.

Tabla 17. Conocimiento del término cadmio.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Mucho | 21 | 18 % |
| Poco | 45 | 39 % |
| Nada | 49 | 43 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre los conocimientos del término cadmio, el 43 % indica que no tiene conocimientos sobre el cadmio, el 39 % indica que sabe poco y el 18 % indica que conocen mucho.

Tabla 18. Información y capacitación sobre la presencia de cadmio en el cacao.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 33 | 29 % |
| No | 82 | 71 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la información y capacitación sobre la presencia de cadmio en cacao, el 29 % indicó que sí ha recibido alguna capacitación o extensión sobre el tema y el 71 % que no.

Tabla 19. Conocimiento sobre el cadmio como responsable de algunas enfermedades toxicológicas debida a su alta contaminación.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 35 | 30 % |
| No | 80 | 70 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el conocimiento del cadmio como responsable de algunas enfermedades toxicológicas debida a su alta contaminación, el 30 % indicó que sí conoce sobre esta eventualidad y el 70 % que no.

Tabla 20. Conocimiento sobre la presencia del cadmio en las almendras de cacao y su afectación en la exportación a nivel internacional.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 29 | 25 % |
| No | 86 | 75 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre el conocimiento de la presencia del cadmio en las almendras de cacao y su afectación en la exportación a nivel internacional, el 25 % indicó saber sobre este efecto y el 75 % que no.

Tabla 21. Conocimiento sobre fertilizantes químicos que provocan la presencia de cadmio en las almendras de cacao.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 38 | 33 % |
| No | 77 | 67 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la relación entre el uso de fertilizantes químicos y la presencia de cadmio en las almendras de cacao, y el 33 % indicó que conocía acerca de la situación y el 67 % que no.

Tabla 22. Predisposición para participar en un proyecto en donde se proponga utilizar fertilizantes orgánicos para la producción de cacao.

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|--------------|
| Sí | 103 | 90 % |
| No | 12 | 10 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores.
Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre la predisposición para participar en un proyecto en donde se proponga utilizar fertilizantes orgánicos para la producción de cacao, el 90 % indicó estar de acuerdo con la propuesta y el 10 % que no.

Tabla 23. Principales limitantes para que los productores no puedan eliminar el cadmio en el cacao

| ALTERNATIVAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--|-------------------|-------------------|
| | A | E |
| Incentivos insuficientes por parte de los compradores | 15 | 13 % |
| Insumos con valor elevado | 19 | 17 % |
| Desconocimiento, escasa promoción de prácticas para eliminar el cadmio en el cacao | 22 | 19 % |
| Deficiente apoyo gubernamental | 59 | 51 % |
| Otros | 0 | 0 % |
| TOTAL | 115 | 100 % |

Nota: Tomado de los resultados de la encuesta a agricultores. Caicedo, 2021

Análisis e interpretación. De acuerdo a las encuestas sobre las principales limitantes para que los productores no puedan eliminar el cadmio en cacao, el 51 % indicó que la razón es el deficiente apoyo gubernamental, el 19 % por consideró que hay desconocimiento y escasa promoción para eliminar el cadmio en cacao, el 17 % que los insumos para hacerlo tienen un valor elevado y el 13 % cree que no existen suficientes incentivos por parte de los compradores del grano para hacerlo.

5. Discusión

La categorización de los niveles de cadmio total en granos sin procesar utilizando el Reglamento 488/2014 “es un error” (Meter, 2019), ya que esa medida no es aplicable al cacao en ese estado y no sería apropiado que se use este límite para clasificar los niveles de cadmio encontrados en los granos. En el Ecuador y otros países de la región el cacao se exporta, casi en su totalidad, en forma de grano fermentado seco, no como chocolate, y los límites tolerables para ese producto son los que están siendo utilizados para juzgar y ajustar el precio del grano sin procesar (Pastor, 2017).

En ese sentido, uno de los expertos entrevistados para este trabajo opinó que las regulaciones de la UE deberían ser revisadas en el futuro porque estima que son “perjudiciales para nuestra industria cacaotera”, coincidiendo, de alguna manera, con lo afirmado por Meter. En definitiva, conocer más sobre la dinámica de este elemento en el sistema suelo-planta es crucial para levantar más datos sobre la presunta problemática en el encadenamiento cacaotero.

Jaramillo (2016), explica que el cadmio es un metal pesado que provoca serios daños a la planta. Su presencia natural o antropogénica en agua y suelo es motivo de preocupación debido, en gran medida, a la posibilidad de acumularse en alimentos, entre ellos el cacao, uno de los principales productos de exportación ecuatorianos. Con el objetivo de encontrar la profundidad óptima de muestreo para la determinación de concentraciones de cadmio y nutrientes en cultivos de zonas cacaoteras.

El contenido de materia orgánica de los suelos juega un papel muy importante en la biodisponibilidad del cadmio debido a su capacidad para adsorber el elemento,

lo que va a ayudar a reducir los niveles de éste en el suelo, según lo indicado por un experto consultado para este trabajo y la revisión de literatura realizada.

Por su parte, Bodero (2016) explica que las medidas de la UE responden a que el cadmio, como se ha expresado anteriormente, es un metal pesado cuya presencia acarrea graves riesgos para la salud y el medio ambiente. Esas medidas, sin duda alguna, inciden en el sector cacaotero. Por ello, ésta investigación encuestó a pequeños agricultores para valorar sus conocimientos sobre cadmio y los resultados revelaron que desconocen lo más elemental sobre este mineral y sus efectos, así como las características de los fertilizantes que utilizan que, si bien algunos son orgánicos, en cualquier caso, en su mayoría, contienen minerales pesados.

Este resultado de la investigación vuelve inevitable plantearse algunas interrogantes que alimentan esta discusión: ¿qué es lo mínimo que nuestros agricultores deberían conocer respecto a su actividad? ¿Han sido efectivas las acciones de extensionismo y creación de capacidades que llevan, con mayor o menor cobertura, las agencias gubernamentales y de cooperación internacional? ¿Existe suficiente investigación de alta calidad sobre los efectos del cadmio y otros elementos tóxicos en los cultivos y la salud humana?

Según Anecacao (2019), para enfrentar este desafío técnico y comercial y poder garantizar la posición que ocupa el Ecuador en el mercado internacional como el principal exportador de cacao fino de aroma, concretamente se debe educar al agricultor sobre el manejo de éste, con base en análisis de suelo, de hojas y de almendras de cacao. Es una obligación hacer extensionismo con los agricultores puesto que la realidad es que muchos desconocen los efectos de este metal y la acción de los fertilizantes químicos en la presencia del elemento.

6. Conclusiones

El cadmio se encuentra en los suelos, es adsorbido por las raíces y se distribuye en toda la planta. La presencia de este metal en la planta afecta sus procesos de absorción de agua y nutrientes ocasionando efectos fisiológicos, aunque estos no siempre sean visibles con facilidad.

Para disminuir los niveles de cadmio en los suelos es importante que estos contengan materia orgánica y un pH apropiado.

Según los expertos entrevistados, el cacao ecuatoriano ocupa los primeros puestos en el mercado internacional, tanto como oferente del tradicional cacao Nacional como del híbrido CCN-51, una de las grandes innovaciones de la historia del Ecuador.

A pesar de la actual pandemia de COVID-19, la producción de cacao no se ha visto afectada, y, aunque parezca curioso, es en este contexto cuando más producto se exportó si se hace la comparación con años recientes, puesto que el encadenamiento agrícola, a pesar de las restricciones, no se detuvo nunca.

Sobre las acciones de tipo comercial, hay que partir de un punto clave: más de la mitad de los productores encuestados en este trabajo indicaron que sus fincas no se encuentran certificadas. Es probable que una consecuencia de ello sea la escasa información que reportaron manejar, en términos generales, respecto al cadmio y su relación con el cultivo de cacao. Dado que los pequeños productores constituyen la base de la actividad agrícola, sus acciones tienen un impacto posterior en la cadena de comercialización y la oferta exportable de la pepa de oro, y como tal, requieren conocer, y más que nada, comprender las implicaciones de la contaminación por cadmio en suelos y partes de la planta de cacao.

7. Recomendaciones

Trabajar en territorio con los agricultores en relación con los efectos fisiológicos del cadmio en el cultivo de cacao y las acciones preventivas y correctivas que pueden llevarse a cabo. Un importante número de encuestados sugiere que la responsabilidad de informar a los productores sobre esta problemática recae en los organismos gubernamentales y de apoyo.

Capacitar a todos los actores de la cadena productiva del cacao sobre los lineamientos y reglamentos mundiales sobre las concentraciones de cadmio permitidas en las partes y elaborados de cacao.

Promover la certificación de las fincas como un estándar de calidad y prosperidad para los productores. Dependiendo de las necesidades de cada unidad productiva existe una certificación que se adapte a sus requerimientos, pero en líneas generales, los sellos propenden a fortalecer la producción de un cultivo frente a los mercados más exigentes. El cacao del Ecuador debe mantenerse en los primeros puestos y apuntar siempre a la excelencia.

8. Bibliografía

- Álvarez, J. (2018). *Instituto Politécnico de Leiria*. Obtenido de Instituto Politécnico de Leiria: https://www.iconline.iplleiria.pt/bitstream/10400.8/3478/1/TESE-%20Ricardo_final%2029-06-2018_ENTREGAR.pdf
- Anecacao. (20 de mayo de 2018). Obtenido de <http://www.anecacao.com/index.php/es/problemativa-cadmio.html>
- Bodero, L. (2016). El cadmio y el cacao ecuatoriano. *Revista El agro*.
- Castebianco, J. (2018). Técnicas de remediación de metales pesados con potencial aplicación en el cultivo de cacao. *Revista La granja*, 21 - 35.
- Catie. (2016). Escuelas de Campo para agricultores de Cafe y Cacao. En M. F. Bustamante, *Escuelas de Campo para agricultores de Cafe y Cacao*. (pág. 29). Lima, Peru: 5.
- Constitución de la República del Ecuador. (Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Fao. (20 de Junio de 2016). Obtenido de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ru/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FCircular%252520Letters%252FCL%2525202017-24%252Fcl17_24s.pdf
- Inta. (2009). Guía Tecnológica del Cacao. En Inta, *Guía Tecnológica del Cacao*. (pág. pag. 27). Managua: 4.
- Jaramillo, R. (2016). evaluación del contenido de cadmio en suelos destinados al cultivo de cacao en la provincia del Guayas. *Revista Agrocalidad*, 31 - 35.

Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria. (27 de Abril de 2006). *Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria*. Obtenido de Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria: <https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/pacha/wp-content/uploads/2011/04/LORSA.pdf>

Marquez, E. (2018). Tradicion e innovacion . *Aneccacao* , 10.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (20 de Septiembre de 2015). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-toma-medidas-para-disminuir-la-presencia-del-cadmio-en-el-cacao/>

Miranda, F. (6 de Abril de 2018). Obtenido de <http://elproductor.com/noticias/contenido-de-cadmio-en-el-cacao-es-una-preocupacion-mundial/>

Miranda, F. (6 de Abril de 2018). Obtenido de <http://elproductor.com/noticias/contenido-de-cadmio-en-el-cacao-es-una-preocupacion-mundial/>

Mite, F. (11 de Mayo de 2014). *SECSUELO* . Obtenido de Avances del monitoreo de presencia de cadmio en almendras de cacao, suelos y aguas en Ecuador: <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/6.-Francisco-Mite.-Cadmio.-INIAP.pdf>

Mite, F. (11 de Mayo de 2014). *XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo*. Obtenido de XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo: <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/6.-Francisco-Mite.-Cadmio.-INIAP.pdf>

- Moreno, A. (20 de julio de 2017). *Seguridad Alimentaria* . Obtenido de Seguridad Alimentaria : <https://www.ainia.es/insights/seguridad-alimentaria-y-control-de-cadmio-en-alimentos-7-puntos-que-explican-lo-que-esta-pasando/>
- Naturaleza Interior. (24 de Noviembre de 2015). *Naturaleza Interior*. Obtenido de Naturaleza Interior: <http://www.naturalezainterior.org.pe/index.php/mundo-forestal/item/527-contenido-de-cadmio-en-el-cacao-preocupacion-mundial>
- Perez. (2015). fuentes contaminantes. En P. d. cadmio, *Problemática de cadmio* (pág. 34). Cuenca.
- Ramirez. (2015). problema del cadmio. En C. p. cadmio, *Contaminación por cadmio* (pág. 20). Ambato.
- Republica, C. d. (25 de Julio de 2018). *Congreso de la Republica*. Obtenido de Congreso de la Republica: http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL0314420180725..pdf
- Saltos, A. (21 de Octubre de 2018). *EL UNIVERSO*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/opinion/2018/10/21/nota/7009613/develando-misterio-cadmio-cacaotero>
- Sanchez, C. (24 de Noviembre de 2015). Obtenido de <http://www.naturalezainterior.org.pe/index.php/mundo-forestal/item/527-contenido-de-cadmio-en-el-cacao-preocupacion-mundia>

9. Anexos

Anexo 1. Mapa de la zona de georreferencia



Figura 1. Ubicación del lugar de trabajo: Unocace recinto el deseo km. 30 autopista duran boliche- milagro 593, ecuador, Milagro
Caicedo,2021

Anexos 2. Imágenes



Figura 2. Fuentes de contaminación por cadmio.
Meter, 2019

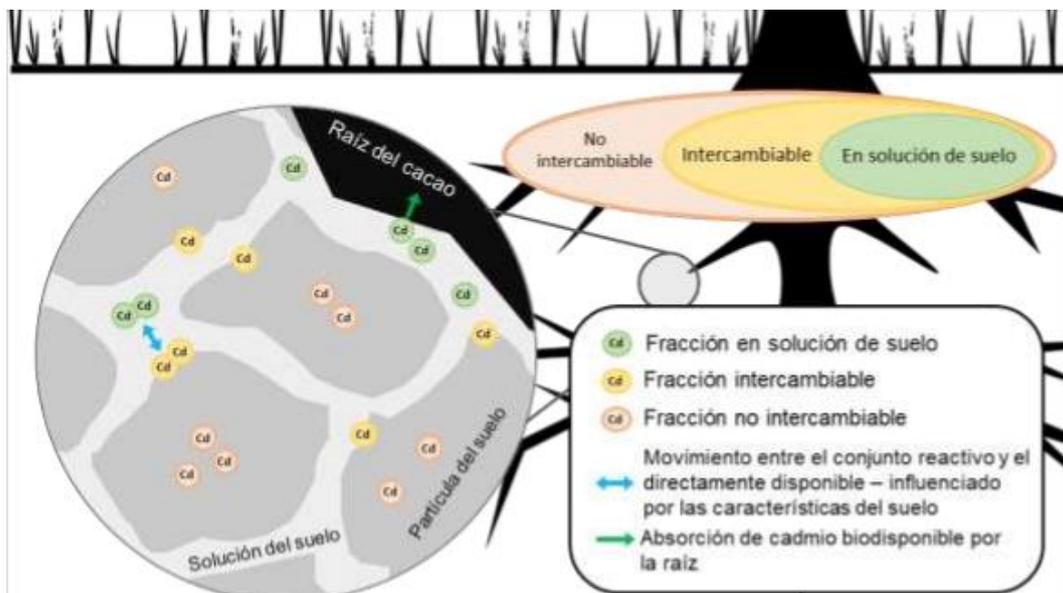


Figura 3.- Biodisponibilidad del cadmio en suelos.
Meter, 2019

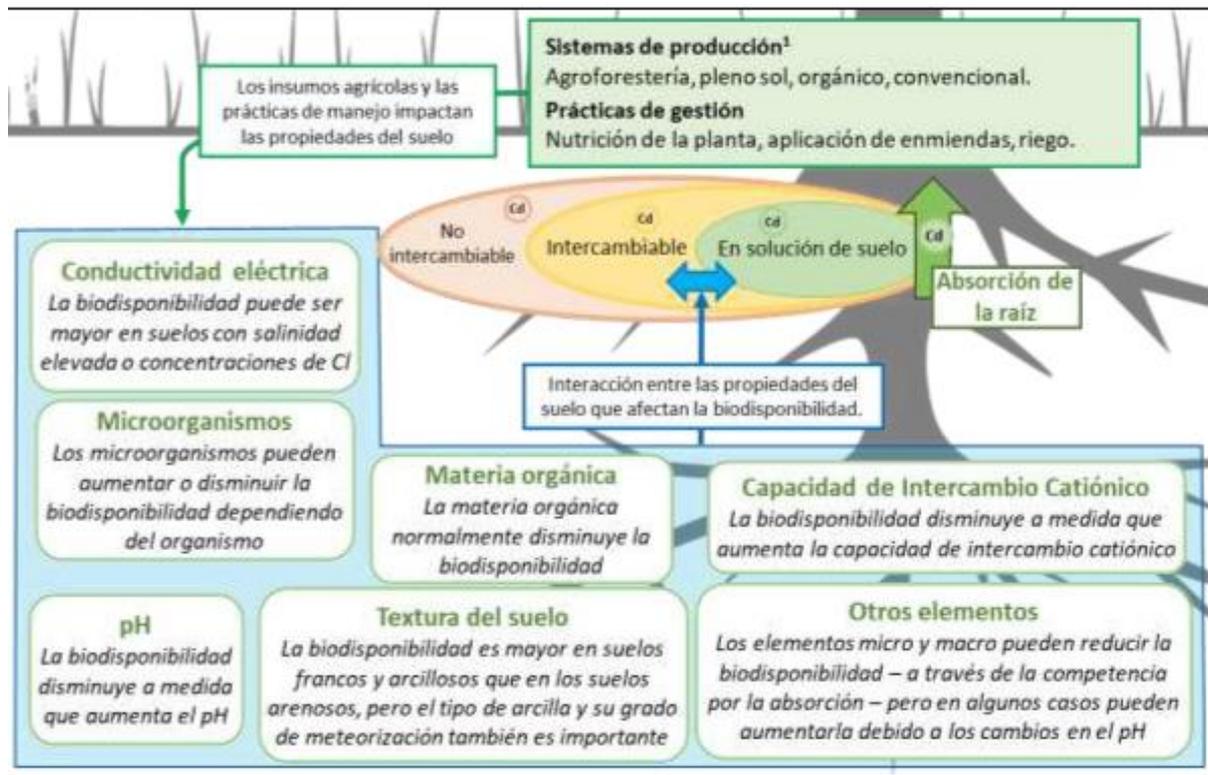


Figura 4.- Propiedades del suelo que afectan la disponibilidad de cadmio para las plantas de cacao.
Meter, 2019

Anexo 3. Evidencia fotográfica



Figura 5. Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Henry Coloma.
Caicedo, 2021

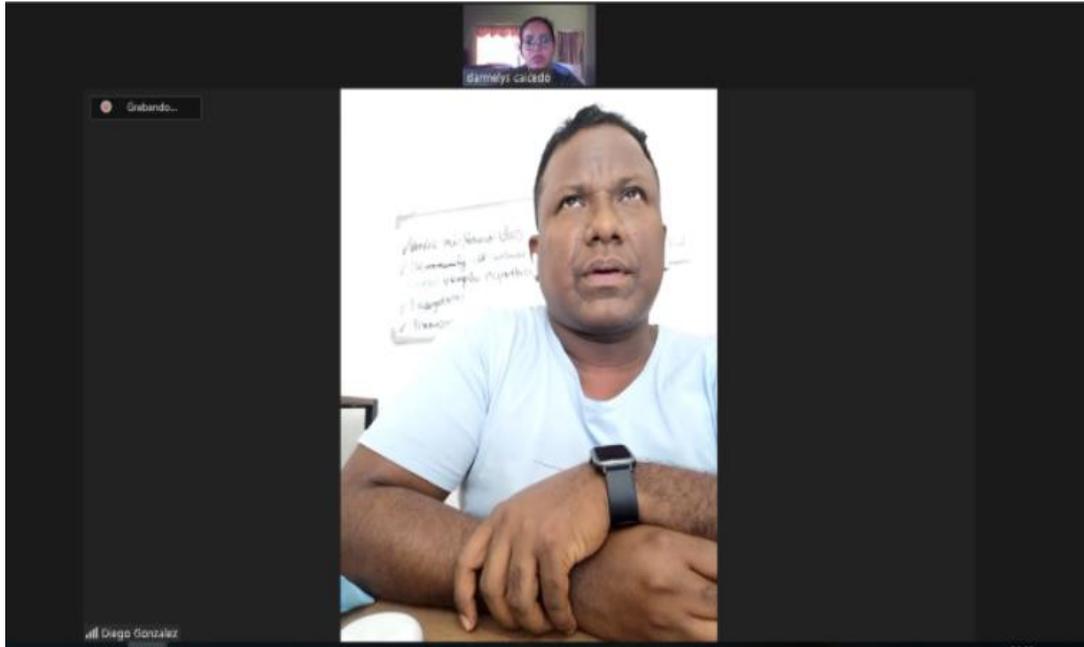


Figura 6.- Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Diego Gonzales. Caicedo, 2021



Figura 7.- realizando la entrevista a la Ing. Lady Paredes. Caicedo, 2021



Figura 8.- Captura de pantalla de la entrevista al Ing. Francisco Mite. Caicedo, 2021



Figura 9.- Captura de pantalla de la entrevista al Ing. James Quiroz. Caicedo, 2021



Figura 10.- Reunion con la administradora de UNOCACE y los socios.
Caicedo, 2021



Figura 11.- Lugar donde se realizó el trabajo.
Caicedo, 2021



Figura 12.-Realizando una breve explicación de la encuesta.
Caicedo, 2021



Figura 13.- Realizando las encuestas a los socios.
Caicedo, 2021



Figura 14.- Algunos socios realizando las encuestas.
Caicedo, 2021



Figura 15.- Los socios sirviéndose un refrigerio después de realizar las encuestas.
Caicedo, 2021

Anexos 4. Formulario de preguntas para agricultores

ENCUESTA PARA AGRICULTORES

Esta encuesta ha sido ideada para recabar información sobre la presencia del cadmio en el cultivo de cacao en el marco de la investigación de la tesis de pregrado “Posturas de actores de la cadena de comercialización del cacao frente a la contaminación por cadmio, cantón Milagro”.

Autora: Darmelys Maritza Caicedo Bajaña (darmelyscaicedo1995@gmail.com)
Profesora guía: María Isabel Cartagena Faytong (mcartagena@uagraria.edu.ec)
Universidad Agraria del Ecuador

Sección 1. Información personal

1 | Indique su nombre completo (*dos nombres, dos apellidos*):

▪ _____

2 | Indique su edad:

▪ _____

3 | Indique su sexo:

- a) Masculino
- b) Femenino

4 | Proporcione datos de contacto (*no es obligatorio, pero es altamente deseable*):

- Número móvil/WhatsApp: _____
- Correo electrónico: _____

5 | ¿Cuál es el nivel máximo de estudios formales que ha finalizado?

- a) Primario
- b) Secundario
- c) Pregrado
- d) Posgrado
- e) Ninguno

Sección 2. Información productiva

Subsección 2.1. Cultivo y prácticas agrícolas

6 | ¿Cuánto tiempo lleva dedicado a la agricultura?

- a) De 1 a 5 años
- b) De 6 a 10 años

- c) Más de 10 años

7 | ¿Cuánto tiempo lleva cultivando cacao?

- a) Menos de 1 año
- b) De 1 a 5 años
- c) De 6 a 10 años
- d) De 11 a 15 años
- e) De 16 a 20 años
- f) Más de 20 años

8 | ¿Qué tipo de cacao está sembrado en la finca?

- a) Cacao CCN-51
- b) Cacao Nacional
- c) Ambos

9 | ¿Utiliza fertilizantes para mejorar la producción del cacao?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) Nunca

10 | Si la respuesta anterior fue afirmativa, precisar qué tipo de fertilizantes:

- a) Orgánicos (adquiridos en almacenes, preparados en la finca)
- b) Químicos

11 | Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿con qué frecuencia aplica fertilizantes?

- a) Cada 3 meses
- b) Cada 6 meses
- c) Una vez al año

Subsección 2.2. Administración y comercialización

12 | ¿A qué tipo de organización se encuentra afiliada la finca?

- a) Gremio
- b) Cooperativa local, regional o nacional
- c) Cooperativa extranjera o multinacional
- d) Ninguna

13 | ¿La finca cuenta con alguna certificación? (normalmente, las fincas no se certifican de manera particular, sino como parte de una asociación):

- a) Sí
- b) No

14 | Si la respuesta anterior fue afirmativa, precisar cuál certificación:

- a) Rainforest Alliance/UTZ
- b) GLOBALG.A.P.
- c) Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)
- d) Agricultura Familiar y Campesina (AFC)
- e) Símbolo de Pequeños Productores (SPP)
- f) Otras

15 | ¿Dónde vende el cacao?

- a) Gremio
- b) Cooperativa local, regional o nacional
- e) Cooperativa extranjera o multinacional
- c) Negocio particular o puesto de compra
- d) Otros

16 | ¿Cuándo vende el cacao, de qué manera lo entrega:

- a) Seco
- b) En baba

Cadmio y relacionados

17 | ¿Conoce usted el término cadmio?

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada

18 | ¿Ha recibido usted información y capacitación sobre la presencia del cadmio en el cacao?

- a) Sí
- b) No

19 | ¿Sabía usted que el cadmio es responsable de algunas enfermedades toxicológicas debida a su alta contaminación?

- a) Sí
- b) No

20 | ¿Sabía usted que el cadmio en las almendras de cacao afecta su exportación a nivel internacional?

- a) Sí
- b) No

21 | ¿Sabía usted que los fertilizantes químicos pueden provocar la presencia del cadmio en las almendras de cacao?

- a) Sí
- b) No

22 | ¿Si se presentara un proyecto en donde se proponga utilizar fertilizantes orgánicos para su producción de cacao, estaría usted dispuesto a participar?

- a) Sí
- b) No

23 | ¿Cuál cree usted que son las principales limitantes para que los productores no puedan eliminar el cadmio en el cacao?

- a) Incentivos insuficientes por parte de los compradores
- b) Insumos con valor elevado
- c) Desconocimiento, escasa promoción de prácticas para eliminar el cadmio en el cacao
- d) Deficiente apoyo gubernamental
- e) Otros

Anexos 5. Listado de los socios de la Asociación 2 de Mayo

| CÉDULA | CÓDIGO PRODUCTOR: | NOMBRE DEL PRODUCTOR/A: | ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE: | GÉNERO: | ETNIA: | TELÉFONO CELULAR: |
|------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|---------|-------------------|
| 1202349070 | MY9070 | CANTOS ROCHA GRECIA YOLANDA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0989336152 |
| 0922668793 | MY8793 | CASTRO CANTOS WILSON JAVIER | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0939707964 |
| 1202767842 | MY7842 | CANTOS ROCHA CARLOS EFRAIN | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0982602943 |
| 0911543122 | MY3122 | CORTEZ MARIN HAMILTON | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0991217045 |
| 1202694095 | MY4095 | MORENO ROBALLO ERMEL ISAAC | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0980447399 |
| 0916364235 | MY4235 | CANTOS ROCHA SIXTO AGUSTIN | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0991964402 |
| 0906835019 | MY5019 | PLUAS BRAVO CELSA FLORA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0994017843 |
| 0908141104 | MY1104 | LARA SALGUERO PABLO BALTAZAR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0968774674 |
| 0900969759 | MY9759 | SORIANO NIETO PEDRO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0999653757 |
| 0920896867 | MY6867 | BAJAÑA MENDOZA JESSICA CELINDA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0999399638 |
| 0701641458 | MY1458 | ROMERO CHAVEZ MANUEL EDUARDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0934528855 |
| 0900977646 | MY7646 | LEON VITERI JORGE BENEDICTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997271536 |
| 0901574905 | MY4905 | VINUEZA GORCANO ROSA ESMERALDA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0985284551 |
| 0901783539 | MY3539 | VINUEZA GUERRERO LUIS ANTONIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0982726212 |
| 0922339080 | MY9080 | AVILES ZAPATA KARINA JULIETA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0906065859 | MY5859 | AVILES VINUEZA MANUEL VICENTE | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0985284552 |
| 1200776076 | MY6076 | VINUEZA GUERRERO CLAUDIO ALBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997503141 |
| 1203591019 | MY1019 | MORAN CALEÑO FELIPE MANUEL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0988008568 |
| 0908714991 | MY4991 | SOLIS PIN MANUEL ISIDRO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 1200756946 | MY6946 | HERRERA ARIAS ALEJANDRO CRISTOBAL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0959101144 |

| | | | | | | |
|------------|--------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|---------|------------|
| 1201289541 | MY9541 | JIMENEZ LEON FRANCISCO GILBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0939126882 |
| 0904718657 | MY8657 | MENDOZA CASQUETE MILTON LINDER | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0906917109 | MY7109 | MACIAS HERAN NESTOR ALEJANDRO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0988895571 |
| 0901133777 | MY3777 | MENDOZA CASQUETE FAUSTO AMADOR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0939145732 |
| 0905176285 | MY6285 | ARIAS HERRERA SEGUNDO CELSO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0939338824 |
| 0911450260 | MY0260 | LAZO LEON ALFREDO AGAPITO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0986744777 |
| 0915258941 | MY8941 | DELGADO GOMEZ JUAN CARLOS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0996187978 |
| 1201042957 | MY2957 | HERRERA VERDEZOTO LUIS VIDAL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997179365 |
| 0904889490 | MY9490 | AGUIRRE SANCHEZ SARA VICTORIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0988249905 |
| 0900969767 | MY9767 | SORIANO ELEUTERIO REINALDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0905701090 | MY1090 | AVILES MORENO ESTALIN BOLIVAR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0993187839 |
| 0923701551 | MY1551 | MIRANDA AVILES EDGAR SAUL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0985284551 |
| 0901881037 | MY1037 | MENDOZA ANCHUNDIA FLAVIO HUMBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0967770486 |
| 0928644806 | MY4806 | AVILES MORENO MERY RAQUEL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0990530694 |
| 0907012884 | MY2884 | MENDOZA ANCHUNDIA MELIDA MARLENE | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0960104516 |
| 0908577620 | MY7620 | MENDOZA ANCHUNDIA LUIS ALBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997627702 |
| 0942058843 | MY8843 | CASQUETE BAJAÑA SONIA ROCIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0969607204 |
| 1204989774 | MY9774 | LOPEZ GOMEZ RONAL RENAN | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0901852020 | MY2020 | VINUEZA GUERRERO ROMULO ARMANDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0999105075 |
| 0901141358 | MY1358 | MENDOZA CASQUETE WILSON GILBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0939795288 |
| 0913920724 | MY0724 | MENDOZA ROMERO WILSON GILBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0994208952 |
| 0909047490 | MY7490 | LEON ANCHUNDIA CARLOS ANSELMO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997274128 |
| 1203071251 | MY1251 | BAJAÑA MENDOZA VICTOR HUGO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0994160238 |
| 0902796531 | MY6531 | GRANIZO OLMEDO HERIBERTO GILBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0992090998 |
| 1201451604 | MY1604 | CELSIO REYES ROMERO GUERRERO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0992546634 |

| | | | | | | |
|------------|--------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|---------|------------|
| 0916397581 | MY7581 | NILDA PILAR CANTOS ROCHA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0994829987 |
| 1203289374 | MY9374 | CASTRO HIDALGO ELVA JENNY | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0993549591 |
| 1201209648 | MY9648 | HERRERA VERDEZOTO FIDEL HIPÓLITO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0928364702 | MY4702 | VINUEZA CAÑAR LUIS DANIEL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0968219900 |
| 0916364193 | MY4193 | GÓMEZ ZAMBRANO JANETH PETITA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0939412914 |
| 1202207344 | MY7344 | VINUEZA LOOR DOMINGA ESMERALDAS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 0955251137 | MY1137 | SOLANGE NARCISA LUIS SOLIS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0955251137 |
| 0912482403 | MY2403 | JIMÉNEZ CORREA MAGALI EULALIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0985408915 |
| 0911149177 | MY9177 | PEÑA CRUZ MARCOS ANTONIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0988124282 |
| 0916970247 | MY0247 | ROMERO PALMA FELIPE VIRGILIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0994733007 |
| 0920023181 | MY3181 | LEÓN CEVALLOS ESTHER JEOCONDA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0969337132 |
| 0501256549 | MY6549 | AGUSTÍN ALCIDES CALVOPIÑA TOVAR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0997920026 |
| 0913965208 | MY5208 | LEMA ROMERO CERGIO RODRIGO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0967228427 |
| 1201204235 | MY4235 | ORTEGA LEÓN LUIS JACINTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0986534226 |
| 1200393344 | MY3344 | PIGUAVE CHAGUAY CARLOS ANTEOGENO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0988118229 |
| 1201656178 | MY6178 | HERRERA ARIAS WILFRIDO EUSEBIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 1201773726 | MY3726 | GRANIZO OLMEDO SEGUNDO WALBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 1713051710 | MY1710 | NILO JAVIER INTRIAGO BENAVIDES | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 0986256745 |
| 0917035396 | MY5396 | GÓMEZ ZAMBRANO ANA MARCELINA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 0994552142 |
| 0940360688 | MY0688 | MOROCHO CANTOS EVELYN | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 901526913 | D6913 | MARIDUEÑA CARDOZO NAZARIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 997234885 |
| 925170813 | D0813 | CORREA MARIDUEÑA ISaura GARDENIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 939589263 |
| 905901963 | D1963 | MARIDUEÑA CARDOZO PABLO PRIMITIVO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 989879356 |
| 905578241 | D8241 | RUIZ FRANCO URBANO HUMBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |

| | | | | | | |
|------------|-------|------------------------------------|-----------------------|-----------|---------|-----------|
| 1206123117 | D3117 | LEON ALVARADO EMILIO JAVIER | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 993868687 |
| 1202023451 | D3451 | LEON RUIZ EMILIO FAUSTINO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 993868687 |
| 901131318 | D1318 | HARO LEON ROMULO ELIAS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 994367633 |
| 1203296833 | D6833 | MALAVE VELASQUEZ LADIS DEL ROSARIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 997560207 |
| 906777263 | D7263 | SUAREZ LEON HOBLA ELEUCADIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 980774966 |
| 900946617 | D6617 | VELASQUEZ LAYAVEN JACINTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 994479866 |
| 905751475 | D1475 | SALAZAR BELTRAN MANUEL FELICIANO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 980341348 |
| 1200906939 | D6939 | RIOFRIO PEÑAFIEL SANTIAGO CESARIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 981628769 |
| 900997164 | D7164 | CHAVEZ ESCOBAR AURELIO DE JESUS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 939956069 |
| 909440182 | D0182 | BRIONES RUIZ FRANKLIN FRANCISCO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 987181581 |
| 908649783 | D9783 | MEDINA FAJARDO GORKIN GASTON | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 939404187 |
| 901179358 | D9358 | SALAZAR TAMA NANCY HOLANDA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 994929324 |
| 1202561856 | D1856 | AVILA ALVARADO CELSO AMADOR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 981796053 |
| 909228348 | D8348 | GARCIA GOMEZ JUANA CECILIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 991033909 |
| 903135747 | D5747 | IBARRA TOMALA PEDRO PABLO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 991857173 |
| 906818703 | D8703 | MARTINEZ SALAZAR LEONSO LEONIDAS | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 991547287 |
| 909754129 | D4129 | MONCADA AVILA JOSE DOMINGO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 994636831 |
| 901138750 | D8750 | HARO LEON WASHINGTON DELFIN | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 993073240 |
| 905393757 | D3757 | REYES PLUAS APOLONIA PETITA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 900975392 | D5392 | REYES PLUAS JUSTINO VIRGILIO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 993276864 |
| 900949397 | D9397 | REYES PLUAS RITA ELENA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 999593781 |
| 922477682 | D7682 | GUERRERO HARO JOSE ALFONSO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 997695471 |
| 905220646 | D0646 | PEREZ SANINES VICTORIA MARIA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 959158939 |

| | | | | | | |
|------------|-------|---------------------------------------|-----------------------|-----------|---------|-----------|
| 918221318 | D1318 | MALAVE VELASQUEZ BOLIVAR ALEXANDER | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 994160233 |
| 1202861454 | D1454 | GUERRERO REYES JUAN JOFRE | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 985741522 |
| 905257760 | D7760 | GUERRERO REYES PEDRO REGALADO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 980732197 |
| 908355779 | D5779 | GUERRERO HARO REBECA ELIZABETH | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 997256210 |
| 1201862610 | D2610 | MARTINEZ MARIDUEÑA ROBERTO EDMUNDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 997250592 |
| 909859746 | D9746 | SUAREZ NIETO OSACAR VICTOR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 988793830 |
| 926842196 | D2196 | CAMPUSANO ALVARADO GRECIA ANDREA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 991395246 |
| 905769287 | D9287 | ALARCON VALLE FELIX VICTOR | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 986330493 |
| 916577471 | D7471 | SALAZAR LEON GABRIEL SALOMON | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 990298444 |
| 917113706 | D3706 | TOMALA VARGAS TOMAS ROBERTO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 994687731 |
| 920627387 | D7387 | LEON RUIZ JANINA MERCEDES | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 990214707 |
| 917924979 | D4979 | PEREZ CANALES TOMAS LINO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 980459466 |
| 916575079 | D5079 | RUIZ SALAZAR MARIA DE LAS MERCEDES | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 916575079 |
| 920272242 | D2242 | MARTINEZ VELASQUEZ ALEJANDRO FERNANDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 991547287 |
| 912449980 | D9980 | ESPINOZA BALDOSPINO WALTER HORLANDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 985944017 |
| 906777255 | D7255 | ASTUDILLO ARAGUNDI FLERIDA AZUCENA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 980846723 |
| 1304585605 | D5605 | ANZULES GARCIA EFRAIN GONZALO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | NO TIENE |
| 907813372 | D3372 | GUERRERO PEÑAFIEL MARIA ESTELA | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | FEMENINO | MESTIZO | 996764066 |
| 903567923 | D7923 | HARO LEON VICTOR DANIEL | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 969197787 |
| 1202319474 | D9474 | PEÑA GOMEZ BARTOLO MARCELO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 988749001 |
| 101994614 | D4614 | PEREZ ALVARADO ARTURO ALBINO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 991694693 |
| 905197349 | D7349 | PLAZA CORTEZ MARCOS EDUARDO | ASOCIACIÓN 2 DE MAYO. | MASCULINO | MESTIZO | 967867131 |

