

NOMBRE DEL TRABAJO:

Determinación de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del Centro Comercial Mesa Redonda, Lima, 2023

ASESOR:

- Dr. Q.F. Edgar Robert Tapia Manrique

AUTORES:

- Bach. Diaz Lozano, Angelica Leonor
- Bach. Moreno Estalla, Flor Beatriz

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS-DIAZ Y MORENO.docx

RECuento DE PALABRAS

10368 Words

RECuento DE CARACTERES

56255 Characters

RECuento DE PÁGINAS

56 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

700.5KB

FECHA DE ENTREGA

Jan 15, 2024 9:16 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 15, 2024 9:17 AM GMT-5**● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 9% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**

TESIS

**DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN
LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL
CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTORES:

Bach. Diaz Lozano, Angelica Leonor

Bach. Moreno Estalla, Flor Beatriz

ASESOR:

Dr. Q.F. Tapia Manrique, Edgar Robert

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Salud Pública

Huancayo – Perú

2024

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y permitir la culminación de esta tesis.

A mi familia principalmente a mi madre, María Lozano Jiménez, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis hijos, Christell y Osbaldo que son mi motivo de mi superación, a mi esposo Osbaldo, por su comprensión y apoyo incondicional.

Bach. **Angelica Leonor Diaz Lozano**

DEDICATORIA

A Dios, por concederme cada una de sus bendiciones y permitirme la culminación de esta tesis.

A mi madre: Alicia, a mis hermanos; quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos, que a pesar de los obstáculos siempre me brindaron su comprensión, cariño y amor

Bach. **Flor Beatriz Moreno Estalla**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminarnos y darnos salud y por permitirnos tener tan buena experiencia dentro de nuestra universidad

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestros objetivos, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A la universidad por albergarnos en los años de estudios y a nuestros docentes por su enseñanza para desarrollarnos profesionalmente y habernos brindado todos sus conocimientos.

Y para finalizar, también agradecemos a todos los que fueron nuestros compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo han aportado un alto porcentaje a las ganas de seguir adelante en nuestra carrera profesional.

Bach. Angelica Leonor Diaz Lozano

Bach. Flor Beatriz Moreno Estalla

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE

Mg. Solgorre Contreras, Enrique Juan

SECRETARIO

Mg. Díaz Uribe, Julio Luis

VOCAL

Dr. Q.F. Edgar Robert Tapia Manrique

MIEMBRO SUPLENTE

Mg. Huanca Gabriel, Isaías Loyolo

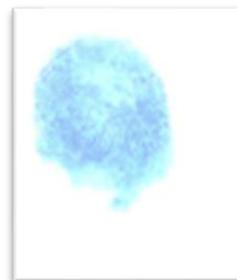
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo ANGELICA LEONOR DIAZ LOZANO de nacionalidad peruana, identificada con D.N.I N° **40537743**, tesista de la universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliada en la Av. Morales duarez 388 Interior 5 Cercado de Lima, **DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ.** Me afirmo y reafirmo en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 19 días del mes de diciembre del 2023.



.....
Bach. ANGELICA LEONOR DIAZ LOZANO
DNI N° 40537743



Huella digital

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo **FLOR BEATRIZ MORENO ESTALLA** de nacionalidad peruana, identificada con D.N.I N° **46786169**, tesista de la universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en Avenida Nicolas Dueñas 556 P.J. 1 de setiembre Lima, DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y reafirmo en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 19 días del mes de diciembre del 2023.



.....
Bach. FLOR BEATRIZ MORENO ESTALLA
DNI N° 46786169



Huella digital

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
I. INTRODUCCIÓN	01
II. METODOLOGÍA	13
2.1 Tipo y nivel de la investigación	13
2.2 Diseño de la investigación	13
2.3 Población, muestra y muestreo	13
2.4 Variables de investigación	13
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
2.6 Proceso de recolección de datos	15
2.7 Aspectos éticos	15
2.8 Procesamiento y análisis de datos	15
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIONES	16
V. CONCLUSIONES	20
VI. RECOMENDACIONES	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
ANEXOS	28

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Concentración de plomo (Pb) ppm en lápiz labial	13
Tabla 2. Concentración de cadmio (Cd) ppm en lápiz labial	14
Tabla 3. Concentración de arsénico (As) ppm en lápiz labial	15

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Representación de la concentración de plomo (Pb) ppm en la muestra de lápiz labial	13
Figura 2. Representación de la concentración de cadmio (Cd) ppm en muestra de lápiz labial	14
Figura 3. Representación de la concentración de arsénico (As) ppm en la muestra de lápiz labial	15

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. La investigación fue básica de nivel descriptivo, diseño analítico, descriptivo, prospectivo y transversal, la obtención de la muestra (lápiz labial) se realizó en el puesto que presentaba mayor rotación de producto, ubicado en el centro comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima. La digestión y cuantificación de los metales pesados en el lápiz labial se realizó en el Laboratorio de Investigación y Certificaciones (LABICER) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). La identificación fue realizada mediante espectrometría de absorción atómica con detector a la llama. La concentración de plomo en lápiz labial fue menor a 0.1729 ppm, la concentración de cadmio en la muestra de lápiz labial fue de 0.0029 ppm, la concentración de arsénico en la muestra de lápiz labial fue de 0.0012 ppm, se realizaron las comparaciones respectivas con la normativa vigente establecida por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). Se concluye que la concentración de metales pesados como plomo, cadmio y arsénico no superan los valores establecidos por Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA).

Palabras claves: metales pesados, plomo, cadmio, arsénico.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the levels of lead, cadmium and arsenic in lipsticks sold in a stand of the "Mesa Redonda Shopping Center" in the period December 2023. The research was basic, descriptive, analytical, descriptive, prospective and cross-sectional. The sample (lipstick) was obtained in the stall with the highest product turnover, located in the Mesa Redonda shopping mall in the Cercado de Lima district. The digestion and quantification of heavy metals in the lipstick was carried out at the Research and Certification Laboratory (LABICER) of the National University of Engineering (UNI). Identification was performed by atomic absorption spectrometry with flame detector. The concentration of lead in lipstick was less than 0.1729 ppm, the concentration of cadmium in the lipstick sample was 0.0029 ppm, the concentration of arsenic in the lipstick sample was 0.0012 ppm, and the respective comparisons were made with the current regulations established by the Food and Drug Administration (FDA). It is concluded that the concentration of heavy metals such as lead, cadmium and arsenic do not exceed the values established by the Food and Drug Administration (FDA).

Keywords: heavy metals, lead, cadmium, arsenic.



Lic. Gina Rosario Rafael Povez
ENGLISH TEACHER
CPM 1043148336

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en la aplicación de productos cosméticos es su alto contenido en metales pesados, debido al proceso de fabricación industrial. Los productos cosméticos han sido utilizados por los seres humanos durante miles de años, y muchos estudios han explorado el contenido de elementos tóxicos en productos cosméticos y de cuidado personal como lápices de ojos, delineador de ojos, lápiz labial, cremas blanqueadoras de la piel, rímel, crema corporal, crema facial, polvo, laca para el cabello, líquido, perfumes en aerosol, gel de baño, champú y base (1-4).

El mercurio, el cadmio, el plomo y el arsénico son los principales elementos de preocupación en cuanto al consumo popular de cosméticos (5). Los metales pesados de los productos cosméticos aplicados a la piel pueden acumularse localmente, y algunos metales como el mercurio, el plomo, el cadmio y el aluminio son capaces de atravesar la barrera cutánea y entrar en los vasos sanguíneos (6-7). Se ha reportado un aumento de la concentración de metales pesados en la sangre en individuos que han estado expuestos a estos metales tóxicos a través de la aplicación de productos cosméticos (6,8).

Los altos niveles de elementos tóxicos en el torrente sanguíneo pueden hacer que se acumulen en muchas partes del cuerpo humano, y pueden provocar disfunciones en órganos vitales como los riñones. Los efectos adversos oculares de los metales pesados han sido reportados en la literatura, y los metales pesados pueden unirse al pigmento del epitelio de la retina y acumularse en niveles elevados (9-12).

El plomo, el cadmio, el arsénico y el mercurio son elementos tóxicos para el ser humano y, cuando entran en contacto con órganos vitales, pueden causar hepatotoxicidad, nefrotoxicidad y neurotoxicidad (13). Según la Organización Mundial de la Salud, de todos los elementos potencialmente tóxicos, estos cuatro metales pesados son los que más problemas de salud pública han generado. El plomo, el cadmio, el arsénico y el mercurio se encuentran comúnmente en el medio ambiente, pero la exposición humana a ellos puede provocar una variedad de enfermedades relacionadas. Además, debido al contacto directo que se produce entre los cosméticos y la piel, los efectos de los metales tóxicos acumulados, los productos cosméticos deben considerarse una fuente de metales pesados en el cuerpo

humano a largo plazo. Además, una mezcla de Pb, Cd, As y Hg puede crear un efecto sinérgico que puede conducir a la disfunción cognitiva (13-15).

El Pb puede entrar en el cuerpo a través del tracto gastrointestinal y los pulmones, mientras que la mayor ingesta de Cd puede producirse a través del aire contaminado, los cigarrillos y los alimentos contaminados. En el caso del As, la exposición humana se produce a través del agua potable y los riesgos laborales. La mayor parte del Hg ingresa a través de los vapores de los empastes dentales de amalgama, mientras que los productos del mar son uno de los recursos más críticos de As y Hg. Dos de las posibles vías para la introducción de metales tóxicos en los cosméticos son las materias primas y los procesos de fabricación. El mercado de la belleza y el cuidado personal en Irán, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos tiene un valor de 9.700 millones de dólares anuales (16-19).

Los cosméticos pueden absorberse a través de la piel y causar toxicidad sistémica. Cientos de productos químicos se utilizan en muchos productos cosméticos. Esto puede causar diversos trastornos y también puede provocar cáncer, enfermedades respiratorias, disfunciones orgánicas y retraso mental. Incluso a niveles muy bajos de exposición, el cadmio puede causar daño renal y óseo. Algunos metales pesados se utilizan en cosméticos con fines de pintura. Su toxicidad puede causar erupciones cutáneas en la piel, daño renal y hepático, cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias y la muerte. El cobre puede causar irritación de la nariz y la garganta y dermatitis en la piel (20).

Además, la elevada tasa de consumo de productos cosméticos y de cuidado personal revela la importancia de un control adecuado de la seguridad de estos productos, en particular respecto a su contenido de metales pesados. Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo de este estudio fue determinar los niveles de plomo, cadmio, arsénico y en productos cosméticos comunes como lápices labiales, utilizando las técnicas de espectrometría de absorción atómica en horno de grafito (GFAAS). Por estas razones, las determinaciones de estos metales en diversos entornos son importantes para campos científicos como la química, el medio ambiente y la salud (21-23).

En relación con las métricas de Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y se compararon los niveles de los metales traza con el límite permisible de productos cosméticos por la OMS.

Problema general:

- ¿Cuáles son los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023?

Asimismo, nos planteamos los siguientes problemas específicos:

- ¿Cuál es la concentración de plomo en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023?
- ¿La concentración de plomo en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)?
- ¿Cuál es la concentración de cadmio en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023?
- ¿La concentración de cadmio en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)?
- ¿Cuál es la concentración de arsénico en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023?
- ¿La concentración de arsénico en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)?

Entre los antecedentes internacionales tenemos:

Kilic S, et al. (2021), Desarrollaron una investigación en Turquía, con el objetivo de analizar los niveles de algunos elementos tóxicos en 19 productos cosméticos caseros diferentes (tinte para el cabello en aerosol, henna, tatuaje, delineador de ojos, máscara de pestañas, frotis, humectante labial y lápiz labial) mediante espectrometría de masas de plasma acoplado

inductivamente (ICP-MS) después de la digestión por microondas. Los resultados de la ICP-MS fueron verificados por el material de referencia certificado analizando (EnviroMAT Drinking Water, High). El límite de detección (LOD) se estableció de 0,1 a 0,2 y el límite de cuantificación (LOQ) de 0,2 a 0,8 $\mu\text{g L}^{-1}$ y las recuperaciones estimadas entre el 99% y el 109%. La desviación estándar relativa (DSR) (%) para los elementos se determinó en el rango de 0,9 y 2,1%. Aunque en algunas muestras se determinaron diversas concentraciones de arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu) y níquel (Ni), se encontró concentración de plomo (Pb) en todas las muestras. Los datos obtenidos se compararon con el límite permisible de productos cosméticos por parte de la OMS. La concentración de Pb en las muestras de frotis fue superior al límite permitido creado por la OMS, y la concentración de Ni en algunas muestras superó el límite establecido por la OMS. El orden de clasificación de los elementos tóxicos según el índice THQ fue $\text{Cr} > \text{Pb} > \text{Ni}$. El potencial no cancerígeno fue considerablemente menor que los límites de riesgo seguro ($\text{THQ} > 1$) (24).

Afroz S, et al (2019). Desarrollo una investigación en Pakistán con el objetivo de evaluar la contaminación por plomo, cadmio, arsénico y mercurio en lápices labiales, rímel, sombra de ojos y lápices de cejas, y compara las cantidades de estos elementos tóxicos tanto en productos legales como de contrabando. Se utilizaron las técnicas de Espectrometría de Absorción Atómica en Horno de Grafito (GFAAS) y Analizador Directo de Mercurio (DMA). Los datos indican que el contenido de plomo en los productos no superó el límite aceptable de la Oficina Federal de Protección del Consumidor y Seguridad Alimentaria de Alemania (BVL), y que los valores de cadmio en todos los productos fueron significativamente más bajos que el límite establecido por la BVL. El contenido de arsénico de los lápices labiales, las sombras de ojos y los lápices de cejas fue significativamente más alto que el estándar BVL, mientras que el contenido de mercurio estuvo muy por debajo de los estándares BVL, por lo que no parece haber preocupación asociada con este elemento tóxico. Los cosméticos legales mostraron mejores resultados, excepto el rímel, que tenía mayores cantidades de arsénico que el contrabando. El mayor contenido de arsénico en las sombras de ojos y los lápices de cejas de contrabando es un tema que debe ser tomado en consideración por las autoridades pertinentes. Los autores sugieren un análisis más profundo de los elementos tóxicos en los cosméticos y un mejor control de los cosméticos importados

y de contrabando. Además, debe mejorarse el conocimiento por parte de los consumidores de los riesgos potenciales de la aplicación frecuente de productos cosméticos (25).

Mohammed F, **et al.** (2023), realizaron una investigación en Irak con el objetivo de evaluar los niveles de metales pesados como cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), plomo (Pb), zinc (Zn) y arsénico (As) en el cosmético de lápiz labial. El nivel de metales pesados en el lápiz labial se descubrió mediante el uso de una técnica analítica con alta selectividad y sensibilidad, a saber, la espectrometría de absorción atómica. Se seleccionaron veinte barras de labios de las mismas marcas, pero de diferentes precios. Se eligieron diez lápices labiales originales (caros) y diez imitaciones (baratos) de tiendas en Diyala, Irak. El límite de detección (LOD) estuvo entre 0,01 y 0,1, el límite de cuantificación (LOQ) estuvo entre 0,03 y 0,33, los valores de recuperación (% Rec.) oscilaron entre 100,17% y 101,1%, los valores de RE fueron 0,81%. y los valores de RSD fueron 1,33%. Los resultados también revelaron que los niveles de metales están en el orden de $Pb > Cd > Zn > Cu > As > Cr$. Sin embargo, los niveles de metales pesados que se estimaron en este estudio fueron inferiores al límite permitido establecido por las autoridades ejecutivas, por lo que no parece haber preocupación asociada con estos metales pesados. Sin embargo, el uso diario y frecuente del lápiz labial por parte de las mujeres las expone a bajos niveles de metales tóxicos, ya que estos metales se acumulan con el tiempo y presentan efectos adversos en la salud de quienes las usan. Los resultados del cociente de peligro (HQ) y el índice de riesgo para la salud (HI) indican que no hubo efectos nocivos para la salud humana relacionados con los metales pesados presentes en el lápiz labial. Mientras que los resultados de la actividad biológica de las muestras indicaron que no había crecimiento bacteriano en muestras caras, las muestras baratas estaban contaminadas con algunos tipos de organismos; esto indica mala calidad. (26).

Kim S. (2023), Desarrollaron una investigación con Korea con el objetivo evaluar niveles tóxicos de metales pesados en para comercializados en Seúl, Corea y la evaluación de riesgos para la salud en humanos. Se recolectaron 45 cosméticos para uñas al azar y los analizamos en busca de plomo, cadmio, arsénico y antimonio mediante espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES). Las concentraciones de cuatro metales fueron Pb $0,037 \pm 0,083$ ($<LOD \sim 0,322$) mg/kg, Cd $0,021 \pm 0,058$ ($<LOD \sim 0,342$) mg/kg, As $0,094 \pm 0,278$ ($<LOD \sim 1,696$) mg/kg y Sb $6,75 \pm 17,54$. ($<LOD \sim 59,017$) mg/kg respectivamente. Las concentraciones de antimonio fueron significativamente más altas que

las concentraciones de otros metales ($p < 0,05$) y las concentraciones de Sb en 6 muestras estuvieron por encima de los límites aceptables en Corea. Como resultado de la evaluación de riesgos para la salud, los valores de MoS, HQ y HI para Pb, As y Cd estaban dentro del límite permisible, pero fuera del rango aceptable de Sb. El valor LCR fue inferior al límite permitido para todos los cosméticos para uñas. Seis cosméticos para uñas tenían altas concentraciones de antimonio, superiores al límite legal actual en Corea. Debido a las altas concentraciones de antimonio, MoS, HQ y HI estaban fuera del rango aceptable. El valor LCR para Pb, As y Cd fue inferior a 1,0-6, lo que fue inferior al límite permitido y los cosméticos para uñas pueden no presentar riesgo de cáncer de por vida. Nuestros resultados sugirieron que los metales estaban presentes en los cosméticos para uñas en diversas concentraciones y que algunos cosméticos para uñas parecían tener un impacto nocivo para la salud (27).

Como antecedentes nacionales tenemos:

García M, et al (2022), Desarrollaron una investigación en Lima con el objetivo de “determinar los niveles de plomo y cadmio en lápices labiales expendidos en el mercado central de Lima Metropolitana durante el periodo diciembre del 2021”. El diseño del trabajo de investigación fue no experimental, prospectivo y transversal. La población estuvo representada por los lápices labiales expendidos en el Mercado Central de Lima Metropolitana y la muestra estuvo conformada por 20 lápices labiales. El análisis de los metales pesados en la muestra de estudio se realizó mediante la técnica de la Espectrofotometría de Absorción Atómica en el laboratorio LABICER de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería. Los niveles de metales pesados hallados en lápices labiales fueron: plomo menor a 0.1729 ppm, cadmio fue 0.0029 ppm. Los niveles de plomo hallados en lápices labiales no superan el nivel máximo permitido establecido por la FDA para el plomo (≤ 10 ppm) y los niveles de cadmio en lápices labiales no superan el nivel máximo permitido establecido por la FDA para el cadmio (≤ 0.005 ppm). Los resultados demuestran la presencia de plomo y cadmio en lápices labiales, pero sus niveles son bajos por lo que no representa peligro el uso de estos cosméticos (28).

Yaringaño M. (2020), Desarrolló una investigación en Lima con el objetivo de “Determinar la concentración de plomo en polvos compactos de distintas marcas comercializadas en los

mercados de San Juan de Lurigancho – Lima 2019”. Según las características del estudio se trata de un diseño observacional, analítico, transversal y comparativo, se tuvo como muestra veinticuatro polvos compactos de diferentes marcas comerciales, aplicándose el método cuantitativo para determinar la concentración de plomo, se procesó la información mediante el programa estadístico IBM SPSS statistic 21 para obtener resultados. El diseño observacional se encuentra dentro del estudio de prevalencia por ser un estudio vertical de corte transversal y analítico a la vez. Destacamos que la concentración de plomo en las muestras de polvos compactos en los mercados locales del distrito de San Juan de Lurigancho –Lima 2019 fueron ampliamente comparados con los valores establecidos por la Food and Drug Administration (FDA). Para las concentraciones medias encontradas se obtuvo una diferencia significativa donde el nivel máximo corresponde a la muestra 5 (12,170ppm) y el nivel mínimo corresponde a la muestra 1 (7,427ppm). Se concluye que las muestras de polvos compactos superan los parámetros establecidos de plomo por la Food and Drug Administration (FDA), lo cual nos permite concluir que existe contenido tóxico en los polvos compactos, repercutiendo en la salud del consumidor (29).

Llahuilla Q, et al. (2020), Desarrollo una investigación con el objetivo de “determinar la concentración de arsénico y plomo en ocho marcas diferentes de lápices labiales que se comercializan en Lima Metropolitana”. La investigación presento un diseño no experimental transversal el método analítico utilizado fue la espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito, se aplicó el análisis de varianza para comparar múltiples medias (ANOVA) considerando el $p < 0.05$ para la significancia y la prueba de t- Student. Se recolectaron las muestras aleatoriamente en centros comerciales y se analizaron en la unidad de servicios de análisis químicos (USAQ). resultados los valores de plomo oscilan de 0 ppm a 71.96 ppm siendo la concentración media 6.60 ppm, el 12.5% de las muestras sobrepasan los límites máximos permisibles (LMPs) de 10 ppm recomendados por la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA), Los valores para el arsénico oscilan de 0 ppm a 16.59 ppm, la concentración media es de 3.34ppm, y el 40.6% del total de muestras superan los límites máximos permisibles (LMPs) de 3 ppm establecidos por FDA, la concentración media de plomo en lápices labiales no sobrepasan los LMPs. valores recomendados por la FDA, en tanto el valor media de arsénico sí lo superan (30).

Huamani M, et al. (2019), Realizaron una investigación con el objetivo de detectar la presencia de plomo y cadmio en 5 marcas diferentes de lápices labiales, comercializados en la ciudad de Arequipa . La determinación de la presencia de plomo y cadmio se realizó mediante el método analítico de voltamperometría de redisolución anódica para todas las marcas, es así que para el análisis de los lápices labiales se tomaron 100.0 mg de muestra para cada una de las diferentes marcas, luego se realizó un proceso de digestión en envase cerrado por microondas, en envases de teflón y con 2 mL de ácido nítrico, en el estudio se encontró que de las 15 muestras de lápices labiales analizadas, el 80% presentó niveles de concentración de plomo en un rango que va de no detectable a 63.96 ppm y el 100% presentó niveles de cadmio en un rango que va desde 0.94 a 99.27 ppm además, los métodos estadísticos a un nivel de significancia al 95% ($p < 0.05$) sugieren que hay diferencia significativa entre las diferentes marcas. Así mismo los resultados de concentraciones de plomo y cadmio superan los límites permitidos en un 60% (cadmio 0.5 ppm y plomo 20 ppm) según la FDA . Se concluye que los lápices labiales que contienen los niveles más altos de estos metales pesados son los de las marcas más populares, reconocidas y usadas por la población femenina arequipeña, mientras que el nivel más bajo de plomo y cadmio lo tiene el labial de dudosa procedencia, adquiridos en la Feria del Altiplano (31).

Teniendo en consideración las bases teóricas del estudio:

Algunos compuestos metálicos se utilizan de forma rutinaria en los cosméticos, ya que poseen propiedades para exfoliar y blanquear la piel. Sin embargo, el uso de componentes metálicos se basa en las leyes reguladoras de un país en particular. Los metales pesados también se agregan accidentalmente como impurezas en varias etapas de la producción de cosméticos. Como el tipo de materia prima utilizada en el proceso de fabricación, en particular la adición de aditivos y minerales de color causa contaminación. Además, el agua utilizada para su preparación también puede contener impurezas metálicas. Además, el uso de diferentes instrumentaciones en las industrias cosméticas durante los procesos de clasificación, fabricación y envasado también puede causar contaminación por HM (32-34).

Se han encontrado trazas de algunos metales tóxicos (como Cd y Pb) en muchos productos, incluidas las pastas dentales, el maquillaje facial y los lápices labiales, etc. También se ha informado que los ingredientes naturales, como los materiales de origen vegetal, son la principal fuente de contaminación por metales pesados en los cosméticos. Lo han

recomendado las Organizaciones Internacionales para medir la cantidad de metales tóxicos en las plantas usadas como materia prima y en los productos finales. Como se dijo antes, los metales tóxicos pueden estar en hierbas y plantas por el uso preexistente de fertilizantes, insecticidas o por su cultivo cerca de zonas industriales. Por lo tanto, se deben seguir los principales procedimientos analíticos para reducir la concentración de metales pesados en la materia prima y garantizar la calidad de los productos finales (33-34).

En el pasado, se asumía que los cosméticos solo se asociaban con efectos locales, pero en las últimas décadas surgieron preocupaciones después del hecho de que ciertas sustancias en los cosméticos pueden penetrar profundamente en la piel y exponerse a los órganos. De este modo, se realizaron pruebas cutáneas para comprobar la capacidad de penetración/adsorción de ciertas sustancias de los productos, así como su toxicidad. Aunque la capa más externa y protectora de la piel (estrato córneo) no permite una gran penetración, los rastros de HM presentes en los productos cosméticos pueden llegar al sistema circulatorio. Algunos de los metales tienden a acumularse con el estrato córneo y causar efectos alérgicos, mientras que otros son difusibles en la sudoración, las lágrimas y la excreción de sebo y pueden penetrar a través de los apéndices de la piel o a través de las vías transcelulares e intracelulares y llegar al sistema circulatorio sanguíneo del cuerpo humano. Por lo tanto, la aplicación diaria de muchos productos cosméticos puede dar lugar a una mayor exposición de HM al cuerpo humano (35).

La exposición elevada a los metales pesados puede provocar numerosos problemas de salud, como alergias cutáneas, enrojecimiento intenso, hinchazón/úlceras cutáneas, muerte celular, daño al ADN, estrés oxidativo, neurotoxicidad, pérdida de memoria, insuficiencia reproductiva y efectos cancerígenos para la salud (36).

El objetivo general de estudio fue:

- Evaluar los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023.

Los objetivos específicos fueron:

- Determinar la concentración de plomo en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023.
- Evaluar si los niveles de plomo en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA).
- Determinar la concentración de cadmio en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023.
- Evaluar si los niveles de cadmio en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA).
- Determinar la concentración de arsénico en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023.
- Evaluar si los niveles de arsénico en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA).

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación fue básica y nivel descriptivo.

2.2. Diseño de investigación

Se empleo un diseño analítico, descriptivo, prospectivo y transversal.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población de estudio

La población estuvo conformada por muestras de lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023.

2.3.2 Muestra de estudio

Se tomará una muestra de tres puestos comerciales que vendan lápices labiales.

2.3.3 Muestreo

La selección de la muestra del estudio fue de forma no probabilística aleatoria.

2.4 Variable y operacionalización de variable:

2.4.1 Variables de estudio

- **Variable de estudio**

Valores de cadmio, arsénico y plomo.

2.4.2 Operacionalización de variables

Se muestra en la sección de ANEXOS.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Técnicas

Preparación de muestras:

La muestra fue recolectada en un puesto ubicado en el Mercado Central. Se compró un lápiz labial de mayor rotación. Luego, se rotuló los lápices para la determinación de los metales pesados en el LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CERTIFICACIONES - LABICER.

Análisis de metales por espectrofotometría de absorción atómica.

La espectrofotometría de absorción atómica es una técnica analítica ampliamente utilizada para determinar la concentración de metales pesados en diversas muestras. La técnica consiste en la medición de la absorción de luz por los átomos libres en estado gaseoso. La identificación de metales pesados mediante espectrofotometría de absorción atómica implica los siguientes pasos:

Preparación de la muestra: La muestra se digirió con una mezcla de ácidos para descomponer la matriz y liberar los metales pesados, posteriormente, la muestra se filtró y se diluyó hasta alcanzar una concentración adecuada.

Atomización: A continuación, la muestra se introdujo en la llama del espectrofotómetro de absorción atómica, donde se atomiza en átomos libres.

Medición de absorción: Los átomos libres absorben la luz en longitudes de onda específicas, que se miden con el espectrofotómetro. La cantidad de luz absorbida es proporcional a la concentración del metal pesado en la muestra.

Calibración: Se preparó una curva de calibración utilizando soluciones estándar de concentraciones conocidas del metal pesado. La concentración del metal pesado en la muestra se determinó comparando la absorbancia de la muestra con la curva de calibración.

2.5.2 Instrumento de recolección de datos

Se empleó como instrumento de recolección de datos una dicha proporcionada por el laboratorio donde se realizan las anotaciones de la determinación de los metales pesados.

2.6 Aspecto ético

La presente investigación no transgredirá aspectos éticos, y no se presentan conflictos de interés.

2.7 Procesamiento y análisis de datos

Los parámetros estadísticos relacionados con la distribución de metales en los productos cosméticos se calcularán utilizando el programa Microsoft Excel.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Concentración de plomo (Pb) ppm en lápiz labial

	Muestra de lápiz labial	Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA
Concentración de plomo (ppm)	0,1729* ppm	10 ppm

* Limite de detección del analito

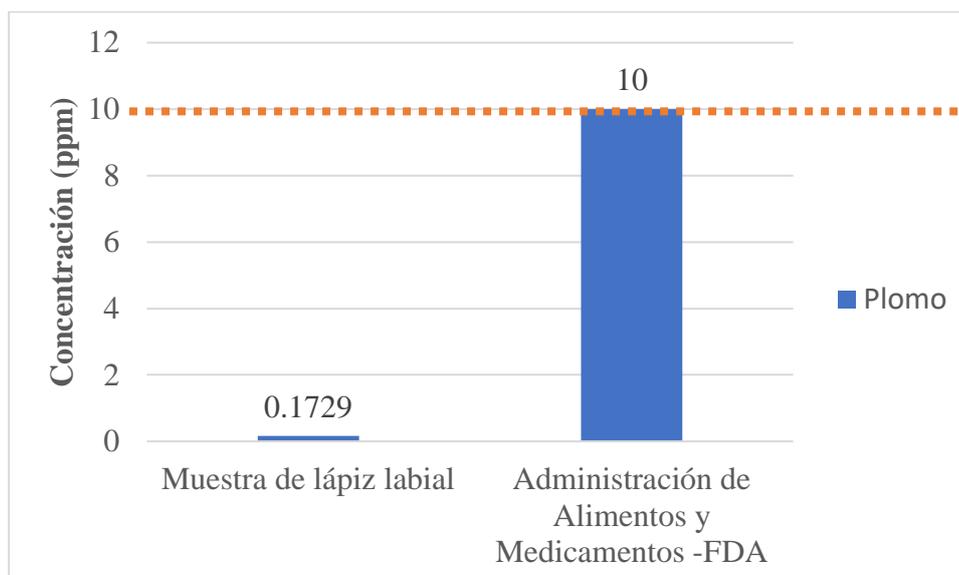


Figura 1. Representación de la concentración de plomo (Pb) ppm en la muestra de lápiz labial

En la tabla 1 y figura 1, se muestra la concentración de plomo en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda, se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.1729 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 10 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.

Tabla 2. Concentración de cadmio (Cd) ppm en lápiz labial

	Muestra de lápiz labial	Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA
Concentración de cadmio (ppm)	0,0029	0,005

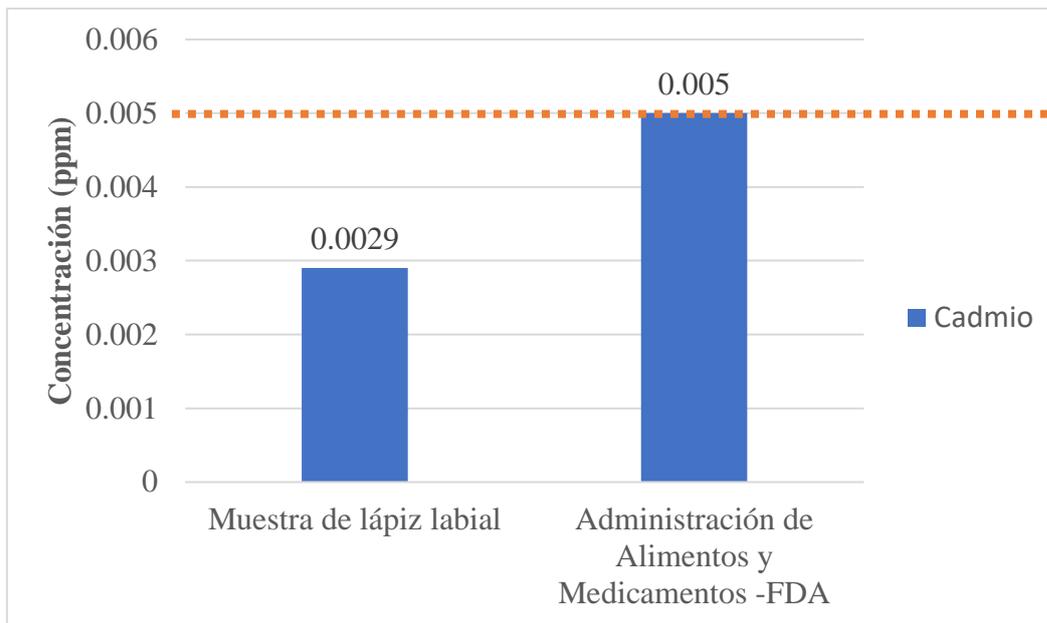


Figura 2. Representación de la concentración de cadmio (Cd) ppm en muestra de lápiz labial

En la tabla 2 y figura 2, se muestra la concentración de cadmio en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda, se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.0029 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 0.005 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.

Tabla 3. Concentración de arsénico (As) ppm en lápiz labial

	Muestra de lápiz labial	Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA
Concentración de arsénico (ppm)	0,0012 ppm	3 ppm

* Limite de detección del analito

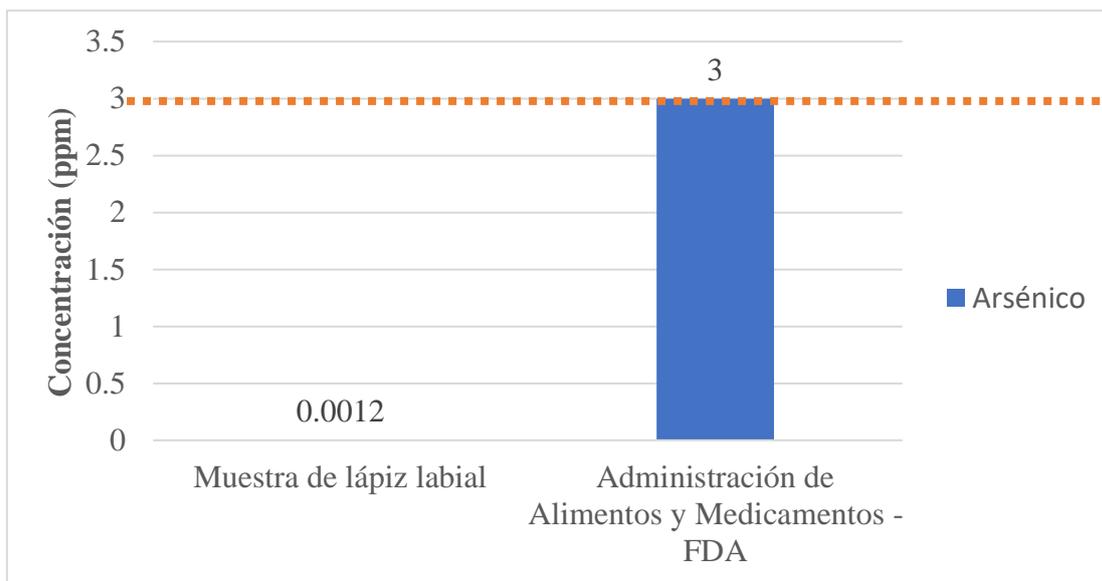


Figura 3. Representación de la concentración de arsénico (As) ppm en la muestra de lápiz labial

En la tabla 3 y figura 3, se muestra la concentración de arsénico en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda, se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.0012 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 3 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.

IV DISCUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en un puesto del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. La concentración de plomo en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.1729 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 10 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA, otras investigaciones como las realizadas por García en el año 2022, encontraron una concentración promedio de 0.18 ppm de plomo en 20 lápices labiales (28). Una investigación realizada por Yaringaño en el año 2020, evaluó la presencia de plomo en polvos compactos comercializados en el mercado de San Juan de Lurigancho, detectaron la presencia de plomo de 12.170 ppm, los cuales son superiores a los establecidos por la FDA de 10 ppm, muchos de los productos de procedencia de continente asiático presentan concentraciones superiores a los valores establecidos en las normativas internacionales (29). Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud (INS) en el 2017, el 32% de las muestras de lápices labiales analizadas en Lima contenían plomo, con un promedio de 2.1 ppm y un máximo de 11.8 ppm (37). El Centro para la Ciencia y el Medio Ambiente (CSE) en la India en el 2014 encontró que el 32% de las muestras de lápices labiales analizadas contenían plomo, con un promedio de 2.5 ppm y un máximo de 14.3 ppm (38). Un estudio realizado por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos en el 2012 encontró que el 100% de las muestras de lápices labiales analizadas contenían plomo, con un promedio de 1.11 ppm y un máximo de 7.19 ppm (39). Otro estudio realizado por la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA) en el 2011 encontró que el 100% de las muestras de lápices labiales analizadas contenían plomo, con un promedio de 0.21 ppm y un máximo de 4.93 ppm (40). La Asociación Brasileña de Cosmetología (ABC) en el 2009 encontró que el 100% de las muestras de lápices labiales analizados contenían plomo, con un promedio de 0.37 ppm y un máximo de 3.9 ppm (41). Estos estudios muestran que la presencia de plomo en los cosméticos es un problema global que afecta a diversos países y marcas. Aunque los niveles encontrados son generalmente bajos, se recomienda a los consumidores tomar precauciones para evitar una exposición innecesaria al plomo, como limitar el uso de lápices labiales, elegir productos certificados y verificar los ingredientes antes de comprarlos.

La concentración de cadmio en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.0029 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 0.005 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA. Una investigación realizada por Huamani en el año 2019, determinó la presencia de cadmio en lápices labiales comercializados en la ciudad de Arequipa, así mismo; los resultados de concentraciones de plomo y cadmio superan los límites permitidos en un 60% (cadmio 0.5 ppm y plomo 20 ppm) según la FDA (31). Según un estudio realizado por Al-Saleh et al. (2019), el cadmio fue el metal más frecuente y con mayor concentración media en los cosméticos analizados en Arabia Saudita, con un valor de 2.13 ppm. Los autores advirtieron que el uso prolongado de estos productos podría exceder los límites de exposición diaria recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (42). En un estudio similar, Alimonti et al. (2018) evaluaron la presencia de metales en 35 cosméticos comercializados en Italia y encontraron que el cadmio estaba presente en el 28.6% de las muestras, con una concentración media de 0.24 ppm. Los autores concluyeron que el riesgo para la salud asociado al uso de estos cosméticos era bajo, pero recomendaron establecer límites legales más estrictos para el contenido de metales en estos productos (43). Por otro lado, un estudio realizado por Sánchez-Fortún et al. (2020) analizó la presencia de cadmio y otros metales en 50 muestras de lápiz labial comercializados en España y encontró que el 16% de las muestras contenían cadmio, con una concentración media de 0.11 ppm. Los autores estimaron que el consumo diario de cadmio por el uso de lápiz labial era inferior al valor tolerable establecido por la OMS, pero sugirieron realizar más estudios para evaluar el efecto acumulativo y sinérgico de los metales presentes en los cosméticos (44).

En el contexto peruano, un estudio realizado por Cáceres et al. (2019) determinó la presencia de cadmio y otros metales en 60 muestras de lápiz labial comercializados en Lima y encontró que el 10% de las muestras contenían cadmio, con una concentración media de 0.07 ppm. Los autores señalaron que estos niveles no representaban un riesgo significativo para la salud, pero recomendaron implementar un control sanitario más riguroso para los cosméticos importados (45).

Otro estudio realizado por Huamán et al. (2018) analizó la presencia de cadmio y otros metales en 48 muestras de lápiz labial comercializados en Arequipa y encontró que el 8.3% de las muestras contenían cadmio, con una concentración media de 0.05 ppm. Los autores indicaron que estos valores estaban por debajo de los límites permisibles establecidos por la Unión Europea, pero alertaron sobre el potencial riesgo para la salud por la exposición crónica a estos metales (46). Asimismo, un estudio realizado por Paredes et al. (2020) evaluó la presencia de cadmio y otros metales en 40 muestras de lápiz labial comercializados en Trujillo y encontró que el 7.5% de las muestras contenían cadmio, con una concentración media de 0.04 ppm. Los autores afirmaron que estos niveles no implicaban un riesgo inmediato para la salud, pero sugirieron realizar un seguimiento periódico del contenido metálico de los cosméticos (47). Por otra parte, un estudio realizado por Gutiérrez et al. (2021) cuantificó la presencia de cadmio y otros metales en 30 muestras de lápiz labial comercializados en Cusco y encontró que el 6.7% de las muestras contenían cadmio, con una concentración media de 0.03 ppm. Los autores estimaron que el consumo diario de cadmio por el uso de lápiz labial era muy inferior al valor de referencia establecido por la EPA, pero recomendaron reducir la exposición a estos metales mediante el uso racional de los cosméticos (48).

Según los estudios se muestra que el cadmio es un metal que se encuentra frecuentemente en los cosméticos, especialmente en los lápices labiales, y que sus concentraciones varían según el origen, la marca y el color de los productos. Si bien la mayoría de los estudios coinciden en que los niveles de cadmio encontrados en los cosméticos no representan un riesgo significativo para la salud, algunos autores advierten sobre la posibilidad de efectos adversos por la exposición crónica o combinada a estos metales. Por lo tanto, se recomienda adoptar medidas preventivas para reducir la exposición al cadmio y otros metales presentes en los cosméticos, tales como el uso moderado de estos productos, la preferencia por marcas certificadas y el control sanitario por parte de las autoridades competentes.

La concentración de arsénico en un lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda se determinó mediante un espectrofotómetro de absorción atómica con detector a la flama una concentración de 0.0012 ppm de plomo el cual fue menor al valor de 3 ppm indicado por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA. Una investigación realizada por Llahuilla en el año 2020, identificó los valores para el arsénico en lápices

labiales con valores que oscilan entre 0 ppm a 16.59 ppm, la concentración media es de 3.34 ppm, donde el 40.6% del total de muestras superan los límites máximos permisibles (LMPs) de 3 ppm establecidos por FDA (30).

Entre otras investigaciones, González et al. (2019) realizaron un análisis de 20 marcas de lápices labiales comercializados en México, encontrando que el 65% de ellos contenían arsénico en concentraciones que iban desde 0.0004 hasta 0.0036 ppm. Los autores concluyeron que el consumo diario de estos productos podría provocar una exposición crónica al arsénico, lo que se asocia con efectos adversos como cáncer, enfermedades cardiovasculares y alteraciones neurológicas (49). Un trabajo realizado por Li et al. (2020) evaluaron la presencia de metales pesados en 36 muestras de lápices labiales importados y locales vendidos en China, hallando que el 22% de ellos superaban el límite máximo permitido por la normativa china de 0.0005 ppm para el arsénico. Los autores estimaron que el consumo diario de estos lápices labiales podría resultar en una ingesta diaria de arsénico de 0.0026 $\mu\text{g}/\text{kg}$, lo que representa el 13% del valor de referencia establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (50). Silva et al. (2021) determinaron la concentración de arsénico y otros metales pesados en 15 marcas de lápices labiales comercializados en Brasil, observando que el 53% de ellos presentaban niveles detectables de arsénico, con un valor promedio de 0.0011 ppm. Los autores advirtieron que el uso frecuente de estos productos podría generar una exposición al arsénico superior a la dosis diaria tolerable recomendada por la OMS, lo que podría causar efectos tóxicos a largo plazo (51). Kumar et al. (2018) midieron la concentración de arsénico y otros elementos traza en 24 muestras de lápices labiales fabricados en India, encontrando que el 75% de ellos contenían arsénico en cantidades que variaban entre 0.0003 y 0.0021 ppm. Los autores calcularon que el consumo diario de estos lápices labiales podría implicar una ingesta diaria de arsénico de 0.0018 $\mu\text{g}/\text{kg}$, lo que equivale al 9% del valor límite sugerido por la EPA (52). Este hallazgo sugiere que el uso prolongado de este producto cosmético podría representar un riesgo para la salud de las personas, especialmente para las mujeres que lo aplican frecuentemente en sus labios.

V. CONCLUSIONES

- La concentración de plomo en el lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima fue menor a 0.1729 ppm.
- La concentración de plomo en lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima no supera los valores de 10 ppm establecidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.
- La concentración de cadmio en el lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima fue de 0.0029 ppm.
- La concentración de cadmio en lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima no supera los valores de 0.005 ppm establecidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.
- La concentración de arsénico en el lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima fue de 0.0012 ppm.
- La concentración de arsénico en lápiz labial adquirido en el Centro Comercial Mesa Redonda del distrito de Cercado de Lima no supera los valores de 3 ppm establecidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos -FDA.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis más exhaustivo de las otras marcas de lápices labiales para verificar si cumplen con los estándares internacionales de calidad y seguridad.
- Informar a las autoridades sanitarias sobre el hallazgo de la marca X y solicitar su retiro del mercado.
- Educar a los consumidores sobre los riesgos potenciales de usar productos cosméticos que contengan metales pesados y orientarlos a elegir marcas confiables y certificadas.
- Implementar un sistema de etiquetado que indique claramente la composición y el origen de los productos cosméticos, así como las advertencias pertinentes en caso de contener sustancias peligrosas.
- Promover el uso de productos naturales o ecológicos que no contengan ingredientes nocivos para la salud ni para el medio ambiente.
- Fomentar la investigación científica sobre los efectos a largo plazo de la exposición a los metales pesados presentes en los productos cosméticos y desarrollar métodos alternativos para su detección y eliminación.
- Establecer una normativa nacional que regule el control de calidad y la fiscalización de los productos cosméticos, así como las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento.
- Generar conciencia social sobre la importancia de cuidar la salud personal y colectiva, así como el respeto por los derechos del consumidor y la responsabilidad social empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marrón VJ. Metales en los productos labiales: ¿un motivo de preocupación? *Perspectiva de Salud Ambiental* 2013; 121:A196.
2. Massadeh A, El-Khateeb M, Ibrahim S. Evaluación de Cd, Cr, Cu, Ni y Pb en productos cosméticos seleccionados de los mercados jordano, sudanés y sirio. *Salud de Pub* 2017; 149:130–137.
3. Alqadami AA, Naushad M, Abdalla MA, et al. Determinación de metales pesados en cosméticos para blanquear la piel mediante digestión por microondas y espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente. *IET Nanobiotechnol* 2017; 11:597–603.
4. Lim DS, Roh TH, Kim MK, et al. Evaluación del riesgo de sensibilización no cancerígena, cancerígena y dérmica de metales pesados en cosméticos. *J Toxicol Environ Health A* 2018; 81:432–452.
5. Cao H, Chen J, Zhang J, et al. Metales pesados en el arroz y las hortalizas y sus posibles riesgos para la salud de los habitantes de las proximidades de una zona industrial de Jiangsu, China. *J Environ Sci* 2010; 22:1792–1799.
6. Borowska S, Brzoska MM. Metales en cosméticos: implicaciones para la salud humana. *J Appl Toxicol* 2015; 35:551–572.
7. Lin S-H, Wang X-R, Yu ITS, et al. Uso de polvo de plomo para el cuidado de la piel y niveles elevados de plomo en la sangre entre niños en una zona rural china. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2012;22:198.
8. Dickenson CA, Woodruff TJ, Stotland NE, et al. Niveles elevados de mercurio en mujeres embarazadas relacionados con la crema para la piel de México. *Am J Obstetr Gynecol* 2013; 209:e4–e5.
9. Kuras R, Reszka E, Wiczorek E, et al. Biomarcadores del estado del selenio y efecto antioxidante en trabajadores expuestos ocupacionalmente al mercurio. *J Trace Elem Med Biol* 2018; 49:43–50.
10. Soussi A, Gargouri M, El Feki A. Efectos de la coexposición al plomo y al zinc sobre el estado redox, las variables renales y la histopatología en ratas albinas adultas. *Toxicol Ind Health* 2018; 34:469–480.
11. Erie JC, Butz JA, Good JA, et al. Concentraciones de metales pesados en el ojo humano. *Am J Ophthalmol* 2005; 139:888–893.

12. Eichenbaum JW, Zheng W. Distribución de plomo y transtiretina en los ojos humanos. *J Toxicol Clin Toxicol* 2000; 38:377–381.
13. Karri V, Schuhmacher M, Kumar V. Metales pesados (Pb, Cd, As y MeHg) como factores de riesgo para la disfunción cognitiva: una revisión general del mecanismo de mezcla de metales en el cerebro. *Environ Toxicol Pharmacol* 2016; 48:203–213.
14. Reunión J, Organización WH. Evaluación de la inocuidad de ciertos aditivos alimentarios. Organización Mundial de la Salud; 2006.
15. Organización WH. Viajes internacionales y salud: situación al 1° de enero de 2010. Organización Mundial de la Salud; 2010.
16. Janicka M, Binkowski ŁJ, Błaszczuk M, et al. Concentraciones de cadmio, plomo y mercurio y su influencia en parámetros morfológicos en donantes de sangre de diferentes grupos de edad del sur de Polonia. *J Oligoelementos Med Biol* 2015; 29:342–346.
17. Molin M, Ulven SM, Meltzer HM, et al. Arsénico en la cadena alimentaria humana, biotransformación y toxicología: revisión centrada en el arsénico de los mariscos. *J Oligoelementos Med Biol* 2015; 31:249–259.
18. Olumide YM, Akinkugbe AO, Altraide D, et al. Complicaciones del uso crónico de cosméticos para aclarar la piel. *Int J Dermatol* 2008; 47: 344–353.
19. Statista. Ventas minoristas de productos de belleza y cuidado personal en Oriente Medio y África en 2014, por país (en miles de millones de dólares). 2014.
20. Ayenimo JG, Yusuf AM, Adekunle AS, Makinde OW (2010) Exposición a metales pesados de productos de cuidado personal. *Bull Environ Contam Toxicol* 84:8–14.
21. Luka MF, Akun E (2019) Investigación de metales traza en diferentes variedades de aceites de oliva del norte de Chipre y su variación en la acumulación utilizando ICP-MS y técnicas multivariantes. *Environ Earth Sci* 78:578. <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8581-9>
22. Tutun H, Kahraman HA, Aluc Y, Avci T, Ekici H (2019) Investigación de algunos metales en muestras de miel de la región del Mediterráneo occidental de Turquía. *Foro Vet Res* 10(3):181–186.
23. Kilic S, Soylak M (2020) Determinación de contaminantes de oligoelementos en té de hierbas utilizando ICP-MS mediante diferentes métodos de preparación de muestras. *J Food Sci Technol* 57: 927–933.

24. Kilic, S., Kilic, M. y Soylak, M. La determinación de metales tóxicos en algunos productos cosméticos tradicionales y la evaluación de riesgos para la salud. *Biol Trace Elem Res* 199, 2272–2277 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02357-8>.
25. Afrooz Saadatzadeh, Sina Afzalan, Reza Zadehdabagh, Leila Tishezan, Nahid Najafi, Maryam Seyedtabib y Seyyed Mohammad Ali Noori (2019) Determinación de metales pesados (plomo, cadmio, arsénico y mercurio) en cosméticos autorizados y no autorizados, *Toxicología cutánea y ocular*, 38:3, 207-211, DOI: 10.1080/15569527.2019.1590389
26. Mohammed F., Abdulghafor Ahmed M., M. Oraibi H. Evaluación de riesgos para la salud de algunos metales pesados en lápices labiales vendidos en los mercados locales de Irak. *Revista de la Sociedad Química de Turquía Sección A: Química*. 2023; 10(1): 147-160.
27. Kim S., et al. Determinación de metales pesados y evaluación de riesgos en cosméticos para uñas vendidos en Seúl, Corea. *Toxicología cutánea y Ocular*. 2023;42(1):131-136.
28. García M, et al. DETERMINACIÓN DE PLOMO Y CADMIO EN LÁPICES LABIALES EXPENDIDOS EN EL MERCADO CENTRAL DE LIMA METROPOLITANA EN DICIEMBRE DEL 2021. Tesis para optar al título profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Roosevelt. Huancayo, Perú, 2022.
29. Yaringaño, M. DETERMINACIÓN DE PLOMO EN POLVOS COMPACTO DE DISTINTAS MARCAS COMERCIALIZADAS EN LOS MERCADOS DE SAN JUAN DE LURIGANCHO – 2019. Tesis para optar al título profesional de Químico Farmacéutico. Universidad María Auxiliadora. Lima, Perú, 2020.
30. Llahuilla Q. JA, Laguna G. LS, Ricaldi C. ED. Determinación de arsénico y plomo en lápices labiales mediante espectroscopia de absorción atómica que se expende en Lima Metropolitana. *Ciencia e investigación [Internet]*. 31 de diciembre de 2020 [citado 19 de octubre de 2023]; 23(2):35-9. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/19379>.
31. Huamani M. Determinación de Cadmio y Plomo en Lápices Labiales Comercializados en la Ciudad de Arequipa. Tesis para optar al título de Químico farmacéutico. Universidad Católica Santa María, Arequipa-Perú, 2019.

32. Burger, P., Landreau, A., Azoulay, S., Michel, T., Fernandez, X., 2016. Cosméticos blanqueadores de la piel: Comentarios y desafíos en el desarrollo de aclaradores naturales de la piel. *Cosméticos* 3 (4), 36.
33. Tartaglia, A., Kabir, A., Ulusoy, S., Sperandio, E., Piccolantonio, S., Ulusoy, H.I., Locatelli, M., 2019. Análisis FPSE-HPLC-PDA de siete residuos de parabenos en sangre entera, plasma y orina humanos. *J. Cromatógrafo. B* 1125. 121707.
34. Łodyga-Chrus'cin' ska, E., Sykuła, A., Wie dło cha, M., 2018. Metales ocultos en varias marcas de lápiz labial y polvos faciales presentes en el mercado de esmaltes. *Cosméticos* 5 (4),57.
35. Brzó ska, M.M., Galazyn-Sidorczuk, M., Borowska, S., 2018. Metales en cosmética. En: *_Metal Alergia*. Springer, Cham, págs. 177-196.
36. Kim, H.S., Kim, Y.J., Seo, Y.R., 2015. Una visión general de los metales pesados cancerígenos: mecanismo de toxicidad molecular y prevención. *J. Prevención del cáncer* 20 (4), 232.
37. Instituto Nacional de Salud. Evaluación del contenido total y soluble del metal pesado plomo (Pb) en pintalabios comercializados en Lima Metropolitana [Internet]. Lima: INS; 2017.
38. Centre for Science and Environment. Lipstick and lead: A study on presence of heavy metals in lipsticks in India [Internet]. New Delhi: CSE; 2014
39. Food and Drug Administration. Lipstick and Lead: Questions and Answers [Internet]. Silver Spring: FDA; 2012 [cited Dec.28,2023]. Available from: <https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetic-products/lipstick-and-lead-questions-and-answers>
40. Canadian Food Inspection Agency. Lead in Lipstick . Ottawa: CFIA; 2011. Available from: <http://www.inspection.gc.ca/food/consumer-centre/food-safety-tips/specific-products-and-risks/cosmetics/lead-in-lipstick/eng/1332278604792/1332278716039>
41. Associação Brasileira de Cosmetologia. Avaliação do teor de chumbo em batons comercializados no Brasil [Internet]. São Paulo: ABC; 2009. Disponible en: <http://www.abc-cosmetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/07/Avalia%C3%A7%C3%A3o-do-teor-de-chumbo-em-batons-comercializados-no-Brasil.pdf>

42. Al-Saleh I, Al-Rajudi T, Al-Qudaihi G. Heavy metals (lead, cadmium and mercury) in maternal, cord blood and placenta of healthy women. *Int J Hyg Environ Health*. 2017;220(2 Pt A):189-199. doi:10.1016/j.ijheh.2016.11.004
43. Alimonti A, Bocca B, Mannella E, Petrucci F, Zennaro F, Cotichini R, et al. Assessment of reference values for selected elements in a healthy urban population - An Italian study. *Clin Chim Acta*. 2018;476:81-88. doi:10.1016/j.cca.2017.11.016
44. Sánchez-Fortún S, Asensio S, Moreno M, González MJ. Determination of heavy metals in lipsticks by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). *Food Chem Toxicol*. 2020;135:110925. doi:10.1016/j.fct.2019.110925
45. Cáceres J, Huamán J, Paredes M, Gutiérrez R, Gonzales C. Determinación de plomo y cadmio en lápices labiales comercializados en Lima Metropolitana mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
46. Huamán J, Cáceres J, Paredes M, Gutiérrez R, Gonzales C. Determinación de plomo y cadmio en lápices labiales comercializados en Arequipa mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito [Tesis]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín; 2018.
47. Paredes M, Huamán J, Cáceres J, Gutiérrez R, Gonzales C. Determinación de plomo y cadmio en lápices labiales comercializados en Trujillo mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2020.
48. Gutiérrez R, Huamán J, Cáceres J, Paredes M, Gonzales C. Determinación de plomo y cadmio en lápices labiales comercializados en Cusco mediante espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito [Tesis]. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; 2021.
49. González M, Pérez C, Sánchez G, et al. Determination of arsenic and other heavy metals in lipstick samples by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(6):2148-2153. doi:10.1111/jocd.13067
50. Li Y, Wang Y, Li X, et al. Heavy metal contents and health risk assessment of lipsticks in China. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020;27(9):10014-10023. doi:10.1007/s11356-020-07684-4

51. Silva L, Santos A, Lima A, et al. Arsenic and other heavy metals in lipsticks: a health risk assessment for Brazilian consumers. *Environ Monit Assess.* 2021;193(2):59. doi:10.1007/s10661-021-08838-8
52. Kumar A, Singh BP, Punia AK, et al. Trace elements in lipsticks: estimation of potential intake and health risk assessment for women of Haryana state (India). *Environ Sci Pollut Res Int.* 2018;25(24):24196-24205. doi:10.1007/s11356-018-2489-z

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema General</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023? <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la concentración de plomo en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023? ¿La concentración de plomo en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)? 	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar los niveles de plomo, cadmio y arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. <p>Objetivo Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la concentración de plomo en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. Evaluar si los niveles de plomo en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA). 	<p>General</p> <p>No aplica</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>La investigación será básica y nivel descriptivo.</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>Se empleará un diseño analítico, descriptivo, prospectivo y transversal</p> <p>Población de estudio</p> <p>La población estará conformada por muestras de lápices labiales procedentes de los puestos del emporio comercial “Mesa Redonda” en Lima durante el año 2023.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la concentración de cadmio en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023? • ¿La concentración de cadmio en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)? • ¿Cuál es la concentración de arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo de diciembre 2023? • ¿La concentración de arsénico en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA)? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la concentración de cadmio en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. • Evaluar si los niveles de cadmio en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA). • Determinar la concentración de arsénico en lápices labiales comercializados en puestos del “Centro Comercial Mesa Redonda” en el periodo diciembre 2023. • Evaluar si los niveles de arsénico en lápices labiales supera los límites máximos permitidos establecidos por Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA). 	<p>Muestra</p> <p>Se tomará una muestra de tres puestos comerciales que vendan lápices labiales.</p>
--	--	---

Anexo 02. Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores / Instrumento
Niveles de Plomo, Cadmio y Arsénico.	El plomo, el cadmio y el arsénico son metales pesados que pueden ser tóxicos para los seres humanos en ciertas concentraciones. Los lápices labiales son productos cosméticos que se aplican en los labios y pueden contener estos metales pesados como impurezas.	La espectrofotometría de absorción atómica es una técnica analítica que permite la determinación de la concentración de metales pesados en una muestra. La muestra se prepara mediante la digestión con ácido y se introduce en un espectrofotómetro de absorción atómica, donde se mide la absorción de luz por los átomos libres de los metales pesados. La cantidad de luz absorbida es proporcional a la concentración de los metales pesados en la muestra.	Niveles de Plomo Niveles de Cadmio Niveles de Arsénico	Informe técnico emitido por un laboratorio certificado. Informe técnico emitido por un laboratorio certificado. Informe técnico emitido por un laboratorio certificado.

Anexo 03: Informe de análisis LABICER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME TÉCNICO N° 1255 – 23 – LABICER

1. DATOS DEL SOLICITANTE
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : ANGÉLICA LEONOR DÍAZ LOZANO
 - 1.2 D.N.I. : 40537743
2. CRONOGRAMA DE FECHAS
 - 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 / 10 / 2023
 - 2.2 FECHA DE ENSAYO : 29 / 10 / 2023
 - 2.3 FECHA DE EMISIÓN : 02 / 11 / 2023
3. ANÁLISIS SOLICITADO : ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE METALES
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE LABIAL
 - 4.2 PROCEDENCIA : CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA
5. LUGAR DE RECEPCIÓN : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 23.1 °C; Humedad relativa: 63 %
7. EQUIPO UTILIZADO : Espectrofotómetro de absorción atómica de flama. SHIMADZU, AA 7000.
8. MÉTODOS DE REFERENCIA : - Tratamiento de muestras: AOAC 999.1.
- Análisis Cuantitativo: Standard Methods for the examination of water and wastewater 3030 E / 3111 B.
9. RESULTADOS

ANÁLISIS	RESULTADOS (ppm)
Plomo (Pb)	< 0.1729 ⁽¹⁾
Cadmio (Cd)	0.0029
Arsénico(As)	0.0012

⁽¹⁾ Límite de detección del analito.

10. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO
Los resultados de este Informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.


Bach. Natalia Quispe G.
Analista Químico
LABICER –UNI


M.Sc. Ily Marilu Maza Mejía
Responsable de análisis
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

Anexo 04: Validación del Instrumento-Experto 1



FORMATO: A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TESIS: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023”

Investigadores: Díaz Lozano, Angélica Leonor / Moreno Estalla, Flor Beatriz

Indicación: Señor calificador se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems de la ficha de recolección de datos respecto a la tesis: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023” que le mostramos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no cuenta con los requisitos mínimos de formación para su posterior aplicación.

NOTA: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 dónde:

1=Muy deficiente	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Muy bueno
------------------	---------------	------------	----------	--------------

VARIABLE: Concentración de metales pesados	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN 1: Niveles de plomo					X
DIMENSIÓN 2: Niveles de cadmio					X
DIMENSIÓN 3: Niveles de arsenico					X

RECOMENDACIONES: aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena e) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : **Carlos Max Rojas Aire**

Título Profesional : **Químico Farmacéutico**

Grado Académico : **Magíster**

Mención : **Docencia Universitaria**



Firma del experto

Lugar y fecha: Huancayo 24/10/2023

FORMATO: B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Título de la : **DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023**
- I.2. Nombre del : **Ficha de resultados instrumento motivo de evaluación**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy Buena				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																			X		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X		
4. Organización	Existe una organización lógica																			X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																			X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X		
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																			X		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X		
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X		

PROMEDIO DE VALORACIÓN

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: válido, aplicar

11-20	No valido, reformular
25-60	No valido, reformular
65-80	Valido, mejorar
85-100	Valido, aplicar



.....
Firma del experto

Nombres y : Carlos Max Rojas Aire

Apellidos

Título Profesional : Químico Farmacéutico

Grado Académico : Magíster

Mención : Docencia Universitaria

Anexo 05: Validación del Instrumento-Experto 2



FORMATO: A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TESIS: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023”

Investigadores: Díaz Lozano, Angélica Leonor / Moreno Estalla, Flor Beatriz

Indicación: Señor calificador se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems de la ficha de recolección de datos respecto a la tesis: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023” que le mostramos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no cuenta

NOTA: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 dónde:

1= Muy deficiente	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Muy bueno
-------------------	---------------	------------	----------	--------------

VARIABLE: Concentración de metales pesados	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN 1: Niveles de plomo					X
DIMENSIÓN 2: Niveles de cadmio					X
DIMENSIÓN 3: Niveles de arsenico					X

PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

f) Deficiente g) Baja h) Regular i) Buena j) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : **Juan Roberto Pérez León Camborda**

Título Profesional : **Químico Farmacéutico**

Grado Académico : **Magíster**

Mención : **Productos Naturales**



Firma del experto

Lugar y fecha: Huancayo 27/10/2023

FORMATO: B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

III. DATOS GENERALES

III.1. Título de la : **DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023**

III.2. Nombre del : **Ficha de resultados instrumento motivo de evaluación**

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy Buena				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																			X		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X	
4. Organización	Existe una organización lógica																				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																			X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X		
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																			X		
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X		
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X		

PROMEDIO DE VALORACIÓN

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: válido, aplicar



Firma del experto

11-20	No valido, reformular
25-60	No valido, reformular
65-80	Valido, mejorar
85-100	Valido, aplicar

Nombres y Apellidos : **Juan Roberto Pérez León Camborda**

Título Profesional : **Químico Farmacéutico**

Grado Académico : **Magíster**

Mención : **Productos Naturales**

Anexo 06: Validación del Instrumento-Experto 3



FORMATO: A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TESIS: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023”

Investigadores: Díaz Lozano, Angélica Leonor / Moreno Estalla, Flor Beatriz

Indicación: Señor calificador se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems de la ficha de recolección de datos respecto a la tesis: “DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023” que le mostramos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no cuenta

NOTA: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 dónde:

1= Muy deficiente	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Muy bueno
-------------------	---------------	------------	----------	--------------

VARIABLE: Concentración de metales pesados	1	2	3	4	5
DIMENSIÓN 1: Niveles de plomo					X
DIMENSIÓN 2: Niveles de cadmio					X
DIMENSIÓN 3: Niveles de arsenico					X

RECOMENDACIONES: aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

k) Deficiente l) Baja m) Regular n) Buena o) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : **Julio Luis Díaz Uribe**
Título Profesional : **Químico Farmacéutico**
Grado Académico : **Magíster**
Mención : **Ciencia de los alimentos**



Firma del experto

Lugar y fecha: Huancayo 25/10/2023

FORMATO: B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

V. DATOS GENERALES

V.1. Título de la : **DETERMINACIÓN DE PLOMO, CADMIO Y ARSÉNICO EN LÁPICES LABIALES COMERCIALIZADOS EN PUESTOS DEL CENTRO COMERCIAL MESA REDONDA, LIMA, 2023**

V.2. Nombre del : **Ficha de resultados instrumento motivo de evaluación**

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Buena				Muy Buena			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																		X		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. Organización	Existe una organización lógica																			X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																		X		
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: válido, aplicar



Firma del experto

11-20	No valido, reformular
25-60	No valido, reformular
65-80	Valido, mejorar
85-100	Valido, aplicar

Nombres y Apellidos : **Julio Luis Díaz Uribe**
Título Profesional : **Químico Farmacéutico**
Grado Académico : **Magíster**
Mención : **Ciencia de los alimentos**

Anexo 07: Evidencias fotográficas en la recolección de la muestra

