



Facultad de Farmacia y Bioquímica
Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica

“DETERMINACION DE PLOMO Y CADMIO EN BARRAS LABIALES COMERCIALIZADAS EN EL MERCADO HUASCAR DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO DE LIMA EN EL PERIODO JUNIO – AGOSTO DEL 2016”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

Presentado por:

Br. CASTILLO CAYSAHUANA SUSAN EIKO

Asesor:

Q.F. Manuel Gregório Hernández Aguilar

LIMA - PERÚ

2017

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis padres por su constante apoyo, gracias a ellos pude culminar mis estudios universitarios.

A mi prima Jane por apoyarme, por motivarme a seguir adelante, familiares quienes me han ayudado en forma moral y económicamente para mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por estar presente en cada etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación del problema	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Hipótesis	4
1.6. Variable	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Barras labiales	7
2.2.2. Propiedades generales de los metales pesados tóxicos	10
2.2.2.1. Cadmio	10
2.2.2.2. Plomo	15
III. PARTE EXPERIMENTAL	22
IV. MATERIALES Y MÉTODO	23
4.1. Tipo de investigación	23
4.2. Diseño	23
4.3. Muestra	23
4.4. Métodos	24
4.5. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	29

V. RESULTADOS	34
VI. DISCUSIÓN	41
VII. CONCLUSIONES	43
VIII. RECOMENDACIONES	44
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
X. ANEXOS	48

INDICE DE FIGURAS.

	Pág
FIGURA 1. Barra Labial.	10
FIGURA 2. Diagrama de flujo del cadmio.	16
FIGURA 3. Vías de absorción, distribución y eliminación del plomo en el organismo humano.	19
FIGURA 4. Curva de calibración, relación de la absorbancia y concentración de cadmio.	26
FIGURA 5. Curva de calibración, relación de la absorbancia y concentración de plomo.	28
FIGURA 6. Espectrofotometría de Absorción Atómica.	29

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Concentración de plomo y cadmio características generales de comercialización (lote, color, fecha de vencimiento, lista de ingredientes, registro sanitario) de los lápices labiales comercializados en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho Lima Junio - Agosto 2016.	34
Tabla 2. Comparación de la concentración de plomo en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar con el valor permisible establecido por la Normativa Mexicana y ASEAN. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.	35
Tabla 3. Numero de lápices labiales que excedan la concentración máxima permisible de Plomo.	37
Tabla 4. Comparación de la concentración de Cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar con el valor permisible establecido por la FDA. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.	38
Tabla 5. Numero de lápices que excedan la concentración máxima permisible de Cadmio.	40

INDICE DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 1.	Concentración de Plomo (ppm) en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.	36
Gráfico 2.	Porcentaje de lápices labiales que exceden la concentración máxima permisible de Plomo.	37
Gráfico 3.	Concentración de Cadmio (ppm) en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.	39
Gráfico 4.	Porcentaje de lápices labiales que exceden la concentración máxima permisible de Cadmio.	40

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar la concentración de Plomo y Cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima, durante el periodo Junio - Agosto del 2016.

El estudio es de tipo descriptivo y diseño observacional, transversal y prospectivo. Se consideró como muestra a 10 barras labiales adquiridos en 5 stands del Mercado Huáscar.

Para el análisis de la presencia de plomo y cadmio se aplicó el método de espectrofotometría de absorción atómica- Horno Grafito, se consideró como límite permisible de 10,00 ppm para plomo (Normativa Mexicana y ASEAN) y como límite permisible de 5,00 ppm para cadmio (FDA).

Se encontró que las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima contienen niveles máximos de plomo (27,18 ppm) y cadmio (3,31 ppm).

Palabras Clave: barras labiales, plomo, cadmio.

ABSTRACT

The present work was carried out with the objective of determining the concentration of Lead and Cadmium in lipsticks marketed in the Huáscar Market of the San Juan de Lurigancho District of Lima, during the period June - August, 2016.

The study is descriptive and observational, transversal and prospective. A sample of 10 lip bars bought in 5 stands of the Huascar Market was considered as a sample.

For the analysis of the presence of lead and cadmium was applied the atomic absorption spectrophotometry method - Grafito Furnace, it was considered as an allowable limit of 10.00 ppm for lead (Normativa Mexicana and ASEAN) and as an allowable limit of 5.00 ppm for cadmium (FDA).

It was found that lip bars sold in the Huáscar Market of San Juan de Lurigancho of Lima contain maximum levels of lead (27.18 ppm) and cadmium (3.31 ppm).

Keywords: lipsticks, lead, cadmium.

I. INTRODUCCION

1.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA.

En la actualidad los cosméticos son sustancias destinadas al contacto con diversas partes del cuerpo para así corregir aspectos corporales como belleza, especialmente en el rostro, usados para solucionar algunos problemas que pudiera tener la piel, para resaltar la belleza femenina luciendo más joven, motivo por el cual en el presente trabajo se determina la presencia de metales pesados tales como plomo y cadmio, en las barras labiales ya que la comercialización de estos han incrementado y cada día está teniendo más aceptación en el mercado ya sea por la duración, color, por lo que la presencia de estos metales en estos productos pueden causar toxicidad y ser perjudicial para la salud.

En diversos países como Costa Rica y España está prohibido el uso de Plomo en barras labiales mientras que en otros países el límite permitido puede variar de 10 ppm para Alemania y 20 ppm en el caso de Canadá, Brasil y Estados Unidos. Estos límites son establecidos para evitar el daño toxicológico hacia el público en general. ^(1,2)

Chile no cuenta con una norma técnica establecida para barras labiales, se realizan investigaciones por la (ODECU) en el último estudio todos los resultados se encontraban por debajo de 0,2 ppm plomo demostrando así el grado de responsabilidad social de la clase empresarial de ese país. ^(1,2)

Al realizarse investigaciones bibliográficas se comprueba que en el Perú no existe un límite máximo de la concentración de plomo y cadmio en barras labiales, la presente investigación tiene como fin conocer la concentración de plomo y cadmio en barras labiales debido al daño que pueden ocasionar dichos metales como disminución en el aprendizaje,

trastornos de conducta, retrasos en el inicio de la pubertad, el uso por tiempo prolongado puede ocasionar problemas en la fertilidad. ⁽³⁾

Los avances científicos aplicados a la cosmética han conseguido formulaciones que garantizan la permanencia del producto, durante un periodo mucho más largo una vez aplicado. Entre estos cosméticos destacan las barras labiales denominados fijos o permanentes. ⁽⁴⁾

Inicialmente estos lápices se comercializaban en forma de barra, pero no aportaban una buena hidratación labial. Se fue mejorando la fórmula y en la actualidad se dispone de barras labiales permanentes que aseguran un brillo y una buena hidratación.

Las barras labiales, son cosméticos usados por la gran mayoría de mujeres y han experimentado una gran evolución y están en continua renovación, de acuerdo a la tendencia de la moda y la temporada, en cuanto a color, textura y brillo, debido a la aparición de nuevas materias primas, tecnologías y la mayor exigencia del consumidor. ^(2.5)

Dentro de las sustancias nocivas que pueden contener los cosméticos se encuentran los metales pesados, entre ellos se puede mencionar el plomo, elemento que puede encontrarse ya sea en los colorantes o lacas utilizados como materias primas. ⁽²⁾ Según la FDA (Food and Drug Administration) el contenido de plomo y cadmio en colorantes utilizados en cosméticos no debe exceder el límite de 20 ppm. ⁽²⁾

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la concentración de Plomo y Cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima, durante el periodo Junio - Agosto del 2016?

1.3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a la Normativa Andina de la Decisión 516 se entiende por producto cosmético toda sustancia o formulación de aplicación local a ser usada en las diversas partes superficiales del cuerpo humano, con el fin de corregir, limpiar, perfumar y proteger o mantenerlos en buen estado.

El artículo dos de esta normativa nos indica que ningún producto cosmético debe perjudicar a la salud humana siempre que se apliquen en las condiciones normales o razonables teniendo en cuenta la composición del mismo.

Existen en el mercado nacional una variedad de marcas reconocidas de lápices labiales, las cuales se expenden a costos muy altos, sin embargo, cuando compramos un producto cosmético generalmente lo elegimos por el aroma, el color, o sus bondades pero no revisamos el etiquetado de los componentes que contiene el producto ni la función que éstos cumplen. Ante ello y debido a las tendencias que impone la moda han proliferado diversas empresas dedicadas a la fabricación de estos productos a precios más accesibles para la inocuidad del mismo, siendo entonces esta la razón del bajo costo y por ello, el alto consumo de los mismos.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. Objetivo General

Determinar la concentración de Plomo y Cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima, durante el periodo Junio - Agosto del 2016.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar el porcentaje de barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima que

contienen plomo en concentraciones superiores al límite dado por la Normativa Mexicana y ASEAN.

2. Conocer la concentración de cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima en el periodo Junio – Agosto del 2016.
3. Comparar los niveles de plomo y cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima, durante el periodo Junio - Agosto del 2016 con la Normativa Mexicana, ASEAN para plomo y FDA para cadmio.

1.5. HIPÓTESIS.

1.5.1. Hipótesis General.

Las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho de Lima durante el periodo Junio – Agosto del 2016 contienen plomo y cadmio en concentraciones superiores al límite máximo permisible establecido por la Normativa Mexicana, ASEAN y la FDA.

1.5.2. Hipótesis Específicas.

1. Las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima contienen altos niveles de plomo.
2. Las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho de Lima contienen plomo en concentraciones superior a los límites máximos permisibles establecidos por la Normativa Mexicana y ASEAN que es 10,00 ppm.
3. Las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho de Lima contienen cadmio en

concentraciones superiores a los límites máximos permisibles establecidos la FDA que es 5 ppm.

1.6. VARIABLES.

1.6.1. Variable Independiente.

- Las barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho de Lima.

1.6.2. Variables Dependiente.

- Plomo
- Cadmio.

VARIABLES	INDICADORES
Concentración de cadmio	FDA (Food Drug Alimentation) = 5,00 ppm.
Concentración de plomo	Normativa Mexicana= 10,00 ppm. ASEAN(Asociación de Naciones del Suroeste Asiático) =10,00 ppm.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES

En el año 2007. La campaña para cosméticos seguros (The Campaign for Safe Cosmetics) en Estados Unidos publica en octubre, el informe "Un beso venenoso: el problema del plomo en los lápices de labios", denunciando la presencia de plomo en algunos lápices labiales, siendo estas las marcas: L'Oreal, Louis Vuitton Moët Hennessy y Procter and Gamble.

Las pruebas fueron efectuadas por un laboratorio independiente sobre 33 muestras, encontrándose como resultado que más de la mitad (61%) contenía niveles perceptibles de plomo entre 0,03 y 0,65 partes por millón. En el 39% restante de los lápices analizados no se detectaron niveles de plomo perceptibles. Demostrando que es posible fabricar lápices de labios sin plomo. Al parecer los costos de fabricación no parecen ser un factor ya que algunas marcas menos caras como Revlon (7,49 dólares) no tenían niveles perceptibles de plomo, mientras Adicto, de Dior, mucho más cara (24,50 dólares), tenía niveles más altos. ⁽⁶⁾

En el año 2009: la FDA publicó un artículo en la revista Journal of Cosmetics Science sobre su propio estudio y el método de prueba que la FDA utilizó para la determinación de plomo en labiales. El artículo incluyó los resultados de plomo en 20 muestras de lápices labiales. Este artículo estaba disponible en la web de la revista, sin embargo debido a la presión de la gente por no colocar las marcas de las 20 muestras, la FDA tuvo que incluir las marcas examinadas en su propio sitio web el mismo año. Este método validado por la FDA se encuentra disponible para su uso por cualquier laboratorio analítico adecuado. ⁽⁷⁾

La Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (ASPEC) realizó en el año 2010 un estudio con 20 muestras de lápices labiales, en las que se obtuvieron un rango de plomo entre 1,0 ppm hasta 188 ppm, siendo LOREAL y LIDANXIA respectivamente. Llegando a la conclusión que en Perú, la cantidad de plomo encontrada comparada con los resultados en otros países es alta, con los riesgos que ello supone para la salud. ⁽²⁾

En el Perú en el año 2012 en la Universidad Norbert Wiener se realizó el estudio sobre la determinación de plomo en Lápices labiales, las muestras fueron adquiridas en el centro comercial Mesa Redonda. Las marcas analizadas fueron: Aracelis, Aloe, Baolishi, jordana, Linette, Lidankiu, Luoyu, Milemag, Milevit, Miale, Poplove, Samy, Scarlet, Sashbel, Vammys24, Yhbeja, Zarax, Zia, este estudio concluyó que la concentración promedio de plomo en los lápices labiales analizados es de 0,47 ppm llegando a sobrepasar la concentración máxima permisible de plomo dado por la FDA para dulces. El lápiz labial de color rosado de marca Aloe con procedencia china tuvo la concentración más alta de Plomo (1.08 ppm). ⁽¹⁾

En el 2014 se realizó un estudio en el cual la población estuvo constituida por todos los lápices labiales de la gama de color rojo, de diversas marcas comerciales, que se expenden en el Centro Comercial "Capón" del centro de Lima-Perú. La muestra estuvo conformada por 24 lápices labiales de 5 marcas comerciales (Chocolate Pluss-II, Wetnwild LAL 02, Labial VC-YH, Beja Cosmetics, Bellespa Aloe) de las cuales; cuatro (Wetnwild LAL 02, Labial VC-YH, Beja Cosmetics, Bellespa Aloe) superaron los valores máximos de plomo permitidos, que es de 0.10 ppm, y corresponde a la cantidad de plomo que puede contener un caramelo, según la FDA. ⁽⁵⁾

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Barra Labial

Las barras de labios permanentes se caracterizan por ofrecer una película labial duradera que resiste incluso la fricción, se presentan en diferentes tonalidades duración según lo requiera el consumidor.

Las barras labiales incorporan tintes, colorantes, como la eosina y los derivados halogenados de fluoresceína (bromo-ácidos), que puede causar dermatitis de contacto ⁽⁸⁾, o pigmentos que pueden ser orgánicos, inorgánicos o lacas metálicas.

Las barras labiales, son cosméticos decorativos utilizados por todas las mujeres y experimentan una gran evolución y están en continua renovación, de acuerdo a la tendencia de la moda y la temporada en cuanto a color, textura y brillo, debido a la aparición de nuevas materias primas, tecnologías y la mayor exigencia del consumidor. ⁽⁸⁾

Las barras de labios son cosméticos clave del maquillaje. Su formulación ha experimentado una auténtica revolución en los últimos años, impulsada fundamentalmente por las novedades en los pigmentos que incorporan.

En esta primera investigación dedicada al maquillaje de los labios se revisan los requisitos básicos de las barras labiales, así como los principales ingredientes de su formulación.

Los labios

Aspectos generales

Los labios necesitan protección constante porque su piel es extremadamente sensible, se encuentran permanentemente en contacto con el medio externo lo cual incluye variación de temperatura, humos, roces, restos de alimentos, humedad por lo

tanto la piel de los labios sufre variaciones climáticas produciendo grietas y escozor. ⁽⁹⁾

Implicaciones cosméticas

De lo anteriormente expuesto se desprende la necesidad de emplear cosméticos protectores que minimicen el efecto de las posibles agresiones externas (radiaciones, frío, etc.), las barras labiales constituyen una adecuada forma de aplicación en este sentido que permite jugar con una doble funcionalidad: la de cuidado y protección de la mucosa labial y la decorativa, vinculada a la cosmética de color.

Definición

Las barras de labios actualmente son pastas anhidras de composición compleja, pues contienen del orden de 10-15 ingredientes.

Requisitos

Una barra de labios de calidad debe poseer las siguientes cualidades:

1. Superficie de la barra homogénea, luminosa y lisa, libre de grumos producidos por algún ingrediente.
2. Dureza adecuada que le impida deformarse por las variaciones de la temperatura ambiente.
3. Agradable al olfato y al gusto.
4. Color inalterable y resistente a la luz.
5. Facilidad de aplicación se desliza sin dificultad sobre la superficie labial.

Deja una película uniforme y adherente que se mantiene inalterable sobre los labios durante el mayor tiempo posible. ⁽⁹⁾



Figura 1. Barras labiales

2.2.2. Propiedades generales de los metales pesados tóxicos.

Un metal pesado tóxico es aquel que pertenece al grupo de elementos que no son necesarios o benéficos, capaces de causar efectos indeseables en el metabolismo, aún a concentraciones bajas. Los metales pesados tóxicos al tener una concentración en el ambiente pueden causar daños en la salud de las personas.

De igual forma, tóxico (del griego toxon = punta de flecha y, por extensión, veneno que se le aplica) es toda sustancia química que administrada a un organismo vivo tiene efectos perjudiciales o nocivos, siendo la toxicidad resultante la interacción entre dicho tóxico y el organismo, variando su grado en función de las especie, sexo, edad, tamaño, vía de adquisición o de administración y concentración, siendo un veneno tóxico usado con fines dolosos. ⁽¹⁰⁾

2.2.2.1. Cadmio

El cadmio (Cd, número atómico 48, masa atómica 111,40) es un elemento que se encuentra en la naturaleza asociado a muchos minerales, este elemento pertenece al grupo II B de la tabla periódica y se encuentra en el subgrupo que incluye también al zinc y al mercurio. Se obtiene como subproducto del tratamiento metalúrgico del zinc y del plomo, a partir de sulfuro de cadmio; en el

proceso hay formación de óxido de cadmio, compuesto muy tóxico.
(11)

La solubilidad de las sales de cadmio en agua es muy variable, ya que los halogenuros, el sulfato y el nitrato son relativamente solubles mientras que el óxido, el hidróxido y el carbonato son prácticamente insolubles en agua.⁽¹²⁾

El cadmio tienen una presión de vapor elevada por lo que durante su refinación y fundición, se libera óxido de cadmio, que constituye un elevado peligro potencial para la salud, es uno de los mayores agentes tóxicos asociados a contaminación ambiental e industrial.

Efectos adversos para el hombre y el medio ambiente, bioacumulación, persistencia en el medio ambiente y viaja grandes distancias con el viento y en los cursos de agua. El cadmio es un elemento relativamente raro que algunas actividades humanas liberan en la atmósfera, la tierra y el agua. En general, las dos fuentes principales de contaminación son la producción y utilización de cadmio y la eliminación de desechos que contienen cadmio.

Toxicidad aguda

La inhalación de compuestos de cadmio en concentraciones en el aire superiores a 1 mg Cd/m³ durante 8 horas o en concentraciones superiores durante períodos más cortos puede producir una neumonitis química y, en los casos graves, edema pulmonar.

Generalmente, los síntomas aparecen entre 1 y 8 horas después de la exposición y son similares a los de la gripe o la fiebre por humos de metales. Los síntomas más graves de la neumonitis química y del edema pulmonar pueden tener un período de latencia de hasta 24 horas. El fallecimiento puede sobrevenir después de 4 ó 7 días. Pueden producirse exposiciones a concentraciones de cadmio en la

atmósfera superior a 5 mg Cd/m³ durante las operaciones de soldadura, corte al plasma o fundición de aleaciones de cadmio. La ingestión de bebidas contaminadas con cadmio en concentraciones superiores a 15 mg Cd/l produce síntomas de intoxicación alimentaria.

Los síntomas son: náuseas, vómitos, dolor abdominal y, en ocasiones, diarrea. Las fuentes de contaminación de los alimentos pueden ser las cacerolas y sartenes recubiertos con esmalte a base de cadmio o soldaduras realizadas con cadmio que se utilizan en las máquinas expendedoras de bebidas calientes y frías. En los animales, la administración parenteral de cadmio en dosis superiores a 2 mg Cd/kg de peso corporal produce necrosis testicular. Sin embargo, no se ha descrito este tipo de efectos en el hombre.

Toxicidad crónica

Se han producido casos de intoxicación crónica por cadmio tras exposiciones profesionales prolongadas a humos o polvo de óxido de cadmio y a estearatos de cadmio. Los cambios asociados con la intoxicación crónica por cadmio pueden ser locales, en cuyo caso se afectan las vías respiratorias, o sistémicos, debidos a la absorción de cadmio. Las alteraciones sistémicas incluyen lesiones renales, con proteinuria y anemia. Los principales síntomas derivados de la exposición a cadmio en el aire son los correspondientes a una neumopatía de carácter obstructivo, en forma de enfisema, en tanto que la insuficiencia y las lesiones renales constituyen las características más relevantes de las exposiciones prolongadas a niveles más bajos de cadmio en el aire de las naves de trabajo o de las intoxicaciones por alimentos contaminados con cadmio. En los trabajadores expuestos a niveles elevados de cadmio se encuentra frecuentemente una ligera anemia hipocrómica que podría deberse,

por una parte, a un incremento de la destrucción de los hematíes y, por otra, a un déficit de hierro. ⁽¹³⁾

La intoxicación por Cadmio en los dientes se da con una pigmentación amarilla del esmalte debido a la formación de sulfuro de Cadmio esta formación progresa desde el ápice hacia el cuello dejando libre de pigmentación el borde de los dientes y los labios. ⁽¹⁴⁾

Toxicocinética.

La vida media del Cd^{2+} en el cuerpo humano es de aproximadamente 15 a 30 años), el Cd^{2+} entra al torrente sanguíneo por absorción a nivel del estómago o del intestino luego de la ingesta de agua o comida contaminada o por absorción a nivel de los pulmones después de la inhalación. Usualmente llega a la sangre alrededor del 1 al 5% del Cd^{2+} que es ingerido por la boca, mientras que, se absorbe alrededor del 30 al 50% del que es inhalado. Una vez absorbido el cadmio es transportado hasta el hígado donde induce la síntesis de proteínas de bajo peso molecular ricas en azufre (metalotioneínas). La metalotioneína es el “medio de transporte” del cadmio en el plasma sanguíneo, es la responsable de su casi despreciable tasa de excreción y de la acumulación del metal en los tejidos.

La acumulación de Cd en riñón e hígado depende de la intensidad, del tiempo de exposición y del estado óptimo de la función de excreción renal en ambos casos se ha encontrado incremento con la edad. En las células, el cadmio se une a la metalotioneína, proteína cuyo peso molecular es de 7 000 dalton y que contiene 26 grupos SH libres por molécula, debido a la gran proporción de residuos de cisteína. La función principal de esta microproteína es

la protección del sistema enzimático celular, aunque se le ha descrito otra función, cual es la de unirse específicamente al cadmio y a otros metales pesados. Su síntesis en hígado, riñón e intestinos es inducida por el cadmio y se conoce por estudios experimentales que el complejo cadmio– metalotioneína es más tóxico para los túbulos renales.

Paradójicamente, cuando la metalotioneína se sintetiza en las células, las protege de la toxicidad del cadmio, pues inactiva el metal. Se ha demostrado también escasa capacidad del riñón para sintetizarla, lo que hace insuficiente para fijar el cadmio y da lugar a aparición de las manifestaciones tóxicas. Las principales vías de excreción son orina y heces. Por orina, diariamente se elimina 0,007% del contenido corporal y por heces 0,03%, la vida media de excreción urinaria es de hasta 40 años. Tan sólo una pequeña fracción del cadmio del compartimento sanguíneo y otra del hígado a través de la vía biliar, se elimina por heces. ⁽¹⁵⁾

Toxicodinamia

Entre las manifestaciones específicas, el cadmio tiene efectos bien establecidos en los riñones, los huesos y los pulmones; se tiene menos evidencia de sus efectos neurotóxicos, teratogénicos o alteradores del sistema endocrino. Uno de los indicios más típicos y tempranos de la larga exposición al cadmio es el daño que sufre la función renal, la reabsorción en los túbulos renales proximales está afectada y se manifiesta con una intensa proteinuria tubular, que puede resultar en una excreción de proteínas 10 veces superior a lo normal de proteínas totales, y hasta 1,000 veces de las de bajo peso molecular como la beta-2 microglobulina.

El cadmio en la barra labial representa una fuente muy pequeña de la exposición al cadmio en comparación con otras fuentes debido a la cantidad de barra labial que uno se aplica diariamente es

realmente muy pequeña en comparación con la cantidad de alimentos que se ingiere, no se debe excluir el hecho de que el cadmio se absorbe en el cuerpo y la acumulación se da en el riñón y el hígado, aunque se puede encontrar en casi todos los tejidos adultos.⁽¹⁶⁾ La exposición oral a altos niveles de cadmio ha llevado a la irritación de estómago severo⁽¹⁷⁾, mientras que la exposición a niveles más bajos en el tiempo se ha encontrado para causar daño renal, deformidad ósea. Sin embargo la consecuencia de estos productos solo se puede verificar haciendo un estudio de evaluación de la población en riesgo.⁽¹⁸⁾

Las manifestaciones clínicas producidas como consecuencia de la toxicidad de este elemento están asociadas con una etiología que engloba una serie de enfermedades principalmente cardiovasculares y renales. La ingesta de grandes cantidades de cadmio a largo plazo puede conducir a una acumulación del mismo en los riñones provocando hipertensión, daños gastrointestinales (náuseas y vómitos), pulmonares (tos, respiración entrecortada, irritación del sistema respiratorio, edemas, proliferación celular y fibrosis) y óseos (dolores, fracturas, osteomalacia y osteoporosis) desórdenes neurológicos y alteraciones en el aparato reproductor (carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis). La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, IARC, ha clasificado los compuestos de cadmio como cancerígenos pertenecientes al grupo 2A⁽¹⁹⁾. Los lápiz labiales presentan cadmio debido a los insumos con lo que se elaboran, la mala conservación y captar cadmio del medio ambiente.



Figura 2: Diagrama de flujo del cadmio

2.2.2.2. Plomo

El plomo es un metal pesado de color grisáceo, de aspecto color brillante al corte pero toma un aspecto mate rápidamente por oxidación, muy dúctil y maleable. Funde a 327°C y hierve a 1525 °C.

Su absorción gastrointestinal puede variar entre el 1 y el 80 %, dependiendo de:

1. Especie animal afectada.
2. Composición de la dieta.
3. Factores nutricionales.
4. Edad: en seres humanos adultos se absorbe 4 -11% y en niños puede llegar hasta el 50%.
5. Dosis administrada.
6. Tipo de compuesto de Pb. (Acetato > cloruro > lactato > carbonato > sulfito > sulfato > fosfato).

Se distribuye a través de la barrera hematoencefálica, pudiendo llegar al cerebro (sobre todo en animales jóvenes). También llega al feto y en pequeñas cantidades a la leche. Se acumula en hígado, riñones y huesos, de donde puede ser movilizado en épocas de deficiencia de calcio (por ejemplo osteoporosis en humanos), se elimina por heces, aunque muy lentamente (se produce bioacumulación).⁽¹⁹⁾

Los síntomas de la intoxicación aguda son análogos a los que se describirán en el saturnismo clásico pero se presentan con un curso más rápido en relación con una exposición masiva inhalatoria, la ingestión de una dosis alta con intencionalidad suicida o, incluso la administración intravenosa de drogas de abuso contaminadas con

plomo. Se produce una encefalopatía aguda con insuficiencia renal, síntomas gastrointestinales graves y hemólisis.

La intoxicación crónica por plomo, conocida clásicamente como saturnismo, tiene una sintomatología variada que refleja su acción en los diferentes órganos. ⁽²⁰⁾

La intoxicación crónica por plomo o saturnismo presenta una sintomatología muy variada que refleja su acción en los diferentes órganos (cefalea, astenia, insomnio, irritabilidad, ataxia, coma y convulsiones). En el SNC puede producirse encefalopatía subaguda y crónica con afectación cognitiva mientras que en el SNP se produce polineuropatía periférica principalmente en las extremidades superiores y en el lado dominante. También es afectado el tracto gastrointestinal, con anorexia, estreñimiento y, en su fase más crítica “cólico del plomo” o “cólico saturnino”, es decir, calambres abdominales intensos acompañados de náuseas y vómitos. ⁽²¹⁾

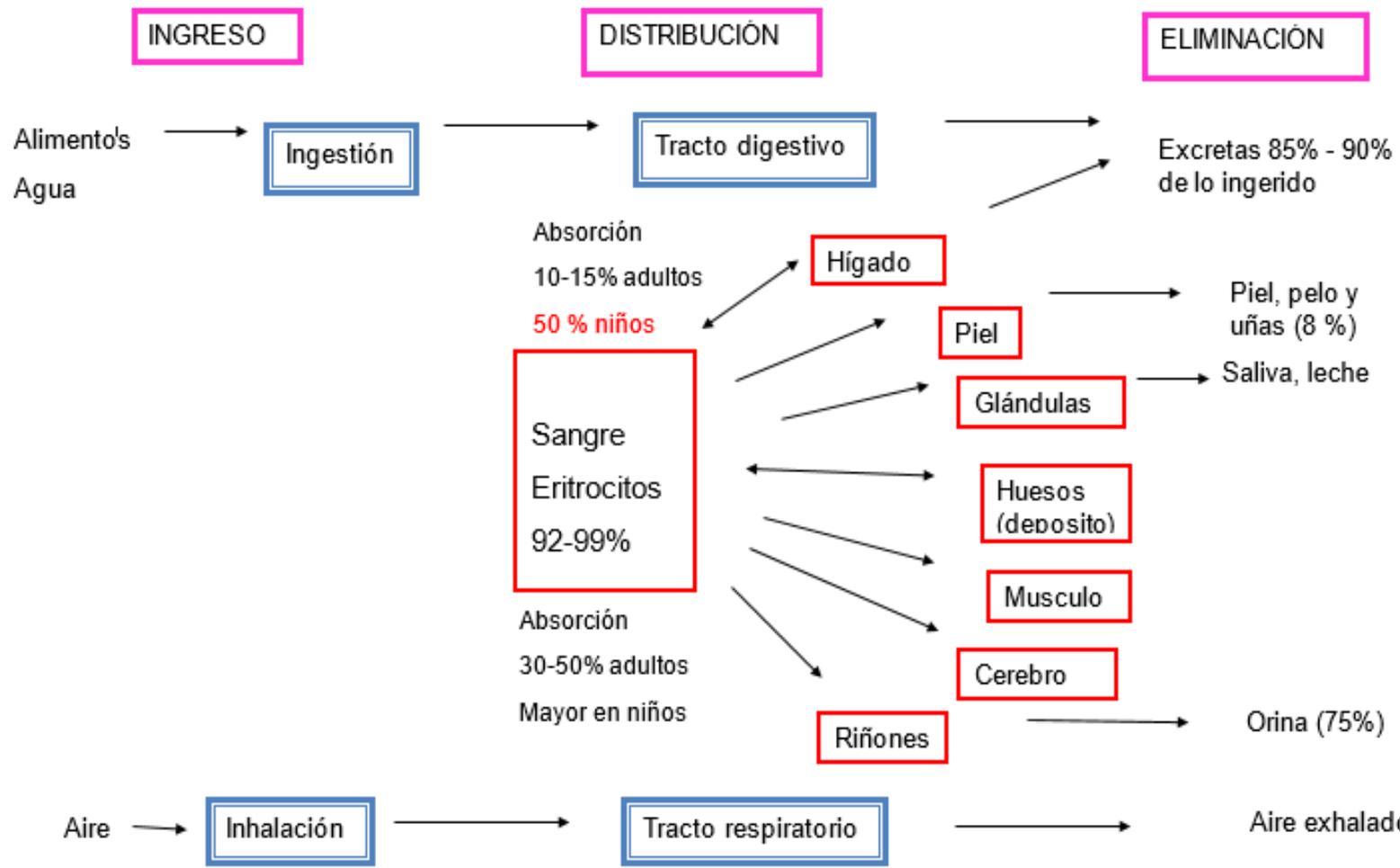


Figura 3. Vías de absorción distribución y eliminación del plomo en el organismo humano

Toxicocinética.

El plomo es capaz de penetrar en el organismo humano por vía oral, inhalatoria y dérmica siendo ésta última de escasa entidad.

La absorción en el tracto gastrointestinal en un adulto es aproximadamente el 20% - 30% mientras que en los niños se incrementa hasta el 50% dependiendo de la solubilidad del compuesto que se trate y del tamaño de las partículas. Por vía respiratoria, el plomo es absorbido en forma de humos o partículas finas fagocitadas por los macrófagos alveolares.

El plomo absorbido llega al torrente sanguíneo y es distribuido a los distintos órganos alcanzándose las concentraciones mayores en los huesos, dientes, hígado, pulmones, riñones y bazo. Además, es capaz de atravesar la placenta y la barrera hematoencefálica llegándose a concentrar en la sustancia gris de la misma. Por otro lado, inhibe la síntesis de la hemoglobina reduciendo de este modo la vida media de los eritrocitos. Se excreta fundamentalmente por orina, por heces y saliva.

El plomo puede ser inhalado y absorbido a través del sistema respiratorio o ingerido y absorbido por el tracto gastrointestinal; la absorción percutánea del plomo inorgánico es mínima, pero el plomo orgánico si se absorbe bien por esta vía. El plomo cruza la placenta y la barrera hematoencefálica. Finalmente se excretará por orina en un 90%, y en menor cantidad en la bilis, piel, cabello, uñas, sudor y leche materna. Hay que recordar que en el hueso está depositado el 90% del plomo y que una disminución de la plumbemia sin quelación indica esta distribución a tejido blando y hueso. ⁽²⁾

Toxicodinamia

El plomo en la barra labial representa una fuente muy pequeña de la exposición al plomo en comparación con otras fuentes debido a la cantidad de lápiz labial que uno se aplica diariamente es realmente muy pequeña en comparación con la cantidad de agua, alimento que se ingiere, sin embargo no se debe excluir el hecho de que el plomo se acumula en el organismo a través del tiempo y la frecuente aplicación del labial que contiene plomo, puede dar lugar a una exposición de niveles significativos. Sin embargo la consecuencia de estos productos solo se puede verificar haciendo un estudio de evaluación de la población en riesgo. ⁽¹⁴⁾

El plomo es capaz de afectar al sistema nervioso, renal y reproductivo así como a la producción de las células sanguíneas. El daño del sistema nervioso central (SNC) puede producir deterioro mental y conducta agresiva.

Interfiere con la síntesis del Hem, ya que se une a los grupos sulfhidrilos de las metaloenzimas como son la aminolevulínico deshidratasa, coproporfirinógeno oxidasa y la ferroquelatasa; siendo el resultado final, el aumento de las protoporfirinas como la zinc - protoporfirina (ZPP) y la anemia. A nivel renal interfiere con la conversión de la vitamina D a su forma activa, hay inclusiones intranucleares en los túbulos renales, produce una tubulopatía, que en estadios más avanzados llega a atrofia tubular y fibrosis sin compromiso glomerular caracterizándose por una proteinuria selectiva. Varias funciones del sistema nervioso central están comprometidas, principalmente porque el plomo altera en muchos pasos el metabolismo y función del calcio como se explicó previamente. El plomo se acumula en el espacio endoneural de los nervios periféricos causando edema, aumento de la presión en dicho espacio y finalmente daño axonal. ⁽²²⁾

PARTE EXPERIMENTAL

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- ✓ **Descriptiva:** No Experimental .Se basa en las situaciones, actitudes predominantes a través de la descripción de las actividades.
- ✓ **Transversal:** Nuestras variables presentes en el estudio para la determinación del cadmio y plomo se medirá en un momento y tiempo definido.

3.2. MUESTRA

3.2.1. Población de estudio

- Se realizó la selección de manera aleatoria dentro de los Stands del Mercado Huáscar, adquiriendo así 2 barras labiales en cada Stand, de esta manera se recolectaron 10 muestras de los 5 Stands que comercializan bisutería, cosméticos.

3.2.2. Muestra de estudio

- El tamaño de la muestra estuvo conformada por 10 barras labiales de las siguientes marcas: Pop Love, Vammy, Rose Paris, Mile Lip Stick, NN1, NN2, Zia Lip Stick, Sashbell, Cy zone, Sashbell.
- Se recepcionó la muestra en un estuche (Porta-cosméticos) para mantener el producto en condiciones.

3.3. MÉTODOS

La determinación de los niveles de concentración plomo y cadmio en 10 muestras de barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho de Lima durante el periodo Junio – Agosto del 2016 se hará mediante el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica en Horno de grafito, Los datos obtenidos serán analizados y comparados con el límite máximo permitido establecido por la Normativa Mexicana, ASEAN para plomo y FDA para cadmio.⁽²³⁾

a) Determinación de cadmio por horno de grafito.

PARÁMETROS DE INSTRUMENTO	
Tipo de Sistema	Horno
Elemento	Cd
Matriz	Ácido Fosfórico.
Corriente de Lámpara.	3.00mA
Longitud de Onda	228.80nm
Ancho de corte	2.00 nm
Tamaño de Apertura	Reducido
Modo de Instrumento	Encender Abs. BC

PARAMETROS DE CALIBRACIÓN	
Modo de Calibración	LS Lineal a través de Cero
Muestra fuera de rango de acción	No
Unidades de Conc.	Ppm
Punto decimal de Conc.	2
Falla de Calibración	No
Acción de fallo de cal.	Continuar.
Medir muestra en Blanco después de Cal.	No
Auto-guardar método después de cal.	Si

PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE MUESTRA	
Modo de Medición	Área máxima.
Introducción de Muestras	Automático
Constante de Tiempo	0.00
Replicas	1

– **Calibración Completa:**

Muestra Etiquetada	Conc. Cd (ppm)	Media Abs
Cal. Blanco	-----	0.0000
Estándar 1	0.25	0.0448
Estándar 2	0.50	0.0913
Estándar 3	0.75	0.1388
Estándar 4	1.00	0.1827

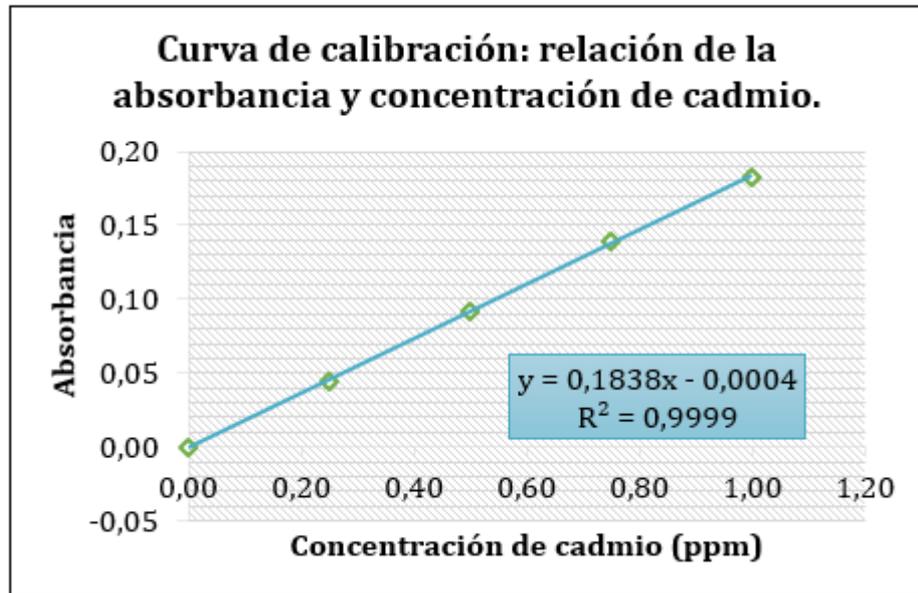


Figura 4. Curva de calibración: relación de la absorbancia y concentración de cadmio.

PARÁMETROS DE INSTRUMENTO	
Tipo de Sistema	Horno
Elemento	Pb
Matriz	Ácido Fosfórico.
Corriente de Lámpara	5.00mA
Longitud de Onda	283,30nm
Ancho de corte	0.50nm
Tamaño de Apertura	Reducido
Modo de Instrumento	Encender Abs. BC

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN	
Modo de Calibración	LS Lineal a través de Cero
Muestra fuera de rango de acción	No
Unidades de Conc.	ppm
Punto decimal de Conc.	2
Falla de Calibración	No
Acción de fallo de cal.	Continuar
Medir muestra en Blanco después de Cal.	No
Auto-guardar método después de cal.	No

PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE MUESTRA	
Modo de Medición	Área máxima.
Introducción de Muestras	Automático
Constante de Tiempo	0.00
Replicas	2

– Calibración completa

Muestra Etiquetada	Conc. Pb (ppm)	Media Abs.
Cal Blanco	-----	0,0000
Estándar 1	25,00	0,0547
Estándar 2	50,00	0.1135
Estándar 3	75,00	0.1717
Estándar 4	100,00	0,2261

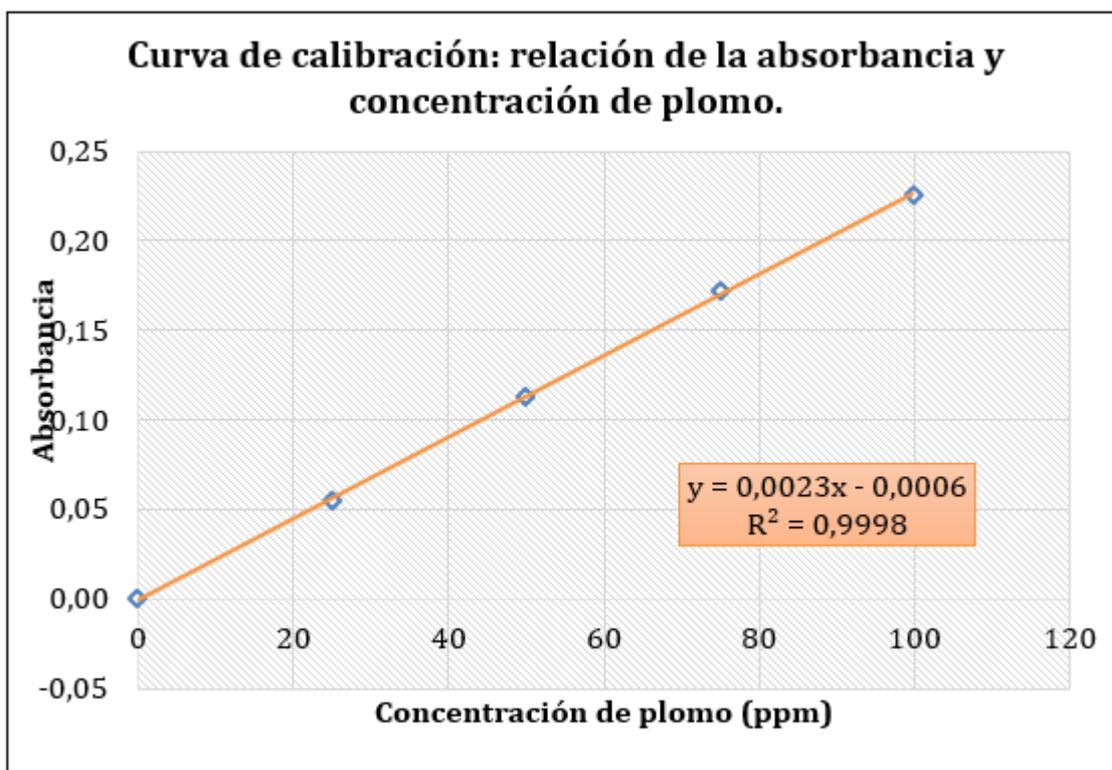


Figura 5. Curva de calibración: relación de la absorbancia y concentración de plomo.

3.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.4.1. Técnica Operatoria

3.4.1.1. Espectroscopia de Absorción Atómica.

La Espectroscopia de Absorción Atómica (EAA), tiene como fundamento la absorción de radiación de una longitud de onda determinada. Esta radiación es absorbida selectivamente por átomos que tengan niveles energéticos cuya diferencia en energía corresponda en valor a la energía de los fotones incidentes. La cantidad de fotones absorbidos, está determinada por la ley de Beer, que relaciona esta pérdida de poder radiante, con la concentración de la especie absorbente y con el espesor de la celda o recipiente que contiene los átomos absorbidos.⁽²³⁾

Los componentes instrumentales de un equipo de espectrofotometría de absorción atómica son los similares a los de un fotómetro o espectrofotómetro de flama, excepto que en EAA se requiere de una fuente de radiación necesaria para excitar los átomos del analito.

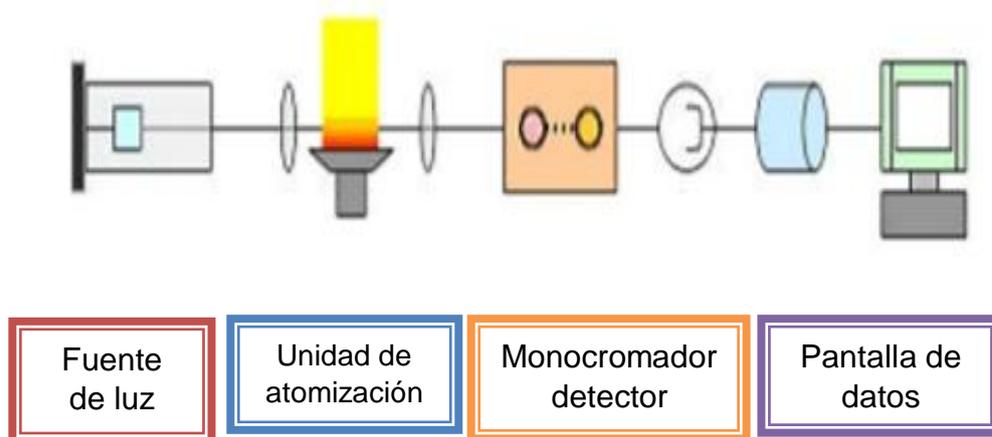


Figura 6. Espectrofotometría de absorción atómica

3.4.1.2. Espectrometría de Absorción atómica asociado a un Horno de Grafito.

El espectrómetro de absorción atómica por Horno grafito (GFAAS) permite trabajar con muestras de volumen muy reducido (inferior a 100 μL) o directamente sobre muestras orgánicas líquidas. Habitualmente se analizan muestras de material biológico de origen clínico (sangre, suero, orina, biopsias hepáticas, etc.). Por su elevada sensibilidad (niveles de ppb), la técnica se aplica en la detección de metales en productos de alta pureza, como por ejemplo fármacos, alimentos (peces y carne), productos industriales también en aguas de bebida y de acuíferos (determinación de la presencia de Cu, Cd, Pb, As, Hg, etc.) ⁽²⁴⁾

3.4.1.2.1. Reactivos, materiales, instrumentos y equipo.

Reactivos

- Solución stock: 1000mg/L de Cd como $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
- Solución stock: 1000mg/L de Pb como $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- Solución modificante: Ácido Fosfórico (1%) ultra puro.
- Hidróxido de Sodio.
- Boro hidruro de Sodio Q.P.
- Ioduro de Potasio Q.P.
- Agua ultra pura Tipo I, usada para la preparación de reactivos y limpieza los materiales de vidrio.
- Ácido nítrico ultra puro 65%.
- Ácido clorhídrico ultra puro 35%.
- Peróxido de Hidrogeno al 30% Ultra Puro.

Materiales

- Cooler
- Pipetas automáticas de 100 μ L – 1000 μ L
- Pipetas automáticas de 500 μ L – 5000 μ L
- Tips de 100 μ L – 1000 μ L
- Tips de 500 μ L – 5000 μ L
- Fiolas Clase A de 25 mL y 100 mL
- Matraces de 100mL Clase A

Instrumentos y Equipos:

1. Balanza eléctrica Modelo Sartorius.
2. Equipo nano pure para agua ultra pura Marca Labconco.
3. Espectrofotómetro de Absorción Atómica con Horno de Grafito Perkin Elmer Analyst 600.
4. Digestor Microondas Multiwave.
5. Campana extractora Modelo Labconco.

3.4.2. Procedimiento de recolección de datos

Para recoger la muestra de barras labiales, se procedió a ir al Mercado Huáscar, acercarse a cada uno de los cinco stands que expenden barras labiales y adquirir al azar en cada stand dos barras labiales que no se vendan por catálogo.

Para el análisis de la muestra de barras labiales en el laboratorio se tuvo en cuenta lo siguiente:

Preparación de la muestra

a) Limpieza y acondicionamiento de material:

Todo el material de vidrio utilizado en este análisis después de su lavado fue enjuagado con ácido Nítrico y con agua ultrapura y finalmente secado en estufa.

b) Cantidad de muestra a utilizar:

Se pesó 0,5 g de muestra y se colocó en un tubo de teflón al que se le adicionara 6mL Ácido Nítrico Ultra puro más 1mL Ácido Clorhídrico Ultrapuro y 0,5mL de Agua oxigenada Ultrapura al 30% se sella y se llevó al Digestor de Microondas a una potencia de 1600w, a un tiempo de 30 minutos y de 15 minutos de enfriamiento. Luego fueron transvasados a fioles de 25mL y enrasados con agua ultrapura tipo I quedando listos para su correspondiente lectura al Espectrofotómetro de Absorción Atómica.

Digestión Asistida por Microondas

El presente método emplea la vibración de los enlaces de las moléculas de agua cuando son expuestos a la radiación Microondas generando calor y por ende la destrucción de la materia orgánica.

Destrucción de la materia orgánica por el método del Digestión Asistida por Microondas: La primera etapa consiste en la digestión de la muestra de barras labiales.

Es decir la destrucción de la materia orgánica (DMO) por oxidación con la ayuda del digestor de microondas con el fin de romper la unión entre los metales y la materia orgánica.

Determinación de cadmio y plomo.

- ✓ **Cadmio** se empleó una lámpara de cátodo hueco a una longitud de onda de 228,80 nm con Horno de grafito y tubo de grafito con plataforma de L'vov, con corrección de fondo con Deuterio.
- ✓ **Plomo** se empleó una lámpara de cátodo hueco a una longitud de onda de 283,30 nm con Horno de grafito y tubo de grafito con plataforma de L'vov, con corrección de fondo con Deuterio.

RESULTADOS

Tabla 1.- Concentración de plomo y cadmio características generales de comercialización (lote, color, fecha de vencimiento, lista de ingredientes, registro sanitario) de los lápices labiales comercializados en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho Lima Año 2016.

N°	Puesto	Marca	Concentración de Plomo(ppm)	Concentración de Cadmio(ppm)	Lote	Color	Lugar de procedencia	Fecha de vencimiento	Lista de ingredientes	Autorización Sanitaria	Nivel de concentración de Plomo-Cadmio
1	C-1	Pop Love	12.56	3.25	No indica	Rojo	China	No indica	No indica	No indica	Exceso-Exceso
2	C-2	Vammy	11.99	1.98	No indica	Carmín	Perú	No indica	No indica	No indica	Exceso- Exceso
3	C-3	Rose Paris	12.48	2.87	No indica	Rosado	China	No indica	No indica	No indica	Exceso - Exceso
4	C-4	Mile Lip Stick	12.02	4.11	No indica	Rojo	Perú	No indica	No indica	No indica	Exceso – Exceso
5	C-5	NN1	23.57	3.21	No indica	Melón	China	No indica	No indica	No indica	Exceso – Exceso
6	C-1	NN2	27.18	2.98	No indica	Rojo	Perú	No indica	No indica	No indica	Exceso – Exceso
7	C-2	Zia Lip Stick	8.66	2.08	No indica	Rosado	China	No indica	No indica	No indica	Exceso – Exceso
8	C-3	Sashbell	5.15	1.88	Si indica	Melón	Perú	Si indica	Si indica	Si indica	Exceso- Exceso
9	C-4	Cy zone	2.56	0.31	Si indica	Carmín	No indica	Si indica	Si indica	Si indica	Exceso- Exceso
10	C-5	Sashbell	13.43	0.84	Si indica	Rosado	Perú	Si indica	Si indica	Si indica	Exceso- Exceso

Tabla 2. Comparación de la concentración de plomo en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar con el valor permisible establecido por la Normativa Mexicana y ASEAN. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.

N°	Marca de barras labiales	Concentración de Plomo (ppm)	Valor *
1	Pop Love	12,56	Supera valor
2	Vammy	11,99	Supera valor
3	Rose Paris	12,48	Supera valor
4	Mile Lip Stick	12,02	Supera valor
5	NN1	23,57	Supera valor
6	NN2	27,18	Supera valor
7	Zia Lip Stick	8,66	No Supera valor
8	Sashbell	5,15	No Supera valor
9	Cy zone	2,56	No Supera valor
10	Sashbell	13,43	Supera valor
		<ul style="list-style-type: none"> • Límite máximo permisible = 10,00 ppm 	

- Anexo 1. Resultados del ensayo realizado.

En la tabla 2 se puede observar la concentración de Plomo según marca de lápiz labial teniendo como límite de referencia 10,00 ppm según la Normativa Mexicana y ASEAN.

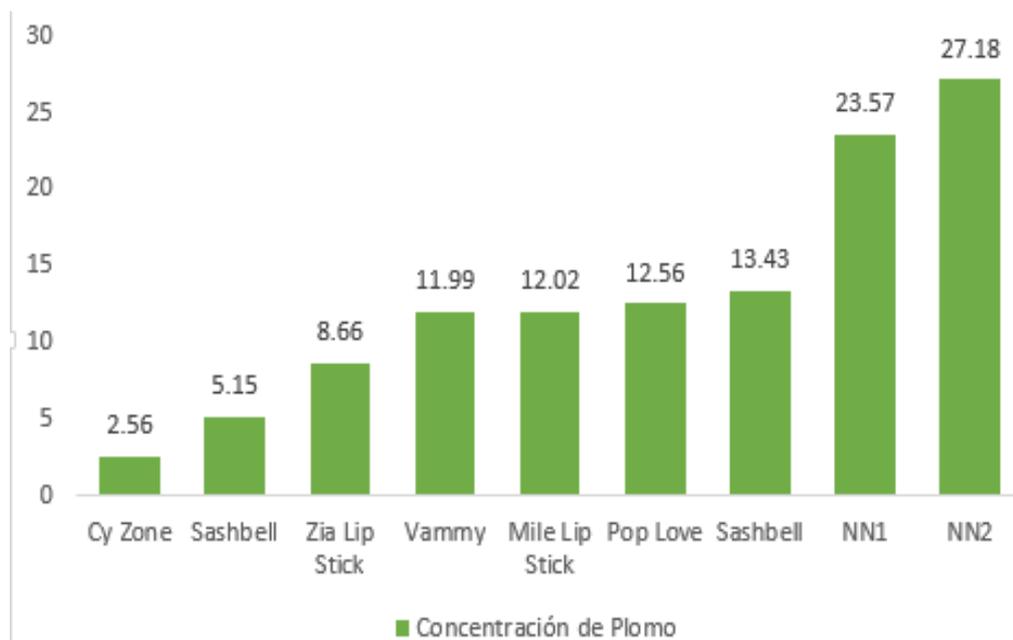


Gráfico 1. Concentración de Plomo (ppm) en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.

En el gráfico 1 se puede observar la concentración de Plomo según marca de lápiz labial teniendo como resultados un valor mínimo: 2.56 ppm y un valor máximo: 27.18 ppm teniendo una media de 12.96 ppm para plomo. El límite de referencia es 10 ppm según la Normativa Mexicana y ASEAN.

Tabla 3. Número de lápices labiales que excedan la concentración máxima permisible de Plomo

Concentración de Pb (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
≤ 0.1	3	30 %
≥ 0.1	7	70 %

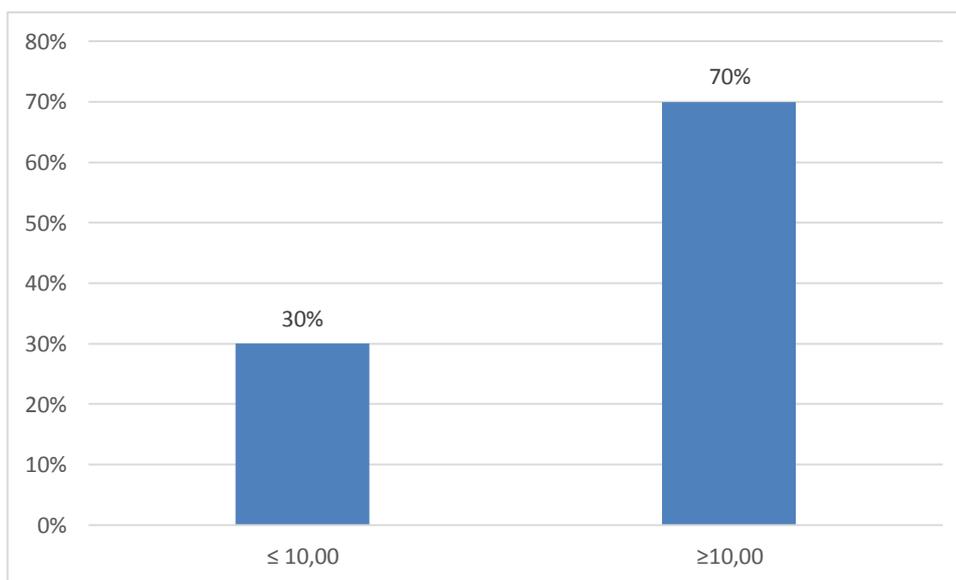


Gráfico 2. Porcentaje de lápices labiales que exceden la concentración máxima permisible de Plomo.

En el Gráfico 2 se observa el Porcentaje de lápices labiales que exceden la concentración máxima permisible de Plomo, en las 10 muestras analizadas la concentración de plomo varía de 2,56 ppm – 27,18 ppm teniendo una media de 12,96 ppm, en las muestras analizadas para la determinación de Plomo el 70% es mayor a 10,00 ppm es decir se encuentra sobre el valor permitido según la Normativa Mexicana y ASEAN.

Tabla 4. Comparación de la concentración de Cadmio en barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar con el valor permisible

establecido por la FDA. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.

N°	Marca de barras labiales	Concentración de Cadmio (ppm)	Valor
1	Rose Paris	0,31	No Supera valor
2	Cy zone	2,06	No Supera valor
3	Pop Love	2,67	No Supera valor
4	NN1	3,21	No Supera valor
5	Zia Lip Stick	3,25	No Supera valor
6	Vammy	0,84	No Supera valor
7	Sashbell	1,68	No Supera valor
8	NN2	1,98	No Supera valor
9	Mile Lip Stick	2,96	No Supera valor
10	Sashbell	4,11	No Supera valor
		<ul style="list-style-type: none"> • Límite máximo permisible = 5,00 ppm 	

- Anexo 1. Resultados del ensayo realizado.

En la tabla 4 se puede observar la concentración de Cadmio según marca de lápiz labial teniendo como límite de referencia 5,00 ppm según la FDA.

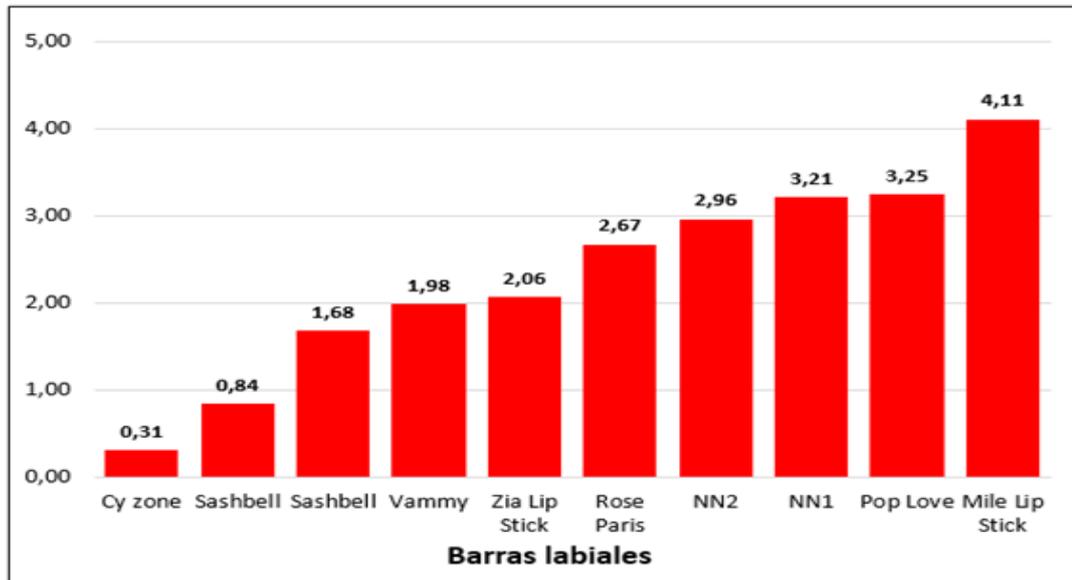


Gráfico 3. Concentración de Cadmio (ppm) en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar. San Juan de Lurigancho de Lima. Junio – Agosto 2016.

En el gráfico 3 se puede observar la concentración de Cadmio según marca de lápiz labial, como resultados el valor Mínimo: 0,31 ppm y el valor Máximo: 4,11 ppm teniendo una media de 2.30 ppm para cadmio es decir el 100% de las muestras se encuentran dentro del límite de referencia de 5,00 ppm, según la FDA.

Tabla 5. Número de lápices labiales que excedan la concentración máxima permisible de Cadmio.

Concentración de Cadmio (ppm)	Frecuencia	Porcentaje
≤ 5.00	10	100 %
≥ 5.00	0	0 %

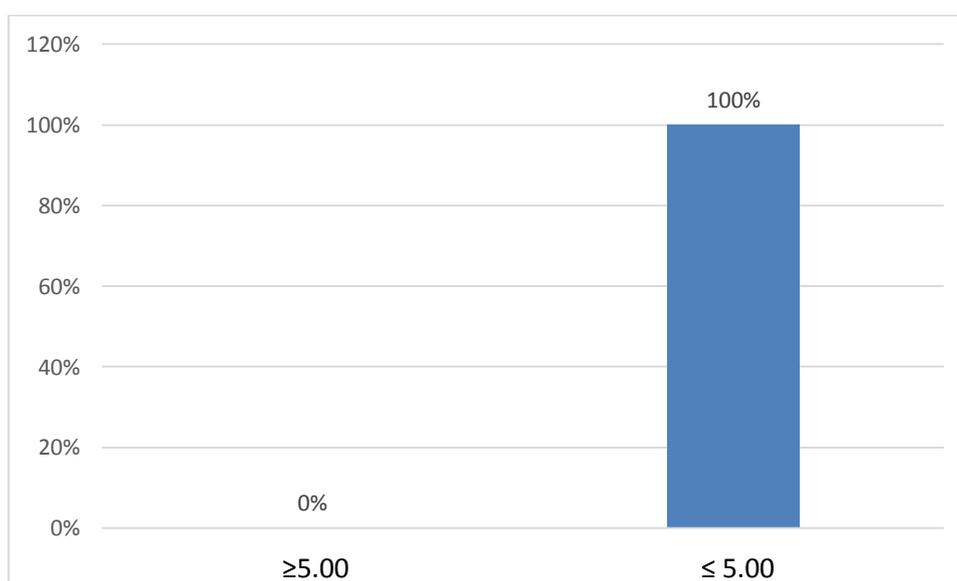


Gráfico 4. Porcentaje de lápices labiales que excedan la concentración máxima permisible de Cadmio.

En el Gráfico N° 4 podemos observar que en las 10 muestras analizadas la concentración de cadmio varía de 0.31 ppm – 4.11 ppm teniendo una media de 2.30 ppm, en las muestras analizadas para la determinación de Cadmio el 100% es menor a 5,00 ppm, es decir se encuentran dentro del valor permitido por la FDA.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se determinó la concentración de plomo y cadmio en 10 muestras de barras labiales comercializadas en el Mercado Huáscar del Distrito San Juan de Lurigancho de Lima, durante el periodo Junio - Agosto del 2016, en esta investigación los análisis fueron realizados mediante el método de espectrofotometría de absorción atómica, el cual es un método altamente sensible, el 70% de las muestras están por encima de 10,00 ppm para plomo y el 100% de las muestras están por debajo de 5,00 ppm para cadmio.

En las muestras analizadas para la determinación de Plomo, el 70% es mayor a 10,00 ppm, es decir se encuentra sobre el valor permitido según la Normativa Mexicana y ASEAN, comparamos nuestro resultado con un estudio realizado en el 2014 en el cual la población estuvo constituida por todos los lápices labiales de la gama de color rojo, de diversas marcas comerciales, que se expenden en el Centro Comercial "Capón" del Centro de Lima-Perú. La muestra estuvo conformada por 24 lápices labiales de 5 marcas comerciales (Chocolate Pluss-II, Wetnwild LAL 02, Labial VC-YH, Beja Cosmetics, Bellespa Aloe) de las cuales; cuatro (Wetnwild LAL 02, Labial VC-YH, Beja Cosmetics, Bellespa Aloe) superaron los valores máximos de plomo permitidos, que es de 0.10 ppm, y corresponde a la cantidad de plomo que puede contener un caramelo, según la FDA. ⁽⁵⁾.

En las muestras analizadas para la determinación de Plomo, el 70% está fuera de los valores establecidos por la Normativa Mexicana y ASEAN, en el caso del cadmio el 100% de las muestras están dentro de los valores establecidos por la FDA, comparamos nuestro resultado con un estudio realizado en la Universidad Católica de Santa María en 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.

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 5 ppm y plomo 20 ppm) según la FDA.⁽²⁵⁾

Hoy en día nuestro país no cuenta con una norma técnica específica sobre los niveles de Plomo y Cadmio en cosméticos, por eso se toma como referencia los valores establecidos por la Normativa Mexicana y ASEAN para plomo, en el caso de cadmio se toma como referencia la FDA.

V. CONCLUSIONES

- En las barras labiales analizadas se determina la concentración de plomo y cadmio por encima del valor permitido según la Normativa Mexicana, ASEAN y FDA, las muestras fueron analizadas mediante el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica- Horno grafito.
- Se determinó que el 70% de las muestras analizadas contienen concentraciones de plomo superiores al límite dado por la Normativa Mexicana y ASEAN.
- Se determinó la concentración de Cadmio en el estudio de 10 muestras de barras labiales las cuales se comercializan en el Mercado Huáscar del Distrito de San Juan de Lurigancho, encontrando a todas las muestras analizadas la presencia de cadmio debajo del valor permitido según la FDA.
- Se realizó la comparación de los niveles de plomo y cadmio entre los resultados obtenidos y la Normativa Mexicana, ASEAN y FDA, obteniendo como resultado que ninguna de las muestras analizadas para cadmio se encuentran sobre el valor permitido según la FDA (5,00 ppm), en el caso del plomo 7 de las muestras analizadas se encuentran en concentraciones superiores al valor permitido por la Normativa Mexicana y ASEAN (10,00 ppm).

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un control adecuado sobre las barras labiales que son expandidas a nivel nacional, teniendo en cuenta los niveles permitidos de plomo, cadmio según la Normativa Mexicana, ASEAN y FDA..
- Realizar una supervisión dirigida por las autoridades en todos los centros comerciales dentro de los cuales se expanden este tipo de productos.
- Incentivar la realización de nuevos estudios de barras labiales la cual cuente con 30 muestras para así poder un tener valor de comparación e iniciar una monitorización constante.
- Se recomienda promover la existencia de una norma técnica en el Perú la cual regularice el contenido de metales pesados en cosméticos, al ser estos muy tóxicos y perjudiciales para la salud se tiene como objetivo principal la protección de los que adquieren estos productos ya que están siendo expuestos a una toxicidad producida por dichos metales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Medina Q. Determinación de plomo en lápices labiales expendidos en el centro comercial mesa redonda de Lima por espectrofotometría de absorción atómica. [Tesis de Grado] Lima-Perú. Universidad Privada Norbert Wiener. 2012.
2. Poma PA. Intoxicación por plomo en humanos. An Fac Med [Internet]. 2008 Jun [citado 11 Abril 2016];69(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025>.
3. Gisbert J. Medicina legal y toxicología. 5^{ed}. España Masson, 1998.
4. R.M. N° 51899-SA/DA, Manual de buenas prácticas de manufacturas de productos cosméticos. Ministerio de Salud. Lima 1999.
5. Alvarado A. Determinación de plomo en lápices labiales de diferentes marcas comercializados en Lima. 2014.
6. Bonet R, Garrote A. Cosmética Labial. Offarm, 3:26. España. 2007.
7. Marmion D, Handbook of U.S. Colorants, Foods, Drugs, Cosmetics and Medical Devices, 3a. Edition, U.S.A, 1991.
8. Prieto L. El maquillaje dermatológico. Med [Internet]. 2008 Jun [citado 10 Abril 2016]; 69(2): [aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.starmedia.saludalia.com/starmedia/vivir_sano/doc/cuidado_piel/doc/maquillaje_dermatologico2.htm.
9. López J, Sánchez C. Cosmetología aplicada a la estética decorativa. Madrid: Videocinco; 173-9. 2004
10. Skoog DA, James HF, Crouch SR. Principios de Análisis Instrumental 5ta Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Editorial McGraw-Hill, 1998.

11. Pérez P, Azona M. Los efectos del cadmio en la salud Vol. 17 3ra Ed. México; 2012.
12. WHO. Environmental health Criteria 134, Cadmiun. Geneva; 1992.
13. Gunnar N. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Metales: Propiedades Químicas Y Toxicidad. Cap 63. 2015
14. Curtis D. Klassen, John B. Watkins. Manual de toxicología , 1^{ed} Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana Editores, 2001.
15. Riva MA, Lafranconi A, D'Orso MI, Cesana G. Lead Poisoning: Historical Aspects of a Paradigmatic "Occupational and Environmental Disease. Saf Health Work [Internet]. 2012 Mar [citado 11 Abril 2016]; 3(1):11- 6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3430923/>
16. Mikkelson B. Easily lead [Internet] 2008 nov [consulta el 16 de Agosto del 2016] disponible en: <http://www.Snopex.com/medical/toxins/lipstick.asp>
17. Ruiz N, Méndez A. Efectos neurotóxicos de metales pesados (cadmio, plomo, arsénico y talio). Arch Neurocién (Mex), 16(3) ,140-147. 2011.
18. Valdivia IM. Intoxicación por plomo. Rev. Soc. Per. Med. Inter. [Internet] 2005 [Consulta el 20 de abril del 2016]; T18(1):22-27 Disponible en: http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_18_1_2005/Intoxicacion.pdf
19. Fundación Vasca para la seguridad. Sustancias indeseables-Plomo. [en línea]. España; 2013 [Fecha de acceso 01 de marzo 2017]. URL disponible en: http://www.elika.eus/datos/pdfs_agrupados/Documento24/PLOMO%20012%20maquetado.pdf
20. A. Ferrer. Intoxicación por metales. Unidad de Toxicología Clínica. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza. 2003

21. Labanda U, Fernández GC. Saturnismo, a propósito de un caso. Med Segur Trab [Internet]. 2012 Jun [citado 11 Abril 2016]; 58(227): [aprox. 8 p.]. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465.
22. López J. Intoxicación de plomo en niños menores de 6 años en el asentamiento humano del Callao. Anales de la facultad de medicina UNMSM-Perú; 2000.
23. Rocha CE. Principios Básicos de Espectroscopía; Editorial UACH, México (2000), pág 123-203.
24. Cañada P. Unidad de Espectrometría atómica [En Línea] España; 2011. [Fecha de Acceso 09 de Enero de 2016]. URL. disponible en:
<http://www.scai.uma.es/servicios/aqcm/eat/eat.html>.
25. Cornejo L, Huamaní M. Determinación De Cadmio Y Plomo En Lápices Labiales Comercializados En La Ciudad De Arequipa. [Tesis de Grado] Arequipa-Perú. Universidad Católica de Santa María. 2013.

ANEXOS