



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by Arizona State University

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y

BIOQUÍMICA

TESIS

“Determinación de plomo y arsénico en golosinas (gomas de mascar, caramelos duros y refrescos) por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021”

**Para optar el Título Profesional de
Químico Farmacéutico**

Presentado por:

Autora: Remuzgo Ambrosio, Herly

Autora: Mamani Posadas, Jessica Gabriela

Asesor: Ramos Jaco, Antonio Guillermo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0491-8682>

Línea de Investigación

Toxicología y Medio Ambiente

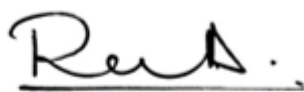
**Lima – Perú
2023**

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, **JESSICA GABRIELA MAMANI POSADAS** egresado de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA** y Escuela Académica Profesional de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA** / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "**DETERMINACIÓN DE PLOMO Y ARSÉNICO EN GOLOSINAS (GOMAS DE MASCAR, CAMELOS DUROS Y REFRESCOS) POR ABSORCIÓN ATÓMICA, EN LIMA METROPOLITANA, 2021.**" Asesorado por el docente: **RAMOS JACO ANTONIO GUILLERMO** DNI **04085562** ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0491-8682> tiene un índice de similitud de 17 (diecisiete) % con código oid:14912:303831854 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



HERLY REMUZGO AMBROSIO
DNI: 47665875



JESSICA GABRIELA MAMANI POSADAS
DNI: 72438064



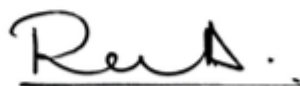
ANTONIO GUILLERMO RAMOS JACO
DNI: 04085562

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, HERLY REMUZGO AMBROSIO egresado de la Facultad de FARMACIA Y BIOQUÍMICA y Escuela Académica Profesional de FARMACIA Y BIOQUÍMICA / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "DETERMINACIÓN DE PLOMO Y ARSÉNICO EN GOLOSINAS (GOMAS DE MASCAR, CAMELOS DUROS Y REFRESCOS) POR ABSORCIÓN ATÓMICA, EN LIMA METROPOLITANA, 2021." Asesorado por el docente: RAMOS JACO ANTONIO GUILLERMO DNI 04085562 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0491-8682> tiene un índice de similitud de 17 (diecisiete) % con código oid:14912:303831854 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 HERLY REMUZGO AMBROSIO
 DNI: 47665875



.....
 JESSICA GABRIELA MAMANI POSADAS
 DNI: 72438064



.....
 ANTONIO GUILLERMO RAMOS JACO
 DNI: 04085562

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis en primer lugar a Dios por cuidarnos y bendecirnos todos los días de nuestra vida; a nuestros padres, por darnos la vida y brindarnos su apoyo incondicional en todo momento, a nuestras familias por sus ánimos y consejos.

Herly y Jessica

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a los catedráticos de la Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener, por compartir sus conocimientos y experiencias durante toda nuestra etapa universitaria; las que emplearemos durante nuestra vida profesional.

Agradecemos a nuestro asesor de tesis, por brindarnos sus conocimientos teóricos y técnicos para el desarrollo adecuado de la presente investigación; asimismo, por su gran paciencia al guiarnos en la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	4
1.4.1. Teórica.....	4
1.4.2. Metodológica.....	4
1.4.3. Práctica.....	5
1.5. Limitaciones de la investigación.....	5
1.6. Delimitaciones de la investigación.....	5
1.6.1. Temporal.....	5
1.6.2. Espacial.....	5
1.6.3. Recursos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6

2.1.	Antecedentes de la investigación	6
2.1.1.	Internacionales	6
2.1.2.	Nacionales.....	10
2.2.	Bases teóricas.....	14
2.2.1.	Plomo.....	14
2.2.2.	Arsénico	21
2.3.	Formulación de hipótesis	28
2.3.1.	Hipótesis general	28
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		25
3.1.	Método de investigación	25
3.2.	Enfoque de la investigación	25
3.3.	Tipo de investigación.....	25
3.4.	Diseño de la investigación.....	25
3.5.	Población, muestra y muestreo	26
3.6.	Variables y operacionalización	27
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.7.1.	Técnica	27
3.7.2.	Descripción de instrumentos	28
3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos	28
3.9.	Aspectos éticos de la investigación.....	28
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....		29
4.1.	Resultados.....	29
4.1.1.	Análisis descriptivo de resultados.....	29
4.1.2.	Prueba de hipótesis	42
4.1.3.	Discusión de resultados.....	53
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		57

5.1. Conclusiones	57
5.2. Recomendaciones	59
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	67
Anexo 1: Matriz de Consistencia	68
Anexo 2: Instrumento de investigación.....	71
Anexo 3: Base de datos.....	72
Anexo 4: Resultados de laboratorio	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles máximos de plomo permitidos en alimentos fabricados	17
Tabla 2. Complicaciones de salud por plomo	20
Tabla 3. Niveles máximos de Arsénico permitidos en alimentos fabricados	26
Tabla 4. Niveles máximos de aditivos permitidos en golosinas	26
Tabla 5. Niveles máximos de Arsénico permitidos en alimentos fabricados	27
Tabla 6. Matriz operacional de la variable concentración de plomo en golosinas	27
Tabla 7. Matriz operacional de la variable concentración de arsénico en golosinas	27
Tabla 8. Concentración de arsénico en gomas de mascar importada	30
Tabla 9. Concentración de plomo en gomas de mascar nacionales	32
Tabla 10. Concentración de arsénico en gomas de mascar nacionales	33
Tabla 11. Concentración de plomo en caramelos duros importados	34
Tabla 12. Concentración de arsénico en caramelos duros importados	35
Tabla 13. Concentración de plomo en caramelos duros nacionales	36
Tabla 14. Concentración de arsénico en caramelos duros nacionales	37
Tabla 15. Concentración de plomo en refrescos importados	38
Tabla 16. Concentración de arsénico en refrescos importados	39
Tabla 17. Resultados de la concentración de plomo en refrescos nacionales	40
Tabla 18. Concentración de arsénico en refrescos nacionales	41
Tabla 19. Resumen de la concentración de plomo y arsénico en las golosinas que sobrepasan los límites máximos permisibles	43
Tabla 20. Prueba de hipótesis alterna 01(t de Student)	45

Tabla 21. Prueba de hipótesis alterna 02 (t de Student).....	46
Tabla 22. Prueba de hipótesis alterna 03 (t de Student).....	48
Tabla 23. Prueba de hipótesis alterna 04 (t de Student).....	50
Tabla 24. Resumen sobre la existencia de concentración de plomo y arsénico en las golosinas.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en gomas de mascar importada.....	30
Figura 2. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en gomas de mascar importada.....	31
Figura 3. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en gomas de mascar nacionales	32
Figura 4. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en gomas de mascar nacionales.	33
Figura 5. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en caramelos duros importados	34
Figura 6. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en caramelos duros importados.	35
Figura 7. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en caramelos duros nacionales.	36
Figura 8. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en caramelos duros nacionales.	37
Figura 9. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en refrescos importados.	38
Figura 10. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en refrescos importados.	39
Figura 11. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en refrescos nacionales.	40
Figura 12. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en refrescos nacionales.	41

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo: determinar la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021, cuya metodología fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño cuasi experimental, con una población muestral de 10 gomas de mascar, 10 caramelos duros y 10 refrescos, que fueron analizados por espectrofotometría de absorción atómica. Se determinaron los siguientes resultados: la concentración de plomo en promedio en la goma de mascar importada en promedio fue: 0.0540 mg/Kg, en los caramelos duros importados fue: 0.0520 mg/Kg y en los refrescos importados fue: 0.0440 mg/L; mientras que la concentración de plomo en promedio en la goma de mascar nacional fue 0.0480 mg/Kg, en los caramelos duros nacionales fue: 0.0340 mg/Kg y en los refrescos nacionales fue: 0.0460 mg/Kg. Por otro lado, en cuanto a la concentración de arsénico promedio en la goma de mascar importada fue: 0.00380 mg/Kg, en los caramelos duros importados fue: 0.00640 mg/Kg, en los refrescos importados fue: 0.00180 mg/L; por otro lado, la concentración promedio de arsénico en la goma de mascar nacional fue: 0.00740 mg/Kg, en los caramelos duros nacionales fue: 0.00480 mg/Kg y en los refrescos nacionales fue: 0.00480 mg/L; concluyendo que las concentraciones de plomo y arsénico en las golosinas analizadas no sobrepasaron los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

Palabras clave: Plomo, arsénico, golosinas, metales pesados.

ABSTRACT

The present investigation had as objective: to determine the concentration of lead and arsenic in sweets, chewing gums, hard candies and soft drinks by atomic absorption, in Metropolitan Lima, 2021, whose methodology was of a quantitative approach, applied type and quasi-experimental design, with a sample population of 10 chewing gums, 10 hard candies and 10 soft drinks, which were analyzed by atomic absorption spectrophotometry. The following results were determined: the average lead concentration in imported chewing gum was: 0.0540 mg/Kg, in imported hard candies it was: 0.0520 mg/Kg and in imported soft drinks it was: 0.0440 mg/L; while the average concentration of lead in national chewing gum was 0.0480 mg/Kg, in national hard candies it was: 0.0340 mg/Kg and in national soft drinks it was: 0.0460 mg/Kg. On the other hand, regarding the average arsenic concentration in imported chewing gum it was: 0.00380 mg/Kg, in imported hard candies it was: 0.00640 mg/Kg, in imported soft drinks it was: 0.00180 mg/L; On the other hand, the average concentration of arsenic in national chewing gum was: 0.00740 mg/Kg, in national hard candies it was: 0.00480 mg/Kg and in national soft drinks it was: 0.00480 mg/L ; concluding that the concentrations of lead and arsenic in the candies analyzed did not exceed the maximum permissible limits of the *Codex Alimentarius*.

Keywords: Lead, arsenic, candies, heavy metals.

INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal que se presenta en varias sales, óxidos; la exposición de este metal puede darse por inhalación de partículas o por la ingestión de tanto polvo, agua o alimentos que hayan sido contaminados. Por otro lado, el arsénico está en el grupo I de las sustancias cancerígenas de acuerdo a la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC). Los tipos de cáncer pueden afectar a la piel mediante la generación de basilioma y carcinoma de células que sean escamosas, afecta los pulmones, el hígado, vejiga, riñón y en la nasofaringe; en ese sentido, estos metales causan un gran daño a la salud del ser humano, por ello se debe evitar su ingesta.

El consumo de productos de confitería como gomas de mascar, caramelos duros y refrescos muestra un comportamiento dinámico (1). Así también existen las golosinas adulteradas comercializadas en el Mercado Central, Mesa Redonda y Caquetá entre otros puntos de venta informal de Lima, estos son preparados con colorantes o sustancias tóxicas no aptas para consumo humano que afectan la salud de los niños.

En ese sentido, el objetivo de este trabajo es determinar la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana en el año 2021; para el que se empleó una metodología de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño cuasi experimental.

En el estudio se presentó una concentración de plomo en promedio en goma de mascar de 0.0480 mg/Kg, en los caramelos duros: 0.0340 mg/Kg y también en los refrescos nacionales: 0.0460 mg/Kg. Sobre la concentración de arsénico promedio en productos importados, dio a conocer que en goma de mascar fue de 0.00380 mg/Kg, en los caramelos duros fue 0.00640

mg/Kg, y en los refrescos fue 0.00180 mg/L; en tanto a la concentración promedio en productos nacionales: se manifestó que en la goma de mascar nacional: 0.00740 mg/Kg, caramelos duros: 0.00480 mg/Kg y refrescos: 0.00480 mg/L.

La tesis se encuentra dividida en cinco capítulos; en el primer capítulo se presentan los aspectos correspondientes al problema de investigación referidos directamente al consumo de productos de confitería como gomas de mascar, caramelos duros y demás cuya problemática radica en la falsificación y adulteración de estos productos, identificando como problema principal el alto índice de contenido de plomo y arsénico los productos vendidos en las confiterías. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico, este se encuentra delimitado por los trabajos similares que antecedieron a este trabajo; además, evidencia la teorización respecto a las fuentes de contaminación, los peligros, los límites permisibles, la toxicocinética referente a los metales del plomo y el arsénico. En el tercer capítulo se describe la metodología de investigación, la cual está constituida por el método analítico, de diseño cuasi experimental, guiada por el enfoque cuantitativo, cuyo análisis se dirigió a una población de 30 golosinas. En el cuarto capítulo: se realiza la presentación de resultados, prueba de hipótesis y discusiones, en la cual se evidencia que las concentraciones de plomo y arsénico en las golosinas analizadas no sobrepasaron los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones, recomendaciones y finalmente se plasma las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El consumo de productos de confitería como gomas de mascar, caramelos duros y refrescos muestra un comportamiento dinámico, durante todo el año, las ciudades en las cuales se gasta más en golosinas son Lima, seguida de Arequipa, Trujillo, Piura y Cusco (1). Pero también existen las golosinas adulteradas comercializadas en el Mercado Central, Mesa Redonda y Caquetá entre otros puntos de venta informal de Lima, estos son preparados con colorantes o sustancias tóxicas no aptas para consumo humano que afectan la salud de los niños. Este tipo de productos, no son seguros ya que no tienen un buen envasado o empaque, sus olores son muy fuertes y extraños; además no tienen autorización, ni registro sanitario. A simple vista parecen inofensivos, pero pueden tener metales como el plomo (Pb) y arsénico (As), por ello provocan intoxicaciones, enfermedades diarreicas, cólicos e incluso la muerte como un caso extremo. Cuando se consumen las golosinas, estos metales se alojan en cualquier órgano vital y pueden provocar cáncer o tumores malignos.

La comercialización de estos productos falsificados se debe a que la municipalidad y las autoridades de la salud no están cumpliendo con su rol fiscalizador pues son los responsables de realizar los operativos de control para erradicar la comercialización. Asimismo, la culpa también recae en los vendedores irresponsables que ponen a la venta estos productos de dudosa procedencia. En este contexto, los más vulnerables son los niños, dado que desconocen los daños que causa una golosina sin registro sanitario y solo se dejan guiar por la presentación de la forma y colores.

Debido a todo lo mencionado, surgió la necesidad de determinar la concentración de plomo y arsénico presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, y saber si sobrepasan los límites máximos permisibles del código alimentario (*Codex Alimentarius*).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana?
- ¿Cuál es la concentración según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana?
- ¿Cuál es la concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana?
- ¿Cuál es la concentración de arsénico según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana?

- ¿Cuál es grado de intoxicación según la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estimar el nivel de concentración de plomo a dosis límite de 0.30 mg/Kg en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana.
- Estimar el nivel de concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en Lima Metropolitana.
- Determinar el nivel de concentración de arsénico en dosis límite de 0.020 mg/Kg. en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana.
- Estimar el nivel de concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en Lima Metropolitana.

- Determinar el grado de intoxicación según la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Mediante el desarrollo de la investigación se podrá determinar la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica en Lima Metropolitana, 2021; teniendo como soporte teórico a los lineamientos de la Dirección General de Salud Ambiental, a la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), a RM N° 389-2011/MINSA, con la finalidad de contribuir con el desarrollo de saberes y conocimientos respecto a la materia plantea, toda vez que se hace necesario para atención e intervención sanitaria a fin de evitar y contrarrestar los posibles daños a la salud. De esta manera, la investigación se justifica de manera teórica ya que contribuirá con el desarrollo teórico de la concentración de estos metales, como documento de base para la intervención necesaria.

1.4.2. Metodológica

Mediante el desarrollo de la investigación se podrá emplear el método de espectrofotometría de absorción atómica, además la investigación permitió guiarse a través de metodología científica; a fin de evidenciar los niveles de contenido de los metales pesados, con la finalidad de alcanzar los objetivos, misma que supuso el logro eficiente y eficaz de dichas metas.

1.4.3. Práctica

En la actualidad se registra una amplia variedad de golosinas, tanto de producción nacional como extranjera, así mismo, muchas de las marcas presentes en el mercado suelen obviar la normativa vigente en cuanto a los límites máximos permisibles de metales pesados, situación aún más agravada por la adulteración de productos. Es así que, mediante el desarrollo de esta tesis fue posible visibilizar el problema como la relevancia de su abordaje desde la política sanitaria pública, todo ello con la finalidad de contribuir a la identificación y caracterización de la problemática planteada, toda vez que es de menester general y más aun de la academia develar los conocimientos necesarios que aquejan los problemas de la sociedad a fin de poder dar solución a ella.

1.5. Limitaciones de la investigación

No se encontraron limitaciones para la ejecución de la presente investigación.

1.6. Delimitaciones de la investigación

1.6.1. Temporal

Tanto el análisis como la recopilación pertinente en la investigación estarán ligados a datos o información correspondiente al segundo semestre del año 2021. De esta manera puede anticiparse que la presente investigación fue de corte transversal, es decir, en un periodo determinado.

1.6.2. Espacial

La variable de interés para el desarrollo de la presente investigación concierne de manera específica a las marcas de golosinas que vienen siendo comercializadas en Lima Metropolitana, específicamente en Mesa Redonda dentro de la Galería Santa Bárbara.

1.6.3. Recursos

La investigación se limitó en desarrollar la investigación bajo los recursos económicos determinados en el cuadro presupuestal. Así también, en el desarrollo de la misma se evidenció en el recurso humano, siendo los principales actores de la investigación, conformado solo por dos investigadoras.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Marín, R. et al. (2016), a través de la revista *Aditivos Alimentarios y Contaminantes*, en España, presentaron el artículo titulado como “Aluminio, níquel, cadmio y plomo en productos de caramelo y evaluación de la ingesta diaria por parte de los niños en España”. España. Universidad De Valencia (2).

En tal investigación, los autores se enfocaron principalmente en evaluar los niveles de aluminio (Al), níquel (Ni), cadmio (Cd) y plomo (Pb) en caramelos de gran consumo en España. En cuanto a la metodología seguida, se identifica un artículo caracterizado por ser de tipo aplicado, abordar el nivel descriptivo y seguir un diseño no experimental transversal; simultáneamente, en cuanto a la técnica empleada para compilar los datos necesarios, se identifica el uso de la observación. De esta manera, los investigadores presentaron las siguientes conclusiones: (a) los rangos de concentración de Al, Ni, Cd y Pb fueron 21.28-62.91 $\mu\text{g g}^{-1}$, 1.04-1.27 $\mu\text{g g}^{-1}$, 0.12-1.01 $\mu\text{g g}^{-1}$ y 1.03-7.14 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente, (b) se calcularon correlaciones positivas estadísticamente significativas entre las concentraciones de Ni-Al y Pb-Cd (valores de $p < 0.05$), y (c) teniendo en cuenta el contenido relativamente alto de metales, junto con la alta densidad calórica de estos productos, así como el alto contenido de nutrientes particulares como azúcares que pueden inducir el desarrollo de ciertas patologías como obesidad y caries (2).

Tamayo, M. et al. (2016), de la *National Council of Science and Technology*, realizaron la investigación con nombre “Plomo en el consumo de golosinas y niveles de plomo en la sangre de niños que viven en la ciudad de México”, el artículo se publicó en la revista “Investigación Medioambiental”. Ciudad de México. Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México (3).

El motivo de realización de la investigación fue hacer una evaluación de la existencia de una asociación entre el consumo de dulces (que contienen plomo) y los niveles de plomo en sangre entre los niños de la ciudad en estudio. La metodología empleada evaluó una submuestra de 171 niños de 2 a 6 años de edad, para hacer un estudio de cohorte transversal de la “Exposición a la vida temprana en México a sustancias tóxicas ambientales” presentada entre junio de 2006 y julio de 2007. Los dulces fueron analizados para determinar la presencia de plomo utilizando el ICP- SRA. Además, se calculó la ingesta semanal total de plomo a través del consumo de dulces en la semana anterior. Los niveles de plomo en sangre capilar (BLL) se midieron usando la prueba llamada *Lead Care* (voltamperometría de extracción anódica). Los resultados indicaron que, en 6 muestras de 138 muestras de 44 marcas diferentes de dulces, se encontraron concentraciones de plomo **0.1 ppm**, con el nivel permitido por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos (rango: 0.13-0.7 ppm), es decir los niveles de dichos dulces superaban lo establecido por la FDA. La mediana de BLL en niños fue de 4.5 mg / dL. Después de ajustar el sexo, la edad, el IMC, la educación y la ocupación materna, el consumo de leche, la succión del envoltorio de dulces, el uso de cerámica vidriada con plomo, el comportamiento de exposición infantil, vivir cerca de un sitio de exposición al plomo y el uso de remedios caseros, un aumento de 1 mg de plomo ingerido a través de dulces por semana se

asoció con un cambio del 3% (IC 95%: 0.1%, 5.2%) en BLL. Finalmente, el trabajo concluyó señalando que, aunque las concentraciones de plomo en los dulces fueron en su mayoría inferiores al nivel permitido por la FDA, se detectaron altas concentraciones de plomo en el 4% de las muestras de dulces y en el 12% de las marcas analizadas. Aunque la ingesta de dulces se asoció modestamente con el BLL de los niños, no se debe encontrar plomo en los productos de consumo, especialmente en los dulces que los niños pueden consumir debido al bien documentado efecto duradero de la exposición al plomo (3).

Devi, P. et al. (2016) realizaron el artículo en Maine, de la Universidad de Maine, con nombre: “Contenido de metales pesados en varios tipos de caramelos y su consumo diario en niños”, presentado en la India por la revista “*Environ Monit Assess*”. Academia Americana de Pediatría. (4).

Los autores mencionan que, los niños son vulnerables a la contaminación por metales pesados a través del consumo de dulces y chocolates. En tal sentido, el objetivo del estudio fue medir los niveles de plomo, arsénico y otros metales pesados en dulces y chocolates; además de comparar el contenido de metales pesados. Para ello, se adquirieron un total de 69 muestras de dulces y chocolate (a base de azúcar, leche y cacao) en los supermercados ubicados cerca de diferentes escuelas del distrito de la India. Se compraron dos muestras de la misma marca de chocolates empacados en diferentes fechas para observar la variación en el nivel elemental de los productos en busca de metales pesados seleccionados mediante espectrometría de absorción atómica de llama. Los estándares de metales pesados adquiridos de Laboratorios Merck, Alemania, se utilizaron como referencia para la estimación cuantitativa de metales pesados y para la calibración precisa y el aseguramiento de la calidad. Los resultados

indicaron que, se encontró que la concentración promedio de Zn, Pb, Ni y Cd fue de 2.52 ± 2.49 , 2.0 ± 1.20 , 0.84 ± 1.35 y 0.17 ± 0.22 $\mu\text{g/g}$ respectivamente. Los dulces a base de cacao tienen un mayor contenido de metal que los dulces a base de leche o azúcar. También se calculó la ingesta diaria de metales para los niños que comen dulces y chocolates, y los resultados indicaron la ingesta más alta de Pb y Zn seguido de Ni, Cd y Cu. La comparación muestra que el contenido de metales pesados en dulces y chocolates es más bajo en la India que en otros lugares. Sin embargo, para reducir la exposición adicional a la dieta de metales pesados a través de dulces y chocolates, su contenido debe monitorearse regularmente y particularmente para detectar Pb ya que los niños son altamente susceptibles a su toxicidad (4).

Bejarano, J. y Suárez, L. (2015), de la Universidad Industrial de Santander, Colombia, pudieron hacer la tesis “Algunos peligros químicos y nutricionales del consumo de los alimentos de venta en espacios públicos”, para la revista que se denomina Salud. Colombia. Universidad Nacional de Colombia (5).

La investigación tuvo como objetivo el siguiente, “describir los peligros tanto químicos y nutricionales del consumo de alimentos expendidos en espacios públicos” (p. 350). Este trabajo de investigación fue desarrollado al nivel descriptivo. Se utilizó la técnica de revisión bibliográfica. Los resultados evidenciaron que la contaminación por aluminio tiene diversos efectos muy tóxicos para el cerebro de las víctimas, la contaminación por melamina conlleva a cálculos renales y la concentración en la orina de las víctimas permite la identificación del grado de adulteración de alimentos. Respecto a la contaminación por plomo es irreversible y debe prevenirse a tiempo, resulta más recurrente en niños. La contaminación por plomo resulta más recurrente por el uso de alimentos contaminados como tomates, naranjas y vinagre, el riesgo

resulta mayor cuando se usan utensilios contaminados. La intoxicación por plomo conlleva en retardo mental y/o patologías músculo – esqueléticas. La investigación concluye en que los consumidores promedio a pesar de que tengan disponible el rotulado nutricional de los diversos alimentos que adquieran, los productos procesados conllevan a riesgos al largo plazo debido a que existen una gran variedad de aditivos que tienen además del riesgo por contaminación de aluminio, plomo, melamina, entre otros. Tanto la adición de aditivos a los alimentos, así como las concentraciones de alimentos nocivos están especificadas en el *Codex Alimentarius* y las reglamentaciones nacionales según país deben estar alineadas a este documento. Por otro lado, respecto a los alimentos fabricados, se deben consumir aquellos que estén etiquetados debidamente y sean expendidos en lugares adecuados para el menos tener un control de que se va a consumir debido a que los daños de la salud de los alimentos procesados son por dos causas, macronutrientes aditivos y utensilios contaminados (aluminio, plomo, entre otros) para fabricarlos (5).

2.1.2. Nacionales

Velázquez, M. (2017) realizó y publicó la tesis “Determinación de arsénico, cadmio y plomo en barras de chocolate adquiridas en el centro comercial polvos azules de Lima Metropolitana en el periodo enero – febrero 2016” para obtener el título como químico farmacéutico en la Universidad Norbert Wiener. Lima. Perú (6).

El objetivo de investigación FUE, “determinar las concentraciones de Arsénico, Cadmio y Plomo en barras de chocolate adquiridas en el Centro Comercial Polvos Azules de Lima Metropolitana en el periodo enero – febrero 2016” (p. 3). La investigación fue de tipo observacional y se pudo realizar a un nivel descriptivo, además presentó un corte de tipo transversal. Se tomó en cuenta una muestra de 10

unidades – barras de chocolate que fueron compradas en el centro comercial. Se utilizó el método de la espectroscopia por absorción atómica para la determinación de la concentración de los metales en estudio para dichos alimentos. Los resultados fueron lo siguiente, la concentración de arsénico varió en un rango de 0.21 – 0.47 mg/kg, y se calculó un valor promedio igual a 0.30 mg/kg. En cambio, para el cadmio fue un rango de 0.21 – 0.57 mg/Kg y un valor promedio igual a 0.34 mg/Kg, respecto al plomo se encontró un rango de 0.15 – 0.28 mg/Kg, además de una concentración igual a 0.20 mg/Kg en promedio. Se concluyó, para esta tesis que todas barras de chocolate que fueron estudiadas y analizadas contienen los tres metales que son objeto del estudio. Sin embargo, no superan la concentración máxima que se permite de acuerdo al *Codex Alimentarius* con un valor referencial de 1 mg/Kg (6).

Dávila, C. (2017) desarrolló la tesis de investigación cuyo título es el siguiente, “Determinación de plomo y cadmio en jugos de naranja (*Citrus sinensis*) expendidos de forma ambulatoria en el paradero Villa Sol - Los Olivos – periodo octubre 2016 – enero 2017” para obtener el título profesional de químico farmacéutico en la Universidad Norbert Wiener. Lima. Perú (7).

El objetivo del trabajo fue determinar “los niveles de plomo y cadmio en jugos de naranja (*Citrus sinensis*) expendidos de forma ambulatoria en el paradero Villa Sol, Los Olivos – periodo octubre 2016– enero 2017” (p. 5). El diseño de la investigación correspondió al tipo no experimental, observacional con un corte de tipo transversal. Esta tesis se desarrolló a nivel descriptivo y prospectivo. La investigación tomó como muestra a 15 tomas de jugos de naranja, cada una correspondiente a un vendedor de este producto en el mercado Villa Sol en el distrito Los Olivos. Además, se aplicó el método analítico de absorción atómica para la determinación del plomo y cadmio. En

los resultados se pudo evidenciar que el Cadmio (Cd) presentó una concentración promedio igual a 0.144 mg/Kg y respecto al plomo (Pb) los resultados en promedio correspondieron a 0.305 mg/Kg, ambos resultados fueron comparados con los límites permisibles según estándares de la UE y del Mercosur, indicando que efectivamente las concentraciones de estos elementos superaron a los estándares permisibles en perjuicio de la salud de aquellos que la ingieran. Se concluyó en este trabajo que las concentraciones de Cd y Pb en los jugos analizados superaron los límites permitidos identificando un exceso de 420% para el plomo y un 120% adicional para el cadmio (7).

Alcocer y Huamán (2018) publicaron la tesis de investigación titulada “Determinación de arsénico, cadmio, plomo y mercurio en quinua (*Chenopodium quinoa*, durante el período de enero del 2018” para la obtención del título profesional de farmacéuticos y bioquímicos para la Universidad Norbert Wiener, en Lima, Perú (8).

El objetivo general fue “determinar las concentraciones de Arsénico, Cadmio, Plomo y Mercurio en muestras de quinua” (p. 17). Para este trabajo de tesis se utilizó el Método espectrofotométrico por absorción atómica. Por otro lado, el diseño de la tesis fue de tipo experimental – correlacional con un corte de naturaleza transversal. La población estudiada estuvo referida a la quinua a granel expandida en los mercados de la Victoria. La muestra de la tesis fue de tipo aleatorio de 11 muestras de granel con contenido de 250g de *quinua*. Los resultados correspondieron a las siguientes concentraciones, para el arsénico el promedio correspondió a 0.35 ppm y un rango de 0.16 – 0.59 ppm, con respecto al cadmio se obtuvo un promedio de 0.18 ppm y un rango de 0.08 – 0.33 ppm. Para el plomo el promedio correspondió a 0.20 ppm y un

rango de 0.11 – 0.36 ppm, Se pudo concluir los niveles de estos metales en la quinoa que se expende en dicha zona tiene altas concentraciones de los metales cadmio, arsénico y plomo debido a que supera a los límites permitidos para su concentración, siendo un potencial riesgo para la salud pública (8).

Del Águila (2019) desarrolló la investigación “Determinación de cadmio y plomo en granos de cacao, frescos, secos y en licor de cacao (*Theobroma cacao*), para obtener el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, por la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en Tingo María Perú (9).

El objetivo de esta tesis fue determinar el nivel de cadmio y plomo en los granos frescos, secos y en licor de cacao. Esta tesis se llevó a cabo mediante el empleo del método Espectrofotometría de Absorción Atómica, el diseño empleado fue el DCA. A su vez, el diseño investigativo fue el diseño experimental. La población estuvo conformada por granos recolectados en San Martín de Pangoa, Tingo María y Pucallpa. Entre los principales resultados se obtuvo; respecto a los granos frescos, en los granos provenientes de Pucallpa se presentaron niveles altos de plomo (9.02 mg/Kg), mientras que la presencia de plomo en granos secos se dio en San Martín de Pangoa (7.45 mg/Kg). Por otro lado, El licor de Cacao de la Cooperativa de Coopain presentó un contenido de (4.28 %) de ceniza, en la cooperativa Campos Verdes se encontraron niveles altos de cadmio (0.08 mg/Kg) mientras que en grano seco fue de (0.11 mg/Kg). Finalmente, se concluyó que las concentraciones de estos metales en casi todas las muestras respecto a los frutos frescos y secos se encontraban dentro de los límites permisibles; no obstante, el contenido de plomo en licor superó los límites permisibles (9).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plomo

El plomo se presenta en varias sales, óxidos, así como compuestos de tipo órgano - metálicos. La exposición de este metal puede darse de la siguiente forma: i) Inhalación de partículas resultantes de la combustión de materiales pintados o que contengan plomo. ii) La ingestión de tanto polvo, agua o alimentos que hayan sido contaminados. Por otro lado, una vez que este metal esté dentro del organismo, se distribuye en diferentes órganos, tejidos, y huesos de los seres vivos, el cual se va acumulando conforme vaya pasando el tiempo.

Los minerales antes de que se fundan pueden acumular concentraciones de cerca de 40 %. Por lo tanto, el plomo es uno de las fuentes contaminantes por ser utilizado como un aditivo en derivados como el del recipiente metálico para enlatar alimentos (10).

a. Fuentes de contaminación

Destacan las actividades destinadas a cocinar o almacenar alimentos en envases hechos del material cerámica vidriada, la preparación de bebidas alcohólicas, la ingesta de plantas medicinales que estén contaminadas (11).

b. Toxicocinética

La Toxicocinética permite contener la absorción que presentan los tóxicos dentro de un organismo y cada uno de los procesos que son subsiguientes: el traslado por los tejidos del cuerpo, la repartición y la acumulación en órganos y tejidos, biotransformación en los metabolitos y suprimir del organismo, denominado como la excreción de los metabolitos y tóxicos. Dicha absorción es el paso que posee una sustancia de todo el contexto del organismo. De manera general se comprende no sólo como la acción de atravesar la barrera que es tisular sino de la misma forma como en

la llegada ulterior sobre la circulación de la sangre. Se presentan distintos tipos de vías de absorción y depósito (12).

Un determinante importante de la carga corporal de plomo (Pb) y la toxicidad del Pb en humanos expuestos es el metabolismo del Pb, o más correctamente, la toxicocinética del Pb. afecta al primero a través de los procesos cuantitativos de captación, distribución y retención/excreción y al segundo mediante el suministro de dosis tóxicas a los sitios de acción celulares/moleculares. La toxicocinética del Pb tiene una aplicación útil para comprender el comportamiento del Pb en las poblaciones (13). Por ello, se sabe que el plomo ingresa en el organismo a través de la vía digestiva y respiratoria. Por la vía respiratoria se puede absorber cerca del 30 – 50 % del plomo que se inhaló. También por la vía digestiva se puede absorber el 10 %, mientras que los infantes pueden realizarlo en un 50 %; es transportado por la sangre y de esta manera cerca del 90 % se puede fijar en los glóbulos rojos. El plomo eliminado por la saliva puede causar el ribete de Burton en el borde marginal que tienen las encías (11).

Referido ello, el plomo puede ingresar al organismo a través de tres vías, la vía cutánea, la vía digestiva y la respiratoria. El plomo puede ingresar a la piel a través de los folículos pilosos, las sudoríparas y las glándulas sebáceas y dirigirse directamente hacia el torrente circulatorio. Comparando la vía inhaladora con la vía sanguínea, la primera es mínima, en el caso de penetrar por la vía respiratoria esta se combina con la CO₂ espirado, convirtiéndose en PbCO₃ soluble, en el medio laboral se estima una absorción del 40.0% de plomo, este plomo se fija en la saliva y pasa a ser tragada, de ello se estima que la vía respiratoria compone la vía más peligrosa de todas. En tanto la absorción digestiva, los niños pueden absorber hasta el 50.0% del plomo, mientras que los adultos el 10.0% (14).

Una vez absorbido, dentro del organismo el plomo sigue un modelo tricompartmental:

- Tejido blando: la vida media es de 6 a 8 semanas.
- El tejido sanguíneo: la vida en promedio es de 36 días, con más o menos 5 días. Este comprende el 2% del contenido general.
- El tejido óseo: Comprende el 90% del contenido general. El tiempo de vida estimada es de 10 a 28 años (14).

De acuerdo al *Codex Stan 228-2001* de la OMS (15), los métodos de análisis para el metal pesado plomo (Pb) corresponden al método “NMKL – 139, método “NMKL – 161, método “AOAC 972.25, “AOAC 982.23, el método “AOAC 986.15.

c. Toxicodinámica

El metal del plomo puede interactuar con otros metales pesados como el Cu, Zn, Fe y Ca, este llega a desarrollar una competencia en ellos o puede modificar sus concentraciones celulares. Por otro lado, es capaz de inhibir la ATPasa Na/K aumentando la permeabilidad celular, como la síntesis de ADN, ARN y proteína; llegando a inhibir todas las enzimas respiratorias y la hemoglobina por la absorción específica de la ALDAD. Finalmente, también se identificó que es capaz de alterar los microtúbulos (14).

De lo referido, se hace imprescindible la identificación y determinación de los signos y síntomas que caracterizan la intoxicación por plomo orgánico del plomo inorgánico. El plomo tetraetilo y tetrametilo vienen a ser compuestos liposolubles y se absorben fácilmente por la piel, por los pulmones y el Tracto Gastrointestinal, por ello los efectos no suelen presentar síntomas hematológicos importantes (14).

De ello, se fija que el límite de concentración debe ser en 35 µg/dL, dado que el sobre límite de este se concentra como graves problemas de salud, aludiendo a problema del sistema nervioso, enfermedad de Alzheimer y problemas de disfunción reproductiva. Entre las manifestaciones clínicas, se tiene: cólicos, anemia hemolítica, encefalopatía aguda, niveles altos de enzimas hepáticas y neuropatía. Entre las manifestaciones crónicas se tiene, el Ribete de Burton, complicaciones gastrointestinales, anemia microcítica-hipocrómica y demás (14).

En tanto, los principales daños evidencian los daños al tracto intestinal, daños sobre el SNC y periférico, nefropatías y la afecciones al sistema reproductor humano, tanto en mujeres como hombres (14).

d. Límites permitidos

De acuerdo a los análisis que corresponde a la dosis y las respuestas, en la reunión número 73 del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) se estimó que la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (PTWI) que se estableció previamente fue de 25 µg/kg bw (peso corporal) está estrechamente vinculada con la disminución de cerca de 3 puntos del coeficiente intelectual (IQ) en los infantes, además de un incremento en la presión arterial de tipo sistólica con una alteración que resulta en 3 mmHg (0.4 kPa) (16).

En conformidad al contenido máximo de Arsénico en mg por cada Kg del alimento establecido los límites máximos para diversos alimentos son los siguientes:

Tabla 1. Niveles máximos de plomo permitidos en alimentos fabricados

Tipo de producto	Nivel máximo - NM (mg/kg)	Observaciones/Documento referencial y/ o específico
Confituras, mermeladas y jaleas	0.4	Norma internacional CXS 296-09 (destinada únicamente para confituras y jaleas).

Fruta en conserva	0.1	<i>Codex</i> vigentes CXS 242-03, CXS 254-07, CXS 78-81, CXS 159-87, CXS 42-81, CXS 99-81, CXS 60-81, CXS 62-81
Salsa picante de mango	0.4	<i>Codex</i> 160-1987
Zumos de fruta	0.03	Aplica para zumos obtenidos de frutas, también para néctares. <i>Códex</i> CXS 247-05
Zumos de frutos pequeños como bayas, berries, entre otros	0.05	Aplica para zumos obtenidos de frutos pequeños, también para néctares. El zumo de uva también aplica. <i>Códex</i> CXS 247-05
Cereales diversos	0.2	El trigo sarraceno, cañihua y la quinua no aplican para el NM.
Grasas y aceites comestibles	0.08	Producto entero preparado para su distribución. <i>Codex</i> CXS 19-81, CXS 33-81, CXS 210-99, CXS 211-99 y CXS 329-17
Grasas para untar	0.04	Producto entero preparado para su distribución. <i>Codex</i> 256-07
Productos lácteos secundarios o derivados para otros sub productos	0.02	Aplica para la evaluación del producto entero.
Aguas minerales de origen natural y no procesado	0.01	El NM es modificado para que se exprese como mg/L. <i>Codex</i> CXS 108-81
Sal de mesa	1.00	La sal marina no corresponde. <i>Codex</i> CXS 150-85

Nota: Tomado de “CXS 193-1993-2018. *Codex Alimentarius*” por FAO - OMS, (16),

Ginebra: OMS.

e. Peligros del plomo

Tamayo et al. Indican que las consecuencias para la salud del plomo no aparecen de inmediato, pero tiene efectos graves y a largo plazo, ya que perjudica el desarrollo mental de los menores (3). El plomo se distribuye hasta llegar al cerebro, riñones, hígado, depositándose hasta en los dientes. La referencia toxicológica de acuerdo al *CODEX STAN 193-1995* indica que los alimentos no deben superar los 0.025 mg/Kg (17), toda vez que un consumo superior podría ocasionar la intoxicación crónica por el consumo frecuente de alimentos que contengan bajos niveles de plomo (18,19).

El plomo tiene un cierto parecido al calcio, por lo tanto, “el cuerpo humano expuesto a este metal tóxico varias veces reemplaza las funciones del calcio: puede depositarse en los huesos y así vivir por 20 o 30 años. Al momento de renovarse los huesos, el plomo que se encuentra en los huesos sale a la sangre y circula con esta: en las embarazadas, cuando pasa la barrera placentaria pone en riesgo al feto”.

Si bien las consecuencias del plomo son irreversibles. Una nutrición adecuada puede reducir la absorción de plomo y, por lo tanto, disminuir el riesgo de enfermedad del movimiento, enfermedad renal y enfermedad del desarrollo en adultos. Para los niños que siguen una dieta adecuada y tienen buenos niveles de hierro o zinc, el riesgo de que el plomo permanezca en los huesos es menor.

Gutiérrez, Izquierdo, Lozano, y Hardisoon, mencionan que, el límite de concentración de plomo sin consecuencias biológicas se fijó en 35 µg/dL de plomo y fueron relacionadas a diversos problemas de salud en el hombre contando con las disfunciones del sistema nervioso en fetos y menores y en adultos hematoxicidad disfunción en la reproducción y Alzheimer (20). Las manifestaciones clínicas de intoxicación aguda son “anemia hemolítica, enzimas hepáticas elevadas, encefalopatía neurológica y

aguda. La intoxicación crónica por plomo es diversa y puede incluir trastornos orales como los ribetes de Burton, manifestaciones gastrointestinales, trastornos sanguíneos, parálisis motora, trastornos renales, encefalopatía y dolor abdominal inducido por plomo”.

Diversas investigaciones epidemiológicas han demostrado una relación entre las concentraciones de plomo en la sangre y los valores altos debido a la presión arterial adicional. Además, es ampliamente conocido que el envenenamiento por plomo conduce a la anemia. Los principales efectos del plomo son el daño a los intestinos (cólico por plomo), así como la interferencia con los sistemas enzimáticos involucrados en el resumen del grupo HEME.

Tabla 2. Complicaciones de salud por plomo

- Gastrointestinales: estreñimiento, dolor en el abdomen, dispepsia, sabor metálico en la boca y anorexia.
- Fetales: alteraciones del sistema nervioso, poco peso, tasa de mortalidad aumentada durante el primer año y macrocefalia.
- Hematopoyéticos: punteado basófilo y anemia.
- Cavidad oral: estomatitis ulcerosa y ribete de Burton.
- Endocrinos y del sistema reproductor: aborto espontáneo, anormalidades del ciclo ovárico, alteraciones en los espermogramas e infertilidad.
- Neurológicos: pie o muñeca caída y encefalopatía.
- Renales: hematuria, cilindros en la orina y albuminuria.

Tomado de “El plomo como contaminante alimentario”, Gutiérrez, Izquierdo, Lozano, y Hardisoon, 2004, Asociación Española de Toxicología.

El plomo daña al sistema reproductor, de ambos sexos y también la exposición al plomo es peligrosa para el feto, ya que si la mujer se expone puede haber un nacimiento prematuro, niños con bajo peso, hasta abortos. La transmisión de madre a hijo se produce por un mecanismo de propagación simple, sin embargo, algunos autores la asocian con la transferencia de calcio. Los niveles de plomo en el cordón umbilical son entre un 5 y un 10 % más bajos que los niveles de plomo en la sangre materna, lo que se correlaciona bien. A un nivel en el SNC los menores son más sensibles a una encefalopatía saturnina. Tiene una disminución del cociente intelectual, problemas de audición y retrasos en el desarrollo. Otras consecuencias tóxicas del plomo son las enfermedades cardiovasculares e hipertensión en adultos.

2.2.2. Arsénico

A. Análisis toxicológico de Arsénico

a. Naturaleza

Su número atómico es igual a 33, se distribuye de manera amplia en la naturaleza, con un peso atómico de 74, posee además de 17 nucleídos radiactivos. Su forma metálica actúa como conductor de calor y electricidad, se rompe fácilmente y también tiene baja ductilidad (10).

b. Fuentes de contaminación

Se pueden encontrar en los pigmentos de vidrio y cerámica; producción y uso de fungicidas, herbicidas e insecticidas; y en metalurgia (aleaciones varias e incluso impurezas metálicas). El arsénico endémico generalmente se transmite en el agua

debido a los altos niveles de arsénico en el agua potable en muchas partes del mundo (11).

c. Toxicocinética

El arsénico se absorbe a través de la piel, el tracto gastrointestinal y el tracto respiratorio. Los compuestos orgánicos que contienen arsénico se pueden absorber mejor que los compuestos inorgánicos y los pentavalentes que los trivalentes. Su estancia en el organismo puede llegar a ser de 10 horas en promedio (11).

El arsénico se considera como alto en toxicidad dentro de su forma inorgánica. La amenaza más grande hacia la salud pública se basa en el uso de las aguas contaminadas, que permite beber, de igual forma en preparar alimentos y de proceder a regar los cultivos alimentarios. Una exposición a un periodo prolongado al arsénico mediante el consumo de agua y de ciertos alimentos que se encuentran contaminados, trae consigo patologías como el cáncer y también lesiones cutáneas. De la misma forma se encuentra relacionado con problemas de desarrollo, de patologías cardiovasculares, de una neurotoxicidad y de diabetes. La intervención más relevante sobre comunidades que tienen mayor impacto trae en la prevención a que se prolongue dicha exposición al arsénico que se implanta un sistema seguro para el abastecimiento de agua potable (21).

Entre las principales vías de entrada del arsénico hacia el cuerpo viene a ser la inhalación y la ingesta, también puede desarrollarse a través de la absorción, pero esta ocurre en menor proporción. Cuando este metal ingresa al cuerpo de la persona el arsénico sufre biometilación en el hígado, se sabe que el 70% puede excretarse por medio de la orina, y está en general es en una dosis única, en tanto los niveles bajos se excretan en días posteriores. El 95% de la dosis ingerida se desarrolla a través del

tracto digestivo, mientras que el 60% a 90% es absorbido en los centros laborales por medio del aire, es sabido que las partículas más pequeñas se encuentran en el aire y este se deposita en el tracto respiratorio (22).

También se ha evidenciado que la intoxicación puede desarrollarse por la absorción dérmica, aunque este se desarrolla en menor medida, se han producido efectos sistémicos tóxicos (22).

La toxicocinética evidencia que después que el arsénico logra ingresar al cuerpo del ser humano, ya sea a través de la absorción de los pulmones o el tracto digestivo, este metal se distribuye de manera amplia por todo el cuerpo y la vía del torrente sanguíneo. La mayor parte de los tejidos llega a desechar el arsénico, pero no sucede lo mismo con el cabello, la piel y las uñas. Cuando este metal pasó más de cuatro semanas en el cuerpo humano, ya se evidencia que se encuentra albergado en las sustancias de queratina como en los huesos, dientes, cabello, piel y uñas (22).

Respecto al metabolismo, el arsénico llega a absorberse en el torrente sanguíneo a nivel celular y pasa a un proceso de incorporación en los glóbulos rojos y los glóbulos blancos (22).

d. Toxicodinámica

El arsénico afecta a todo el sistema y los aparatos del cuerpo humano, ya que este influye de manera directa sobre las reacciones enzimáticas de amplia distribución. No obstante, los efectos más evidentes se pueden observar en la piel, demás estudios han referido que este metal lleva a la producción de lesiones cutáneas (22). Entre los efectos fisiológicos se tiene a:

- Hiperpigmentación cutánea en parches
- Lesiones dérmicas
- cáncer en pulmón y piel (22).

Cabe destacar que las afecciones siempre estarán delimitadas por el nivel de contenido de arsénico, la fuerte aparición generalmente difiere mucho de los países y dentro de ellas mismas. Entonces, de manera general, el arsénico puede provocar efectos sobre los aparatos y los sistemas; las manifestaciones clínicas pueden ser la pigmentación café, la anorexia, las lesiones hepáticas, degeneración de la grasa del corazón, parestesias en las extremidades (22).

También se producen efectos gastrointestinales, estos son el resultado de la ingesta directa de este elemento. Los efectos se evidencian de manera aguda, puede evidenciarse después de la absorción o inhalación, la principal lesión yace en el tracto GI, conllevando a la permeabilidad de los vasos sanguíneos, provoca gastroenteritis hemorrágica (22).

e. Métodos de análisis

De acuerdo al *Codex Stan 228-2001* de la OMS (15), no se especifican métodos específicos para el análisis del Arsénico en los alimentos (As). Sin embargo, para el análisis del arsénico contenido en los alimentos se tienen los siguientes códigos de prácticas:

- “Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos con sustancias químicas – CXC 49 – 2001” (23).

- “Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación por arsénico en el arroz - CXC 77-2017 (24).

Sin embargo, los métodos de laboratorio no están disponibles en muchos países en desarrollo (24). De esta manera el análisis del contenido de arsénico en diversos alimentos se realiza mediante dos formas: El total del arsénico en alimentos se determina por el método de detección. Para la determinación de niveles de concentraciones máximas se debe utilizar un método analítico.

B. O

En la 72ª reunión del JECFA (2010), respecto al límite inferior del arsénico inorgánico en la dosis de referencia para un 0,5% para la incidencia de cáncer de pulmón (BMDL 0.5) se determinó con estudios epidemiológicos que corresponden a 3.0 µg/kg PC por día y una cantidad de 2-7 µg/kg PC por cada día, teniendo como base el rango total de estimados con motivo a la exposición) usando determinados supuestos de manera que se pueda estimar la exposición total del arsénico inorgánico en el agua potable y los alimentos. El JECFA señaló que la ingesta semanal tolerable de manera provisional (PTWI) que corresponde a la cantidad de 15 µg/kg bw (este valor equivale a 2.1 µg/kg PC/día) en la región del BMDL 0.5 y por lo tanto ya no era apropiado. El JECFA retiró la PTWI anterior (11).

En conformidad al contenido máximo de Arsénico en mg por cada Kg del alimento establecido los límites máximos para diversos alimentos son los siguientes:

Tabla 3. Niveles máximos de Arsénico permitidos en alimentos fabricados

Tipo de producto	Nivel máximo - NM (mg/Kg)	Observaciones/Documento referencial y/ o específico
Grasas y aceites comestibles	0.1	En caso la concentración del arsénico inorgánico sea inferior al nivel máximo no requiere de ningún ensayo ulterior y se procede a determinar si la muestra cumple con los NM aceptados. <i>Codex</i> CXS 19-81, CXS 33-81, CXS 210-99, CXS 211-99 y CXS 329-17
Aguas de origen mineral natural	0.1	Para su cálculo, se altera el cálculo del NM y corresponde el total de As en mg/L. <i>Codex</i> CXS 108-81
Sal de mesa	0.5	Su límite aún sigue vigente desde 1985.CXS 150-85

Nota: Tomado de “CXS 193-1995. *Codex Alimentarius*” por FAO - OMS, (16), Ginebra: OMS.

Tabla 4. Niveles máximos de aditivos permitidos en golosinas

Tipo de aditivo	Nombre del aditivo	Nro. “SIN” /código para la identificación	Nivel máximo/ Dosis máxima permitida (mg/Kg)
Regulador de la acidez	Tartratos	334 – 337	3.0
Agente antiespumante	Polidimetilsiloxano	900a	10.0
Colorante	Óxidos de hierro	172 i - iii	200.0
Colorante	Extracto de piel de uva	163 iii	500.0
Colorante	Rojo de remolacha	162	*
Colorante	Luteína de <i>Tagetes erecta</i>	161b(i)	100.0
Colorante	Licopenos	160d(i), 160d(iii)	100.0
Colorante	Carotenos, beta-, vegetales	160a(ii)	1,000.0
Colorante	Carotenos diversos (beta, beta-apo-8, ácido beta-apo-8’)	160 a - f	500.0
Colorante	Caramelo IV -	150d	1,500.0

Colorante	Caramelo III	150c	80,000.0
Colorante	Caramelo II	150b	80,000.0
Colorante	Caramelo i	150a	N/A
Colorante	Verde sólido F	143	400.0
Colorante	Clorofilas y clorofilas	141 i – ii	200.0
Colorante	Clorofilas	141	N/A
Colorante	Azul brillante FCF	133	100.0
Colorante	Rojo altura AC	129	100.0
Colorante	Ponceau 4R (Rojo de cochinilla A)	124	100.0
Colorante	Carmines	120	100.0
Colorante	Amarillo ocaso FCF	110	300.0
Colorante	Amarillo de quinoleína	104	100.0
Colorante	Riboflavinas	101 i - ii	200.0
Colorante	Curcumina	100 i	500.0
Conservante	Sorbatos	200 - 203	1,000.0
Conservante	Benzoatos	210-213	1,000.0
Conservante	Sulfitos	220-225, 539	50.0

Nota: Adaptado de “Norma enmendada para las confituras, jaleas y mermeladas. CXS 296-2009” por FAO - OMS, (25), Ginebra: OMS.

Tabla 5. Niveles máximos de Arsénico permitidos en alimentos fabricados

Tipo de metal	Tipo de confituras	Nivel máximo - NM/ Dosis máxima permitida (mg/Kg)
Plomo	Confitería en General	0.4
Arsénico	Pasta de cacao	0.5
Arsénico	Caramelos duros, blandos y goma de mascar	0.1
Arsénico	Chocolates y productos de cacao con más de 40% de concentración	0.2
Arsénico	Chocolates y productos de cacao con menos de 40% de concentración	0.2

Nota: Tomado de “CXS 193-1995. *Codex Alimentarius*” por FAO - OMS, (16), Ginebra: OMS y “Norma general revisada para los aditivos alimentarios. *Codex Stan 192-1995*” por FAO - OMS (26), Ginebra: OMS.

- Peligros del arsénico

La exposición puede ocurrir cuando la piel entra en contacto con tierra o agua que contiene arsénico (27). También es posible encontrar en diversos productos que se expenden como son las golosinas, según el *CODEX STAN* 193-1995, los alimentos no deben superar los 0.015 mg/Kg (17). El consumo de arsénico por encima de los valores permisibles podría desencadenar una intoxicación de grado. La exposición al arsénico puede causar irritación de los intestinos y el estómago, disminución de la producción de glóbulos blancos y rojos, cambios en la piel e irritación de los pulmones, consecuencias para el cuerpo, como daño a los nervios y malestar estomacal (28).

El arsénico daña a casi todos los sistemas y aparatos del cuerpo, ya que interfiere con las reacciones enzimáticas de distribución amplia. Las consecuencias más claras de la exposición al Arsénico se ven en la piel. Ciertas investigaciones reconocen otros lugares como resultado de exposiciones parecidas al Arsénico a las que producen lesiones cutáneas (27).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Los niveles de concentración de plomo y arsénico sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.30 mg/Kg.

- La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.
- La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.020 mg/Kg.
- La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.
- En base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas tengan una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

Las variables de interés, para su mejor comprensión, fue disgregada. Dado esto, el desarrollo de este documento contempló la utilización del método general analítico. En cuanto a este, dado el aporte de **Sánchez, Reyes, y Mejía**, se define como una especie de “Procedimiento que consiste en aislar, diferenciar y distinguir los elementos de un fenómeno para poder revisarlos ordenadamente, cada uno por separado” (29).

3.2. Enfoque de la investigación

Debido a que recurrió a la medición para evaluar la variable, esta tesis fue de enfoque cuantitativo. **Hernández et. al.** señalan que “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (30).

3.3. Tipo de investigación

Se identifica al tipo de investigación aplicada. **Mejía, E.** precisa lo siguiente: “Es aquella que se realiza con el propósito de transformar la realidad y adecuarla a las necesidades de la vida del hombre (...) siempre y cuando se halle teóricamente fundamentado” (31). La investigación fue de este tipo dado que la misma se desarrolló bajo el fundamento teórico para después ser aplicada sobre el objeto de estudio de la presente investigación.

3.4. Diseño de la investigación

Los diseños cuasi experimentales “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes (...) los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya

están conformados antes del experimento: son grupos intactos” (32). Dadas estas características, y las de la presente investigación, se considera a dicho diseño como el más adecuado.

3.5. Población, muestra y muestreo

La población estuvo comprendida por golosinas (gomas de mascar, caramelos duros y refrescos) de procedencia nacional e importada. En cuanto a la muestra, se considera que estuvo compuesta por 5 gomas de mascar, 5 caramelos duros y 5 refrescos) por cada tipo de procedencia, nacional e importada, haciendo un total de 30 ($n=30$) golosinas que fueron estudiadas mediante el método de espectrofotometría.

El muestreo, según Sánchez et al. constituye el conjunto de operaciones desarrolladas para analizar la distribución de características determinadas en una población. En cuanto al mismo, cabe precisar que, para determinar la muestra previamente mencionada, ha sido aplicado el método de muestreo no probabilístico intencionado, sobre él, Sánchez et al. comentan que es un “muestreo no estadístico (...) en el que los casos o individuos se seleccionan según criterio del investigador” (29). Referido ello, se aplicó este tipo de muestreo ya que fue el más factible y conveniente para la selección intencional de la muestra de estudio, dado que la misma significó el alcance real a la unidad de estudio.

3.6. Variables y operacionalización

Tabla 6. Matriz operacional de la variable concentración de plomo en golosinas

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos	Límites máximos permisibles	De razón	mg/Kg mg/L
	Concentración por espectrofotometría de absorción atómica	De razón	mg/Kg mg /L
	Grado de intoxicación	Nominal	Intoxicación aguda Intoxicación crónica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Matriz operacional de la variable concentración de arsénico en golosinas

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos	Límites máximos permisibles	De razón	mg/Kg mg/L
	Concentración por espectrofotometría de absorción atómica	De razón	mg/Kg mg/L
	Grado de intoxicación	Nominal	Intoxicación aguda Intoxicación crónica

Fuente: Elaboración propia

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Las técnicas de recopilación de información conforman los medios a través de los cuales se procede a la compilación de datos (29). En este sentido, la técnica a ser empleada fue la observación. A la vez, en cuanto a los instrumentos, se consideró conveniente el uso de fichas de observación.

En segundo lugar, se aplicó la técnica analítica, este se centró en la descomposición del todo en sus partes; es decir se sistematizó los elementos básicos de las variables

investigadas (29). Se aplicó este método a través de la lógica y la experimentación de los datos.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Como se mencionó en el apartado anterior, la técnica empleada fue la observación, en dicho sentido, es preciso señalar que dicha técnica estuvo enfocado a los resultados de la espectrofotometría de absorción atómica. Por lo tanto, fue necesario emplear como instrumento la ficha de observación, en base a los resultados de espectrofotometría.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para la satisfacción de los objetivos general y específicos, comentan que contempla el uso de softwares de registro de datos tales como Microsoft Excel, así mismo, para el análisis de los datos se recurrirán a gráficos y tablas.

3.9. Aspectos éticos de la investigación

Esta investigación se pudo realizar en conformidad a las normas y a los principios que están de acuerdo a los términos de consentimiento informado (TCLE) y los términos del asentimiento informado.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

El análisis descriptivo de los resultados se realizó a través de tablas y figuras, en la cual se plasmó la estadística descriptiva de los resultados del análisis de plomo y arsénico en las golosinas (goma de mascar, caramelo duro y refrescos) a través de la absorción atómica, que fueron obtenidos en Lima Metropolitana, las cuales tuvieron procedencia nacional e importada.

4.1.1.1. Análisis descriptivo de los resultados de la golosina: Gomas de mascar

- a) Análisis descriptivo de los resultados de las gomas de mascar de procedencia importada

Tabla 8. Concentración de plomo en gomas de mascar importadas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en gomas de mascar importadas	5	0.02	0.08	0.0540	0.02408

Fuente: Elaboración propia

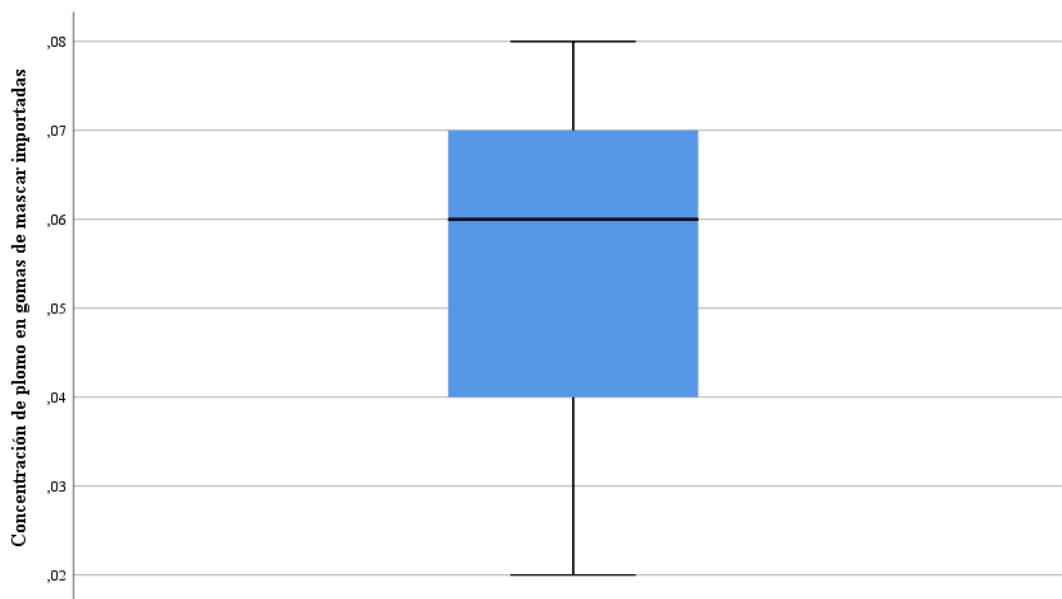


Figura 1. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en gomas de mascar importada

Interpretación: En la Tabla 8 se muestran los resultados acerca de la concentración de plomo en las gomas de mascar importadas obtenidas en Lima Metropolitana en el año 2021, en donde el valor mínimo obtenido fue de 0.02 mg/Kg, el valor máximo fue de 0.08 mg/Kg, con una media de 0.0540 mg/Kg y una desviación estándar de 0.02408.

En la Figura 1 se observó que el valor mínimo no atípico fue de 0.04 y el valor máximo no atípico fue de 0.07; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.3 (0.4-0.7), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja.

Tabla 8. Concentración de arsénico en gomas de mascar importada

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en gomas de mascar importadas	5	0.001	0.009	0.00380	0.003114

Fuente: Elaboración propia

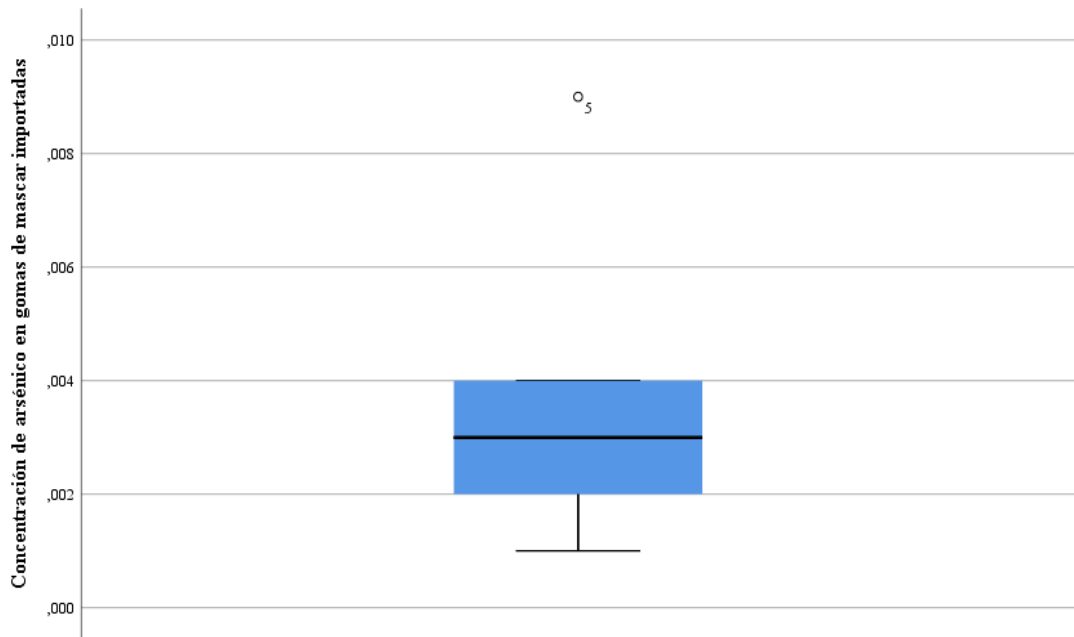


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en gomas de mascar importada

Interpretación: En la Tabla 9 se observan los resultados sobre la concentración de arsénico en las gomas de mascar importadas adquiridas en Lima Metropolitana en el año 2021, en donde la concentración mínima fue de 0.001 mg/Kg, la concentración máxima hallada fue de 0.009 mg/Kg, con una media de 0.00380 mg/Kg y con una desviación estándar de 0.003114.

En la Figura 2 se observó que el valor mínimo no atípico fue de 0.002 y el valor máximo no atípico fue de 0.004; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.002 (0.002-0.004), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte central de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.009.

b) Análisis descriptivo de los resultados de las gomas de mascar de procedencia nacional

Tabla 9. Concentración de plomo en gomas de mascar nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en gomas de mascar nacionales	5	0.02	0.09	0.0480	0.03421

Fuente: Elaboración propia

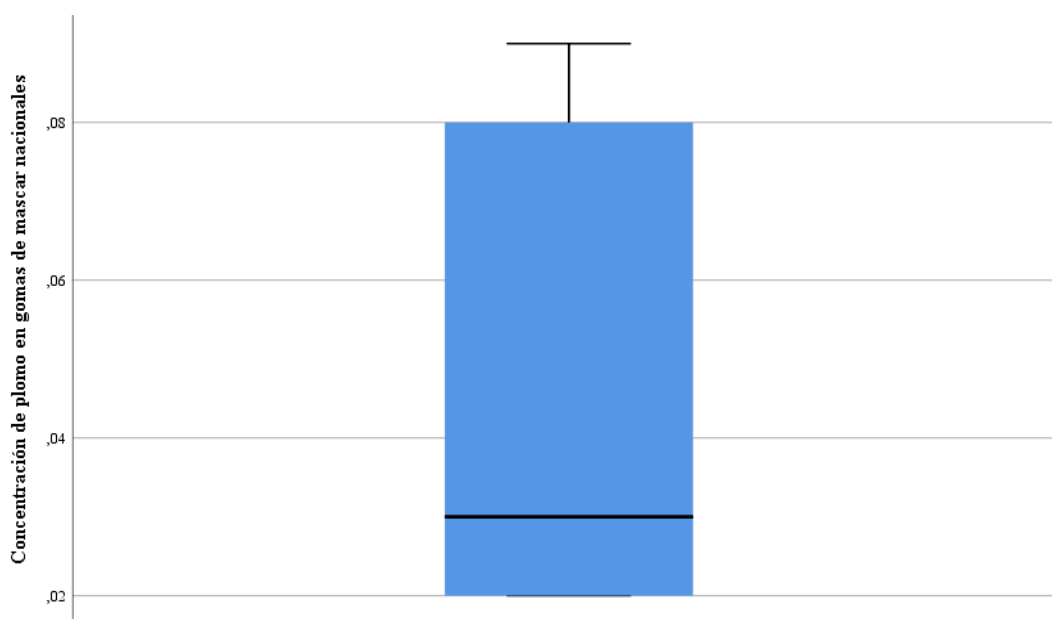


Figura 3. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en gomas de mascar nacionales

Interpretación: En la Tabla 10 se muestran los resultados acerca de la concentración de plomo en gomas de mascar nacionales que fueron adquiridas en Lima Metropolitana durante el año 2021; en el cual la concentración mínima fue de 0.02 mg/Kg, la concentración máxima fue de 0.09 mg/Kg, con una media de 0.0480 mg/Kg y una desviación estándar de 0.03421.

En la Figura 3 se mostró que el valor mínimo no atípico fue de 0.02 y el valor máximo no atípico fue de 0.08; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.06 (0.02-

0.08), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte inferior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.009.

Tabla 10. Concentración de arsénico en gomas de mascar nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en gomas de mascar nacionales	5	0.005	0.009	0.00740	0.001817

Fuente: Elaboración propia

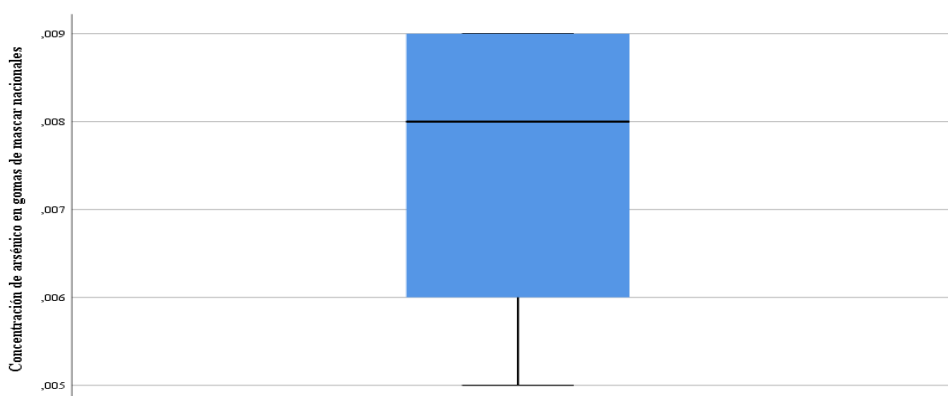


Figura 4. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en gomas de mascar nacionales.

Interpretación: En la Tabla 11 se muestran los resultados sobre la concentración de arsénico en las gomas de mascar nacionales obtenidas en Lima Metropolitana en el año 2021, en donde la concentración más baja obtenida fue de 0.005 mg/Kg, la concentración más alta fue de 0.009 mg/Kg, con una media de 0.00740 mg/Kg y una desviación estándar de 0.001817.

En la Figura 4 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.006 y el valor máximo no atípico fue de 0.009; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.03 (0.006-0.009), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico bajo el cual fue de 0.005.

4.1.1.2. Análisis descriptivo de los resultados de la golosina: Caramelos duros

- a) Análisis descriptivo de los resultados de los caramelos duros de procedencia importada

Tabla 11. Concentración de plomo en caramelos duros importados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en caramelos duros importados	5	0.01	0.09	0.0520	0.02864

Fuente: Elaboración propia

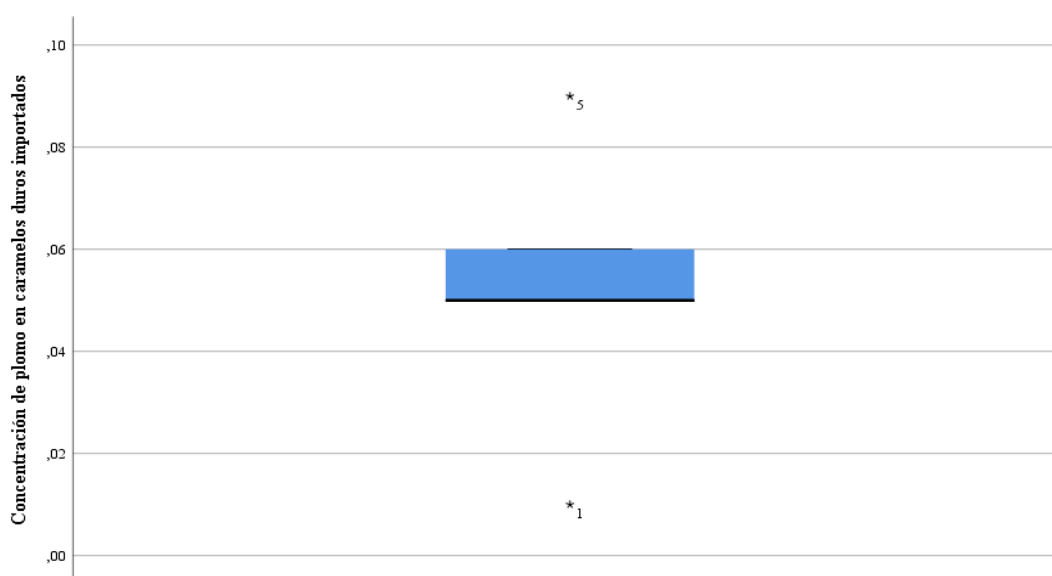


Figura 5. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en caramelos duros importados

Interpretación: En la Tabla 12 se observan los resultados sobre la concentración de plomo en caramelos duros importados adquiridos en Lima metropolitana en el año 2021, en donde la concentración mínima fue de 0.01 mg/Kg, la concentración máxima fue de 0.09 mg/Kg, presentando una media de 0.0520 mg/Kg y una desviación estándar de 0.02864.

En la Figura 5 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.05 y el valor máximo no atípico fue de 0.06; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.01 (0.05-0.06), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico bajo el cual fue de 0.01 y un valor atípico alto el cual fue 0.09.

Tabla 12. Concentración de arsénico en caramelos duros importados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en caramelos duros importados	5	0.003	0.009	0.00640	0.002702

Fuente: Elaboración propia

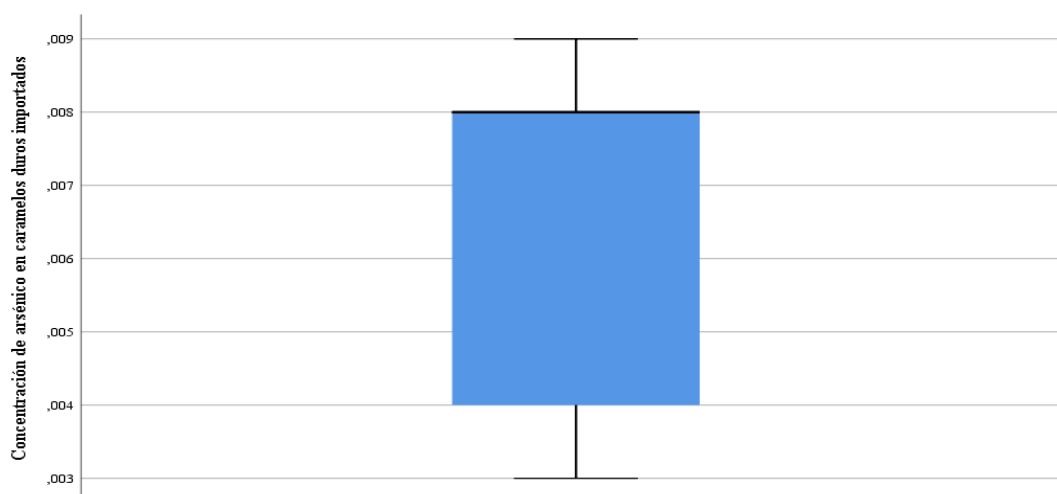


Figura 6. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en caramelos duros importados.

Interpretación: En la Tabla 13 se observan los resultados sobre la concentración de arsénico en los caramelos duros importados obtenidos en Lima Metropolitana en el año 2021; en donde la concentración mínima fue de 0.003 mg/Kg, la concentración máxima fue 0.009 mg/Kg, con una media de 0.00640 mg/Kg y una desviación estándar de 0.002702.

En la Figura 6 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.004 y el valor máximo no atípico fue de 0.008; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.004 (0.004-0.008), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico bajo el cual fue de 0.003 y un valor atípico alto el cual fue 0.009.

b) Análisis descriptivo de los resultados de los caramelos duros de procedencia nacional

Tabla 13. Concentración de plomo en caramelos duros nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en caramelos duros nacionales	5	0.01	0.08	0.0340	0.02702

Fuente: Elaboración propia

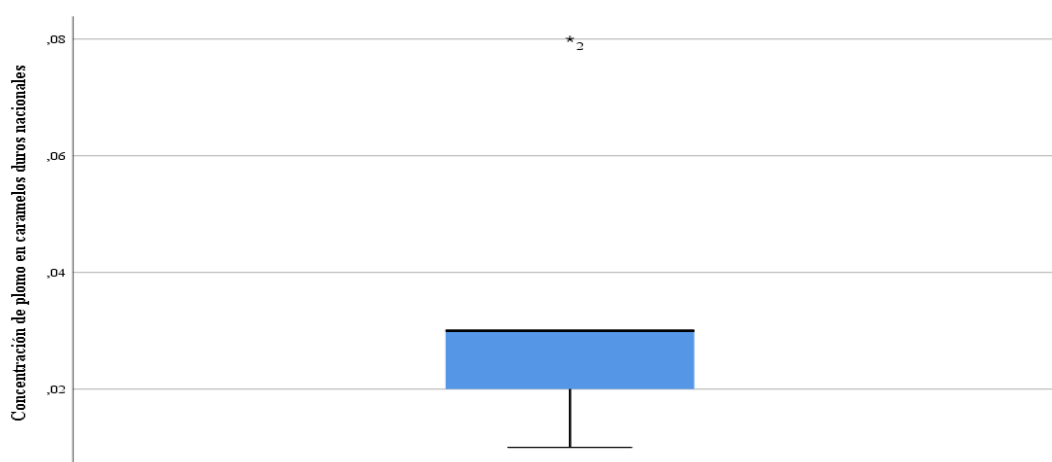


Figura 7. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en caramelos duros nacionales.

Interpretación: En la Tabla 14 se observan los resultados sobre la concentración de plomo en caramelos duros nacionales obtenidos en Lima Metropolitana en el año 2021, en el cual la concentración mínima fue de 0.01 mg/Kg, una concentración máxima de 0.08 mg/Kg, presentando una media de 0.0340 mg/Kg y una desviación estándar de 0.02702.

En la Figura 7 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.02 y el valor máximo no atípico fue de 0.03; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.01 (0.02-0.03), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.08.

Tabla 14. Concentración de arsénico en caramelos duros nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en caramelos duros nacionales	5	0.003	0.007	0.00480	0.001483

Fuente: Elaboración propia

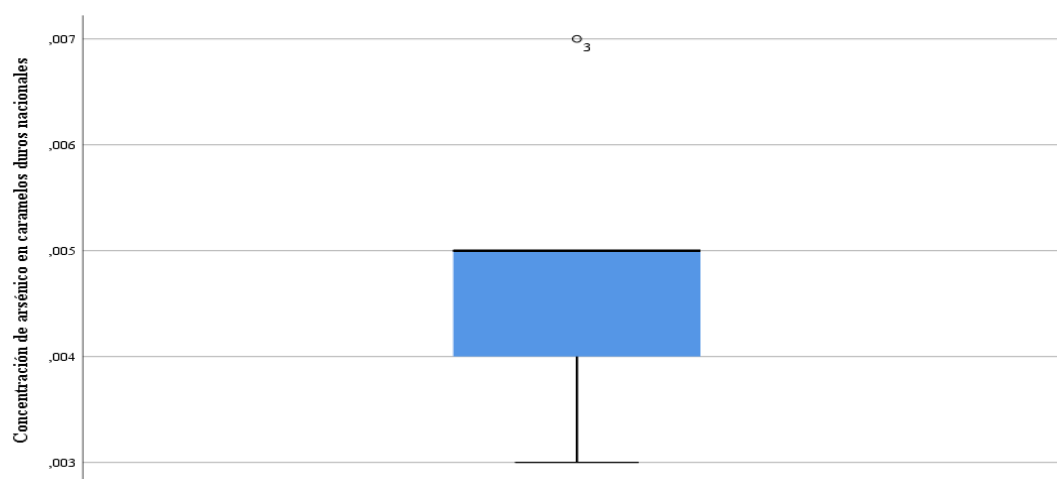


Figura 8. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en caramelos duros nacionales.

Interpretación: En la Tabla 15 se muestran los resultados sobre la concentración de arsénico en caramelos duros nacionales adquiridos en Lima Metropolitana en el año 2021, cuya concentración mínima fue de 0.003 mg/Kg, la concentración máxima de 0.007 mg/Kg, una media de 0.00480 mg/Kg y una desviación estándar de 0.001483.

En la Figura 8 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.004 y el valor máximo no atípico fue de 0.005; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de

0.001 (0.004-0.005), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.007.

4.1.1.3. Análisis descriptivo de los resultados de la golosina: Refrescos

a) Análisis descriptivo de los resultados de los refrescos de procedencia importada

Tabla 15. Concentración de plomo en refrescos importados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en refrescos importados	5	0.03	0.07	0.0440	0.01673

Fuente: Elaboración propia

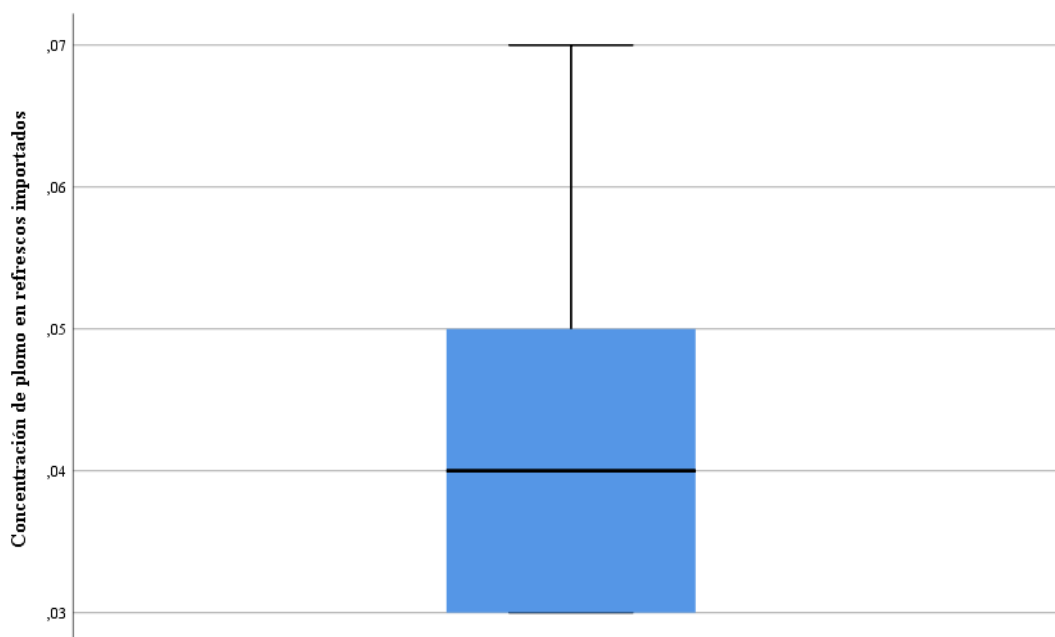


Figura 9. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en refrescos importados.

Interpretación: Tabla 16 se muestran los resultados sobre la concentración de plomo en refrescos importados que expendieron en Lima Metropolitana en el año 2021; en donde la concentración mínima fue de 0.03 mg/Kg, la concentración máxima fue de 0.07 mg/Kg, una media de 0.0440 mg/Kg y una desviación estándar de 0.01673.

En la Figura 9 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.03 y el valor máximo no atípico fue de 0.05; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.02 (0.03-0.05), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte central de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.07.

Tabla 16. Concentración de arsénico en refrescos importados

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en refrescos importados	5	0.001	0.003	0.00180	0.000837

Fuente: Elaboración propia

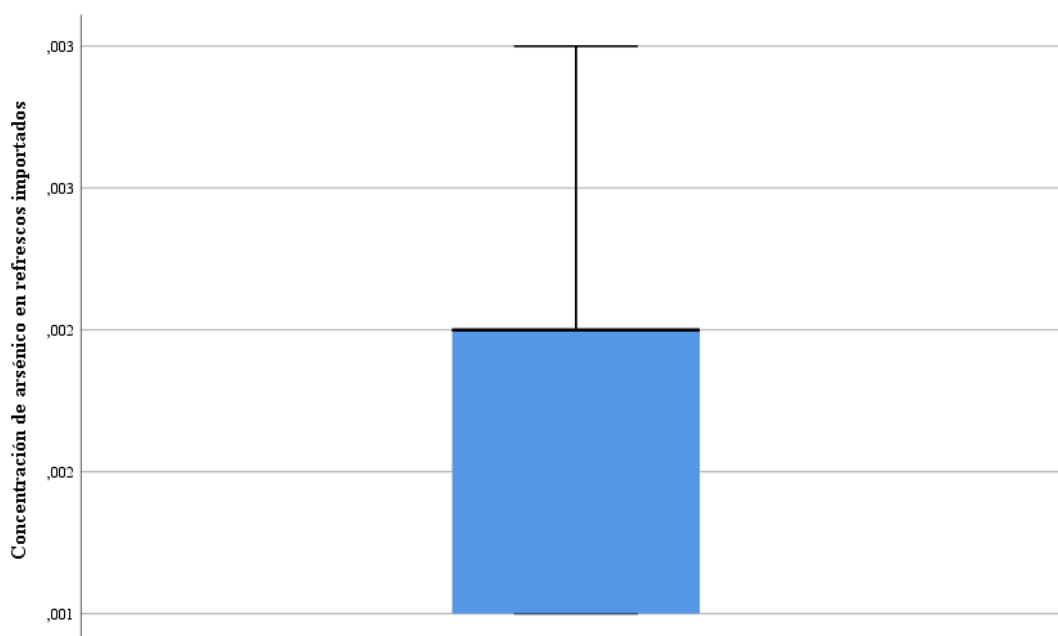


Figura 10. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en refrescos importados.

Interpretación: En la Tabla 16 se observan los resultados sobre la concentración de arsénico en refrescos importados adquiridos en Lima Metropolitana en el año 2021; en donde la concentración mínima fue de 0.001 mg/L, la concentración máxima fue de 0.003 mg/L, con una media de 0.00180 mg/L y una desviación estándar de 0.000837.

En la Figura 10 se observa que el valor mínimo no atípico fue de 0.001 y el valor máximo no atípico fue de 0.002; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.001 (0.001-0.002), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte superior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico alto el cual fue de 0.003.

b) Análisis descriptivo de los resultados de los refrescos de procedencia nacional

Tabla 17. Resultados de la concentración de plomo en refrescos nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de plomo en refrescos nacionales	5	0.01	0.09	0.0460	0.03647

Fuente: Elaboración propia

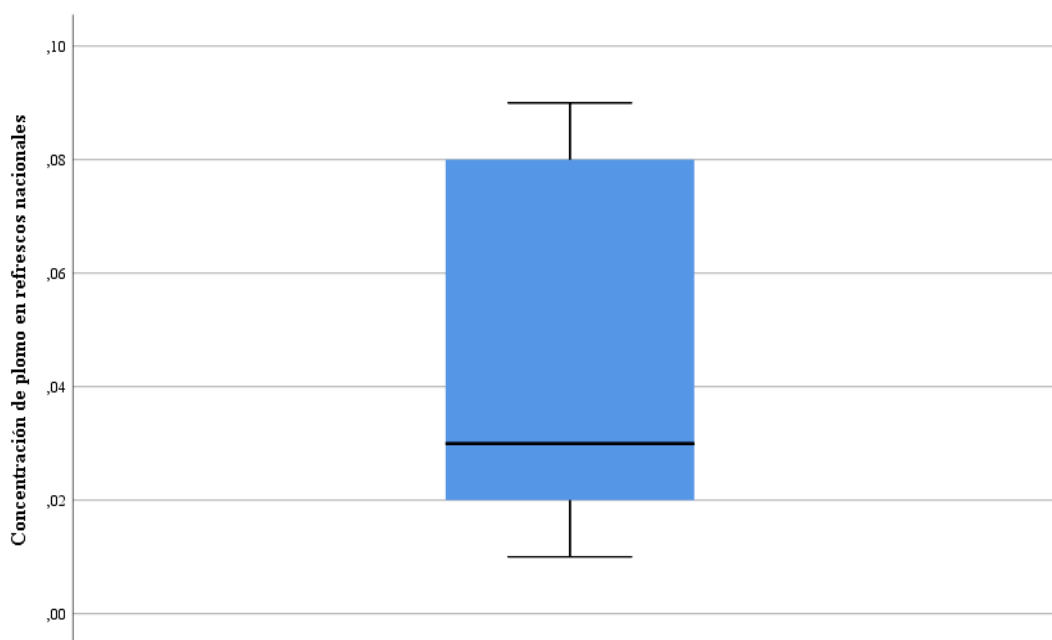


Figura 11. Diagrama de caja y bigote de la concentración de plomo en refrescos nacionales.

Interpretación: En la Tabla 18 se muestran los resultados sobre la concentración de plomo en refrescos nacionales obtenidos en Lima Metropolitana en el año 2021, en

donde la concentración mínima fue de 0.01 mg/L, una concentración máxima de 0.09 mg/L, una media de 0.0460 mg/L y una desviación estándar de 0.03647.

En la Figura 11 se observa que el valor mínimo no atípico fue de 0.02 y el valor máximo no atípico fue de 0.08; el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.06 (0.02-0.08), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte inferior de la caja.

Tabla 18. Concentración de arsénico en refrescos nacionales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Concentración de arsénico en refrescos nacionales	5	0.001	0.008	0.00480	0.003114

Fuente: Elaboración propia

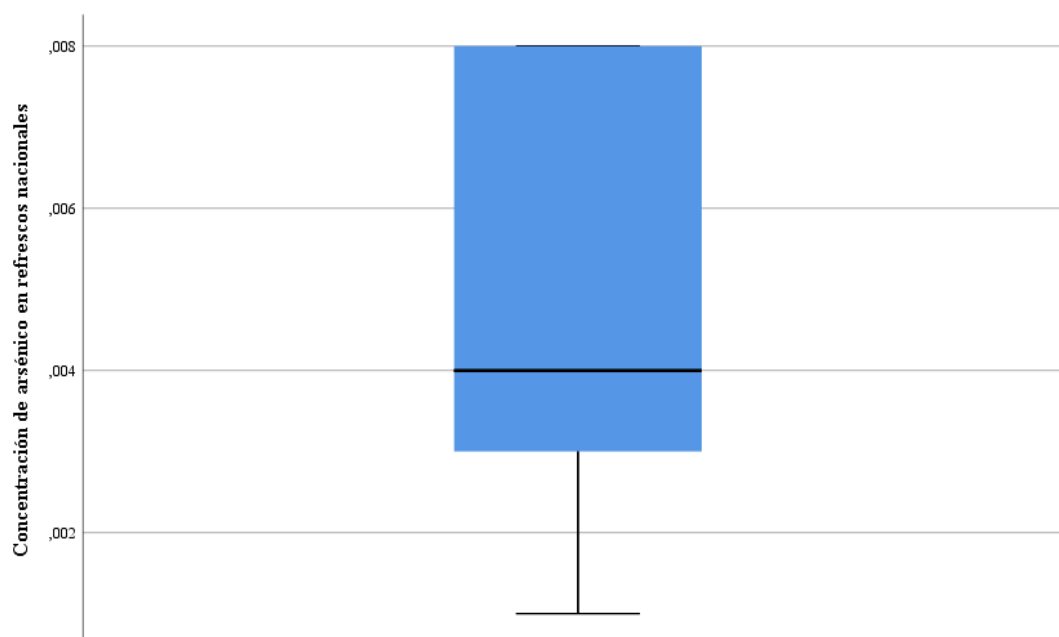


Figura 12. Diagrama de caja y bigote de la concentración de arsénico en refrescos nacionales.

Interpretación: En la Tabla 19 se observan los resultados acerca de la concentración de arsénico en refrescos nacionales adquiridos en Lima Metropolitana en el año 2021, en el que la concentración mínima fue de 0.001 mg/L, la concentración máxima fue de 0.008 mg/L, con una media de 0.00480 mg/L y una desviación estándar de 0.003114.

En la Figura 12 se muestra que el valor mínimo no atípico fue de 0.003 y el valor máximo no atípico fue de 0.008, el rango entre el cuartil 1 y cuartil 3 (Q3-Q1) fue de 0.005 (0.003-0.008), en el que la media tuvo una tendencia hacia la parte inferior de la caja; asimismo, se identificó un valor atípico bajo el cual fue de 0.001.

4.1.2. Prueba de hipótesis

La comprobación de las hipótesis de investigación fue realizada con una prueba de medias, en la cual se seleccionó el estadístico t de *Student* de una sola cola, con el que se determinó si las hipótesis planteadas por el investigador fueron aceptadas o rechazadas.

4.1.2.1. Prueba de la hipótesis general

Los niveles de concentración de plomo y arsénico sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.

a) Hipótesis estadística

Ho: Los niveles de concentración de plomo y arsénico no sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.

H1: Los niveles de concentración de plomo y arsénico sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.

b) Nivel de significancia:

El nivel de significancia fue de 0.05 (5%) de margen de error, por lo que el nivel de confianza fue de 95%.

c) Prueba estadística:

Tabla 19. Resumen de la concentración de plomo y arsénico en las golosinas que sobrepasan los límites máximos permisibles

	Procedencia de la golosina			
	Importada		Nacional	
	Pb	Ar	Pb	Ar
Concentración de plomo en gomas de mascar	No	No	No	No
Concentración de plomo en caramelos duros	No	No	No	No
Concentración de plomo en refrescos	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia p

En la Tabla 20 se muestran los resultados sobre la concentración de plomo y arsénico en las golosinas nacionales e importadas; en el que, en ninguno de los casos, la concentración de dichos metales sobrepasó los límites máximos permisibles; debido a ello se tomó la decisión de aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alterna de investigación.

d) Conclusión:

Se concluyó que los niveles de concentración de plomo y arsénico no sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.

4.1.2.2. Prueba de la hipótesis específica 01

La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.30 mg/Kg

a) Hipótesis estadística

Ho: La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.30 mg/Kg

$$\mu = 0.30 \text{ mg/Kg}$$

H1: La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, no se encuentra en 0.30 mg/Kg.

$$\mu < 0.30 \text{ mg/Kg}$$

b) Nivel de significancia:

El nivel de significancia para la prueba de hipótesis fue de 0.05 (5%), por lo que el nivel de confianza fue del 95%.

c) Prueba estadística:

Tabla 20. Prueba de hipótesis alterna 01(*t de Student*)

		Valor de prueba = 0.3			
		Importada		Nacional	
		t	gl	t	gl
Concentración de plomo en gomas de mascar	t	-22.841*	4	-16.474*	4
	dif. medias	-0.24600	4	-0.25200	4
	t	-19.366*	4	-22.014*	4
Concentración de plomo en caramelos duros	dif. medias.	-0.24800	4	-0.26600	4
	t	-34.209*	4	-15.574*	4
	dif. medias	-0.25600	4	-0.25400	4

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21 se observan los resultados acerca de la prueba de la hipótesis específica 01, en el cual el valor “t” en todos los casos fue negativo y menor a 0.0; por lo que se afirmó que todas las concentraciones de plomo en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a 0.3 mg/Kg; esto con un nivel de significancia menor a 0.05; por lo que se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula.

d) Conclusión:

Debido a que el valor de “t” fue negativo y con una significancia menor al 0.05, se concluyó en aceptar la hipótesis alterna la cual indicó que la concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, no se encuentra en 0.30 mg/Kg; a un nivel de confianza del 95%.

4.1.2.3. Prueba de la hipótesis específica 02

La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

a) Hipótesis estadística

Ho: La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

$$\mu \geq 0.1 \text{ mg/Kg y } \mu \geq 0.2 \text{ mg/L}$$

H1: La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, no sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

$$\mu < 0.1 \text{ mg/Kg y } \mu < 0.2 \text{ mg/L}$$

b) Nivel de significancia:

El nivel de significancia para la prueba de hipótesis fue de 0.05 (5%), por lo que el nivel de confianza fue del 95%.

c) Prueba estadística:

Tabla 21. Prueba de hipótesis alterna 02 (*t de Student*)

		Valor de prueba = 0.1			
		Importada		Nacional	
		t	gl	t	gl
Concentración de plomo en gomas de mascar	t	-4.271*	4	-3.399*	4
	dif. medias	-0.04600	4	-0.05200	4
	t	-3.748*	4	-5.462*	4

Concentración de plomo en caramelos duros	dif. medias	-0.4800	4	-0.06600	4
				Valor de prueba = 0.2	
	t	-20.846*	4	-9.442*	4
Concentración de plomo en refrescos	dif. medias	-0.15600	4	-0.15400	4

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22 se observan los resultados acerca de la prueba de la hipótesis específica 02, en el cual el valor “t” en todos los casos fue negativo y menor a 0.0; por lo que se determinó que todas las concentraciones de plomo en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a la concentración establecida en los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* (0.1 mg/Kg para gomas de mascar y caramelos duros y 0.2 mg/L para refrescos); esto con un nivel de significancia menor a 0.05; por lo que se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula.

d) Conclusión:

Debido a que el valor de “t” fue negativo y con una significancia menor al 0.05, se concluyó en aceptar la hipótesis alterna la cual indicó que La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, no sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*; a un nivel de confianza del 95%.

4.1.2.4. Prueba de la hipótesis específica 03

La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.020 mg/Kg.

a) Hipótesis estadística

Ho: La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.020 mg/Kg.

$$\mu = 0.020 \text{ mg/Kg}$$

H1: La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, no se encuentra en 0.020 mg/Kg.

$$\mu < 0.020 \text{ mg/Kg}$$

b) Nivel de significancia:

El nivel de significancia para la prueba de hipótesis fue de 0.05 (5%), por lo que el nivel de confianza fue del 95%.

c) Prueba estadística:

Tabla 22. Prueba de hipótesis alterna 03 (*t de Student*)

		Valor de prueba = 0.02			
		Importada		Nacional	
		T	Gl	T	gl
Concentración de arsénico en gomas de mascar	T	-11.631*	4	-15.510*	4
	dif. medias	-0.016200	4	-0.012600	4
	T	-11.255*	4	-22.915*	4
Concentración de arsénico en caramelos duros	dif. medias	-0.013600	4	-0.015200	4
	T	-48.642*	4	-10.913*	4
	dif. medias	-0.018200	4	-0.015200	4

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23 se observan los resultados acerca de la prueba de la hipótesis específica 03, en donde el valor “t” en todos los casos fue negativo y menor a 0.0; por lo que se estableció que todas las concentraciones de arsénico en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a 0.02 mg/Kg; esto con un nivel de significancia menor a 0.05; por lo que se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula.

d) Conclusión:

Debido a que el valor de “t” fue negativo y con una significancia menor al 0.05, se concluyó en aceptar la hipótesis alterna la cual indicó que la concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, no se encuentra en 0.020 mg/Kg.

4.1.2.5. Prueba de la hipótesis específica 04

La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

a) Hipótesis estadística

Ho: La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

$$\mu \geq 0.1 \text{ mg/Kg y } \mu \geq 0.01 \text{ mg/L}$$

H1: La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, no sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

$$\mu < 0.1 \text{ mg/Kg y } \mu < 0.2 \text{ mg/L}$$

b) Nivel de significancia:

El nivel de significancia para la prueba de hipótesis fue de 0.05 (5%), por lo que el nivel de confianza fue del 95%.

c) Prueba estadística:

Tabla 23. Prueba de hipótesis alterna 04 (*t de Student*)

		Valor de prueba = 0.1			
		Importada		Nacional	
		T	Gl	T	gl
Concentración de arsénico en gomas de mascar	T	-69.068	4	-113.983	4
	dif. medias	-0.096200	4	-0.092600	4
	t	-77.464	4	-143.519	4
Concentración de arsénico en caramelos duros	dif. medias	-0.093600	4	-0.095200	4
	t	-21.915	4	-3.733	4
	Concentración de arsénico en refrescos	dif. medias	-0.008200	4	-0.005200

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24 se observan los resultados acerca de la prueba de la hipótesis específica 04, en el cual el valor t en todos los casos fue negativo y menor a 0.0; por lo que se determinó que todas las concentraciones de arsénico en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a la concentración establecida en los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* (0.1 mg/Kg para gomas de mascar y caramelos duros y 0.01 mg/L para refrescos); esto con un nivel de

significancia menor a 0.05; por lo que se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula.

d) Conclusión:

Debido a que el valor de t fue negativo y con una significancia menor al 0.05, se concluyó en aceptar la hipótesis alterna la cual indicó que la concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, no sobrepasan los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius*.

4.1.2.6. Prueba de la hipótesis específica 05

En base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas tengan una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.

a) Hipótesis estadística

Ho: En base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas no tendrán una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.

H1: En base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas tengan una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.

b) Prueba estadística:

Tabla 24. Resumen sobre la existencia de concentración de plomo y arsénico en las golosinas

	Procedencia de la golosina			
	Importada		Nacional	
	Pb	Ar	Pb	Ar
Concentración de plomo en gomas de mascar	Si	Si	Si	Si
Concentración de plomo en caramelos duros	Si	Si	Si	Si
Concentración de plomo en refrescos	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25 se observa que todas golosinas (goma de mascar, caramelo duro y refrescos) tanto nacionales como importados, presentaron concentración de plomo y arsénico; como se sabe la exposición prolongada a pequeñas concentraciones de metales pesados causa bioacumulación en el organismo de la persona, es por ello que incluso la exposición a pequeñas concentraciones de plomo causan daños con el pasar del tiempo, en el que principalmente se llega a dañar el desarrollo cerebral, los riñones y el sistema nervioso. Por otro lado, el consumo prolongado de arsénico causa una intoxicación crónica, lo cual produce comúnmente lesiones cutáneas y en el peor de los casos cáncer a la piel, a la vejiga y al pulmón; debido a ello, se decidió aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula de investigación.

c) Conclusión:

Por lo expuesto se concluye que, en base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas tengan una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.

4.1.3. Discusión de resultados

Tras el desarrollo de la investigación se halló que los niveles de concentración de plomo y arsénico presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada no sobrepasan los límites máximos, de absorción atómica en Lima, ya que la concentración de plomo en promedio en la goma de mascar importada en promedio fue: 0.0540 mg/Kg, respecto a los caramelos duros importados fue: 0.0520 mg/Kg y en los refrescos importados fue: 0.0440 mg/L. En ese sentido, estos hallazgos son similares a los hallados por; Tamayo, M. et al. (2016), al referir que la concentración del metal no superó los límites permisibles, dado que en la golosinas de la ciudad de México hubieron concentraciones de 0.1 ppm de plomo (3), de la misma manera, Tamayo, M. et al. (2016) en su estudio concluyeron que la concentración de plomo en las golosinas evaluadas estuvo dentro del nivel permitido por la Administración de Comidas y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos (3); no obstante, en la investigación de Marín, R. et al. (2016) encontraron que la concentración de plomo en los productos analizados sí superó el límite máximo permisible, dado que la concentración de plomo en los caramelos adquirido en España tuvo un promedio de 1.03-7.14 $\mu\text{g/g}$ -1 (2). Además, en el estudio presente, se encontró que la concentración de plomo en promedio en productos nacionales, como la goma de mascar, fue 0.0480 mg/Kg, en los caramelos duros fue: 0.0340 mg/Kg y en los refrescos fue: 0.0460 mg/Kg. En esa misma línea, Del Aguila (2019) determinó la existencia de niveles altos de plomo y cadmio en los licores de cacao; en los granos provenientes de Pucallpa se presentaron altas concentraciones de plomo (9.02 mg/Kg), en San Martín de Pangoa fue de 7.45 mg/Kg) (9).; Devi, P. et al. (2016) identificaron que en los caramelos más consumidos por los niños, existieron concentraciones de plomo entre 2.0 $\mu\text{g/g}$ y 1.2 $\mu\text{g/g}$; asimismo determinaron que la

ingesta más alta fue de Pb y Zn (4), igualmente, Dávila, C. (2017) en su estudio determinó que los refrescos de naranja expendidos de manera ambulante presentaron una concentración de plomo de 0.305 mg/Kg en promedio (7).

Respecto a la determinación de la concentración según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, los resultados de la presente investigación fueron: la concentración de plomo en promedio en la goma de mascar importada en promedio fue: 0.0540 mg/Kg, en los caramelos duros importados fue: 0.0520 mg/Kg y en los refrescos importados fue: 0.0440 mg/L; mientras que la concentración de plomo en promedio en la goma de mascar nacional fue 0.0480 mg/Kg, en los caramelos duros nacionales fue: 0.0340 mg/Kg y en los refrescos nacionales fue: 0.0460 mg/Kg; por lo cual se determinó que la concentración de plomo no superó los Límites Máximos Permisibles establecidos en el *Codex Alimentarius*.; Velázquez, M. (2017) indicaron que las barras de chocolate que analizaron no superaron las concentraciones máximas que se permite de acuerdo al *Codex Alimentarius* en cuanto a la cantidad de plomo (6); Dávila, C. (2017) compararon las concentraciones de plomo que hallaron en los jugos de naranja que analizaron, en el cual determinaron que las concentraciones superaron los límites permisibles según estándares de la UE y del Mercosur, con un exceso de 420% para el plomo (7); Del Agila (2019) concluyó que las concentraciones de estos metales en casi todas las muestras respecto a los frutos frescos y secos se encontraban dentro de los límites permisibles; no obstante, el contenido de plomo en el licor superó los límites permisibles (9). Estos resultados se contrastaron en la literatura de Ariens, E. et al. (1978) los cuales indicaron que la exposición de este metal puede darse de la siguiente forma: i) Por inhalación de partículas que fueron generadas por la

combustión de materiales que contienen o están recubiertos por plomo. ii) La ingestión de tanto polvo, agua o alimentos que hayan sido contaminados. Por otro lado, una vez que este metal esté dentro del organismo, se distribuye en diferentes órganos, tejidos, y huesos de los seres vivos, el cual se va acumulando conforme vaya pasando el tiempo (10). Asimismo, la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades determinó que la presencia de plomo en las golosinas se da debido a diferentes fuentes de contaminantes como: suelo contaminado donde se obtienen las materias primas, lodos residuales, fertilizantes, plaguicidas utilizados en la agricultura, colorantes artificiales y envolturas de productos (33). Por lo expuesto, los alimentos y las golosinas que son consumidas diariamente por las personas, no lleguen a presentar concentraciones de plomo que sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos, ya que el consumo prolongado de esta causa severos daños a la salud.

En cuanto a determinar la concentración de arsénico según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana; en el presente estudio se encontró que: la concentración de arsénico promedio en la goma de mascar importada fue: 0.00380 mg/Kg, en los caramelos duros importados fue: 0.00640 mg/Kg, en los refrescos importados fue: 0.00180 mg/L; por otro lado, la concentración promedio de arsénico presente en la goma de mascar nacional fue: 0.00740 mg/kg, en los caramelos duros nacionales fue: 0.00480 mg/Kg y en los refrescos nacionales fue: 0.00480 mg/L; por lo cual se determinó que la concentración de arsénico no superó los Límites Máximos Permisibles establecidos en el *Codex Alimentarius*; sobre este punto, Ariens, E. et al (1978) los cuales refirieron que el arsénico está en el grupo I de las sustancias cancerígenas de acuerdo

a la IARC, que impactan a la piel mediante la generación de basilioma y carcinoma de células que sean escamosas, en los pulmones (carcinoma bronco de tipo génico), en el hígado con el hemangiosarcoma hepático, linfoma y también el cáncer de vejiga, riñón y en la nasofaringe. Debido a ello es crucial que las concentraciones de arsénico en los alimentos y en las golosinas que son consumidas diariamente por las personas, no contengan concentraciones de dicho metal, ya que este puede causar un grave daño a la salud o en su defecto no sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Según los objetivos de investigación, se logró determinar la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021, cuyo promedio en productos importados fue: goma de mascar: 0.0540 mg/Kg, caramelos duros: 0.0520 mg/Kg, y en los refrescos fue: 0.0440 mg/L; mientras que la concentración de plomo en promedio en productos nacionales fue: goma de mascar 0.0480 mg/Kg, caramelos duros: 0.0340 mg/Kg y refrescos nacionales: 0.0460 mg/Kg. Respecto a la concentración de arsénico promedio en productos importados fue: goma de mascar: 0.00380 mg/Kg, caramelos duros: 0.00640 mg/Kg, refrescos: 0.00180 mg/L; en tanto a la concentración promedio en productos nacionales: goma de mascar nacional: 0.00740 mg/Kg, caramelos duros: 0.00480 mg/Kg y refrescos: 0.00480 mg/L. Por lo tanto, Se concluyó que los niveles de concentración de plomo y arsénico no sobrepasan los límites máximos, presentes en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, de absorción atómica en Lima Metropolitana.
- De acuerdo al primer objetivo específico, se buscó estimar el nivel de concentración de plomo a dosis límite de 0.30 mg/Kg en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, concluyendo, se logró estimar la concentración de plomo a dosis límite de 0.30 mg/Kg en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana,

cuyos niveles de concentración en todos los casos fue negativo y menor a 0.0; por lo que se afirmó que todas las concentraciones de plomo en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a 0.3 mg/Kg.

- Según el objetivo específico segundo, estimar el nivel de concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en Lima Metropolitana. Se estimó la concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada fue de 0.1 mg/Kg para gomas de mascar y caramelos duros, mientras que 0.2 mg/L para refrescos, por cuanto dichos productos no sobrepasaron los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en Lima Metropolitana 2021.
- Según el tercer objetivo específico, Determinar el nivel de concentración de arsénico en dosis límite de 0.020 mg/Kg. en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana. Se logró determinar el nivel de arsénico en dosis límite de 0.020 mg/Kg. en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, cuyas concentraciones de arsénico en las golosinas tanto importadas como nacionales, fueron menores a 0.02 mg/Kg, esto con un nivel de significancia menor a 0.05 estimando que la concentración de arsénico fue menor a 0.020 mg/Kg.
- Según el cuarto objetivo específico, estimar el nivel de concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del *Codex Alimentarius* en

Lima Metropolitana. Se estableció que la concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada fue igual a: 0.1 mg/Kg para gomas de mascar y caramelos duros, y 0.01 mg/L, por cuanto dichos productos no superaron los límites máximos permisibles del Codex Alimentarius en Lima Metropolitana en el año 2021.

- Según el quinto objetivo específico, determinar el grado de intoxicación según la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana. La concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos si causará una intoxicación en las personas que consumen constantemente golosinas con concentraciones de plomo y arsénico de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana en el año 2021, ya que estos metales pesados causan bioacumulación en el organismo de las personas.

5.2. Recomendaciones

- Al Ministerio de Salud, se recomienda realizar constantemente el análisis y monitoreo de las concentraciones de plomo y arsénico, de las golosinas importadas que entran al país.
- A la Dirección Regional de Salud – Lima, se recomienda realizar constantemente monitoreos y análisis de las golosinas (gomas de mascar, caramelo duro y refrescos) que expenden los diversos establecimientos en Lima Metropolitana, con la finalidad de determinar si dichas golosinas presentan concentraciones de plomo y arsénico.

- A la Municipalidad de Lima Metropolitana, se recomienda implementar normativas sancionadoras para aquellos establecimientos que expendan golosinas con altas concentraciones de plomo y arsénico.
- A la Dirección Regional de Salud de Lima, se recomienda el desarrollo de charlas informativas sobre los peligros del consumo excesivo de productos de confitería, desarrollar charlas para la correcta desinfección de los elementos que comúnmente utilizan los niños a fin de evitar la intoxicación de metales y demás peligros.
- A la Municipalidad de Lima Metropolitana, se le recomienda la identificación de las principales fuentes de contaminación a los que se encuentran expuestos niños y adultos, a fin de prevenir la intoxicación y el desarrollo de enfermedades.
- A la población en general, evitar se le recomienda la adopción de actitudes prácticas como el correcto lavado de manos, desinfección de agentes comunes, y la reducción a la exposición alimentos de dudosa procedencia.

REFERENCIAS

1. Guzmán D. "Determinación cuantitativa de plomo y cadmio en zumos de naranja de venta ambulatoria en cercado de lima marzo – julio 2015" Lima (Perú): Universidad Privada Inca Garcilazo de la Vega; 2015.
2. Marín R, Barber X, Cabrera C, Carbonell A, Vilanova E, García V, et al. Aluminium, nickel, cadmium and lead in candy products and assessment of daily intake by children in Spain. *Food Additives & Contaminants*. 2016; I(14).
3. Tamayo M, Téllez M, Hu H, Hernández M, Wright R, Amarasiriwardena C, et al. Lead in candy consumed and blood lead levels of children living in Mexico City. *Environmental Research*. 2016;(147): 497-502.
4. Devi P, Bajala V, Garg V, Mor S, Ravindra K. Contenido de metales pesados en varios tipos de caramelos y su consumo diario en niños. *Environ Monit Assess*. 2016;: 1-8.
5. Bejarano J, Suárez L. "Algunos peligros químicos y nutricionales del consumo de los alimentos de venta en espacios públicos". *Salud - Revista de la Universidad Industrial de Santander*. 2015;: 349-360.
6. Velazque M. Determinación de arsénico, cadmio y plomo en barras de chocolate adquiridas en el centro comercial polvos azules de lima metropolitana en el periodo enero – febrero 2016. Lima, Perú: Universidad Wiener; 2017.
7. Dávila C. Determinación de plomo y cadmio en jugos de naranja (*Citrus Sinensis*) expendidos de forma ambulatoria en el paradero Villa Sol - Los Olivos – periodo octubre 2016 – enero 2017. Lima, Perú: Universidad Norbert Wiener ; 2017.
8. Alcocer E, Huamán E. Determinación de arsénico, cadmio, plomo y mercurio en quinua (*Chenopodium quinoa*, durante el período de enero del 2018. Informe de tesis. Lima: Universidad Norbet Wiener, Facultad de Farmacia Y Bioquímica; 2018.

9. Del Aguila E. Determinación de cadmio y plomo en granos de cacao, frescos, secos y en licor de cacao (*Theobroma cacao*). Informe de tesis. Lima: Universidad Nacional Agraria De La Selva, Facultad De Ingeniería En Industrias Alimentarias; 2019.
10. Ariens E, Lehmann P, Simonis A. "Introducción a la Toxicología general" México D.F.: Diana Publicaciones; 1978.
11. Morán I, Martínez J, Marruecos L, Nogué S. "Toxicología clínica" Madrid (España): Grupo difusión - Difusión Jurídica y Temas de Actualidad S.A.; 2011.
12. INSPVIRTUAL. Toxicocinética. Manual informativo. INSPVIRTUAL; 2012.
13. Poma P. Intoxicación por plomo en humanos. Anales de la Facultad de Medicina. 2008 Junio; LVIX(2).
14. Rubio C, Gutiérrez A, Martín R, Revert C, Lozano G, Hardisson A. El plomo como contaminante alimentario. Revista de Toxicología. 2004; XXIII(2-3).
15. FAO - OMS. "CODEX STAN 228-2001-Métodos de análisis generales para los contaminantes" Ginebra (Suiza): Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2001.
16. FAO - OMS. "Codex Alimentarius. Norma general enmendada para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. CXS 193-1995_2018" Ginebra (Suiza): Publicaciones de la OMS; 2018.
17. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Norma General del CODEX para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Comisión de Codex Alimentarius; 1995.
18. Ministerio de Salud. Guía técnica: Guía práctica clínica para el manejo de pacientes con intoxicación por plomo. Lima: MINSA, Dirección General de Salud de las Personas; 2007.

19. RM N° 400-2017 / MINSA. Modificación de la Guía Técnica: Guía práctica clínica para el manejo de pacientes con intoxicación por plomo. Lima: Ministerio de Salud; 2017.
20. Guitiérrez R, Izquierdo M, Revert R, Lozano C, Hardisson G. El plomo como contaminante alimentario. Revista de Toxicología. 2004; 21(2-3): 72-80.
21. OMS. Arsenico. [Online].; 2022 [cited 2022 Noviembre 7. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20prolongada%20al%20ars%C3%A9nico,enfermedades%20cardiovasculares%2C%20neurotoxicidad%20y%20diabetes>
22. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) Estudios de Caso en Medicina Ambiental (CSEM) Estados Unidos: Estudios de Caso en Medicina Ambiental (CSEM); 2011.
23. FAO - OMS. "Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos con sustancias químicas. CXC 49 - 2001" Ginebra (Suiza): Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2001.
24. FAO - OMS. "Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación por arsénico en el arroz. CXC 77 - 2017" Ginebra (Suiza): Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2017.
25. FAO - OMS. "Norma enmendada para las confituras, jaleas y mermeladas. CXS 296-2009" Ginebra (Suiza): Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2017.

26. FAO - OMS. "Norma general revisada para los aditivos alimentarios. Codex Stan 192-1995" Ginebra (Suiza): Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2018.
27. ATSDR. La toxicidad del arsénico. ; 2013.
28. RM N° 389-2011/ MINSA. Guía práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la intoxicación por Arsénico. Lima: MINSA, Dirección General de Salud de las Personas; 2017.
29. Sánchez H, Reyes C, Mejía K. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. 9786124735141st ed. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2018.
30. Herman L. Multilateralising regionalism: The case of e-commerce. OECD Trade Policy Working Papers. 2010;: 99.
31. Mejía E. Metodología de la investigación científica. 9789972462856th ed. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
32. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación México: McGRAW-HILL; 2014.
33. ATSDR. Estudio de cso en medicina ambiental (CSEM). [Online].; 2011. Available from: https://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/arsenic/en_donde_se_encuentra.html.
34. Adegbola R, Adekanmbi A, Abiona D, Atere A. Evaluation of some heavy metal contaminants in biscuits, fruit drinks, concentrates, candy, milk products and carbonated drinks sold in Ibadan, Nigeria. International Formulae Group. 2015; IX(3).
35. Lara J. Calificación de operación de espectrofotómetros de absorción atómica. Querétaro, México:, Centro Nacional de Metrología; 2002.
36. Pérez E. Manual de Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis. Universidad de Costa Rica; 2013.

37. Gaitan M. Determinación de Metales Pesados totales con digestión ácida y solubles lectura directa por Espectrofotometría de Absorción Atómica. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; 2004.
38. Jiménez M, Zambrano M. Cuantificación de Cobre en Polifenoloxidasas de Frutas Tropicales por Espectrofotometría de Absorción Atómica. Información Tecnológica. 2011; XXI(2).
39. Uboho E. La espectrofotometría y su utilización para resolver problemas profesionales del Ingeniero Metalúrgico. Ciencia & Futuro. 2011; I(1).
40. Jiménez L. Espectroscopia de Absorción Atómica Madrid, España: Publicaciones Analíticas; 2005.
41. Bhatti J. Role of minor elements in cement manufacture and use. Research and Development Bulletin. 1995.
42. DLE. Diccionario de la Lengua Española Web site. [Online].; 2019 [cited 2020 Agosto 23]. Available from: <https://dle.rae.es/gaseoso#IyLLSfa>.
43. Bes M, Sayon C, Ruiz M, Martínez M. Impact of sugars and sugar taxation on body weight control: A comprehensive literature review. Obesity. 2016; XXIV(7).
44. Kim Y, Je Y. Prospective association of sugar-sweetened and artificially sweetened beverage intake with risk of hypertension. Archives of Cardiovascular Diseases. 2016; CIX(4).
45. Redan B, Jablonski J, Halverson C, Jaganathan J, Mabud A, Jackson L. Factors affecting transfer of the heavy metals arsenic, lead, and cadmium from diatomaceous-earth filter aids to alcoholic beverages during laboratory-scale filtration. J. Agric. Food Chem. 2019;; 2670-2678.

46. Ramírez E, Lugo Y. Problemáticas de inocuidad en la industria de la confitería. [Online].; 2017. Available from: <https://ciatej.mx/el-ciatej/comunicacion/Noticias/Problematicas-de-inocuidad-en-la-industria-de-la-confiteria/5>.
47. Marotta P. Mercado de colorante caramelo. Lima;; 2015.
48. Encalada W. Diseño de planta para la elaboración de caramelos a base de tamarindo con ají en la ciudad de Quito. Quito;; 2011.
49. Burger M, Pose D. Plomo salud y ambiente. Montevideo;; 2010.
50. OMS. Intoxicación por plomo y salud. [Online].; 2019. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>.
51. FDA. Metales Pesados en Alimentos. [Online].; 2014. Available from: <https://www.ciati.org/novedades-metales-pesados-alimentos.html>.
52. El Comercio. Consumo per cápita de golosinas en Perú es de 3,5 kilos al año. [Online].; 2016. Available from: <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-per-capita-golosinas-peru-3-5-kilos-ano-225536-noticia/>.
53. DIGESA. Dirección General de Salud Ambiental. [Online].; 2020. Available from: http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Consulta_Registro_Sanitario.aspx.
54. MINAGRI. Boletín estadístico de Comercio Exterior Agrario. Lima;; 2018.

ANEXOS

Anexo 1:
Matriz de Consistencia

Título de la Investigación: “DETERMINACIÓN DE PLOMO Y ARSÉNICO EN GOLOSINAS (GOMAS DE MASCAR, CARAMELOS DUROS Y REFRESCOS) POR ABSORCIÓN ATÓMICA, EN LIMA METROPOLITANA, 2021”.

Autor: Remuzgo Ambrosio, Herly; Mamani Posadas, Jessica Gabriela.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomitas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la concentración de plomo en gomitas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción 	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la concentración de plomo y arsénico en golosinas gomitas de mascar, caramelos duros y refrescos por absorción atómica, en Lima Metropolitana, 2021.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estimar el nivel de concentración de plomo a dosis límite de 0.30 mg/Kg en gomitas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e 	<p>Hipótesis General:</p> <p>Los niveles de concentración de plomo y arsénico, presentes en gomitas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, determinados por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del <i>Codex Alimentarius</i>.</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> La concentración de plomo en gomitas de mascar, 	<p>Variable 1:</p> <p>Golosinas (gomita de mascar, caramelos duros, refrescos)</p> <p>Variable 2:</p> <p>Concentración de plomo y arsénico en golosinas</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Golosinas</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo Procedencia <p>Variable 2:</p> <p>Concentración de plomo y arsénico en golosinas</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Codex Alimentarius</i>: <i>CODEX STAN</i> 193-1995: Límite Máximo Permisible Plomo (Pb); As(arsénico): 	<ul style="list-style-type: none"> Gomas de mascar, caramelos duros y refrescos Nacional e importada LMP Plomo (Pb): 0.025 mg/kg; Límite Máximo Permisible As (arsénico): 0.015mg/Kg Crónico y agudo 	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Método y diseño de Investigación:</p> <p>Analítico</p> <p>Diseño cuasi experimental</p> <p>Población y muestra:</p> <p>La población corresponde a las golosinas nacionales e importadas.</p> <p>La muestra estará compuesta por 5 gomitas de mascar, 5</p>

<p>atómica en Lima Metropolitana?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la concentración según los límites máximos permisibles del <i>Codex Alimentarius</i> de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana? • ¿Cuál es la concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana? • ¿Cuál es la concentración de arsénico según los límites máximos permisibles del <i>Codex Alimentarius</i> en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de 	<p>importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimar el nivel de concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del <i>Codex Alimentarius</i> en Lima Metropolitana. • Determinar el nivel de concentración de arsénico en dosis límite de 0.020 mg/Kg. en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana. • Estimar el nivel de concentración de arsénico en gomas de mascar, 	<p>caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.030 mg/kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La concentración de plomo en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del <i>Codex Alimentarius</i>. • La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada por espectrofotometría de absorción atómica en Lima Metropolitana, se encuentra en 0.020 mg/kg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de intoxicación. 	<p>caramelos duros y 5 refrescos) por cada tipo de procedencia nacional e importada, haciendo un total de 30 golosinas.</p> <p>Técnica e instrumento de recolección de datos</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Ficha de observación</p>
---	---	---	--	--

<p>procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es grado de intoxicación según la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana? 	<p>caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada según los límites máximos permisibles del Codex en Lima Metropolitana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el grado de intoxicación según la concentración de plomo y arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana. 	<ul style="list-style-type: none"> • La concentración de arsénico en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada en Lima Metropolitana, sobrepasan los límites máximos permisibles del Codex Alimentarius. • En base al grado de concentración de plomo y arsénico presente en gomas de mascar, caramelos duros y refrescos de procedencia nacional e importada, se establece que las personas tengan una intoxicación crónica según la norma peruana del Ministerio de Salud.
---	---	---

Anexo 2:
Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD NORBERT WIENNER
Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica

“DETERMINACIÓN DE PLOMO Y ARSÉNICO EN GOLOSINAS (GOMAS DE MASCAR, CAMELOS DUROS Y REFRESCOS) POR ABSORCIÓN ATÓMICA, EN LIMA METROPOLITANA, 2021”

Ficha de observación

Código:

1 Tipo de golosina: Goma de mascar Caramelo duro Refresco

2 Marca: _____

3 Nacionalidad: Nacional Importada

4 Registro sanitario: Si No

5 Color: _____

6 Número de lote: _____

7 Espectrofotometría de absorción atómica

(a) Pb

Límite máximo permisible: _____

Nivel (mg/kg): _____

(b) As

Límite máximo permisible: _____

Nivel (mg/kg): _____

8 Observaciones:

Anexo 3: Base de datos

pruebas	1	2	3	4	7 Espectrofotometría de absorción atómica						8					9				
					Pb			As			Pb					As				
					Límite de detección:	Nivel (mg/Kg):	Método	Límite de detección:	Nivel (mg/Kg):	Método	Referencia USAQ	Determinación o parámetro	Especificación	Resultado	Unidades	Referencia USAQ	Determinación o parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
1	3	Wong lo kat - China	2	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	299	Plomo	<=0.2	0,05	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,002	mg/L
2	3	Tung Shaing-Taiwan	2	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	300	Plomo	<=0.2	0,04	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,001	mg/L
3	3	Tung Shaing-Taiwan	2	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	301	Plomo	<=0.2	0,07	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,001	mg/L
4	3	Tung Shaing-Taiwan	2	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	302	Plomo	<=0.2	0,03	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,003	mg/L
5	3	AJE-Perú	1	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	304	Plomo	<=0.2	0,02	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,001	mg/L
6	3	AJE-Perú	1	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	305	Plomo	<=0.2	0,08	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,003	mg/L
7	3	AJE-Perú	1	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-	0,0005	mg/L	USA Q-ME-	306	Plomo	<=0.2	0,09	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,004	mg/L

8	3	Corporación Lindley SA-Perú	1	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	307	Plomo	<=0.2	0,03	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,008	mg/L
9	1	Confiteca del Perú SA	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	308	Plomo	<=0.1	0,08	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,009	mg/Kg
10	1	Confiteca del Perú SA	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	309	Plomo	<=0.1	0,03	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,006	mg/Kg
11	1	Confiteca del Perú SA	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	310	Plomo	<=0.1	0,09	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,008	mg/Kg
12	1	Industrias Teal SA	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	311	Plomo	<=0.1	0,02	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,005	mg/Kg
13	2	Camdy Perú	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	312	Plomo	<=0.1	0,03	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,004	mg/Kg
14	2	Molitalia - Perú	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	313	Plomo	<=0.1	0,08	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,005	mg/Kg
15	2	Arcor	1	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	314	Plomo	<=0.1	0,02	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,007	mg/Kg
16	2	Sánchez Cano LTDA-Brasil	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	315	Plomo	<=0.1	0,01	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,008	mg/Kg

17	2	Sánchez Cano LTDA-Brasil	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	316	Plomo	<=0.1	0,05	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,009	mg/Kg
18	2	Shantu Rongdali Trading CO-China	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	317	Plomo	<=0.1	0,05	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,003	mg/Kg
19	2	Mondel International - EUA	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	318	Plomo	<=0.1	0,06	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,004	mg/Kg
20	2	Guangdong Shunchao Food-China	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	319	Plomo	<=0.1	0,09	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,008	mg/Kg
21	3	ArchiS AC-Perú	1	2	0,001	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	0,0005	mg/L	USA Q-ME-04-AAS	320	Plomo	<=0.2	0,01	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,008	mg/L
22	1	Mondel International - EUA	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	321	Plomo	<=0.1	0,07	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,001	mg/Kg
23	1	Shantu Rongdali Trading CO-China	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	322	Plomo	<=0.1	0,02	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,004	mg/Kg
24	1	Colombina-República Dominicana	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	0,0007	mg/Kg	USA Q-ME-04-AAS	323	Plomo	<=0.1	0,06	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,003	mg/Kg
25	1	Shantu	2	2	0,001	mg/Kg	USA Q-	0,0007	mg/Kg	USA Q-	324	Plomo	<=0.1	0,08	mg/Kg	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,002	mg/Kg

		Rongda li Trading CO- China					ME- 04- AAS			ME- 04- AAS										
26	1	Shanto u Rongda li Trading CO- China	2	2	0,001	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	0,0007	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	325	Plomo	<=0.1	0,04	mg/K g	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,009	mg/K g
27	1	Comerc ial Alimen ticia- Perú	1	2	0,001	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	0,0007	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	326	Plomo	<=0.1	0,02	mg/K g	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,009	mg/K g
28	2	Montan a y Marva- Perú	1	2	0,001	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	0,0007	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	327	Plomo	<=0.1	0,03	mg/K g	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,005	mg/K g
29	2	Confit Huari- Perú	1	2	0,001	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	0,0007	mg/K g	USA Q- ME- 04- AAS	328	Plomo	<=0.1	0,01	mg/K g	<=0.1	arsénico	<=0.1	0,003	mg/K g
30	3	Houssy Améric a-EUA	2	2	0,001	mg/L	USA Q- ME- 04- AAS	0,0005	mg/L	USA Q- ME- 04- AAS	329	Plomo	<=0.2	0,03	mg/L	<=0.01	arsénico	<=0.01	0,002	mg/L

Anexo 4: Resultados de laboratorio

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS</p>	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO	N° 300-2021
-------------------	-------------

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	299
Denominación de la muestra	BEBIDA DE TE DE HIERBAS
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	MARCA: Wong Lo Kat. FABRICACIÓN: China. PRESENTACIÓN: 325 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
299	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.05	mg/L
299	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.002	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Limite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS



PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
 QUÍMICO
 CQP. 876

RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA

UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS



INFORME DE ENSAYO

N° 301-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	300
Denominación de la muestra	GUAVA JUICE DRINK (Bebida)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	MARCA: Tung Shaing. FABRICACIÓN: Taiwan. PRESENTACIÓN: 490 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
300	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.04	mg/L
300	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.001	mg/L

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA
UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS



INFORME DE ENSAYO

N° 302-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	301
Denominación de la muestra	LEMON BLACK TEA (Bebida)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra	MARCA: Tung Shaing. FABRICACIÓN: Taiwan. PRESENTACIÓN: 340 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
301	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.07	mg/L
301	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.001	mg/L

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO

N° 303-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	302
Denominación de la muestra	BUBBLE MILK TEA DRINK (Bebida)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra	MARCA: Tung Shaing. FABRICACIÓN: Taiwan. PRESENTACIÓN: 350 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
302	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.03	mg/L
302	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.003	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 305-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	304
Denominación de la muestra	CIFRUT (Bebida)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: AJE. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 400 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
304	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.02	mg/L
304	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.001	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 878
RESPONSABLE DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO	N° 306-2021
--------------------------	--------------------

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Ghosica
Referencia USAQ	305
Denominación de la muestra	BIO (Bebida de Manzana y Camu Camu)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: AJE. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 300 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
305	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.08	mg/L
305	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.003	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS


 PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
 QUÍMICO
 COP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO

Nº 307-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	306
Denominación de la muestra	FREE TEA (Bebida sabor limón)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: AJE. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 450 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
306	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.09	mg/L
306	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.004	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO

N° 308-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	307
Denominación de la muestra	FRUGOS DEL VALLE (Bebida sabor a chicha morada)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Corporación Lindley SA. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 300 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
307	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.03	mg/L
307	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.008	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO	N° 309-2021
--------------------------	--------------------

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	308
Denominación de la muestra	CHI CHISTE (Goma de mascar sabor a cereza)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Confiteca del Perú SA. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 4g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
308	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.08	mg/Kg
308	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.009	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


 PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
 QUÍMICO
 CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA
UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS



INFORME DE ENSAYO

N° 310-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	309
Denominación de la muestra	BARBIE (Goma de mascar sabor a fresa)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Confiteca del Perú SA. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 20g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
309	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.03	mg/Kg
309	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.006	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 311-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS, HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	310
Denominación de la muestra	SUPER HIPER ACIDO (Goma de mascar sabor a sandía)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Confiteca del Perú SA. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 22g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
310	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.09	mg/Kg
310	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.008	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA
UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS



INFORME DE ENSAYO

N° 312-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	311
Denominación de la muestra	CHICLE SABOR A CHICHA MORADA (Goma de mascar sabor a chicha morada)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Industrias Teal SA. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 4g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
311	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.02	mg/Kg
311	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.005	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 313-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	312
Denominación de la muestra	QUE PINTAN (Caramelo sabor a cereza)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Camdy Perú. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 10g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
312	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.03	mg/Kg
312	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.004	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876

RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 314-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	313
Denominación de la muestra	QUE LOCO (Caramelo sabor a cereza)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Molitalia. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 13g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
313	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.08	mg/Kg
313	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.005	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 315-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	314
Denominación de la muestra	MISKY (Caramelo sabor a chicha morada)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Arcor. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 5g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
314	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.02	mg/Kg
314	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.007	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 316-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lungancho Chosica
Referencia USAQ	315
Denominación de la muestra	PINTA LINGUA (Caramelo sabor a frambuesa)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Sanchez Cano LTDA. FABRICADO: Brasil. PRESENTACIÓN: 17g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
315	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.01	mg/Kg
315	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.008	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS



PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA
UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS



INFORME DE ENSAYO

N° 317-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS, HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	316
Denominación de la muestra	TUBES (Caramelo sabor a fresa)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Sanchez Cano LTDA. FABRICADO: Brasil. PRESENTACIÓN: 17g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
316	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.05	mg/Kg
316	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.009	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 318-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	317
Denominación de la muestra	MOLINO DE CAMELO (Caramelo duro sabor variado)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Shantou Rongdali Trading CO. FABRICADO: China. PRESENTACIÓN: 12g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
317	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.05	mg/Kg
317	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.003	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS



PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 319-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	318
Denominación de la muestra	HALLS (Caramelo duro sabor a cereza, menta y eucalipto)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Mondelez International. FABRICADO: EUA. PRESENTACIÓN: 4g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
318	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.06	mg/Kg
318	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.004	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS



PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 320-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurgancho Chosica
Referencia USAQ	319
Denominación de la muestra	CANDY DROPPER (Caramelo Líquido)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Guangdong Shunchao Food . FABRICADO: China. PRESENTACIÓN: 20mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
319	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.09	mg/L
319	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.008	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 321-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	320
Denominación de la muestra	REFRESCOS CHUP (Sabor a fresa)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Archi SAC . FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 50mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
320	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.01	mg/L
320	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.008	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 322-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	321
Denominación de la muestra	TRIDENT (Goma de mascar sabor a sandía)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Mondelez International. FABRICADO: EUA. PRESENTACIÓN: 8.5g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
321	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.07	mg/Kg
321	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.001	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO	N° 323-2021
-------------------	-------------

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	322
Denominación de la muestra	BUBBLE GUM ROLL (Goma de mascar de variados sabores)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Shantou Liantou Foods. FABRICADO: China. PRESENTACIÓN: 18g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
322	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.02	mg/Kg
322	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.004	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


 PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
 QUÍMICO
 CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 324-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	323
Denominación de la muestra	SPLIT (Goma de mascar, sabor a Tutti Fruti)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Colombina. FABRICADO: República Dominicana. PRESENTACIÓN: 4.5g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
323	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.06	mg/Kg
323	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.003	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 325-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	324
Denominación de la muestra	HELADO SILBATO (Goma de mascar sabores diversos)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Shantou Liantou Foods. FABRICADO: China. PRESENTACIÓN: 12g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
324	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.08	mg/Kg
324	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.002	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO

N° 326-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	325
Denominación de la muestra	LYL DULCE SILBIDO (Goma de mascar sabor a Fresa)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Shantou Liantou Foods. FABRICADO: China. PRESENTACIÓN: 7g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
325	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.04	mg/Kg
325	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.009	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LOPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO

N° 327-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	326
Denominación de la muestra	CHICLE BOLITAS (Goma de mascar sabores variados)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Comercial Alimenticia. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 400g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
326	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.02	mg/Kg
326	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.009	mg/Kg

Límites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS



PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLUZ
QUÍMICO
CQP. 876

RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 328-2021

Ciente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	327
Denominación de la muestra	PALETA M&G (Caramelo duro)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Montana y Marva. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 350g

Referencia USAQ	Determinación o Parametro	Especificación	Resultado	Unidades
327	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.03	mg/Kg
327	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.005	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 878
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 329-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	328
Denominación de la muestra	PALETA HUARI (Caramelo duro, sabores variados)
Fecha de recepción	8/11/2021
Fecha de análisis	9/11/2021
Fecha de emisión de informe	17/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: Confit Huari. FABRICADO: Perú. PRESENTACIÓN: 250g

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
328	Plomo	≤ 0.1 mg/Kg	0.01	mg/Kg
328	Arsénico	≤ 0.1 mg/Kg	0.003	mg/Kg

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0007 mg/Kg	USAQ-ME-04 AAS

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
QUÍMICO
CQP. 878
RESPONSABLE DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

N° 330-2021

Cliente	JESSICA MAMANI POSADAS; HERLY REMUZGO AMBROSIO
Dirección del cliente	Av. Las Torres Lt. 34 Mz. A Puente Huachipa Lurigancho Chosica
Referencia USAQ	329
Denominación de la muestra	ALOE VERA DRINK (Bebida)
Fecha de recepción	19/11/2021
Fecha de análisis	19/11/2021
Fecha de emisión de informe	23/11/2021
Características de muestra.	ELABORADO POR: HOUSSY AMERICA. FABRICADO: EUA. PRESENTACIÓN: 500 mL

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
329	Plomo	≤ 0.2 mg/L	0.03	mg/L
329	Arsénico	≤ 0.01 mg/L	0.002	mg/L

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Límite de detección	Método
Plomo	0.001 mg/L	USAQ-ME-04 AAS
Arsénico	0.0005 mg/L	USAQ-ME-04 AAS


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILLIZ
QUÍMICO
CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO

Reporte de similitud TURNITIN

● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
2	repositorio.uigv.edu.pe Internet	2%
3	hdl.handle.net Internet	1%
4	dspace.ucuenca.edu.ec Internet	<1%
5	Rubio Armendariz, Maria del Carmen. "Ingesta dietetica de Contamina..." Publication	<1%
6	repositorio.utelesup.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.uroosevelt.edu.pe Internet	<1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
9	cybertesis.unmsm.edu.pe Internet	<1%