



# **Universidad Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**E.A.P. DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**IDENTIFICACIÓN DE NITRATOS Y NITRITOS EN EMBUTIDOS DE  
DUDOSA PROCEDENCIA EXPENDIDOS EN MERCADOS EL BOSQUE  
Y HUÁSCAR DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PERÍODO  
MAYO – OCTUBRE 2018”**

Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

**Br. Riveros Silva, Maribel**

**Br. Torres Melgarejo, Ana Cecilia**

Asesor:

**Mg. Ramos Jaco, Antonio Guillermo**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi familia, que con su apoyo incondicional y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional; y haber sido mí soporte de motivación durante todo este tiempo.

**Br. Maribel Riveros Silva**

Dedico esta tesis a mis padres Vidal y Celia quienes contribuyeron a mi vida profesional sembrando las bases de responsabilidad y deseos de superación.

A mi hermano quien me brindó su apoyo incondicional con mis hijos, suplantándome mientras yo concurría a la universidad, pero gracias a su apoyo pude culminar mi carrera profesional. Como no nombrar a mis 3 hijos Luis, Daniel y Belén que a pesar de sus cortas edades me supieron entender cuando me ausentaba por muchas horas de casa, ellos fueron mi motor, hoy me siento muy dichosa de decir lo logre, mi logro será un ejemplo para ellos.

**Br. Ana Torres Melgarejo**

## **AGRADECIMIENTO**

A todas aquellas personas que nos brindaron su tiempo, paciencia, comprensión, apoyo incondicional, asesoramiento académico y la oportunidad de recurrir a su experiencia para la culminación de nuestra tesis.

A todos los docentes de nuestra Facultad de Farmacia y Bioquímica, que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarnos como persona y profesional en la Universidad Privada Norbert Wiener.

Muchas gracias.

## INDICE

	Pag.
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
TERMINOS.....	8
I INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Situación problemática.....	10
1.2 Formulación del problema.....	11
1.3 Justificación.....	12
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivo específico.....	12
1.5 Variables.....	12
1.6 Hipótesis.....	13
II MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes.....	13
2.1.1 Internacionales.....	13
2.1.2 Nacionales.....	14
2.2.1 Embutido.....	15
2.2.2 Aditivo alimentario.....	16
2.2.3 Uso de aditivos.....	17
2.2.4 Ingestión diaria.....	17
2.2.5 Nitratos y Nitritos.....	17
2.2.6 Nitratos y nitritos en carnes.....	19
2.2.7 Toxicodinamia .....	20
2.2.8 Toxicocinética .....	21
2.2.9 Efectos adversos.....	21
2.2.10 Tecnología .....	22
2.2.11 Normas Legales de uso .....	22
2.2.12 Nitrosaminas.....	22

2.2.13 Embutidos en Perú.....	23
III MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1 Tipo y diseño.....	24
3.2 Población y muestra.....	24
3.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	25
3.4 Metodología .....	26
3.4.1 Determinación del Nitrito.....	27
3.4.2 Determinación de Nitrato.....	30
3.4.3 Materiales y equipos.....	34
3.5 Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	35
3.6 Análisis estadísticos.....	36
IV RESULTADOS.....	37
V DISCUSIONES.....	47
VI CONCLUSIONES.....	50
VII RECOMENDACIONES.....	51
VIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
IX ANEXOS.....	59

## RESUMEN

La investigación es descriptiva-transversal y prospectivo ejecutado en los Centros de Abastos El Huáscar y El Bosque, Lima, Perú; teniendo como objetivo identificar las concentraciones de nitritos y nitratos en embutidos artesanales los cuales son ofrecidos en dichas instituciones, al poseer efectos tóxicos para la salud como metahemoglobinemia y formación de nitrosaminas cancerígenas. De ahí que se determinaron las concentraciones los aditivos a través de un análisis espectrofotométrico, y se compararon los resultados con lo establecido por Normativas Nacional – INDECOPI y Codex Alimentarius actualmente vigentes. Para los nitritos se usó el método analítico de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 2918:2006 y nitratos la Norma Técnica Peruana ISO 3091:2005. Los resultados para nitritos y nitratos basados en 25 muestras en donde se observaron que ambas en concentraciones promedio en los referidos centros de abastos fueron de nitritos 116,87 y 166,93 mg/kg. respectivamente, mientras que nitratos fue de 451,18 y 458,06 mg/kg.. Los embutidos analizados, fueron las marcas Imperial, Napolitano, Ahumado, Don Diego y Parrillero; y su frecuencia de consumo, un 28% lo realiza todos los días, lo cual incrementa las posibilidades de daños a la salud. En el conocimiento de los consumidores en cuanto a los daños perjudiciales al ser humano, antes de la charla impartida a ellos fue del 24%. El nivel de nitritos y nitratos de embutidos en estos centros de abastos el Huáscar y el Bosque excedieron los límites permitidos por Codex Alimentarius e INDECOPI, siendo mayor su consumo.

**Palabras Clave:** Salud pública, embutido, nitrito y nitrato, toxicidad,

## ABSTRACT

The research is descriptive-transversal and prospective carried out in the El Huáscar and El Bosque Supply Centers, Lima, Peru; aiming to identify the concentrations of nitrites and nitrates in artisanal sausages which are offered in said institutions, as they have toxic effects for health such as methemoglobinemia and the formation of carcinogenic nitrosamines. Hence, the concentrations of the additives were determined through a spectrophotometric analysis, and the results were compared with what is established by National Regulations - INDECOPI and Codex Alimentarius currently in force. For nitrites the analytical method was used according to the Peruvian Technical Standard ISO 2918: 2006 and nitrates the Peruvian Technical Standard ISO 3091: 2005. The results for nitrites and nitrates based on 25 samples where it was observed that both in average concentrations in the referred supply centers were of nitrites 116.87 and 166.93 mg / kg. respectively, while nitrates were 451.18 and 458.06 mg / kg. The analyzed sausages were the Imperial, Napolitano, Ahumado, Don Diego and Parrillero brands; and its frequency of consumption, 28% does it every day, which increases the chances of damage to health. In the knowledge of the consumers regarding the harmful damages to the human being, before the talk given to them was 24%. The level of nitrites and nitrates in sausages in these supply centers, Huáscar and El Bosque, exceeded the limits allowed by Codex Alimentarius and INDECOPI, their consumption being higher.

**Key Words:** Public health, sausage, nitrite and nitrate, toxicity,

### **Abreviaturas de términos:**

- **OMS** Organización Mundial de la Salud
- **IARC** Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
- **NTP** Norma técnica peruana
- **CCC** Comisión de Código alimentario (Comisión del Codex Alimentarius)
- **AA** Aditivos Alimentarios
- **NO<sub>3</sub>** Nitrato
- **NO<sub>2</sub>** Nitrito



## I. INTRODUCCIÓN

La carne procesada de embutidos artesanales para su fabricación, en las que se usan carne picada, sal, agua y adicionan aditivos como los nitritos y nitratos las cuales intervienen como conservantes, colorantes.<sup>1</sup> Las altas concentraciones de estos compuestos forman metahemoglobina en sangre y el aumento de nitrosaminas formadas, conllevan a patologías mutagénicas y cancerígenas.<sup>2</sup>

En los alimentos se distribuye ampliamente los nitratos, como una fuente de consumo la cual se expone a los seres humanos, los nitratos también se presentan en hortalizas, en agua de bebida y otros. La espinaca como la lechuga concentran nitratos que se almacenan en las partes verdes de vegetales, pudiendo ser usado como abono para la tierra. El nitrato se convierte en nitrito por reacción química a raíz de la reducción bacteriana, como alimentos procesados, mientras que en el organismo se realiza por el tracto gastrointestinal y saliva. Los nitritos oxidan hierro en la hemoglobina provocando metahemoglobinemia en sangre, lo que ocasiona que el oxígeno no pueda ser transportado.<sup>2,3</sup>

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), indican que los nitritos pertenecen al grupo 2A referido al aditivo probablemente cancerígeno en el ser humano, por la reacción formada de N-nitrosocompuestos.<sup>4</sup> En nitratos y nitritos su absorción es mayormente por el estómago e intestino delgado (duodeno), la dosis de nitrato ingerido secretada por la saliva es aproximadamente de 25%, y por microorganismos orales un 20% al 50%, y el nitrito reduce un 25%.<sup>5</sup>

En el año 2014 en Venezuela se identificó la existencia de nitritos y nitratos en hog dog frescos refrigerados, arrojando en nitritos 17,79 ug/g y nitratos 234,71 ug/g, 234,71 ug/g, mostraron que nitritos son inferiores a 120,00 ug/g y para nitratos son mayores 180,00 ug/g, según lo establecido para ambos aditivos.<sup>6</sup> Se identificaron valores de nitritos y nitratos en salchichas en Brasil (2016), con valores altos en nitritos de 40,3% y nitratos 50,0% a los señalados en su legislación, con valores permitidos de nitritos 150 y nitratos 300 mg/kg. En Costa Rica (2017), analizaron promedios de nitritos en porciones de salchichas; obtuvieron un promedio de 88,60 mg/kg, evidenciando que las muestras no superan los límites señalados en 125 mg/kg, y no infringen con las normas sanitarias de su país.<sup>8</sup>

Mientras que en Perú (2016), se logró identificar altas concentraciones de nitritos y nitratos en promedio de (176.96 ppm y 530.31 ppm), habiendo estos valores las normativa de INDECOPI y el Codex Alimentarius.<sup>9</sup> Asimismo en el Departamento de Tacna (2015), se evaluaron grandes concentraciones de nitratos en *Spinacia oleracea* L. (de 4,420 g.) en *Beta vulgaris var. cicla* (4,022 g) y en *Lactuca sativa* (2,190 g.) con el método colorimétrico.<sup>10</sup>

Sin embargo la industrialización de embutidos en Perú crece cada día más de acuerdo al informe del Ministerio de Agricultura (MINAGRI), la que señala que los productos que tuvieron mayor producción fueron el jamón, hamburguesa, hot dog, y jamonada, en los últimos años.<sup>11</sup>

Por otro lado el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de acuerdo al Censo de Mercados de Abastos realizado en el año 2016 encontró que habían mercados de abastos (44,0%), a la vez que en el Distrito de San Juan de Lurigancho existían 123 mercados lo que serían 11,0%<sup>12</sup>; por otro lado en los mercados de abastos de Huáscar y Bosque en donde hay grandes masas poblacionales, siendo recolectados los datos desde estos lugares.

Según el Codex Alimentarius, los valores máximos permitidos para nitritos es 125 ppm<sup>13</sup>, y en la normativa nacional INDECOPI, los valores máximos permitidos para nitritos es 200 ppm y para nitratos es 500 ppm.<sup>14</sup> En la presente investigación se analizó los niveles de concentraciones en embutidos artesanales frescos que se encuentren en rangos permitidos y que no lleguen a límites tóxicos para la salud. También, se hizo una charla informativa y encuesta de consumo de embutidos artesanales en estos centros de abastos, donde se comprobó el conocimiento y consecuencias del consumo excesivo de embutidos.

### **1.1. Situación problemática**

Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), indican que los nitritos pertenecen al grupo 2A referido al aditivo probablemente cancerígeno en el ser humano, por la reacción formada de N-nitrosocompuestos.<sup>4</sup> Los productos cárnicos, como los embutidos, son alimentos de alto consumo en varias regiones del mundo a pesar de la existencia de normas sanitarias, se han detectado el uso incorrecto de nitratos y nitritos en la elaboración de estos productos en determinados establecimientos.

En el Perú existe una tendencia por la compra de alimentos no saludable y se ha detectado que los menores de edad consumen estos productos de manera continua proporcionados por padres de familia, por ser accesible y mayormente influenciado por la publicidad. Como es sabido las comidas fuera del hogar son muy usuales, sobre todo las que son al paso y los procesados tales como las hamburguesas, fiambres o embutidos. Cabe anotar que estos productos vienen presentando enfermedades como el cáncer hasta intoxicaciones desde muy temprana edad.<sup>1</sup>

De ahí que existen alimentos que tienen como principal insumo la carne, los cuales suelen pasar por diversos procesos ayudando a identificar las características organolépticas tales como el olor, apariencia, textura, sabor y color, lo que a la vez generan que la conservación sea mayor y además exista estabilidad en el producto una vez terminado. En cuanto a los embutidos la elaboración pudo ser artesanal o tipo informal, en donde no existe un control permitido de nitratos y nitritos. Esto constituyó un problema a raíz de la exposición de estos aditivos en los alimentos, teniendo en muchos casos exceso de nitratos en la dieta o la conformación endógena de diversos agentes de tipo cancerosos en forma potencial, todo ello a raíz de la falta presencial de autoridades municipales que realicen el debido control sanitario, sobre todo en los conos de Lima Metropolitana.<sup>2</sup>

Los peligros más sobresalientes por el uso de nitratos y nitritos, son el incremento de metahemoglobinemia y la formación de nitrosaminas que desencadenarían en cáncer a nivel del estómago. Esto nos motivó a investigar este tema; porque creemos que la población debe conocer el efecto negativo de estos aditivos y sus consecuencias a nivel gástrico. Por lo tanto; este estudio tras la realización de recolección de muestras, permitió identificar estos productos que incumplen las leyes de salubridad. Así, se podrá aplicar una serie de medidas informativas para la población y comerciantes.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son los niveles de concentración de nitratos y nitritos en embutidos de dudosa procedencia que se expenden en los centros de abastos El Bosque y Huáscar, del Distrito de San Juan de Lurigancho, ¿Lima - Perú, período Mayo - octubre 2018?

### **1.3. Justificación**

A **nivel de educación**, se podrá orientar a los padres de familia mediante canales informativos, respecto al consumo de alimentos poco saludables, dado que en la mayoría de casos ellos ignoran el daño que causa el consumo de los mismos a las personas.

A **nivel de salud**, prevenir el comercio de productos pocos saludables sobre todo los que son fabricados de forma artesanal y que es de dudosa procedencia. De este modo se podría evitar que la tasa de enfermedades tales como el cáncer e intoxicaciones se eleve generado por el consumo de estos productos los cuales contienen altas concentraciones no permitidas.

A **nivel social**, se orientará a las personas en general aprender a consumir alimentos saludables que tengan estándares de seguridad. Se logró percibir que la mayoría que lo consumen son los sectores donde abunda la pobreza de bajos recursos económicos, no existiendo un adecuado control sanitario, a la vez mantienen desconocimiento sobre la procedencia, lo que origina poner en riesgo su salud.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General:**

Determinar la concentración de nitratos y nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en mercados el Bosque y Huáscar, del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima - Perú, período Mayo - Octubre 2018.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos:**

1. Determinar la concentración de nitratos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en mercados el Bosque y Huáscar del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima - Perú, período Mayo - Octubre 2018.
2. Determinar la concentración de nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en mercados el Bosque y Huáscar del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima - Perú, período Mayo - Octubre 2018.
3. Identificar los valores máximos permitidos de nitratos y nitritos según Codex Alimentario y la norma técnica peruana INDECOPI.
4. Comprobar el conocimiento de los consumidores, sobre los daños y consecuencias del consumo excesivo de embutidos de dudosa procedencia mediante una encuesta y charla informativa.

## 1.5. Variables

### **Independiente:**

Niveles de concentración de nitratos y nitritos.

### **Dependiente:**

Embutidos de dudosa procedencia

## 1.6. Hipótesis

### **Hipótesis (Hi)**

Los embutidos de dudosa procedencia que se expenden en mercados el Bosque y Huáscar, del Distrito de San Juan de Lurigancho tienen concentraciones elevadas de nitratos y nitritos.

### **Hipótesis (Ho)**

Los embutidos de dudosa procedencia que se expenden en mercados el Bosque y Huáscar, del Distrito de San Juan de Lurigancho no tienen concentraciones elevadas de nitratos y nitritos.

## II. MARCO TEÓRICO

### II.1 Antecedentes:

#### II.1.A Internacionales:

Hashim R. et al. (2016)<sup>15</sup> tuvieron como objetivo la evaluación de nitrato y nitrito, haciendo uso de la prueba microbiológica aplicada a productos a base de carne tales como las hamburguesas, en diferentes marcas. La metodología fue el método espectrofotométrico a 540 nm, para ello tomaron 60 muestras de diversas empresas (4) diferentes productoras de hamburguesas de carne de res en el supermercado y además las cuales mantuvieron en congelación con una temperatura (-18°C), arrojando como resultados en la concentración de nitritos para la primera marca fueron 4,4 mg/kg, B 3,0 mg/kg, R 5,3 mg/kg, S 1,1 mg/kg en cambio para la concentración de nitratos para la primera marca 6,4 mg/kg, B 12,8 mg/kg, R 4,9 mg/kg, S 6,4 mg/kg. De este modo se logró comprobar que se encuentran con los valores acordes con Malaysian Food Regulation (<200 ppm).

Kovacevic D. et al. (2016)<sup>16</sup> determinaron la cantidad de nitritos y nitratos en los productos a base de carne para el mercado, identificando estas

concentraciones en productos cárnicos (salchichas) estudio efectuado entre 2011 y 2014,teniendo una muestra de 448 seleccionadas. La metodología de investigación utilizada fue espectrofotométrico, teniendo como resultado en nitratos (130 mg/kg) y nitritos (42 mg/kg). Se comprobó de este modo que los niveles de nitratos y nitritos fue menor de acuerdo a la legislación Unión Europea de la comisión, la que estableció ciertos valores para nitratos de (250 mg/kg) y nitritos de (150 mg/kg).

Majul E. et al. (2014)<sup>17</sup> analizaron la estimación del consumo diaria potencial de nitritos en productos cárnicos de mayor consumo en adolescentes de 12 a 17 años de edad, la población fue de 486 alumnos, entre varones y mujeres, de 1º a 6º año del Instituto de Educación Media Dr. Arturo Oñativia (IEM) de la ciudad de Salta - Argentina, se promedió la muestra con un nivel de significancia 99%, la muestra es 122 alumnos, de ambos sexos. Se hicieron encuestas alimentarias, utilizando la metodología de Frecuencia de Consumo y Diario Nutricional, para determinar el consumo de productos cárnicos. En la encuesta se detalló datos personales y lista de alimentos, teniendo en cuenta las frecuencias: Todos los días, 3 veces / semana, 2 veces / semana, 1 vez / semana y nunca. Los productos fueron los que en su composición añaden nitratos o nitritos como agentes conservantes. Los resultados arrojaron presencia de nitrito en los alimentos por debajo del máximo permitido por el Código Alimentario Argentino, por lo tanto, la ingesta de productos cárnicos con agregado de nitritos como aditivos no ofrecieron daños a la salud del consumidor.

### **II.1.B Nacionales:**

Huanca D. y Solís P. (2016)<sup>9</sup> tuvieron como objetivo identificar valores de nitritos y nitratos en productos cárnicos tales como el hot dogs en los alumnos del nivel primaria, los cuales se venden en la hora de recreo en esa institución educativa. Para ello su investigación fue de tipo descriptivo y transversal en 23 colegios del distrito, la metodología investigativa fue espectrofotométrico en equipo Spectronic–G Bauch & Lomb, los que arrojaron nitritos (122 - 399 ppm) y nitratos (482 - 738 ppm) en promedio. Concluyeron identificando que realmente existen concentraciones de nitritos y nitratos, y que son mayores a los valores permitidos tal como lo estableció INDECOPI (nitritos=200 ppm y nitratos=500 ppm).

Chambi Y. (2015)<sup>10</sup> en la investigación el cual tuvo como fin la evaluación colorimétrica de nitratos, haciendo uso del método colorimétrico, obteniendo 20 muestras de varias zonas de la localidad de estudio. Concluyó que hay altas concentraciones de nitratos en *Spinacia oleracea L.* con máximo valor de 4,420 g. en *Beta vulgaris var.* 4,022 g. de *cicla* y 2,190 g; también en *Lactuca sativa*, siendo comparados con el límite máximo permitido de acuerdo al Food and Agriculture Organization y Organización Mundial de la Salud. Después de realizar el análisis respectivo concluyó señalando que determinadas muestras no se encuentran dentro de los límites permisibles máximos establecidas por las antes citadas organizaciones.

Ramos D. et al. (2014)<sup>18</sup> estudiaron las diversas características fisicoquímicas de las salchichas del cerdo en la localidad de Tumbes, para ello hicieron un análisis de 16 lotes, tomando en cuenta el color y composición en el lapso de 9 días que almacenaron y su variación durante esos días. Cabe anotar que dichas muestras se obtuvieron de diversos barrios tales como Buenos Aire, Pueblo Joven y el Tablazo, además de 2 villas de Zarumilla. Teniendo como resultados humedad oscila entre 40 y 50%, cociente humedad/proteína H/P; 2,3 y 3,4, grasa 27-34% además de la presencia de alteraciones organolépticas el cual se dio a partir del tercer día. concluyeron que en la localidad de Tumbes las salchichas que se elaboraron presentaron cierta variabilidad dentro de su composición química, lo cual generaba una corta vida entre 3 a 6 días.

## **II.2 Bases Teóricas:**

### **II.2.A Embutido:**

Son alimentos elaborados a base de carne o grasa picada (cerdo, tocino, sangre cocida) u otros especias y agregados los cuales se embute con tripas naturales o artificiales, que suelen formarse en alargada y redondeada y que se presenta cruda, cocida, curada o ahumada.<sup>4,19</sup>

#### **A. Clasificación de acuerdo al tratamiento:**

##### **1. Embutidos sin un térmico tratamiento:**

- a) **Crudos:** Son embutidos que para ser elaborados se hace uso de carnes curadas, y que además no necesitan del citado tratamiento igualmente sucede con los embutidos ahumados no lo requieren y pudieron ser ahumados o no.<sup>19</sup>

## 2. Embutidos que tienen tratamiento térmico:

- a) **Antes de enmoldar:** Son aquellos productos que muestran un tratamiento térmico de escaldado y/o cocido, todo esto antes de enmoldar recibe una temperatura de 80 y 90 ° C.<sup>19</sup>
- b) **Después de enmoldar:** Son aquellos productos que muestran un tratamiento térmico de escaldado y/o cocido, todo esto después de enmoldar reciben una temperatura de 80 y 90 ° C.<sup>19</sup>

## B. Requisitos a cumplir:

### 1. Organolépticos:

- a) **De acuerdo a su aspecto:** No debe poseer materias extrañas.
- b) **En cuanto al Color:** La coloración no debe ser extraña
- c) **Dentro del Olor:** No debe existir olores ácidos.
- d) **El Sabor:** No debe estar rancio.
- e) **A la vez la Textura:** Característica que tiene el producto.

### 2. Microbiológicos:

Cuadro 1: Criterios microbiológicos de tipo sanitario e inocuidad de alimentos de consumo para el ser humano.

Descripción	Límites microbiológicos
Recuento de aerobios mesófilos	< 10 <sup>6</sup> NMP/g <sup>1</sup>
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	< 10 <sup>2</sup> NMP/g <sup>1</sup>
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 <sup>2</sup> NMP/g <sup>1</sup>
Recuento de <i>Clostridium perfringens</i>	< 10 <sup>2</sup> NMP/g <sup>2</sup>
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia en 25g.

R.M. 591/2008 - MINSA <sup>20</sup>; NMP, número más probable.

## C. Almacenamiento y Transporte:

1. **Almacenamiento:** Los embutidos es un alimento perecedero y de alto riesgo, almacenadas en cámaras de refrigeración a temperatura que oscila a 2,5°C a 6°C,, donde no exista contaminación o proliferación de microorganismos, asegurándose su conservación para su consumo humano.<sup>19</sup>
2. **Transporte:** Los embutidos serán transportados en cámaras refrigeradas, a fin de conservar un frío menor de 8°C hasta un establecimiento de expendio.<sup>19</sup>

## II.2.B Aditivo Alimentario:

Considerado como sustancia química no es consumible como alimento en



forma normal, tampoco como ingrediente característico sea o no nutritivo, el cual adicionado al alimento tiene fin tecnológico al ser fabricados, preparados, elaborados, mediante tratamiento envasado, en su empaquetamiento, durante su transporte o conservación ya sea directo o indirectamente o cuando el o sus derivados son componentes de ello o en su defecto afecten las características de ellos. De ahí que no comprende los contaminantes, tampoco las sustancias que son añadidas a los alimentos a fin de preservarlos o que sirven para mayor nutrición.<sup>2, 15, 21</sup>

### **II.2.C Uso de Aditivos:**

Son básicamente para ofrecer ventaja y no presenta riesgos para la salud en los comensales, y se basa en cumplir actividades tecnológicas establecidas según el Codex:<sup>2</sup>

- a) Conservación del alimento como nutricional y de calidad.
- b) Proveer los ingredientes para alimentos fabricados y que sean necesarios para las necesidades dietéticas en los consumidores.
- c) El control de calidad riguroso para su estabilidad y conservación para el alimento.
- d) Facilitarlos además en el proceso de los productos tales como en la elaboración, envasado, almacenamiento o transporte.

### **II.2.D Ingestión Diaria:**

Según el Comité Mixto de la Organización de las Naciones Unidas (alimentación y agricultura) y Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que el aditivo alimentario es 0-3,7 mg/kg en el caso de nitratos, de acuerdo al peso mientras que para nitritos es 0 - 0,07 mg/kg según el individuo siempre que diariamente consuma 70 kg, de nitratos admisible no pudiendo ello ser mayor a 259 mg/día, mientras que los nitritos no deberían ser mayor a 4,9 mg/día.<sup>2, 15</sup>

### **II.2.E Nitratos (NO<sub>3</sub>) y Nitritos (NO<sub>2</sub>):**

#### **A. Interpretación:**

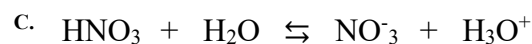
La obtención de la coloración roja, se basa a las características de carnes curadas y la estabilidad es la inhibición de crecimiento en bacterias

patógenas, y un olor típico a carne curada, la rancidez es retardado por el efecto antioxidante.<sup>22</sup>

#### **B. Propiedades Químicas:**

La característica del ion nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), es altamente reactiva al realizar la forma oxidada o reducida. También es menos estable que el ion nitrato por su ubicación en la nube electrónica; el nitrato homogéneo y sostenido de 4 núcleos contrario a 3 de nitrito.<sup>23</sup>

La característica del ion nitrato es una base del ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) - ácido fuerte (pKa 1,73) que se disuelve del agua generando ion nitrato e ion hidroxonio<sup>23</sup>



#### **D. Propiedad Analítica:**

El análisis analítico para los productos cárnicos, busca asegurar que se cumplan las normas técnicas fijadas por la legislación, el análisis separado de nitratos y nitritos es de gran preocupación, ya que el aumento del consumo de embutidos justifica su análisis.<sup>24</sup>

#### **E. Fuentes Ambientales:**

Compuesta por nitritos y nitratos es producto del ciclo del nitrógeno, por lo que cualquier cambio antropogénica, podría alterar los niveles normales de ellos en el ambiente. Para ello se identifican fuentes ambientales antropogénicas<sup>25</sup>:

- Fertilizantes nitrogenados.
- Eliminar excretas.
- Eliminar desechos municipales e industriales.
- Aditivos alimentarios.

Si bien la adición de aditivos alimentarios se torna con frecuencia en el proceso del curado de la carne sobre todo en sus derivados; sobre todo en embutidos que requieren mayor conservación tales como el pescado en determinados países.<sup>25</sup> Siendo así las carnes curadas la mayor fuente dietética que tienen los nitritos representado hasta el 70% del total consumo alimentario de esta sustancia, de acuerdo al tipo u origen de la carne.<sup>26, 27</sup>

## F. Fuentes distintas:

Son los vegetales que tienen más del 70% de nitratos en los alimentos de tipo común, los que por su naturaleza rara vez se consiguen sustancias dañinas. De ahí que los que tienen mayor concentración de nitratos en forma natural están el brócoli, coliflor, lechuga y espinaca, también se tienen a los tubérculos que sirven para consumo humano. De ahí que cuando se cocinan los vegetales determinados nitratos que se encuentran presentes pasan por el agua, de este modo logran reducir el riesgo de dañar el organismo. En caso el agua se utilice en la preparación de estos alimentos esto no sucederá.<sup>25</sup>

### II.2.F Nitratos y Nitritos en carnes:

Los productos cárnicos crudos curados mantienen el color rojo característico producido por generar un pigmento nitrosomioglobina (NOMb). Como se observa en la figura 1:

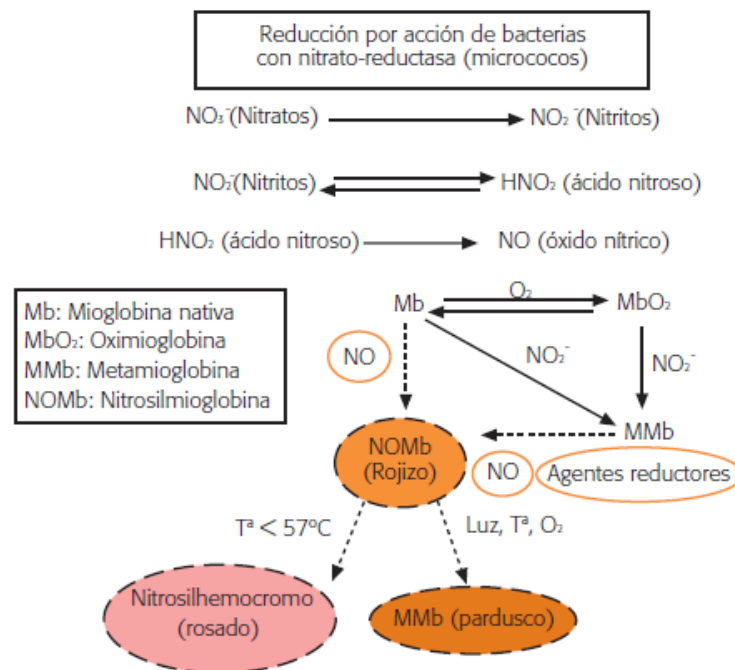


Figura 1: Formación del color de un producto cárnico

Ventana S, et al. 2004.<sup>22</sup>

El nitrito, tiende a condicionar la formación de óxido nítrico mediante el cual se combina con mioglobina del músculo a fin de formar NOMb.

En productos cárnicos cocidos, y a alta temperatura la NOMb se transforma en nitrosilhemocromo o nitrosoferrohemocromo, pigmento de color rosado característica de las carnes.<sup>22</sup>

### 2.2.7 Toxicodinamia de nitritos y nitratos:

El ion nitrito pertenecen al grupo 2A del IARC, probable cáncer en el ser humano, por una creación endógeno de N-nitrosocompuestos.<sup>3</sup> Los estudios en seres humanos demuestran la manifestación tóxica en la ingesta de nitritos y nitratos, es la formación de metahemoglobinemia.<sup>28, 29</sup> Cuando los altos niveles del ion nitrato son ingeridos, la formación microbiana normal de nitrato y su asimilación pos-absorción, se satura y forma metHb (metahemoglobina). Igualmente; los altos niveles de absorción y formación de nitrito, también resultan en la creación de metahemoglobinemia.<sup>30</sup> Tal como se observa en figura 2:

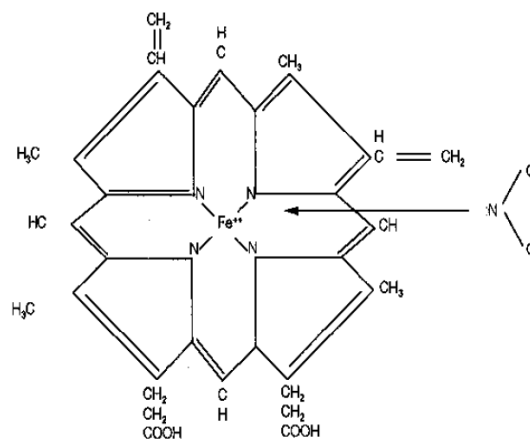


Figura 2: Creación de metahemoglobina en la sangre

Modificado de García Roché et al. 1994.<sup>30</sup>

Es así como los síntomas que guardan relación con la metahemoglobinemia son algo parecido a la anemia funcional o asfixia, lo que puede ocasionar la muerte. Siendo así el signo característico de la metahemoglobinemia la cianosis, aquel que no logra evolucionar a través del suministro de oxígeno, y que presenta color chocolate en la sangre.<sup>30</sup>

A partir que la cianosis es perceptible a raíz de las concentraciones de aproximadamente 10%, mientras que los niveles de 20-50% se identifican de acuerdo a los síntomas y signos hipóxicos, tales como debilidad, cefalalgia, taquicardia, pérdida del conocimiento o disnea de esfuerzo. De ahí que clínicamente se puede tornar de gravedad a raíz del efecto vasodilatador generado por los nitritos.<sup>30</sup>

### **2.2.8 Toxicocinética de nitritos y nitratos:**

El ion nitrato es absorbida en el duodeno de una forma rápida, distribuyéndose en todo el organismo. De ahí una vez el nitrato llegue al intestino grueso mediante la sangre se convierte en nitrito muchas veces apoyado por los restos fecales, ya que es muy reactivo y con facilidad lo absorbe la sangre. En consecuencia esta reducción necesita de la acción del nitrato reductasa el que se encuentra presente en varios organismos o plantas.<sup>25, 30</sup>

Si bien el nitrato se transforma con la ayuda de la saliva, la cual parte de la reducción de bacterias en la microflora oral y sobre todo de acuerdo a las dietas. Ahora bien cuando hay la exposición de grandes concentraciones en forma oral de nitratos es cuando aparece un gran aumento de nitritos en la saliva. De allí que ellos se absorben por difusión a través de la pared intestinal y también mucosa gástrica.<sup>25</sup>

En consecuencia de la absorción los nitratos y nitritos rápidamente se logran dispersar, pudiendo encontrarse en la sangre el nitrito, teniendo reacción el ión ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) de la desoxihemoglobina formándose de esta manera la metahemoglobina, aquel que se consume en estado férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ), el cual no es capaz de transportar el oxígeno.<sup>25</sup> Ahora bien el nitrato del hígado logra convertirse en nitritos inorgánicos y metabolitos desnitrogenados en forma inmediata, ayudándose de la orina para ser expulsado. Es así como los nitratos ingeridos entre 60 y 70% se expulsan por la orina dentro del mismo día. Antes bien el aproximadamente un 25% excreta en la saliva mediante sistema activo de transporte por la sangre de nitrato pudiendo reabsorberse.

De allí que las vidas que tienen los compuestos de nitratos y metabolitos se ejecutan en menos de una hora y 8 horas. Se ha logrado determinar que el nitrato se puede expulsar por la leche materna, una parte de ello.<sup>25</sup>

### **2.2.9 Efectos adversos:**

Los aditivos alimentarios tales como los nitritos tiene reacción ante las aminos de proteínas generando nitrosaminas los que tienen su origen en N-nitroso y que a la vez son cancerígenos. De acuerdo a ello muchos factores puede ayudar a la reducción de los nitratos a nitritos<sup>25</sup> como el pH haciéndose mayor en el estómago, a la vez ocasionar que flora microbiana intestinal disminuya, genere a la vez la producción de ácido gástrico y a la vez enteritis.<sup>25</sup>

### **2.2.10 Tecnología:**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) y la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA) determinaron que nitritos y nitratos deben usados tienen un efecto de tipo conservante, lo que evitará *Clostridium botulinum* y de este modo evitar la generación del botulismo, determinada como una enfermedad que posee alta tasa de mortalidad, de ahí que el color se fije en algunos alimentos al ser procesados.<sup>27</sup> Así pues ello brinda un sabor específico a vez curadas las carnes, pudiendo estabilizarse, lo que influye en que se retrase que las carnes se contaminen se oxiden o se vuelvan rancios.<sup>31, 32</sup>

Por consiguiente se determinó que los nitritos son poco eficaces para llevar el control de los patógenos entéricos gramnegativos, tal como lo es la *Salmonella spp.* Por ende, solo parcialmente el nitrito logra contribuir a la seguridad microbiológica.<sup>31</sup> Siendo a la vez considerados depósitos que generan nitritos, sobre todo en los procesos de maduración de tiempos muy largos, así como los embutidos de larga maduración secos o seco curado.<sup>32</sup>

### **2.2.11 Normas Legales de uso en nitritos y nitratos:**

De acuerdo a INDECOPI según la Norma Técnica Nacional determinó el uso de nitrito sódico y de nitrato sódico o potásico como fijador de color de carnes o como conservantes y productos cárnicos son aquellos como los que ponen límites a cantidades por debajo de 200 ppm ó 500 ppm de nitrato de sodio de acuerdo al producto terminado de carne<sup>10</sup>. De acuerdo con Normativas sobre como vigilar y controlar sanitariamente los alimentos y bebidas según el D.S. 007-98, con parámetros aplicados a las industrias y comercios del rubro de comidas, sobre todo en el ámbito de la higiene alimentaria.<sup>33</sup>

### **2.2.12 Nitrosaminas:**

De ahí que la adición de los nitritos y los nitratos a los alimentos produce compuestos N-nitrosos, presentándose en muchos casos cuando se elaboran o almacenan.<sup>34</sup> Es así como hay correlación entre nitrito el cual es añadida para curar la carne y cuando se forman nitrosaminas volátiles en las carnes.<sup>35</sup> En consecuencia ante la creación de ellos se hace necesario aminas libres, los que se ejecutan a raíz cuando envejecen o fermentan. Además para que se genera N-nitrosamina, debe ser bajo el pH o contar con la presencia de iones metálicos en las carnes, agente activo en la generación de N-nitrosaminas.<sup>35</sup>

Asimismo se lograron la formación de N-nitrosos endógenamente en el sector gastrointestinal ante la presencia de nitrito como compuestos nitrosables, llamados aminos, donde su concentración es alta.<sup>35</sup>

### **2.2.13 Embutidos en Perú:**

Ahora bien la OMS (2015) logró identificar que la carne cuando pasa por un determinado proceso es de tipo cancerígena.<sup>4-6</sup> A su vez se pudo notar que en el Perú la preferencia de consumir embutidos ha disminuido notablemente ello de acuerdo a las estadísticas, recuperándose de este modo en el año 2016, cabe anotar que lo señalado tuvo un gran impacto socio económico en el Perú, sin embargo hay localidades que siguen consumiendo estos productos.<sup>36</sup>

Asimismo en el Perú el consumo de los productos cárnicos tiene un porcentaje bajo a nivel de América del Sur, teniendo un estimado de 5 kg, 200 gr anualmente por persona, lo que está muy por debajo de Ecuador el cual tiene 17 kg. por persona. Mientras tanto Uruguay y Argentina superan los 60 kg por persona. Se concluye señalando que en el Perú según las estadísticas las personas nacidas en Lima son las que tienen mayor consumo de carnes y embutidos, los que son seguidos por localidad del sur del país y por consiguiente el norte.<sup>37</sup>

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Tipo y diseño:

**Descriptivo:** Aquel estudio que analiza cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus debidos componentes, permitiéndole describir el fenómeno en estudio, ello ocurre a través de la medición de sus atributos.<sup>38</sup>

**Transversal:** Tiene como característica principal que las mediciones se realizan en una sola ocasión, no existiendo periodos en que se efectúen seguimientos.<sup>39</sup>

**Observacional:** Tiene por característica ser demográfico o estadístico, de ahí que se limita solo a medir las variables en estudios.<sup>40</sup>

**Prospectivo:** En la presente investigación se estudia una muestra de personas, en las cuales se mide a exposición a estudio, realizándole seguimiento dentro de un periodo de tiempo a fin ver si se presenta un determinado efecto.<sup>41</sup>

#### 3.2 Población y muestra:

##### **Población:**

##### **Para nitritos y nitratos:**

Embutidos de dudosa procedencia comprados en los Centros de abastos El Bosque ubicado en Av. Próceres de la Independencia cuadra 1 San Juan de Lurigancho y El Huáscar ubicado en Av. Canto Grande cuadra 10 de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú.

##### **Para la encuesta:**

Se encuestaron a personas que consumen embutidos de los Centros de abastos El Bosque y Huáscar. (Anexo 1).

##### **Muestra:**

##### **Tamaño de muestra:**

En cada lugar de venta del área de embutidos en los Centro de Abastos El Bosque y Huáscar, del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú.

##### **Muestreo:**

Probabilístico aleatorio simple.



**Toma de Muestra:**

Los embutidos como muestra fueron recolectados en forma aleatoria de los mercados El Bosque y Huáscar de San Juan de Lurigancho, durante los meses de Mayo a Octubre. Se tomaron 40 embutidos a peso de 250g , y fueron trasvasados a un cooler que contiene refrigerante y transportadas al laboratorio toxicología de la Universidad Norbert Wiener todos fueron sometidos a refrigeración a 5°C por 8 días, según el método de la determinación de nitritos y nitratos NTP-ISO 2918 2006<sup>42</sup> y NTP-ISO 3091 2005<sup>43</sup>. Luego, se realizó la encuesta a los consumidores del mercado El Bosque y Huáscar de San Juan de Lurigancho, para determinar el conocimiento y consecuencias sobre los daños que ocasionan a la salud, el consumo excesivo de embutidos y si estos son de dudosa procedencia; posteriormente, se realizó una charla informativa para enseñar y orientar acerca del consumo de estos productos. Finalmente, se realizó otra encuesta para verificar la información asimilada.

**3.3 Criterios de inclusión y exclusión****Inclusión:****Para nitritos y nitratos:**

Embutidos de dudosa procedencia que se expendieron a menor costo de venta, durante el período de evaluación y estudio.

**Para la encuesta:**

- Personas mayores de 18 años de edad que asisten en la compra de embutidos en los centros de abastos antes citados.

**Exclusión:****Para nitritos y nitratos:**

- Embutidos que se expenden de marcas conocidas.

**Para la encuesta:**

- Personas menores de 18 años de edad que asisten en la compra de embutidos en los Centros de abastos.

### 3.4 Metodología:

Se trabajó con la norma técnica peruana ISO 2918:2006<sup>38</sup> e ISO 3091:2005<sup>39</sup>, según el siguiente diagrama:

#### DIAGRAMA DE DETERMINACIÓN DE NITRITOS Y NITRATOS SEGÚN NTP-ISO 2918 2006 (revisada 2015) y NTP-ISO 3091 2005 (revisada 2015)

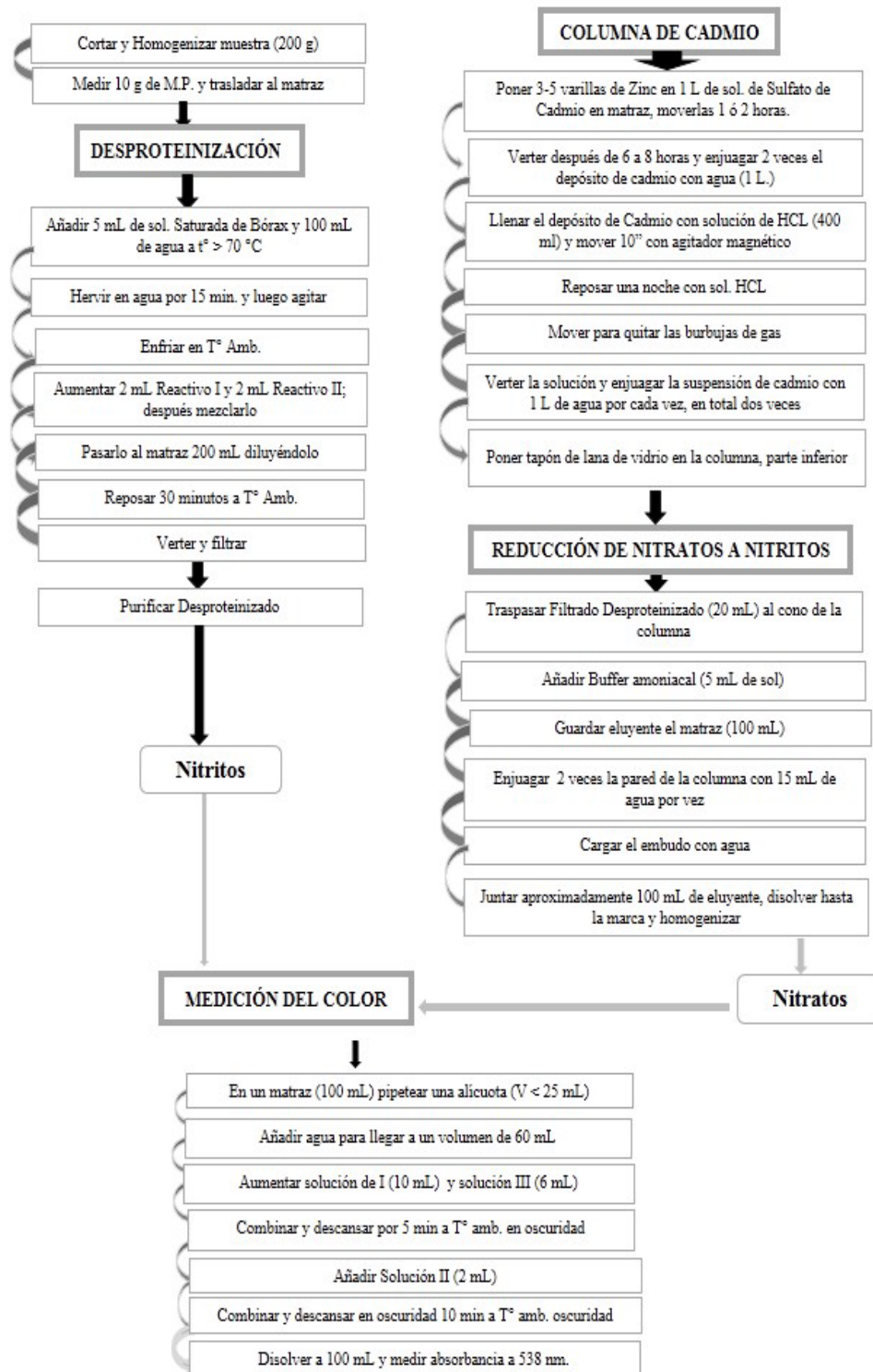


Figura 3: NTP ISO 2918:2006<sup>38</sup> y NTP ISO 3091:2005<sup>39</sup>

### **3.4.1. Determinación del nitrito:**

Se logró determinar mediante el Método NTP ISO 2918:2006<sup>42</sup>.

De allí que el componente nitrito en productos cárnicos: se determinó en mg de nitrito de sodio de acuerdo a cada kg o en partes por millón (ppm).

**Fundamento:** Se obtiene un pedazo de carne y se pasa por agua caliente, se precipitan proteínas y a continuación se filtra. De ahí que el nitrito, se identificó por el color rojo al adicionar sulfanilamida y además en el filtrado N- 1-naftiletildiamina dihidroclórica a continuación se pudo leer la longitud de onda de 538 nm.

#### **A. Solución para obtener la precipitación de proteínas**

##### **Reactivo I**

106 g Ferrocianuro de potasio trihidratado el cual se disuelve a 1000 mL.

##### **Reactivo II**

220 g Acetato de zinc dihidratado se disuelve mediante el agua, después se añadió 30 mL de ácido acético glacial y posteriormente se diluye a 1000 mL.

#### **B. Solución para obtener bórax saturada.**

50 g de tetraborato disódico decahidratado se logra disolver en 1000 mL de agua tibia y después se realiza el enfriamiento a temperatura ambiente.

#### **C. Solución para obtención el estándar nitrito de sodio.**

1000 mg de nitrito de sodio ( $\text{NaNO}_2$ ) se disolvió en agua y luego se diluyó a 100 mL en matraz volumétrico a marca. Luego de la solución pipetear 5 mL y se trasvasó a un matraz volumétrico de 1000 mL y diluyó a marca. La solución final se preparó soluciones estándares, pipeteando 5, 10, y 20 mL a un matraz volumétrico de 100 mL y se diluyó con agua hasta la marca. Estas soluciones estándares deben contener entre 2,5; 5,0 o 10,0 ug de nitrito de sodio respectivamente por mL. De ahí que la solución de nitrito estándar o diluida (0,05 g/L) se realizan el mismo día.

#### **D. Obtener el color.**

##### **Solución I**

Pesar 2 g de sulfanilamida y agregar 800 mL de agua, calentar en baño de agua hasta disolución total. Enfriar, filtrar si es necesario y agregar, con agitación continua 100 mL de solución de HCl (Densidad 20 °C = 1,19 g/mL), diluir a 1000 mL con agua.

##### **Solución II**

Diluir 0,25 g de N-1 naftiletildiamina dihidroclorhídrica con agua. Diluir a 250 mL con agua.

##### **Solución III**

Diluir 445 mL de solución de HCl a 1000 mL con agua.

Almacenar las soluciones en botellas de color ámbar y taparlo bien. Tenerlo refrigerado durante el lapso de aproximadamente una semana.

#### **Procedimiento:**

##### **Preparación de la muestra:**

La muestra se trituró en la licuadora pasándolo dos veces, la cual se obtuvo una mezcla homogénea. Posteriormente se guardó en envase cerrado herméticamente. Tan pronto como fue posible se analizó la muestra, antes de las 24 horas.

##### **La cantidad de muestra:**

Se pesó 10 g de muestra con una aproximación de 0,001 mg

##### **Obtención de muestra desproteinizada:**

1. La muestra de 10g se transfirió a un matraz erlenmeyer de 300 mL y se añadió 5 mL de solución saturada de bórax y 100 mL de agua a temperatura a 70 °C.
2. Se calentó el matraz durante 15 minutos a baño de agua hirviendo agitando constantemente.
3. Después se dejó enfriar el matraz con muestra a una temperatura ambiente y se adicionó 2 mL del reactivo I y 2 mL del reactivo II. Se mezcló completamente y se homogenizó.
4. Luego se transfirió la muestra a un matraz volumétrico de 200 mL, se diluyó hasta la marca con agua y homogenizó. Se dejó 30 minutos de reposo a temperatura ambiente.
5. Finalmente se decantó cuidadosamente el líquido sobrenadante y luego se filtró con un

papel de filtro para obtener una solución clara.

**Nota:** Puede usarse la solución clara (desproteínizado) para ambos, si determinamos la muestra de nitratos y nitritos.

#### **Obtención de la medida de color:**

1. De acuerdo a la muestra clara pipetear una alícuota de 25 mL, revasar a un matraz volumétrico a 100 mL. Después se añadió 60 ml. de volumen de agua.
2. Después se añadió 10 mL de solución I más 6 mL de solución III de ahí se homogenizó, dejándolo en oscuridad a temperatura ambiente el lapso de 5 minutos.
3. Posteriormente se añadió 2 mL de solución II homogenizó y en oscuridad se dejó entre 3 a 10 minutos a temperatura ambiente y se disolvió a la marca con agua.
4. Se concluyó midiendo la absorbancia de la solución, para ello utilizo espectrofotómetro a través de la longitud de 538 nm.

**Nota:** De ahí que si la absorbancia excede de la solución normal se repetirá el mismo paso tal como se determinó en el punto medida de color, de modo que se logre reducir el filtrado pipeteado.

#### **Obtención de la curva de calibración:**

1. Para ello se pipeteó aproximadamente 10 mL de agua en cuatro matraz de volumen, Después al igual que la anterior 10 mL de nitrito de sodio por mL. de solución estándar.
2. Después de ello se añadió agua al matraz volumétrico a fin obtener 60 mL aproximadamente y el proceso del punto 1.

Tabla 1: Absorbancia de soluciones estándares de Nitrito de sodio.

<b>Soluciones Estándares Nitrito de Sodio</b>	<b>Concentración ug/mL</b>	<b>Absorbancia (nm)</b>
Blanco	0,0	0,000
Solución Estándar 1	2,5	0,092
Solución Estándar 2	5,0	0,180
Solución Estándar 3	10,0	0,350

3. En consecuencia se graficó curva de calibración de las absorbancias frente a las altas concentraciones de solución en microgramos por mL. de tipo estándar,
4. De la curva de calibración se calculó posteriormente la regresión lineal:

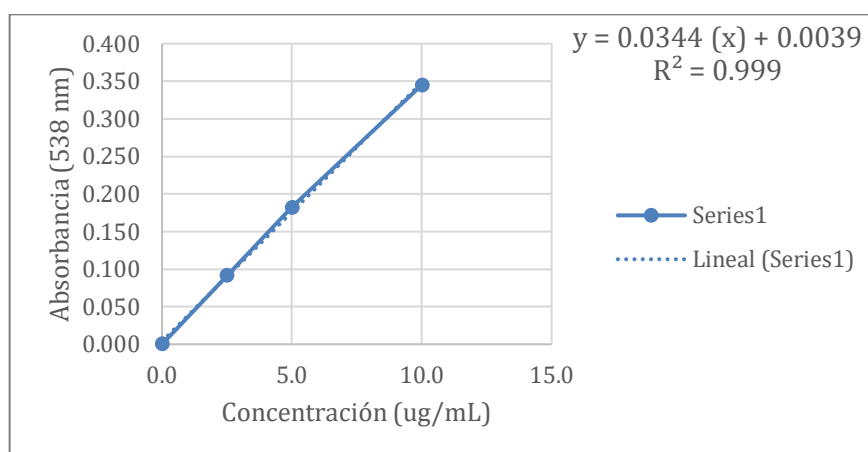


Figura 4: Curva de calibración de nitrito de sodio

### Presentación de resultados:

Se entiende como miligramos de nitrito de sodio por kg usado:

$$NaNO_2 = C \times \frac{20000}{M \times V}$$

Dónde:

M = masa en gramos, de la muestra.

V = volumen en mililitros, de la muestra de alícuota del filtrado.

C = concentración de nitrito de sodio en microgramos por mililitro, leída en la absorbancia de la solución preparada de la muestra.

### Repetibilidad:

Se asume diferencia entre resultados de dos determinaciones llevadas a cabo simultáneamente por el mismo analista no debe ser mayor al 10% del valor promedio.

### 3.4.2 Determinación del nitrato:

Se hizo uso del NTP ISO 3091:2005.<sup>43</sup>

El componente nitrato en productos cárnicos: se expresa en miligramo de nitrato de potasio por cada kilogramo o también en partes por millón (ppm).

**Fundamento:** Se extrae una porción de carne se lava con agua caliente, se precipitan proteínas y después se filtra. Ante la presencia del nitrato, se logran reducir a nitritos de cadmio metálico, generando una coloración roja, adicionando sulfanilamida y de N- 1-naftiletildiamina dihidroclórica en el filtrado y la medida en absorbancia de espectrofotometría a longitud onda de 538 nm.

- **Obtención de reactivos:** (muy aparte sobre los nitritos)
- **Obtención de zinc metálico,** varillas de longitud de 15 cm. aproximadamente y de diámetro 5-7 mm.
- **Obtención de solución de Sulfato de cadmio** (30 g/L aprox.). Se añade 37 g de sulfato de cadmio octohidratado en agua la cual se disuelve en 1 litro.
- **Obtención de solución de ácido clorhídrico** (0,1N aprox.). Se diluye con agua 8 mL de HCl concentrado y se disuelve a 1000 mL con agua.
- **Obtención de solución buffer amoniacal** (pH= 9,6-9,7). Disolver 20 mL de ácido clorhídrico concentrado en 500 mL de agua. Luego homogenizar, añadir 10 g de EDTA y 55 mL de hidróxido de amonio concentrado ( $\rho$  20 °C = 0,88g/mL). Se diluye hasta 1000 mL con agua y verificando su pH.
- **Obtención de solución estándar de nitrato de potasio.** Se disuelve 1,465 g de nitrato de potasio en agua y en un matraz volumétrico de 100 mL. Trasvasar con una pipeta 5 mL a un matraz volumétrico de 1000 mL y diluir a marca. La solución obtenida contiene 73,2 ug/mL de nitrato de potasio. (preparada el mismo día).

#### **Preparación de columna de cadmio.**

1. Añadir 3 a 5 varillas (zinc) a un beacker (1 litro) que contiene solución de sulfato de cadmio, de ahí mover el depósito esponjoso de cadmio metálico el cual se generó de las varillas de zinc, después se removerán o frotarán aproximándose 2 horas con la solución.
2. Entre las 6 a 8 horas se decanta la solución, procediéndose a lavar con agua destilada, fijándose que el cadmio se encuentre siempre cubierto por líquido.
3. Trasvasar el cadmio el cual se encuentra depositado previamente en un beacker de 400 mL y que contiene solución de ácido clorhídrico, después de ello agitar durante 10 segundos. De ahí regresar el contenido al mezclador de beacker, removiéndolo uno que otro momento en el depósito de cadmio con varilla de vidrio.
4. Se deja en reposo por una noche cubierto la solución de ácido clorhídrico con cadmio, pero siempre agitando para eliminar burbujas de gases adheridas por cadmio.
5. Luego la solución decantada por cadmio es lavada varias veces.
6. Se adiciona lana de vidrio como tampón sobre columna de vidrio en la parte inferior, solo en este caso se debe mantener el cadmio metálico en ese lugar (ver figura 4).
7. La solución de cadmio se transvasa a la columna de vidrio hasta 17 cm de altura y luego se lava con agua.

8. Luego gradualmente vaciar el líquido de cadmio de la columna, teniendo cuidado con la capa de cadmio siempre este a su nivel de la parte superior.
9. Luego el líquido debe fluir con velocidad de no exceder a 3 mL/min, la cual es controlada por un cronómetro.
10. Antes de cada tratamiento con la muestra siempre se lava la columna, sucesivamente con 25mL de solución de ácido clorhídrico, con 50 mL de agua y 25 mL de solución amortiguadora amoniaca diluida (1:9). Considerando el nivel de líquido del embudo no baje la parte superior del tubo capilar y la entrada de la columna de cadmio.

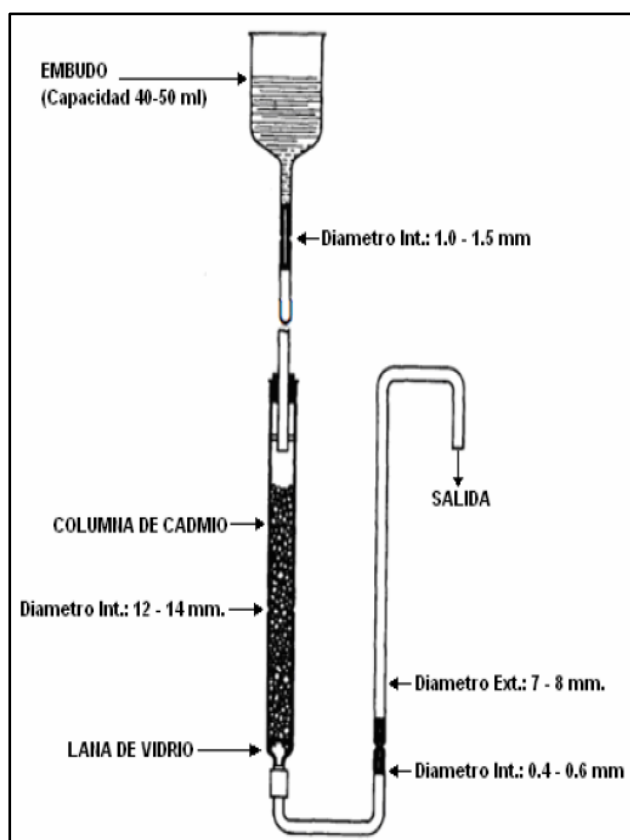


Figura 5: Equipo para la reducción de nitratos  
INDECOPI NTP-ISO 3091 2005<sup>43</sup>

### **Evaluar la capacidad reductora de la columna de cadmio.**

1. De la solución nitrato de potasio se quita una alícuota (20 mL,) a la vez añadir 5 mL de solución buffer amoniaca sobre el embudo de la columna de cadmio. Después de ello se recoge el eluyente en matraz de 100 mL.volumétrico.
2. Luego se observa que el embudo se encuentra casi vacío, de ahí se procede a lavar las paredes con agua (15 mL). Se continúa repitiendo dicho tratamiento con agua la misma cantidad que la anterior. Una vez que la última porción haya culminado su recorrido por toda la columna se deberá llenar con agua el embudo.



3. Se procede a recoger el eluyente unos 100 mL, luego se retira el matraz volumétrico y diluir con agua hasta la marca y homogenizar.
4. Del eluyente de 100 mL retirar una alícuota de 10 mL a un matraz volumétrico (100 mL.).
5. Luego se agrega 10 mL de solución I y 6 mL de solución III, de ahí dejar reposar y homogenizar en temperatura ambiente por unos 5 minutos en lugar que cuente con oscuridad.
6. Posteriormente el procedimiento anterior se añade 2 mL de solución II, homogenizar y reposar de 3-5 minutos igualmente se realiza a temperatura ambiente y en un lugar oscuro, diluyéndose posteriormente con agua.
7. A continuación la solución se lleva a espectrofotómetro a fin de realice la debida medición de la absorbancia a longitud de onda (538 nm.).
8. Es así como para determinar la concentración de nitrito del eluyente se realiza con la curva de calibración. Cabe anotar que se encuentra por debajo de 0,9 µg de nitrito de sodio por mL. (90%) de acuerdo al valor teórico, es así como rechaza la columna de cadmio.

#### **Obtención de reducción de nitratos a nitritos.**

1. Se quita 20 mL del filtrado desproteínizado con pipeta volumétrica, por otro lado al embudo se añade 5 mL de solución buffer amoniacal. En forma simultánea.
2. Después se guarda el eluyente en matraz volumétrico (100 mL.).
3. Es a partir de ahí que se actúa como lo indica la comprobación de capacidad reductora (columna de cadmio).

#### **Obtención de medida del color.**

1. Trasladar con una pipeta una alícuota del eluyente 25 mL a un matraz volumétrico de 100 mL. Añadir agua hasta un volumen de 60 mL aproximadamente.
2. Agregar 10 mL de solución I y 6 mL de solución III, homogenizar y reposar 5 minutos a temperatura ambiente y oscuridad.
3. Añadir 2 mL de solución II, homogenizar y reposar de 3-5 minutos a temperatura ambiente y oscuridad. Diluir la mezcla con agua.
4. Llevar a espectrofotómetro y medir la absorbancia a una longitud de onda de 538 nm.

**Nota:** La absorbancia de la muestra de ensayo, si excede a la obtenida por el estándar con alta concentración, repetir la operación, pero reduciendo los mL del eluyente.

### **Presentación de resultados:**

Se presenta como miligramos de nitrato de potasio por kilogramo usando la fórmula

$$\text{KNO}_3 = 1,465 \left( C \times \frac{10000}{m \times V} - \text{NaNO}_2 \right)$$

Dónde:

M: masa en gramos de la muestra.

V: volumen en mililitros de la muestra.

C: concentración en microgramos por mililitros de  $\text{NaNO}_2$ , corresponde a la absorbancia de la solución preparada a partir de la muestra.

$\text{NaNO}_2$ : nitrito de sodio, expresión de masa en miligramos por kilogramos.

El resultado es el promedio aritmético de los dos procedimientos, asegurarse que la repetibilidad sea satisfechó.

**Repetibilidad:** Diferencia entre los resultados de las muestras llevadas simultáneamente por el mismo analista, esto no debe ser mayor a 10% del valor promedio.

### **3.4.3 Materiales y equipos.**

#### **Materiales:**

- Papel filtro el cual debe estar libre de nitratos y nitritos - whatman
- Beakers Pyrex (50, 100, 250, 500, o 1000 mL)
- Matrices Pyrex: (100, 200, 1000 mL) y Kitazato (250 mL)
- Embudo corto Pyrex: Buchner, estriado de tallo corto Pyrex
- Matraz Pyrex (250, 300 mL).
- Pipetas graduadas y volumétricas Pyrex (5, 10, 20, 25 mL)

#### **Equipos:**

- Refrigerador LG
- Balanza Analítica OHAUS
- Agitador magnético VELP
- Espectrofotómetro UV Visible WPA modelo biowave II

- Potenciómetro WTW
- Licuadora marca Óster
- Equipo de vidrio (pyrex)
- Bomba de vacío de alta presión
- Cocinilla eléctrica CAT

**Reactivos:**

- Ácido acético glacial
- Ácido etilendiamino tetra-acético sal disódico dihidratado
- Amonio concentrado
- Nitrito de sodio
- Sulfanilamida
- Dihidrocloruro N-1-naftiletildiamida
- Nitrato de potasio
- Ácido clorhídrico concentrado
- Tetraborato disódico decahidratado
- Sulfato de cadmio octohidratado
- Tetraborato disódico decahidratado
- Sulfato de cadmio octohidratado
- Ferrocianuro de potasio trihidratado
- Acetato de zinc dihidratado

**3.5 Instrumentos y procedimientos de recolección de datos:**

Se colectó 50 muestras (embutidos) del mercado de abastos El Bosque y Huáscar, se determinó de acuerdo al método NTP-ISO 2918 2006 y el método referencial NTP-ISO 3091 2005 ambos de carne y productos cárnicos e Identificación de contenido de nitratos.

Para su verificación se realizaron 100 encuestas a consumidores que frecuentan su compra y consumo dentro de los mercados de Abastos El Bosque y Huáscar luego se realizó una reunión informativa y nuevamente se aplicó el instrumento a fin conocerr el conocimiento adquirido.

**Procesamiento de datos:**

Se utilizó el programa estadístico SPSS v. 23.0 en español (2014) para su análisis correspondiente.

Del mismo modo las respuestas del instrumento “Encuesta” también fueron trasladadas al fichero de SPSS v. 23.0 en español, año 2014.

### **3.6 Análisis estadísticos**

Se usó el programa estadístico SPSS v. 23.0 se elaboraron tablas simple y doble de frecuencia para las mediciones por porcentaje sobre los parámetros establecidos por normas nacionales. Se calcularon los nitritos y nitratos por datos estadísticos con una estimación de intervalos al 95% de confianza. Posteriormente se hicieron comparaciones de acuerdo a las pruebas t-student según nivel de significancia (5%).

#### IV. RESULTADOS

La evaluación de nuestro trabajo de investigación se encontró los siguientes resultados:

Tabla 2: Valores promedios de la concentración de nitritos y nitratos en los mercados El Bosque y Huáscar, Mayo - Octubre 2018.

	Marca		Nitritos (mg/kg)	Nitratos (mg/kg)
	Centro de abastos Huáscar	Imperial	MI 1	113,0
MI 2			114,0	448,8
MI 3			112,8	448,5
MI 4			113,1	448,7
MI 5			113,9	448,5
Napolitano		MN 1	111,7	448,8
		MN 2	116,0	446,4
		MN 3	114,9	447,7
		MN 4	115,0	448,0
		MN 5	114,4	449,9
Don Diego		MD 1	114,7	453,6
		MD 2	114,4	450,4
		MD 3	115,3	451,6
		MD 4	114,3	452,5
		MD 5	114,1	450,0
Ahumado		MA 1	115,3	420,5
		MA 2	116,2	420,5
		MA 3	117,0	420,2
		MA 4	118,8	418,6
		MA 5	116,0	419,3
Parrillero	MP 1	125,5	488,0	
	MP 2	125,8	485,5	
	MP 3	124,7	485,5	
	MP 4	124,0	490,8	
	MP 5	126,8	489,0	
Centro de abastos el Bosque	Imperial	MI 1	170,2	463,3
		MI 2	170,8	463,6
		MI 3	171,4	463,1
		MI 4	171,8	461,6
		MI 5	170,8	463,2
	Napolitano	MN 1	123,5	508,7
		MN 2	123,1	508,5
		MN 3	123,5	508,8
		MN 4	123,5	508,9
		MN 5	123,8	508,5
	Don Diego	MD 1	170,9	421,4
		MD 2	169,4	422,6
		MD 3	174,3	420,1
		MD 4	173,2	423,0
		MD 5	173,9	420,1
	Ahumado	MA 1	173,0	455,9
		MA 2	173,3	456,2
		MA 3	174,3	459,6
		MA 4	172,3	458,4
		MA 5	172,4	459,8
Parrillero	MP 1	195,5	439,7	
	MP 2	194,1	439,6	
	MP 3	195,5	439,3	
	MP 4	195,0	438,8	
	MP 5	193,8	438,8	

En la tabla 2, mostramos los resultados generales obtenidos en las muestras analizadas en nuestro estudio; en donde utilizamos cinco marcas diferentes y reunimos al azar cinco muestras por cada marca seleccionada, cuyos valores explicamos a continuación.

#### Objetivo 1

Tabla 3:

Valores promedio de la concentración de nitratos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en mercados el Bosque y Huáscar, Lima - Perú, período Mayo – Octubre 2018.

	Centro de Abasto El Bosque						Centro de Abasto Huáscar					
	Nitratos (mg/kg)						Nitratos (mg/kg)					
	N	L.I	L.S	M	XMin	XMax	N	L.I	L.S	M	XMin	XMax
Ahumado	5	455,69	460,27	457,98	455,90	459,80	5	418,78	420,86	419,82	418,60	420,50
Don Diego	5	419,75	423,13	421,44	420,10	423,00	5	449,78	453,46	451,62	450,00	453,60
Imperial	5	461,99	463,93	462,96	461,60	463,60	5	448,32	448,80	448,56	448,30	448,80
Napolitano	5	508,46	508,90	508,68	508,50	508,90	5	446,54	449,78	448,16	446,40	449,90
Parrillero	5	438,71	439,77	439,24	438,80	439,70	5	484,91	490,61	487,76	485,50	490,80
Totales promedio	25			458,06			25			451,18		

N: número de muestras, L.I.: límite inferior, L.S.: límite superior, M: media, XMin: valor mínimo, XMax: valor máximo.

En la tabla 3, se observa los estadísticos descriptivos de la estimación de la concentración de nitratos en embutidos expendidos y sus intervalos de confianza calculados mediante pruebas t. En el caso de los embutidos en el centro de abastos el Bosque, en la marca Don Diego tiene de nitratos en embutidos es de 421,44 mg/kg; dicho valor aumenta considerablemente en el caso de la marca Napolitano a 508,68 mg/kg notando un aumento del 20,7% en cuanto a esta concentración. En el caso del centro de abastos El Huáscar, en la marca Ahumado el valor promedio de nitratos es de 419,82 mg/kg y en la marca Parrillero es de 487,76 mg/kg observando un aumento de hasta el 16,18% más que la marca anterior. Estas cifras revelan que la mayoría de las marcas muestreadas difieren en la cantidad de concentración en cuanto a la elaboración de estos productos; sin embargo, están dentro de los límites permisibles, excepto la marca Napolitano que excede en 8,68 mg/kg más de lo permitido, según la norma técnica peruana INDECOPI que es 500 mg/kg. (Anexo 2, figura 9)

## Objetivo 2

Tabla 4

Valores promedio de la concentración de nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en mercados el Bosque y Huáscar, Lima - Perú, período Mayo – Octubre 2018.

Marca	Centro de Abasto el Bosque						Centro de Abasto Huáscar					
	Nitritos (mg/kg)						Nitritos (mg/kg)					
	N	L.I	L.S	M	XMin	XMax	n	L.I	L.S	M	XMin	XMax
Imperial	5	170,23	171,77	171,00	170,20	171,80	5	112,68	114,04	113,36	112,80	114,00
Napolitano	5	123,17	123,79	123,48	123,10	123,80	5	112,39	116,41	114,40	111,70	116,00
Don Diego	5	169,73	174,95	172,34	169,40	174,30	5	113,98	115,14	114,56	114,10	115,30
Ahumado	5	172,06	174,06	173,06	172,30	174,30	5	115,00	118,32	116,66	115,30	118,80
Parrillero	5	193,80	195,76	194,78	193,80	195,50	5	124,03	126,69	125,36	124,00	126,80
Totales promedio	25			166,93			25			116,87		

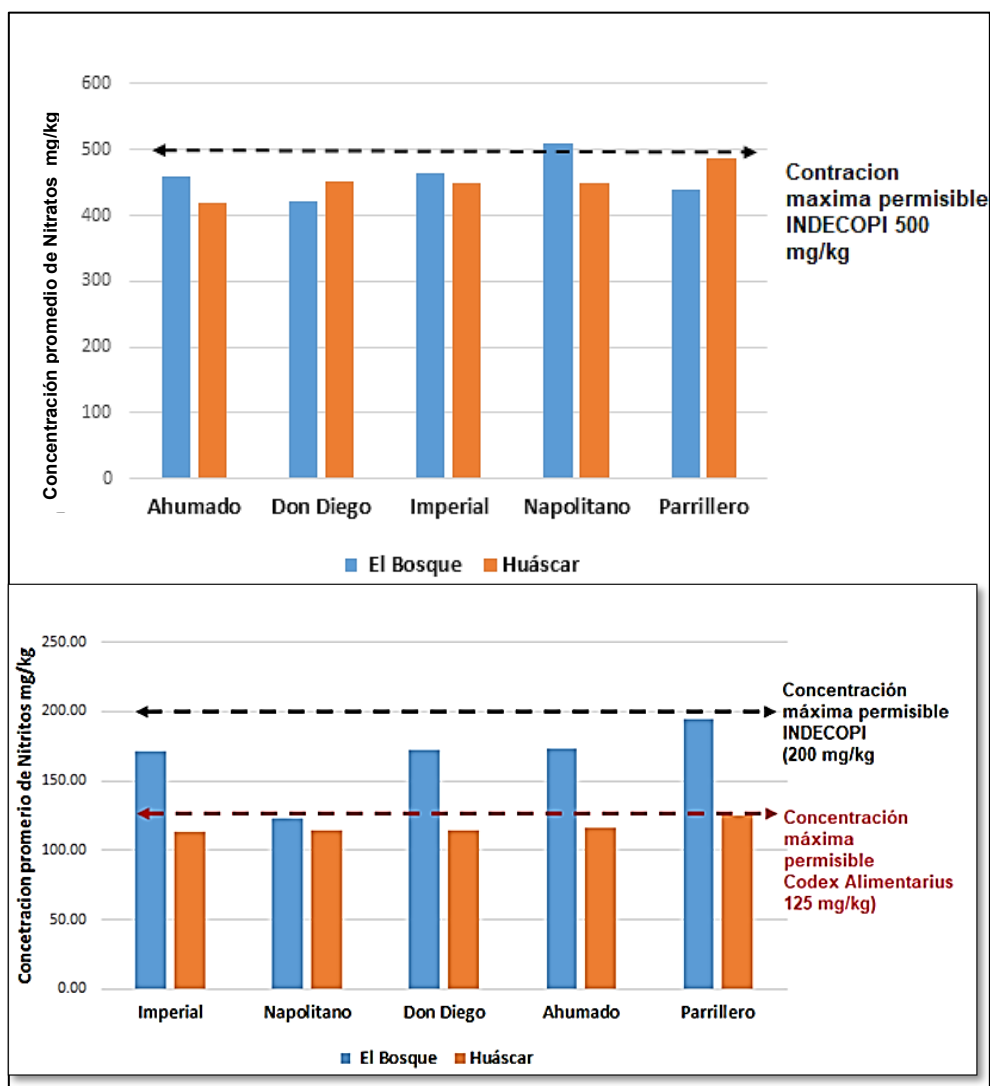
N: número de muestras, L.I.: límite inferior, L.S.: límite superior, M: media, XMin: valor mínimo, XMax: valor máximo.

En la tabla 4 se observa los estadísticos descriptivos de la estimación de la concentración de nitritos en embutidos expendidos y sus intervalos de confianza calculados mediante pruebas t. En el caso de los embutidos del centro de abastos El Bosque, en la marca Napolitano el nivel promedio de nitritos (123,48 mg/kg,) observando que dicho valor aumenta en el caso de la marca Parrillero en 194,78 mg/kg habiendo una diferencia del 57,74% en comparación con la otra marca. En el caso del centro de abastos El Huáscar, en la marca Napolitano el valor promedio de nitritos es 114,40 mg/kg y se observa un incremento en la marca Parrillero donde su concentración es de 125,36 mg/kg notando un aumento del 9,58% en comparación con la otra marca. Igualmente, estas cifras demuestran que las marcas muestreadas varían en su elaboración y están dentro de los valores permisibles según la norma técnica peruana INDECOPI que es 200 mg/kg. (Anexo 3, figura 10)

### Objetivo 3

Asimismo, se compararon estos valores promedios con la norma técnica nacional INDECOPI y la norma técnica internacional Codex alimentarius, según las figura 6:

Figura 6: Valores promedio y concentración máxima permisible de nitratos y nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en los mercados El Bosque y Huáscar, Lima – Perú, período Mayo – Octubre 2018.



La figura 6, manifiesta que las marcas de embutidos de dudosa procedencia para nitratos están por debajo del máximo permisible según INDECOPI que es 500 mg/kg, solo la marca Napolitano en el mercado El Bosque excede en un 9% los valores máximos.



En el caso de nitritos; según INDECOPI que es 200 mg/kg, también están por debajo del máximo permisible; y de acuerdo a Codex Alimentarius que es 125mg/kg para nitritos, todos presentaron niveles superiores, siendo la marca Parrillero en el mercado El Bosque el más elevado en un 55,2%.

Estos resultados nos demuestran que los embutidos que se expenden en estos centros de abastos, en cuanto a la concentración de nitritos, infringen los límites permitidos según la norma internacional Codex Alimentarius en un promedio del 36,8% al 55,2%.

Asimismo, se realizó otras pruebas estadísticas para conocer el valor de la significancia p de los resultados obtenidos, y contrastar nuestra hipótesis de investigación (tablas 5 y 6).

Tabla 5

Prueba de homogeneidad de varianzas

	<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl 1</b>	<b>gl 2</b>	<b>p-valor</b>
Concentración de nitratos en el Centro de Abastos el Bosque (mg/Kg)	1,714	4	20	,051
Concentración de nitratos en el Centro de Abastos Huáscar (mg/Kg)	2,820	4	20	,068
Concentración de nitritos en el Centro de Abastos el Bosque (mg/Kg)	0,044	4	20	,072
Concentración de nitritos en el Centro de Abastos Huáscar (mg/Kg)	1,186	4	20	,347

gl: grados de libertad, p: probabilidad

La tabla 5, Es aquella que determina la igualdad de varianzas, a raíz que el valor p es superior a 0.05 se logra la aceptación de varianzas de acuerdo a los datos que se obtuvieron, tanto para la concentración de nitritos y nitratos. Es así como se determina que las cifras recolectadas según las muestras y a la vez analizadas no difieren entre ellas en cuanto a sus concentraciones, todas las marcas manejan rangos similares en la elaboración de sus productos.

Tabla 6

Pruebas de normalidad

Marca	P valor- Shapiro-Wilk			
	Concentración de nitratos Centro de Abasto el Bosque	Concentración de nitratos Centro de Abasto el Huáscar	Concentración de nitritos Centro de Abasto el Bosque	Concentración de nitritos Centro de Abasto Huáscar
Ahumado	0,214	0,202	0,502	0,509
Don Diego	0,262	0,769	0,376	0,509
Imperial	0,059	0,758	0,811	0,193
Napolitano	0,377	0,986	0,278	0,236
Parrillero	0,212	0,444	0,225	0,976

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Centro = Centro de Abasto el Bosque

b. Corrección de significación de Lilliefors

De ahí que el valor p de la prueba es superior a 0.05, se acepta la normalidad de los datos recolectados, para la concentración de nitratos y nitritos, por consiguiente es factible la aplicación de la prueba Anova, a fin comprobar los resultados obtenidos por grupos y comparar de este modo si las muestras en estudio difieren uno de otro.

Tabla 7

Prueba Anova: Niveles medios de concentración de nitratos y nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en los Centros de abastos el Bosque y el Huáscar, Lima - Perú, período Mayo - Octubre 2018.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Concentración de nitratos Centro de abastos el Bosque	Entre grupos	21,408,088	4	5,352,022	4,406,407	,000
	Dentro de grupos	24,292	20	1,215		
	Total	21,432,380	24			
concentración de nitratos Centro de abastos el Huáscar	Entre grupos	11,688,622	4	2,922,155	1,475,389	,000
	Dentro de grupos	39,612	20	1,981		
	Total	11,728,234	24			
Concentración de nitritos Centro de abastos el Bosque	Entre grupos	13,734,674	4	3,433,669	2,789,333	,000
	Dentro de grupos	24,620	20	1,231		
	Total	13,759,294	24			
Concentración de nitritos Centro de abastos el Huáscar	Entre grupos	479,406	4	119,852	98,611	,000
	Dentro de grupos	24,308	20	1,215		
	Total	503,714	24			

gl: grados de libertad, f: cociente de las variables muestrales.

La tabla 7, se realizó la comparación de promedios de concentración de nitratos y nitritos en los centros de abastos anteriormente referidos, dado que el valor p es menor a 0.05, Para lo cual se llegó a la conclusión que los promedios difieren y que tanto las concentraciones de ambos tienen dependencia del proceso de fabricación en las distintas marcas de embutidos; siendo las marcas Parrillero y Napolitano, los más elevados en sus concentraciones en relación a las demás marcas.

Prueba T:

Se realizó la prueba T para evaluar las concentraciones de unas de las marcas muestreadas y compararlas con las normas técnicas vigentes (tabla 8 y 9).

Tabla 8

		Valor de prueba = 125		
Marca		t	gl	P-valor
<b>Parrillero</b>	Concentración de nitritos Centro de Abasto el Bosque (mg/Kg)	163,23 2	4	,000

gl: grados de libertad, t: valor de la prueba t.

Tabla 8, la concentración de nitritos representado por la prueba T en el centro de abastos El Bosque de la marca Parrillero el cual es menor al valor p; existiendo una diferencia significativa de acuerdo al máximo permitido señalado por la norma Codex Alimentarius. Estos resultados nos indican que hay un riesgo de contraer enfermedades de alta mortalidad en el público consumidor que adquieren estos productos de dudosa procedencia.

Tabla 9

Prueba T:

		Valor de prueba = 500		
Marca		t	gl	P-valor
<b>Napolitano</b>	Concentración de nitratos Centro de Abasto el Bosque (mg/Kg)	508,50 0	4	,000

gl: grados de libertad, t: valor de la prueba t.

Tabla 9, la prueba T logro identificar la concentración de nitratos en el centro de abastos El Bosque de la marca Napolitano es menor al valor p; también hay diferencia significativa en el máximo permitido según la norma nacional INDECOPI. Igualmente, estos valores nos indican el gran riesgo a la salud pública que ocasiona el consumo de estos productos de dudosa procedencia.

#### Objetivo 4

Por último, se comprobó el conocimiento y consecuencias del consumo excesivo de embutidos de dudosa procedencia mediante una encuesta y charla informativa; según las siguientes tablas y figuras:

Tabla 10

Tabla cruzada entre la edad y sexo de los encuestados.

Edad		Sexo		Total
		Femenino	Masculino	
18 a 29 años	n	12	4	16
	%	24,0	8,0	32,0
30 a 59 años	n	20	8	28
	%	40,0	16,0	56,0
60 a más años	n	4	2	6
	%	8,0	4,0	12,0
Total	n	36	14	50
	%	72,0	28,0	100,0

n: número de población o muestra

En la tabla 10 se observa que el 72% de personas que participaron en la charla fueron de sexo femenino y las edades con mayor participación fluctuaron entre 30 a 59 años, solo el 28% fueron de sexo masculino y las edades igualmente entre 30 a 59 años.

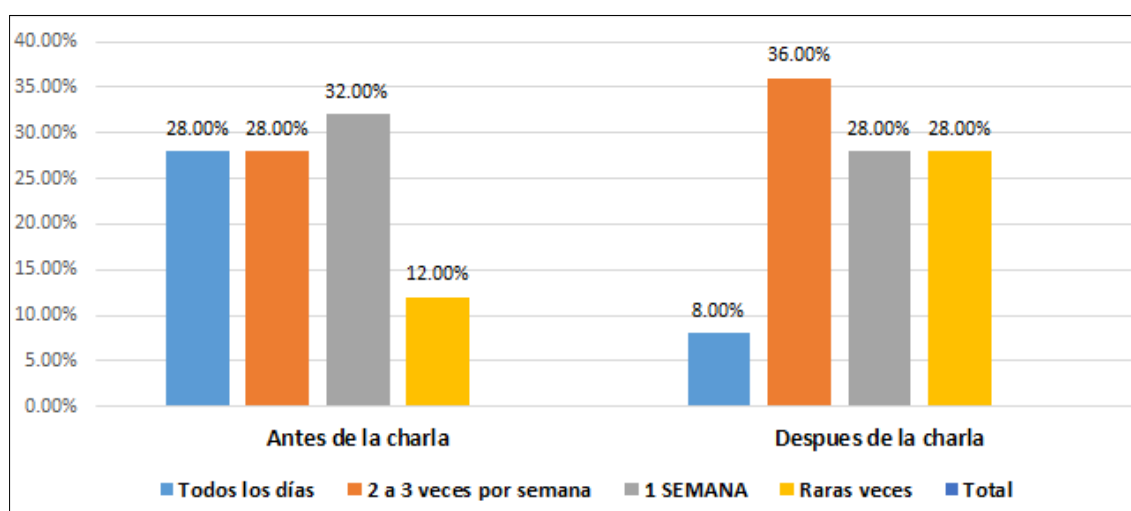
Tabla 11

Tabla cruzada entre la frecuencia de consumo a los encuestados.

	Antes Charla		Después Charla	
	Frecuencia de consumo		Frecuencia de consumo	
	Nro. casos	Porcentaje	Nro. casos	Porcentaje
<b>Todos los días</b>	14	28,0%	4	8,0%
<b>2 a 3 veces por semana</b>	14	28,0%	18	36,0%
<b>1 vez a la semana</b>	16	32,0%	14	28,0%
<b>Raras veces</b>	6	12,0%	14	28,0%
<b>Total</b>	50	100,0%	50	100,0%

En la tabla 11 se observa que antes de la charla, la frecuencia del consumo diario era del 28%; esta disminuyó después de la charla a un 8%. (figura 7)

Figura 7: Distribución del consumo de embutidos de dudosa procedencia expendidos en los centros de abastos El Bosque y Huáscar, Lima - Perú, período Mayo – Octubre 2018.



En la figura 7, se observa que luego de la charla el porcentaje de personas que consumía embutidos de dudosa procedencia disminuyó desde 28% antes de la charla, a 8% después de la charla; es decir, la charla fue efectiva para disminuir el consumo de embutidos de dudosa procedencia.

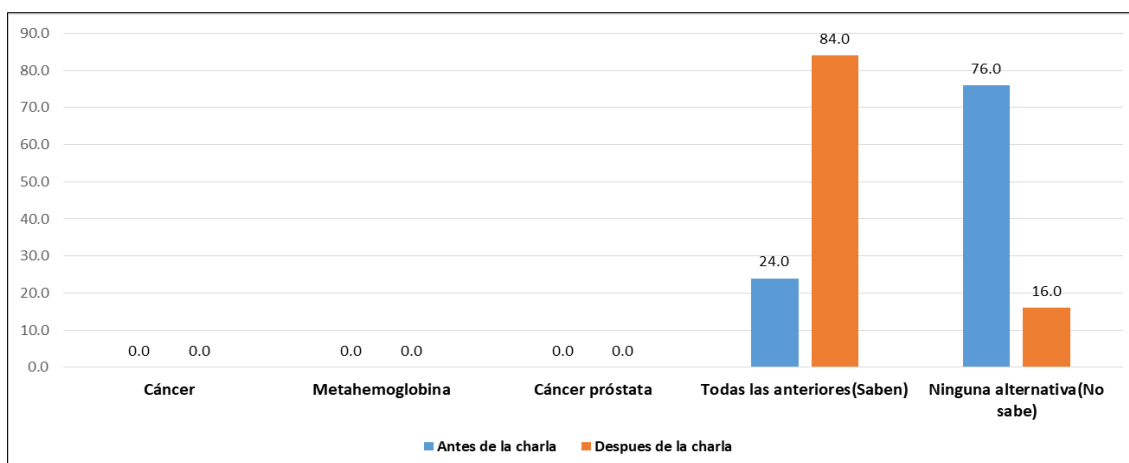
Tabla 12

Tabla cruzada sobre el conocimiento de los daños que causan el consumo de embutidos.

	Antes Charla		Después Charla	
	Daños que causan		Daños que causan	
	Nro. casos	Porcentaje	Nro. casos	Porcentaje
<b>Cáncer</b>	0	0.0	0	0.0
<b>Metahemoglobina</b>	0	0.0	0	0.0
<b>Cáncer próstata</b>	0	0.0	0	0.0
<b>Todas las anteriores (Sabem)</b>	12	24.0	42	84.0
<b>Ninguna alternativa (No sabe)</b>	38	76.0	8	16.0
<b>Total</b>	50	100.0	50	100.0

En la tabla 12 se logró ver que antes de iniciar la charla, existen un 24% que solamente conoce los daños que puede generar este tipo de productos cárnicos a la salud, pero después se incrementó en 84% después de la charla. (Figura 8)

Figura 8: Distribución sobre el conocimiento de los daños que causan el consumo de embutidos de dudosa procedencia expendidos en los centros de abastos El Bosque y Huáscar, Lima - Perú, período Mayo – Octubre 2018.



En la figura 8, se observa que luego de la charla el porcentaje de personas que tenían conocimiento sobre los daños que ocasionan los embutidos de dudosa procedencia aumentó de 24% antes de charla, hasta 84% después de la charla; es decir, la charla fue efectiva para aumentar el conocimiento de los daños causados por el consumo de embutidos de dudosa procedencia; y en el porcentaje de personas que no tenían conocimiento bajó de 76% a 16%.

## V. DISCUSION

De acuerdo a nuestros objetivos, se determinaron concentraciones de nitratos y nitritos, por la fácil accesibilidad de estos alimentos, y a varios estudios que manifiestan desencadenar en enfermedades a nivel gastrointestinal en seres humanos; lo que nos motivó a realizar este estudio con el fin de verificar si estos productos cumplen con las normas sanitarias reglamentarias que rigen en nuestro país.

Cuando determinamos estas concentraciones, los resultados para nuestro primer y segundo objetivo en grupos de muestra analizada según las tablas 3 y 4, se determinó la concentración de nitratos en el mercado El Huáscar de 451,18 mg/kg y en el mercado El Bosque de 458,06 mg/kg, la concentración de nitritos, en el mercado El Huáscar es de 116,87 mg/kg y en el mercado El Bosque de 166,93 mg; nos señaló que las concentraciones para nitratos y nitritos en promedio no sobrepasaron los valores fijados por INDECOPI nitratos (500 mg/kg) y nitritos (200 mg/kg.) pero si lograron pasar los valores fijados por el Codex Alimentarius en el caso de nitritos (125 mg/kg). De ahí que si comparamos la presente investigación con la de Hashim R. et al. (2016)<sup>15</sup> el cual tuvo como objetivo determinar niveles de concentración de nitritos y nitratos, para lo cual hizo uso de la prueba microbiológica aplicados a hamburguesas en marcas distintas, los resultados en la concentración de nitritos fueron para la marca A (4,4, B 3,0, R 5,3, S 1,1 mg/kg) y concentración de nitratos para la marca A (6,4, B 12,8, R 4,9, S 6,4 mg/kg) de ahí que niveles de nitritos y nitratos están acordes a los valores de referencia señalado por Malaysian Food Regulation (<200 ppm).

También en nuestro estudio se obtuvo la concentración promedio de nitratos en el mercado El Huáscar de 451,18 mg/kg y en el mercado El Bosque de 458,06 mg/kg; y la concentración de nitritos en el mercado El Huáscar es de 116,87 mg/kg y en el mercado El Bosque es de 166,93 mg/kg; observándose mayores valores que los obtenidos por Kovacevic D. et al. (2016)<sup>16</sup> que fueron para nitritos (42 mg/kg) y para nitratos (130 mg/kg) y son inferiores a la legislación de la Unión Europea en nitratos (250 mg/kg.) y nitritos (150 mg/kg).

Nuestro análisis de embutidos de dudosa procedencia según la tabla 4 mostraron resultados de concentración promedio en el mercado El Huáscar para nitritos de 116,87 mg/kg, representando la marca “Imperial” el bajo valor 113,36 mg/kg y la marca “Parrillero” el alto valor 125,36 mg/kg, en cuanto a los resultados de concentración promedio en el mercado El Bosque para nitritos fue de 166,93 mg/kg, representando la marca “Napolitano” el menor valor 123,48 mg/kg y la marca “Parrillero” el alto valor 194,78 mg/kg; estos resultados promedio de concentraciones de nitritos de acuerdo a la normativa de INDECOPI, no sobrepasaron los valores fijados (200 mg/kg) y según Codex Alimentarius, si sobrepasaron estos valores (125 mg/kg); mientras que Majul E. et al. (2014)<sup>17</sup> quienes efectuaron la estimación de la ingesta de nitritos en productos cárnicos en forma diaria, teniendo como resultado que los alimentos cárnicos están por debajo del máximo permitido, no ocasionando peligros para la salud de la población.

Según nuestro tercer objetivo, se demostró que la concentración de nitratos en el mercado El Huáscar de 451,18 mg/kg y en el mercado El Bosque es de 458,06 mg/kg; y la concentración de nitritos en el mercado El Huáscar fue 116,87 mg/kg y en el mercado El Bosque 166,93 mg/kg; estos resultados obtenidos en ambos grupos de concentraciones promedio de nitratos y nitritos en embutidos de dudosa procedencia, no sobrepasaron los valores de INDECOPI, nitritos y nitratos (200 mg/kg. y 500 mg/kg) respectivamente, pero si lograron pasar el límite permitido por el Codex Alimentarius el cual señala valores máximos en nitritos (125 mg/kg). A la vez se logró observar que los resultados que se obtuvieron son menores a los determinados por Solis P. y Huanca D. (2016)<sup>9</sup> quienes lograron identificar las concentraciones de nitritos y nitratos que se encuentran presentes en hot dogs expendidos en instituciones educativas (Perú), como resultado obtuvieron un promedio de nitritos (122 - 399 ppm) y nitratos (482 - 738 ppm), de este modo sobrepasó los límites permitidos en nuestro país.

Asimismo, observamos que el uso de aditivos como nitratos y nitritos son para conservar las características de productos de fácil acceso al público; como lo estudiaron Ramos D. et al. (2014)<sup>18</sup> quienes investigaron las características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, y sus muestras analizadas presentó diversidad en su composición química la cual a la vez tendría una vida útil entre 3 a 6 días, demostrando que la adición de aditivos tienen un rango de duración corta.



En referencia a nuestro cuarto objetivo, cuando determinamos el conocimiento de los consumidores, creemos que la población debe tener el conocimiento sobre el uso de estos aditivos y los daños a la salud que ocasionan. De ahí que los resultados obtenidos determinaron que 24% conocía de los daños antes de iniciar la charla y después de la charla se incrementó el conocimiento en un 84%; estos valores significativos obtenidos en la encuesta sobre el conocimiento, permitió informar como debe ser a los pobladores sobre todo las consecuencias que podría producir el consumo en exceso de estos productos cárnicos y la debida importancias y medidas a tomar a fin prevenir posibles enfermedades cancerígenas; dando créditos al Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer, la OMS e instituciones nacionales e internacionales.<sup>6</sup>

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó la concentración de nitratos en embutidos de dudosa procedencia, en el mercado El Bosque la marca Napolitano excedió en su concentración, según la norma técnica peruana INDECOPI (500 mg/kg).
2. Se determinó la concentración de nitritos en embutidos de dudosa procedencia, en los mercados El Bosque y Huáscar, la marca parrillero en ambos lugares expresó una elevada concentración en comparación con las otras marcas, pero están dentro de los valores permitidos, según la norma técnica peruana INDECOPI que es 200 mg/kg.
3. Los valores en la concentración para nitratos en los mercados El Huáscar y El Bosque, no sobrepasaron el valor fijado por INDECOPI (500 mg/kg), excepto para la marca napolitano que mostró un valor superior a lo admitido. Los valores en la concentración para nitritos en los mercados El Huáscar y El Bosque, se encontraron dentro de los valores permitidos por INDECOPI (200 mg/kg), pero sobrepasaron el valor fijado por el Codex Alimentarius (125 mg/kg) en el mercado El Bosque.
4. Cuando analizamos el conocimiento de los consumidores, los resultados después de realizar una charla y tomando una encuesta, mostró un incremento sobre el conocimiento acerca de la frecuencia del consumo y los daños que ocasionan a la salud. Así mismo, se comprobó que el sexo femenino son las que tienen mayor interés en entender e informarse sobre estos temas, que comprometen la salud pública. Por último, el bajo nivel socio-económico, los inadecuados hábitos alimentarios y la inactividad física, son factores predominantes para contraer problemas gástricos.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Las municipalidades deben ser los encargados de mantener un mayor control sobre el almacenamiento de los embutidos, ya que estos deben ser almacenados en cámaras de refrigeración a una temperatura de 2-6°C para evitar la proliferación de microorganismos dañinos y asegurar las condiciones óptimas de conservación; así mismo deben realizarse inspecciones inopinadas periódicas para evaluar las condiciones de la conservación en los productos, a la vez chequear lugar donde atienden los comerciantes en cuanto a lo sanitario.
2. Las instituciones que se dedican a la salud pública deben aplicar charlas continuas a fin mantener en comunicación a la población en general sobre los posibles daños que puedan causar el consumo excesivo de embutidos que contienen aditivos alimentarios tales como nitritos y nitratos, ya que estos producen metahemoglobinemia y forman nitrosaminas que son precursoras de diversos tipos de cáncer.
3. Evaluar el riesgo/beneficio, que ocasiona en la salud el consumo de estos aditivos alimentarios.
4. También, es interesante realizar una investigación microbiológica, para determinar la presencia de microorganismos patógenos en estos alimentos.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. AESAN. Seguridad Alimentaria. [Internet]. 2015 Oct [citado 20 de Oct 2018]. Disponible en: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria)
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS), Codex Alimentarius. CODEX STAN 192 - 2018. Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios. [Internet]. [citado 10 de Agosto 2018]; [aprox. 507 p]. Disponible en: <http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/shproxy/es/>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer evalúa el consumo de la carne roja y de la carne procesada. [Internet]. 2015 Oct [citado 20 de sep 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/cancer-red-meat/es/>
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nota Informativa “Carcinogenicidad por consumo de Carne Roja y Carne Procesada”. [Internet]. 2015 Oct [citado 20 de sep 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/cancer-red-meat/es/>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. [Internet] 2015 Oct [citado 20 de sep 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>
6. Duarte R, Meléndez L, Colmenarez K, Malandrino A, Matute S, Noguera R. Niveles de Concentración de Nitritos y Nitratos en Salchicha y Jamones. Revista del colegio de médicos veterinarios del estado Lara. [internet]. 2014 Julio-Diciembre [citado 2018 Sept 15]; 2 (8). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=18104>.
7. Hetges D, Zart N, Marmitt L, Oliveira E. Concentraciones de nitrito y nitrato

- en salchichas. Revista Brasileira en Promoción de Salud. [internet]. 2016 Enero- Marzo [citado 2018 Jul 10]; 29 (1): 27-33. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/408/40846964005.pdf>.
8. Vindas L, Rodríguez N, Araya Y. Variación del contenido de nitrito de sodio residual en diferentes lotes de salchichas, de una misma formulación de una empresa productora costarricense. Rev. Pensamiento Actual. 2017; 17 (28):88-98. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/29525>.
  9. Solís P., Huanca D. Determinación de nitritos y nitratos en hot dogs de consumo directo por estudiantes del 5° y 6° grado de educación primaria del distrito de Villa el Salvador. [Tesis para optar al título de Químico Farmacéutico]. [Lima Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/1635>.
  10. Chambi Y. Evaluación colorimétrica de nitratos en *Spinacia oleracia L.*, *Beta vulgaris L. var. cicla* y *Lactuca sativa* en la provincia de Tacna, año 2015. [Tesis para optar al título de Químico Farmacéutico]. [Tacna Perú]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman; 2015. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/224542>.
  11. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). Sector pecuario creció 4,5% en primer trimestre de este año. Lima – Perú. [Internet]. [Citado 09 Julio 2018]. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/noticias-antecedentes/notas-2015/12510-sector-pecuario-crecio-4-5-en-primer-trimestre-de-este-año>.
  12. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Al año 2016 a nivel nacional existen 2 mil 612 mercados de abastos. Lima – Perú. [Internet]. [Actualizado 13 de junio 2017; Citado 09 Julio 2018]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/al-ano-2016-a-nivel-nacional-existen-2-mil-612-mercados-de-abastos-9794/>.

13. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Y Organización Mundial de la Salud (OMS). Codex Alimentarius. 1994. Volumen 10. Carne y productos cárnicos incluidos los bouillons y consomés. pp. 1-235.
14. NTP 201.048-1. 1999. Carne y productos cárnicos. Aditivos Alimentarios Parte 1: Definición, clasificación y requisitos. 1ra edición.
15. Hashim R., Shah N., Hajar N., Mohamad N., Musa A.H. Determination of Nitrite and Nitrate Content and Microbiological Test in Malaysia Local Beef Patties. En: Muhammad Hashim N., Md Shariff N., Mahamood S., Fathullah Harun H., Shahrudin M., Bhari A. (eds) Actas de la 3ª Conferencia Internacional Halal (INHAC 2016). Springer, Singapur. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7257-4\\_47](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7257-4_47).
16. Kovačević D, Mastanjević K, Čosić K, Pleadin J. Količina nitrita i nitrata u mesnim proizvodima s hrvatskog tržišta. MESO. [internet]. 2016 marzo-abril [citado 2018 Sept 15]; 18 (2): 40-46. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=121543254&lang=es&site=eds-live&scope=site>.
17. Majul E, Morón M, Ramón A. Estimación de la ingesta diaria potencial de nitritos en productos cárnicos de mayor consumo en adolescentes. Revista de Salud Pública y Nutrición. 2004 Sep 5. Disponible en: <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/129/0>.
18. Ramos D, San Martín V, Rebatta M, Arbaiza T, Salvá B, Caro I, Mateo J. Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú. Salud tecnol. vet. [internet]. 2014 [citado 2018 Jul 10]; 2: 120-128. Disponible en: [file:///C:/Users/GonzaloS/Downloads/2249-4734-1-20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GonzaloS/Downloads/2249-4734-1-20(1).pdf).

19. NTP 201.007. 1999. Carne y productos cárnicos. Embutidos: Definición, Clasificación y requisitos. 2da edición.
20. Resolución Ministerial N°591-2008, Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, Diario El Peruano. (29-08-2008).  
<https://www.gob.pe/es/1/247682>.
21. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual de procedimiento [Internet]. 2016 [citado 26 de Oct 2018]. Disponible en:  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/Codex/manual/Manual\\_de\\_Procedimiento\\_25%20edicion.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/Codex/manual/Manual_de_Procedimiento_25%20edicion.pdf).
22. Ventana S, Matín D, Estévez M, Ruiz J. Nitratos, nitritos y nitrosaminas en productos cárnicos. [internet]. 2004 Sept [citado 2018 May 02]; 129. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/283510186\\_Nitratos\\_nitritos\\_y\\_nitrosaminas\\_en\\_productos\\_carnicos\\_I](https://www.researchgate.net/publication/283510186_Nitratos_nitritos_y_nitrosaminas_en_productos_carnicos_I).
23. Albert L. Gallardo L. 2005. Química y Ecotoxicología de los insecticidas. P 177-190 In: Botello A. Rendón J. Gold G, Hernández A (Eds). Golfo de México Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 2da ed. Univ. Autón de Campeche, Univ. Nac. Autón de México, Instituto Nacional de Ecología 696p.
24. Prieto B, Carballo J. El control analítico de la calidad en los productos cárnicos crudos – curados. Cienc. Tecnol. [internet]. 1997 [citado 08 Nov 2018]; 1 (5): 112-120. Disponible en:  
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358129709487570>
25. Lilia A. Curso básico de toxicología ambiental. 2ed. México: Noriega editores; 2002.

26. World Health Organization. 2015. Evaluation of certain Food Additives and Contaminants. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Technical Report Series; 859. Geneva: WHO. P 36-43.
27. Takayuki L. Introducción a la Toxicología de los alimentos. España: Editorial Acribia S.A; 1996. p. 187-193.
28. World Health Organization. NITRATE (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). Who food additives series, N° 50. [actualizado 13-06-2012]; [citado 07 de Nov 2018]. Disponible en:  
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je06.htm#1.0>.
29. World Health Organization. NITRITE (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). Who food additives series, N° 50. [actualizado 13 de Junio de 2012]; [citado 07 de Nov 2018]. Disponible en:  
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je05.htm#1.0>.
30. García M. O, García M, Cañas R. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. División de Salud y Ambiente, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Nitratos, Nitritos y Compuestos de N-Nitroso. Serie Vigilancia 13.1994.
31. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. [Internet]. [citado 05 de Nov 2018]. Disponible en:  
<http://www.fao.org/americas/mesoamerica/es/>.
32. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS), Codex Alimentarius. CODEX STAN 192 - 2018. Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios. [Internet]. [citado 10 de agosto 2018]; [aprox. 507 p]. Disponible en: <http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/shproxy/>.
33. Decreto Supremo N° 007-98-SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, Diario El Peruano. (25-09-1998).



34. Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). [Internet]. [citado 10 de Ago 2018]. Disponible en: [https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa\\_es](https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa_es).
35. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) 2016. [Internet]. [citado 10 de Ago 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/es/>.
36. El Comercio. Lima – Perú. [página web de un sitio web]. [Actualizado 12 jun 2017; citado 07 de Set 2018]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/mercados/cambioconsumoembutidosadvertenciascancerom>.
37. RPP. Lima – Perú. [página web de un sitio web]. [Actualizado 27 oct 2015; citado 07 de Set 2018]. Disponible en: <https://rpp.pe/economía/economía/perú-tiene-el-consumo-más-bajo-de-embutidos-y-carne-de-la-región-noticia-908689>.
38. [https://nodo.ugto.mx > uploads > 2016/05](https://nodo.ugto.mx/uploads/2016/05)
39. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art42.pdf>
40. <https://www.universidadviu.com>
41. <http://www.lecturacritica.com>
42. NTP-ISO 2918. 2006. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitritos. . Método de referencia. 2da edición.
43. NTP-ISO 3091. 2005. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitratos. Método de referencia. 2da edición.

44. Instituto Nacional de Calidad (INACAL). Normas Técnicas Peruanas. Lima – Perú. [Internet]. [Citado 09 agosto-diciembre 2018]. Disponible en: <http://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/normastecnicasperuana>.
45. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). Codex Alimentarius. 2016. Alimentos producidos orgánicamente. [Internet]. [citado 10 de agosto-diciembre 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0369s.pdf>.
46. Alves E, Petrucci J, Alves A. Determination of Nitrite and Nitrate in Brazilian Meats Using High Shear Homogenization. Food Analytical Methods. [internet]. 2012 Ago [citado 2018 Jul 13]; 5 (4): 637-642. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12161-011-9294-1>.
47. La República. Lima – Perú. [página web de un sitio web]. [Actualizado 27 oct 2015; citado 07 de Ene 2019]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/891352omslanzaalertaelconsumodeembutidosycarnesrojascausacancer>.
48. Della F, Morilla L, Araújo M, Camargo A, Daguer H, Fett R, Vitali L, Oliveira A.C. A sub-minute CZE method to determine nitrate and nitrite in meat products: An alternative for routine analysis. Journal of meat science. [internet] 2016 Abr [citado 2018 Jul 12]; 119: 62-68. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27132205>.
49. Vindas L, Rodríguez N, Araya y. Variación del contenido de nitrito de sodio residual en diferentes lotes de salchichas, de una misma formulación de una empresa productora costarricense. Rev. Pensamiento Actual. 2017; 17 (28): 88-98.
50. Perú Retail. Lima – Perú. [página web de un sitio web]. [Actualizado 10 diciembre 2015; citado 09 de Julio 2018]. Disponible en: <https://www.peru-retail.com/san-fernando-lider-embutidos-peru/>

Anexo 1:

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
<p align="center"><b>NITRATOS Y NITRITOS EN EMBUTIDOS DE PROCEDENCIA ARTESANAL EXPENDIDOS EN LOS CENTROS DE ABASTOS “EL BOSQUE” Y “HUÁSCAR” DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO</b></p>	<p><b>GENERAL:</b></p>	<p><b>GENERAL:</b></p>	<p><b>GENERAL:</b></p>
	<p>Cuál es el nivel de concentración de nitratos y nitritos presentes en los embutidos que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho.</p>	<p>Identificar las concentraciones de nitratos y nitritos en los embutidos que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho.</p>	<p>Las concentraciones de nitratos y nitritos presentes en los embutidos que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho, superan los niveles permisibles establecidos por las normas vigentes.</p>
	<p><b>ESPECÍFICOS:</b></p>	<p><b>ESPECÍFICOS:</b></p>	<p><b>ESPECÍFICOS:</b></p>
<p>Cuál es el nivel de concentración de nitratos en los embutidos que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho.</p> <p>Cuál es el nivel de concentración de nitritos en los embutidos que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho.</p>	<p>Determinar la concentración de nitratos.</p> <p>Determinar la concentración de nitritos.</p> <p>Identificar los valores máximos permitidos de nitratos y nitritos según Codex Alimentario y la norma técnica peruana INDECOPI.</p> <p>Comprobar el conocimiento de los consumidores, sobre los daños y consecuencias, mediante una encuesta y charla informativa.</p>	<p>La frecuencia de consumo de embutidos son elevados en la población del distrito de San Juan de Lurigancho.</p>	

Anexo 2:

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<b>I N D E P E N D I E N T E</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE NITRATOS Y NITRITOS</b>	Los nitratos y nitritos se usan en pequeñas cantidades y no debe exceder las dosis recomendadas. Estos aditivos en los alimentos constituyen un perjuicio a la salud. Entre las sustancias relacionadas con la conservación, las únicas que tienen reconocido potencial cancerígeno son los aditivos compuestos por nitratos y nitritos.	Se recolectará muestras de diversas marcas de embutidos de menor costo, que se expenden en los centros de abastos “El Bosque” y “Huáscar” del distrito de San Juan de Lurigancho.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El nivel de concentración de nitratos superan los límites permitidos.</li> <li>-El nivel de concentración de nitritos superan los límites permitidos.</li> </ul>
<b>D E P E N D I E N T E</b>	<b>EMBUTIDOS DE PROCEDENCIA ARTESANAL QUE SE EXPENDEN EN LOS CENTROS DE ABASTOS “EL BOSQUE” Y “HUÁSCAR” DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO</b>	Los establecimientos que expenden alimentos procesados para ser considerados aptos para el consumo humano, deben cumplir con las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad.	La realización y cumplimiento de nuestro objetivo, será analizar las muestras seleccionadas, considerando utilizar el método espectrofotométrico, donde evaluaremos las concentraciones de nitrato y nitrito, con la entrega de los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Observación del rotulado y empaque de las muestras.</li> <li>-Reconocimiento organoléptico de los productos en su forma física (color, olor, textura)</li> <li>-Condiciones sanitarias de conservación.</li> </ul>

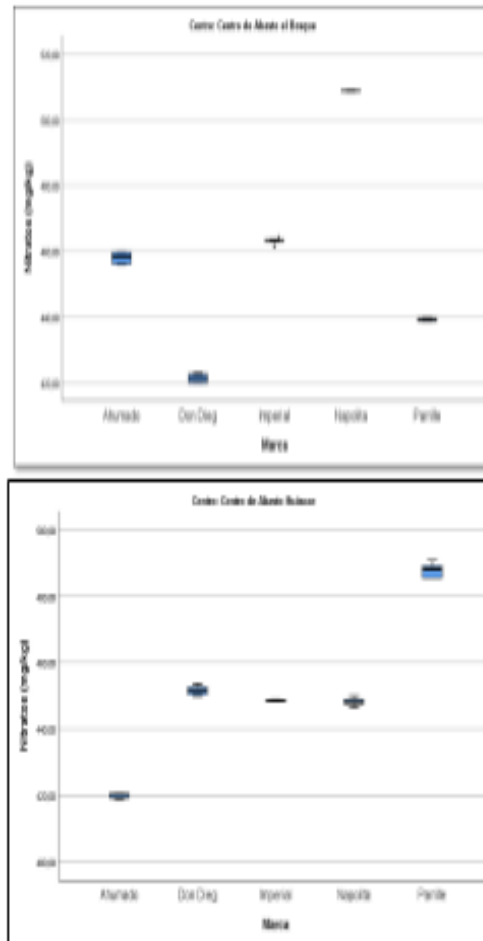
### ANEXO 3:

#### ENCUESTA DE CONSUMO DE EMBUTIDOS DE DUDOSA PROCEDENCIA

- A. SEXO:
- a) Masculino                      b) Femenino
- B. EDAD: .....
- II. DATOS ESPECÍFICOS:
1. ¿Qué marcas de salchicha consume?
- a) Imperial      b) Napolitano      c) Don Diego      d) Ahumado
- e) Parrillero
2. ¿Con qué frecuencia consume salchichas?
- a) Todos los días de la semana
- b) 2 o 3 veces a la semana
- c) 1 vez a la semana
- d) Raras veces
3. ¿Cuántas salchichas consume a la semana?
- a) De 1-2 embutidos
- b) De 3-4 embutidos
- c) De 5-6 embutidos
- d) Más de 6 embutidos
4. ¿Sabe qué son los aditivos alimentarios y para que se usan?
- a) Son ingredientes que se incorporan a los embutidos artesanales para mejorar sus fines tecnológicos.
- b) Sustancia usada en alimentos, con o sin valor nutritivo, es añadido para mejorar la duración y conservación del embutido artesanal.
- c) Son correctas a y b
- d) Ninguna de las Anteriores
5. ¿Qué daños a la salud ocasionan los aditivos (nitritos y nitratos) elevados?
- a) Cáncer Colorrectal
- b) Metahemoglobinemia
- c) Cáncer de próstata
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguna de las Anteriores

## Anexo 4:

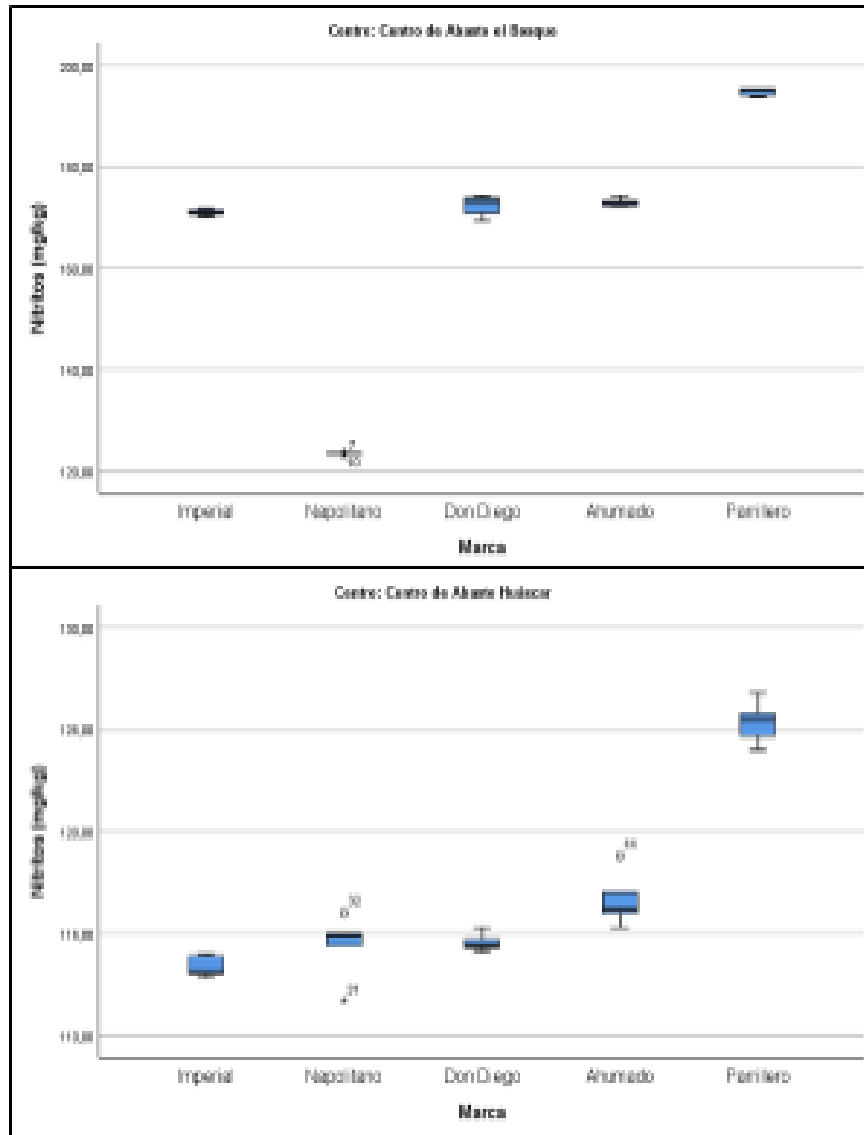
Figura 9: Distribución de la concentración de nitratos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en los Centros de abastos El Bosque y Huascar, Lima - Perú, periodo Mayo - octubre 2018.



La figura 9, muestra mediante el diagrama de cajas en embutidos de dudosa procedencia expendidos en el Centro de abastos El Bosque, que la marca Napolitano registró los valores más altos con 58,68 mg. en concentración de nitratos, mientras que la marca Don Diego presentó los valores más bajos con 42,44 mg.; y en el Centro de abastos Huascar, la marca Parrillero registró el valor más alto con 48,76 mg., mientras que la marca Ahumado presentó el valor más pequeño con 41,92 mg. Cabe anotar que la amplitud de las cajas (variabilidad) son de tamaño pequeño siendo aparentemente comparable.

## Anexo 5:

Figura 10: Distribución de la concentración de nitritos en embutidos de dudosa procedencia expendidos en los centros de abastos El Bosque y Huáscar, Lima - Perú, período Mayo - Octubre 2018.



La figura 10, La cual se encontró representada por el diagrama de cajas en embutidos de dudosa procedencia expendidos en el centro de abastos El Bosque, la marca Parrillero registran los valores más altos con 194,78 mg., mientras que la marca Napolitano presenta valores más pequeños (123,48 mg.) y en el centro de abastos Huáscar, la marca Parrillero el valor más alto (125,36 mg.), mientras que la marca Imperial presenta (113,36 mg.). Además, las amplitudes de las cajas (variabilidad) son pequeñas y comparables.

Anexo 6:

CENTRO ABASTOS MERCADO EL BOSQUE Y EL HUÁSCAR

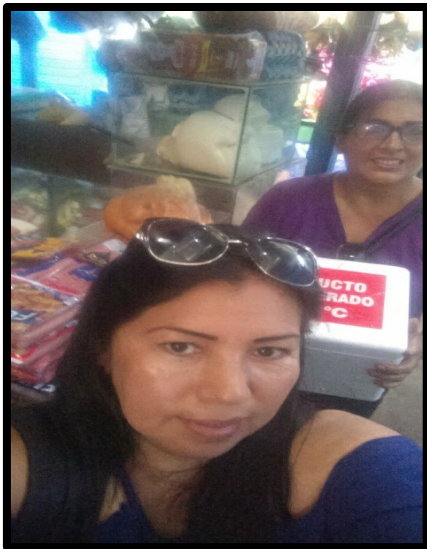




Anexo :7

RECOLECCION DE MUESTRAS





**Anexo 8:**

**EXPENDIO Y CONSERVACIÓN DE EMBUTIDOS EN CENTROS DE ABASTOS “EL BOSQUE” Y “HUÁSCAR” LIMA - PERÚ**



**Anexo : 9**

**CHARLA INFORMACIÓN**

**REALIZADO EN CLUB DE MADRES Y COMEDOR POPULAR “VIRGEN DE LAS MERCEDES” AA.HH. CANTO GRANDE – SAN JUAN DE LURIGANCHO**

**ORGANIZADO POR : MARIBEL RIVEROS SILVA Y ANA TORRES MELGAREJO**

**TEMA: IDENTIFICACIÓN DE NITRATOS Y NITRITOS EN EMBUTIDOS DE DUDOSA PROCEDENCIA EXPENDIDOS EN LOS MERCADOS EL BOSQUE Y HUÁSCAR S.J.L.**





**Anexo :10**

REALIZANDO UN COMPARTIR CON LA POBLACIÓN QUE NOS APOYÓ CON SU ASISTENCIA



**Anexo: 11**

**AGRADECIMIENTO AL CLUB DE MADRES DEL AA.HH. CANTO GRANDE  
EN LA REALIZACIÓN DE NUESTRO TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



