



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**“DETERMINACIÓN DE NITRITOS Y NITRATOS EN
HAMBURGUESAS DE CARNE EXPENDIDAS EN EL
MERCADO HUAMANTANGA – PUENTE PIEDRA,
JUNIO-DICIEMBRE 2019”**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

Br. Juan Navarro Agapito

Asesor(a):

Mg. Marilú Ricardina Jaramillo Briceño

Lima – Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Karen Vargas Pinchi y mi hijo Ángel Snaider Navarro Vargas, por ser la motivación y el impulso para salir adelante todos los días de mi vida.

A mi madre Tomasa Agapito Chavesta, por creer en mí y siempre brindarme su apoyo durante toda mi formación profesional.

A mis hermanos, sobrinos, cuñados por ser un apoyo emocional durante el transcurso de mi vida universitaria.

Br. Juan Navarro Agapito

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y fuerzas para seguir desarrollándome profesionalmente.

A mi Universidad Norbert Wiener, por brindarme todos los conocimientos adquiridos durante estos cinco años de formación académica, que me permitirán desenvolverme profesionalmente en el ámbito laboral.

A mi asesora Mg. Marilú Ricardina Jaramillo Briceño por su apoyo incondicional durante el desarrollo de la tesis.

Br. Juan Navarro Agapito

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
- Situación problemática	1
- Marco teórico referencial	2
- Estudios antecedentes	5
- Objetivo del estudio	11
- Hipótesis de la Investigación	11
II. MATERIALES Y MÉTODOS	12
2.1. Enfoque y diseño	12
2.2. Población, muestra y muestreo	13
2.3. Variables de estudio	13
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	14
2.5. Proceso de recolección de datos	15
2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos	15
2.5.2. Aplicación de instrumento de recolección de datos	16
2.6. Métodos de análisis estadístico	27

2.7. Aspectos Bioéticos	27
III. RESULTADOS	29
IV. DISCUSIÓN	53
4.1. Discusión	53
4.2. Conclusiones	55
4.3. Recomendaciones	56
CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable.....	13
Tabla 2. Validación de Instrumento.....	14
Tabla 3. Fiabilidad del instrumento	15
Tabla 4. Distribución del Mercado Huamantanga – Puente Piedra	16
Tabla 5. Lectura de las absorbancias	21
Tabla 6. Frecuencia de solicitud de hamburguesa de carne	29
Tabla 7. Cantidad de hamburguesas de carne que vende semanalmente	30
Tabla 8. Condiciones de almacenamiento	31
Tabla 9. Marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda	32
Tabla 10. Razones de preferencia de la marca.....	33
Tabla 11. Tipo de hamburguesa con mayor demanda	34
Tabla 12. Marcas de hamburguesa de carne con precio más elevado.....	35
Tabla 13. Marcas de hamburguesa de carne con precio más económico	36
Tabla 14. Marcas de hamburguesa de carne con mejor aspecto	37
Tabla 15. Marcas de hamburguesa que no tienen buen aspecto	38
Tabla 16. Nitritos y nitratos en hamburguesa de carne	40
Tabla 17. Estadístico descriptivo de Nitritos y Nitratos.....	42
Tabla 18. Frecuencia de Nitrito	43
Tabla 19. Dimensión de nitratos.....	44
Tabla 20. Prueba de homogeneidad en nitritos.....	47
Tabla 21. Prueba de homogeneidad en nitratos.....	47
Tabla 23. Prueba ANOVA Concentración de Nitritos en Hamburguesas de carne Refrigeradas	48
Tabla 24. Prueba ANOVA concentración de Nitratos en Hamburguesas de carne Refrigeradas	48
Tabla 22. Prueba de normalidad.....	49
Tabla 25. Prueba T estadística para obtener media en nitrito	51
Tabla 26. Prueba T para una media en nitrito	51
Tabla 27. Prueba T estadística para obtener media en nitrato	52
Tabla 28. Prueba T para una media en nitrato	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de Calibración de Nitritos.....	22
Figura 2. Frecuencia de solicitud de hamburguesas de carne	29
Figura 3. Cantidad de hamburguesas de carne que vende semanalmente	30
Figura 4. Condiciones de almacenamiento	31
Figura 5. Marca de hamburguesa mayor demanda.....	32
Figura 6. Razones de preferencia de la marca.....	33
Figura 7. Tipo de hamburguesa con mayor demanda	34
Figura 8. Marca de hamburguesa de carne con precio más elevado	35
Figura 9. Marca de hamburguesa de carne con precio más económico.....	36
Figura 10. Marca de hamburguesa de carne con mejor aspecto.....	37
Figura 11. Marca de hamburguesa de carne que no tiene buen aspecto	38
Figura 12. Histograma de Nitritos.....	43
Figura 13. Histograma de Nitritos.....	44
Figura 14. Valores promedio y concentración máxima permisible de nitritos según Códex Alimentarius en hamburguesas de carne, expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra	45
Figura 15. Distribución de la concentración de nitritos en hamburguesas de carne expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra.....	45
Figura 16. Valores promedio y concentración máxima permisible de nitratos según INDECOPI siguiendo Codex Alimentarius en hamburguesas de carne, expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra.....	46
Figura 17. Distribución de la concentración de nitratos en hamburguesas de carne expandidas en el en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra	46
Figura 18. Concentración de Nitritos en Hamburguesas de carne	50
Figura 19. Concentración de Nitratos en Hamburguesas de carne	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Matriz de Consistencia	65
Anexo B: Operacionalización de la variable	68
Anexo C: Instrumentos de recolección de Datos.....	69
Anexo D: Lista de cotejo	71
Anexo E: Cálculo de Nitrito y Nitrito aplicando formulas métodos NTP-ISO 2918:2006 (revisada 2015) y NTP-ISO 3091:2005 (revisada 2015)	72
Anexo F: Evidencias de trabajo de campo	72
Anexo G: Validación del instrumento	73

RESUMEN

Hoy en día, los productos elaborados a base de carne tienen mayor demanda para su consumo porque son considerados como un alimento con mayor nivel nutricional por su contenido de proteínas. Sin embargo, en el año 2014 el Centro Internacional de Investigaciones para el estudio del cáncer sugirió que existe un incremento en el riesgo de sufrir diferentes tipos de esta enfermedad vinculados con el consumo frecuente de alimentos cárnicos. Para el desarrollo de la presente investigación se aplicó inicialmente una encuesta a los vendedores del Mercado de Huamantanga-Puente Piedra para identificar las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda de la población. El **objetivo** fue determinar el contenido de nitritos y nitratos de las hamburguesas de carne expendidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra, entre los meses de junio a diciembre 2019. La **metodología** fue de tipo descriptiva-comparativa, y con un enfoque cuantitativo. Se analizaron 30 muestras de hamburguesas de carne con mayor demanda, adquiridas en los puestos del mercado Huamantanga de Puente Piedra. El instrumento utilizado para el análisis cuantitativo de las muestras fue el espectrofotómetro UV Visible WPA Biowave II. Se obtuvo como **resultado** que la concentración promedio de nitritos, en las 30 muestras de hamburguesa de carne refrigeradas, tanto para la marca San Fernando como para El Gordito, los valores máximos de nitritos fue de 16.49 ppm y de nitratos 96.66 ppm, los que no sobrepasaron los valores fijados por el Codex Alimentarius, equivalentes a 125 ppm, presentando ambas marcas valores inferiores al máximo permisible. Se **concluyó** que al determinar la concentración de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 respecto a los límites establecidos por el Codex Alimentarius, todas las muestras presentaron valores promedio inferiores al límite establecido por el Codex Alimentarius ($p < 200$ ppm), por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

Palabras clave: Nitrito, nitrato, concentración, hamburguesa de carne

ABSTRACT

Today, products made from meat are in greater demand for consumption because they are considered a food with a higher nutritional level due to their protein content. However, in the year 2014 the International Research Center for the Study of Cancer suggested that there is an increase in the risk of suffering different types of this disease linked to the frequent consumption of meat foods. For the development of the present investigation, a survey was initially applied to the sellers of the Huamantanga-Puente Piedra Market to identify the brands of hamburgers of meat with greater demand of the population. The objective was to determine the nitrite and nitrate content of the meat burgers sold in the Mercado Huamantanga - Puente Piedra, between the months of June and December 2019. The methodology was descriptive-comparative, and with a quantitative approach. Thirty samples of the most demanded meat burgers, acquired from the Puente Piedra Huamantanga Market stalls, were analyzed. The instrument used for the quantitative analysis of the samples was the UV Visible Spectrophotometer WPA Biowave II. The result was that the average concentration of nitrites in the 30 samples of refrigerated hamburger meat, both for the San Fernando and El Gordito brands, the maximum values of nitrites were 16.49 ppm and 96.66 ppm, which did not exceed the values set by the Codex Alimentarius, equivalent to 125 ppm, with both brands showing values below the maximum permissible. It was concluded that when determining the concentration of nitrites and nitrates in meat patties sold in the Huamantanga - Puente Piedra market, June - December 2019 with respect to the limits established by the Codex Alimentarius, all the samples presented average values lower than the limit established by the Codex Alimentarius ($p < 200$ ppm), so the alternative hypothesis is rejected and the null hypothesis is accepted.

Keywords: Nitrite, nitrate, concentration, processed meat

I. INTRODUCCIÓN

- **Situación problemática**

En la actualidad se consumen diversos alimentos en forma masiva, entre ellos están los productos elaborados a base de carne (hamburguesas) porque son considerados alimentos con alto valor nutricional por su contenido proteínico (1). El consumo de grasas alimentarias ha sido incentivado por nuevas investigaciones que demuestran que estas son requeridas por el organismo y pueden ser beneficiosas para él, ya que cuando el fabricante de productos derivados de la carne, por lo general reemplazan la grasa con carbohidratos del azúcar u otros almidones, que afectan el organismo a largo plazo, provocando aumento de peso y enfermedades cancerígenas (2).

Se puede definir a la carne como aquellos tejidos de origen animal que se emplean para el consumo de los seres vivos como alimento. Los valores de proteína de la porción magra de la carne varían entre 18% y 23%, pero de forma general se sitúan entre 20% y 22% (3). La carne está compuesta por proteínas como: actina, miosina, tropomiosina y troponina, las que están constituidas por aminoácidos esenciales que permiten cubrir los requerimientos nutricionales de los seres humanos. Por ello, cabe destacar que aproximadamente el 95% es proteína, aminoácidos y otros compuestos. (4)

Sin embargo, a pesar del valor nutricional, se sabe a nivel internacional a través de un comité que se reunió el año 2014, recomendaron con respecto a la carne roja como de alta prioridad en la evaluación por el Programa de Monografías del Centro Internacional de Investigaciones en relación al estudio del Cáncer (CIIC). Su sugerencia se centró en estudios epidemiológicos que mencionan incrementos en el riesgo de diferentes tipos de cáncer que podrían estar vinculados con el consumo frecuente de alimentos cárnicos procesados. (5)

Asimismo, el producto cárnico procesado la hamburguesa es elaborada con carne molida de distintas especies, entre ellas, res que se mezcla con

grasa proveniente del cerdo y harina, para que se conserve debe mantenerse refrigerada. Es procesada con determinadas grasas, vísceras y otros productos de uso comestible, que son autorizados para la alimentación humana y se adicionan ingredientes y aditivos permitidos entre ellos nitritos que por descomposición generan nitratos. (6)

Por ello, el objetivo de la presente investigación fue determinar el contenido de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra, entre los meses de junio a diciembre 2019, porque se considera que su consumo elevado puede generar un problema en materia de salud pública para los habitantes de la zona.

Formulación del problema general

¿Cuál es la concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?

Formulación de problemas específicos

- ¿Cuáles son las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?
- ¿Cuánto de nitritos contienen las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?
- ¿Cuánto de nitratos contienen las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?
- ¿Cumplen con los límites establecidos por el Codex Alimentarius para nitritos y nitratos las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?

- Marco teórico referencial

Nitritos y nitratos

Propiedades Químicas

El ion nitrato es considerado una base fundamental en la conjugación del ácido nítrico (HNO_3). El ácido nítrico es un ácido fuerte ($\text{pK}_a = -1.37$) soluble en agua y genera iones nitrato y iones hidroxonio (H_3O^+) (7). Los nitratos son sales del ácido nítrico (R-NO_3), donde R es un radical monovalente, los nitratos se diluyen en H_2O , con excepción de aquellos que son simples como los del mercurio y el bismuto. (8)

En comparación con su comportamiento en mezcla ácida; los nitratos, en un medio simple, son agentes oxidantes frágiles. Asimismo, pueden ser separados por el calor. Así, el ion nitrito es la plataforma conjugada del ácido nitroso (HNO_2), un ácido frágil ($\text{pK}_a = 3.37$), que se da únicamente en solución acuosa, diluido en frío dado que se disuelve fácilmente y genera H_2O y trióxido de dinitrógeno (N_2O_3) o ácido nítrico, óxido nítrico (NO) y H_2O . (7)

Los nitritos son sales del ácido nitroso (R-NO_2) donde R es un radical monovalente. Por esto, los nitritos de los metales alcalinos son solubles en H_2O , en cambio los nitritos de los metales alcalino-térreos son más complejos y el nitrito de plata es insoluble por lo que es un agente con carácter oxidante. (9)

Fuentes Alimentarias

La principal fuente dietética de nitritos es la proveniente de carnes que son curadas y representan un 70% de la ingesta alimenticia total, según el origen y el tipo de carne curada que se consume. Los nitritos se usan como aditivos para conservar la calidad nutricional del alimento porque aumentan la conservación, la estabilidad y para mejorar sus propiedades organolépticas. El color rojo característico de los productos cárnicos curados se produce por la formación de un pigmento la nitrosomioglobina. (10)

Por otra parte, los productos de origen vegetal (incluso las papas) son la principal fuente alimentaria que aporta nitratos y constituyen un 85% de la alimentación diaria. (11)

De igual manera, cuando se transforma el nitrato en nitrito e ingresa en el

hombre, mayormente el nitrito procede de los productos de origen vegetal y una menor cantidad de las carnes que son curadas. (10)

Por esto, las concentraciones de nitrato pueden variar mucho (de 1 a 10000 mg por kg), según su clase, su fuente, por la forma de cultivo y su manera de almacenamiento. Así, las verduras foliáceas y determinados cultivos de raíz que son comestibles (por ejemplo, remolacha y rábano) pueden concentrar nitratos en cantidades superiores a 2500 mg por kg. (12)

Propiedades Analíticas

Con respecto al análisis este puede ser realizado por separado el nitrato y el nitrito se encuentran en distintos productos, como los que provienen de los alimentos cárnicos en los que sus concentraciones máximas están normalizadas. Por otra parte, el aumento de nitratos que se encuentran en productos agrícolas que forman parte de la alimentación ha sido reportado gracias a las investigaciones analíticas que se han llevado a cabo. (13)

Definición de términos

Carne: Es aquella parte del músculo de los animales, tales como: oveja, vaca, cerdo, caballo, cabra y camélidos. También se aplica a animales de caza, de pelo y plumas, corral y mamíferos marinos aptos para el consumo humano. (14)

Cáncer: es aquella enfermedad en la que células anormales se reproducen sin control e invaden a otros tejidos. (15)

Codex Alimentarius: es una compilación de todas las normas referidas a la alimentación, sirven para regular su calidad. (16)

Curado: se refiere a diversos procesos aplicados a alimentos para preservarlos o para darles sabor, especialmente, la carne o el pescado añadiendo sal o azúcar. (17)

Hamburguesa: es un alimento procesado consumido como un bocadito, proviene de diversos tipos de carne que puede ser picada, molida, a manera de filete, que puede ser cocinado en una parrilla o frito. (18)

Nitratos: este es un compuesto inorgánico de un átomo de nitrógeno (N) y también contiene tres átomos de oxígeno (O), es decir, NO_3 (19).

Nitritos: es una sal formada por el ácido nitroso que se combina con una base. (20)

- Antecedentes

Internacionales

González M. y Hernández M. (2017) desarrollaron una investigación titulada: *“Evaluación de la exposición alimentaria por nitritos presentes en salchichas y jamones que consumen los estudiantes de quinto grado en centros escolares públicos del distrito dos de San Salvador”*, de la Universidad El Salvador, para optar al grado de licenciado en Química y Farmacia. El **objetivo** fue evaluar la exposición alimentaria a nitritos en salchichas y jamones que consumen los estudiantes del distrito dos de San Salvador. La **metodología** aplicada fue un muestreo aleatorio simple para determinar la cantidad de nitritos en su forma de sal (Nitrito de Sodio) por medio de Espectrofotometría UV-VIS que refiere la AOAC (Association of Official Analytical Chemistrys). Entre los **resultados** evidenciaron que los valores de concentración de nitrito de sodio para Salchicha Toledo (142.6434 mg/kg); Dany (163.1502 mg/kg) y FUD (318.9551mg/kg) sobrepasaban el nivel permitido. Además, para los jamones se obtuvo que Toledo contenía una concentración de nitrito de 171.2388 mg/kg, siendo la más recomendable a consumir y FUD con 340.6826 mg/kg. En las **conclusiones** señalaron que estos jamones (Toledo y FUD) sobrepasaron el nivel establecido por el reglamento técnico centroamericano; en cambio, Dany obtuvo una concentración baja, que comprometió la inocuidad del alimento y la salud del consumidor. (21)

Palavecino F. y Palacio M. (2017) desarrollaron la tesis titulada *“Determinación de la concentración de nitritos en salchichas tipo Viena de marcas comerciales”* para obtener el título de Licenciado en Farmacia de la Universidad del Centro de Buenos Aires. El **objetivo** fue determinar la

concentración de nitritos presentes en salchichas tipo Viena de marcas comerciales, luego de dos tratamientos t0 de refrigeración, t4 antes y después de cocción recomendada. Por ello en la **metodología** consideraron el efecto de la cocción. Así, los **resultados** indicaron que las muestras cumplieron con los límites y lo propuesto por el Codex Alimentarius. Asimismo, los contenidos declarados cumplieron con los contenidos netos y los envases presentaron una condición correcta de vacío. Finalmente, en las **conclusiones** indicaron que el porcentaje de agua de los productos no superó el 78% y se alcanzaron valores de nitritos entre el rango de 59,42 a 66,63 (t0 salchichas crudas) y 59,94 a 67,05 (t4 salchichas crudas refrigeradas por 4 días). Asimismo, informaron que el proceso de cocción no modificó significativamente la concentración de nitritos, pH y color del producto. (22)

Hashim R. et al. (2016) estos investigadores desarrollaron el trabajo titulado “*Determinación de nitrito y nitrato, prueba microbiológica en hamburguesas locales de carne, Malasia*”, de la Universidad Central de Malasia. cuyo **objetivo** fue establecer la cantidad de nitrito y nitrato, en cuatro marcas diferentes de hamburguesas de carne (marca A, B, R, S), aplicaron la **metodología** basada en la técnica espectrofotométrica a 54nm, manipularon 60 muestras de cuatro marcas disímiles de hamburguesas de carne de res adquiridas en el supermercado Tesco (Shah Alam, Selangor) manteniéndolas a temperatura de refrigeración (-18°C). Los **resultados** obtenidos para la concentración de nitritos fueron para la marca A (4,4 mg/kg), B (3,0 mg/kg), R (5,3 mg/kg), S (1,1 mg/kg) y la concentración de nitratos fue para las marcas de A (6,4 mg/kg), B (12,8 mg/kg), R (4,9 mg/kg), S (6,4 mg/kg). En sus **conclusiones** afirmaron que los valores de nitritos y nitratos se encontraban en valores correspondientes a la referencia (<200 ppm). (23)

Kovačević et al. (2016) Desarrollaron el artículo titulado “*Cantidad de nitritos y nitratos en los productos cárnicos para el mercado croata*”, de la Universidad Principal de Croacia, cuyo **objetivo** fue determinar la cantidad de nitritos y nitratos en los productos cárnicos y comparar su contenido con las concentraciones máximas permisibles (CMP) definidas por la Directiva

sobre los aditivos alimentarios (N.N. no. 79/2012) o sea por el Reglamento (UE) No. 1129/2011 de la Comisión. La **metodología** utilizada fue el método espectrofotométrico enzimático, evaluaron 448 muestras de salchichas crudo-curadas y térmicamente tratadas ($n = 410$) y los productos cárnicos semi-crudos y crudos ($n = 38$) producidos en las industrias cárnicas croatas, durante un período de 4 años (2011 - 2014), del mercado croata. Los **resultados** evidenciaron que la concentración media de los nitratos en las salchichas crudo-curadas y en los productos cárnicos crudo-curados fue 130 ± 72 mg kg⁻¹ y 64 ± 43 mg kg⁻¹, mientras que la concentración de los nitritos en los productos cárnicos fue 7 ± 4 mg kg⁻¹ (salchichas crudo-curadas), 24 ± 16 mg kg⁻¹ (salchichas térmicamente tratadas), 37 ± 23 mg kg⁻¹ (productos cárnicos crudo-curados) y 42 ± 21 mg kg⁻¹ (productos cárnicos semi-crudos). En sus **conclusiones** afirmaron que algunos productos cárnicos mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) por grupos de producción, en comparación con las concentraciones máximas permisibles, las concentraciones de nitratos y nitritos eran más altas en dos salchichas térmicamente tratadas (109 mg kg⁻¹ y 115 mg kg⁻¹) y en una salchicha crudo-curada (315 mg kg⁻¹). Asimismo, la necesidad de una supervisión continua de las concentraciones de nitratos y nitritos en los productos del mercado, así como, la necesidad de investigar las condiciones que propician la formación de nitrosaminas y aplicar procesos tecnológicos que disminuyan el uso de los aditivos en la industria cárnica. (24)

Duarte R. et al (2014) desarrollaron la investigación titulada “*Niveles de Concentración de Nitritos y Nitratos en Salchicha y Jamones*”, cuyo **objetivo** fue determinar los niveles de concentración de nitritos y nitratos en salchicha y jamones elaborados por la Empresa de Alimentos Procesados de Barquisimeto. La **metodología** que utilizaron fue la medición espectrofotométrica de un cromóforo conformado por la reacción de los nitritos, con sulfanilamida y 1-naftil-etilen-diamina (NED), asimismo, realizaron los siguientes análisis físico-químicos: peso neto, humedad, pH y color. En los **resultados** se evidenció que los niveles de nitrito, para los embutidos frescos al tiempo cero; como los que permanecieron ocho días

en refrigeración fue menor al valor establecido por las Normas CONVENIN N° 1221 que es de 120 ug/g. Pero en cambio, los niveles de nitrato en los embutidos fueron mayores a lo establecido por las Normas CONVENIN N° 412 que es de 180 ug/g, excepto en el jamón arepero que mostró niveles de nitrato menores. En las **conclusiones** indicaron que los niveles de nitritos fueron menores que los niveles de nitratos en salchicha y jamones tanto en el tiempo cero como a los ocho días de refrigeración. (25)

Nacionales

Salinas J. y Ugaz J. (2019) desarrollaron la tesis titulada “*Determinación de nitritos y nitratos en salchichas expandidas en el mercado La Unión - San Juan de Lurigancho, octubre-diciembre 2018*”, para optar el título de Químico Farmacéutico, de la Universidad Norbert Wiener. El **objetivo** fue determinar la concentración de nitritos y nitratos en salchichas en el Mercado La Unión. La **metodología** consistió en tomar 75 muestras de salchichas que fueron sometidas a diversos análisis: 25 a refrigeración (5°C) por 8 días, 25 fueron fritas y 25 frescas. En los **resultados** se observó que la concentración de nitritos en las salchichas naturales y refrigeradas no superó el límite de 125 mg/kg señalado por el Codex Alimentarius; sin embargo, las salchichas fritas la superaron. Por ello, en las **conclusiones** indicaron que las concentraciones de nitritos de salchichas fritas superaron el límite, en la marca Tuxab en cuanto a los refrigerados y en la marca Otto Kunz para la que estaban fritas. (26)

Aguilar L. y Carcausto K. (2017) desarrollaron la tesis titulada “*Atomización de extracto antociánico de flores de mastuerzo (Tropaeolum majus L.) Para su uso en salchichas tipo Frankfurt, de la Universidad Nacional del Centro del Perú*”, para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. El **objetivo** fue obtener un extracto antociánico atomizado, a partir de los pétalos anaranjados de las flores de mastuerzo, cuyo uso fue aplicado como sustituto del nitrito de sodio en salchichas tipo Frankfurt. La **metodología** fue de tipo experimental, ya que se determinó el contenido de antocianina monomérica en los pétalos anaranjados de mastuerzo en dos estados: fresco (94.82 mg/100 g) y seco (771,22 mg/100

g). En los **resultados** se observó que los pétalos en estado natural con 96,96 $\mu\text{mol/g}$ y seco con 158.89 $\mu\text{mol/g}$, y concentrado con 9.88 $\mu\text{mol/mL}$ y en extracto atomizado de 816.31 a 1570.72 $\mu\text{mol/g}$ señalando diferencia significativa en los tratamientos con maltodextrina y temperatura de aire de entrada, en salchichas tipo Frankfurt. Por ello, en las **conclusiones** indicaron una evaluación de los extractos atomizados de antocianinas monoméricas, y distintas concentraciones de maltodextrina (9%, 16% y 23%) influyeron significativamente. (27)

Chambi Y. (2016) realizó la tesis titulada “Evaluación colorimétrica de nitratos en *Spinacia oleracea* L. *Beta vulgaris* L. var. *cicla* y *Lactuca sativa* en la provincia de Tacna, año 2015” para optar el título profesional de Químico Farmacéutico, de la Universidad Nacional Jorge Basadre. El **objetivo** fue evaluar la concentración de nitratos en *Spinacia oleracea* L., *Beta vulgaris* var. *cicla* y *Lactuca sativa*. La **metodología** que utilizó fue la recolección de 20 muestras de las principales zonas productoras: Pachía, Calana, Pocollay y la Yarada y la concentración de nitrato la determinó por el método colorimétrico. En los **resultados** se observó un incremento eminente de nitratos; que fue comparado con el límite señalado por la Food and Agriculture Organization y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En las **conclusiones** afirmó que algunas muestras no están en los límites máximos determinados. (28)

Ramos et al (2014) en el artículo denominado “Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú”, de la Universidad de San Marcos, cuyo **objetivo** fue caracterizar la salchicha elaborada en Tumbes por pequeños productores. La **metodología** consistió en la recolección de datos mediante diálogos con los productores sobre el procedimiento de elaboración de salchichas; por ello analizaron la composición (pH, ácido láctico, acético y estado oxidativo) y el color de 16 lotes de salchichas. En los **resultados** reportaron que hubo gran variabilidad; donde su composición sufrió pocos cambios en su proceso de almacén, pero se observó una variación sensorial desde el tercer día. En las **conclusiones** indicaron que la salchicha elaborada en Tumbes manifestó cambios relacionados a su

composición química. (29)

- **Importancia y justificación de la investigación**

En cuanto al valor teórico con este estudio se espera contribuir a la difusión de la metodología de la determinación de las concentraciones de nitritos y nitratos, así como alertar a la población sobre el riesgo que implica un consumo frecuente de este tipo de alimentos que puede aumentar la incidencia de algunos tipos de cánceres.

El valor metodológico del presente estudio radica en aplicar las técnicas de análisis establecidas en el Codex Alimentarius para el estudio del contenido de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en los puestos de ventas del mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.

El valor práctico del estudio consiste en el aporte de antecedentes que permitirán crear conciencia sobre la importancia que tiene este tema y que será de utilidad para otros investigadores que deseen abordar este tipo de estudios, asimismo también servirá a los estudiantes de la universidad Norbert Wiener a fin de que profundicen la investigación sobre esta temática.

En el aspecto sanitario aportará conocimientos sobre el peligro del consumo excesivo de hamburguesas, debido a que contienen aditivos alimentarios (nitritos y nitratos) que según el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), constituyen un peligro porque se asocian a diversos tipos de cánceres. (5)

En el aspecto económico y social, la investigación contribuirá con la economía local, ya que las personas serán informadas de las consecuencias del consumo frecuente de este tipo de productos por lo tanto invertirán menos en medicamentos y tratamientos, porque cambiarán su estilo de alimentación sustituyéndolo en sus dietas por otros alimentos más saludables. (30)

- **Objetivos del estudio**

Objetivo General:

Determinar la concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.

Objetivos Específicos

- Determinar las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.
- Determinar el contenido de nitritos que presentan las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.
- Determinar el contenido de nitratos que presentan las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.
- Comparar si las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 cumplen con los límites establecidos para nitritos y nitratos en el Codex Alimentarius.

- **Hipótesis de la Investigación**

Hipótesis de investigación (H_1)

La concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 superan los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

Hipótesis nula (H_0)

La concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 no superan los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

Hipótesis secundarias

- Las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 son San Fernando y El Gordito.
- El contenido de nitritos de las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 supera los límites establecidos por el Codex Alimentarius.
- El contenido de nitratos de las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 supera los límites establecidos por el Codex Alimentarius.
- Las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 no cumplen con los límites establecidos por el Codex Alimentarius para nitritos y nitratos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño

El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, ya que se estableció la utilidad de la recolección y el análisis de los datos, para proporcionar respuesta a las interrogantes formuladas en la investigación. Para evaluar las hipótesis planteadas se utilizó el cálculo numérico y las estadísticas para establecer un modelo que sirva para explicar el comportamiento de la variable y dar una opinión científica a la población encuestada en el presente trabajo de investigación. (31)

A su vez, la metodología aplicada fue de tipo descriptiva-comparativa, porque se evaluó el contenido de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne y se comparó con los valores establecidos en normas internacionales. (31) Asimismo, respecto al desarrollo es de tipo longitudinal porque se recolectaron los datos a lo largo de un periodo de

tiempo. (31)

2.2. Población, muestra y muestreo

El muestreo está integrado por las unidades de estudio que se toman como parte de la investigación y que tienen determinadas características que muestran los datos y resultados. (32). La población estuvo conformada por la totalidad de puestos que venden hamburguesas de carne ubicados en el mercado Huamantanga de Puente Piedra, los cuales son en la actualidad 30 puestos.

La muestra es una parte representativa de la población y por cuanto, la población seleccionada es pequeña se tomó como muestra el 100% de ésta. (32)

Criterios de inclusión:

Hamburguesas de las marcas: San Fernando y el Gordito

Criterios de exclusión:

Las hamburguesas de las marcas: Segoviana, Napolitana, Sanguchera y Razzeto.

2.3. Variables de estudio

Tabla 1. Operacionalización de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES ppm	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Nitritos en hamburguesas de carne	Nitrato y nitrito son aquellos compuestos que son solubles y que sujetan nitrógeno y oxígeno. El nitrito es la sal que se forma cuando el ácido nitroso se combina con una base. (34)	Concentración de Nitritos	Reducción de nitratos a nitritos con cadmio metálico. Coloración roja (Reacción de Griess).	ppm
Nitratos en	El nitrato es una sal formada por	Concentración	Medición en el espectrofotómetro a longitud de onda de 538 nm.	

hamburguesas de carne	combinación del ácido nítrico y una base; se emplea como oxidante, encontrándose en todos los vegetales y granos. El nitrito es empleado para el curado de la carne. (34)	de nitratos
-----------------------	---	-------------

Fuente: Elaboración propia, 2020

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada fue la encuesta y los instrumentos de recolección de datos fueron el cuestionario y la lista de cotejo. El cuestionario se aplicó a los propietarios de los 30 puestos del mercado Huamantanga de Puente Piedra de venta de hamburguesa de carne. En la lista de cotejo se recolectaron los datos obtenidos en la cuantificación de las muestras para determinar el contenido de nitrito y nitrato. Posteriormente se compararon con los rangos establecidos en el Codex Alimentarius.

Validez

Para la investigación se evaluaron previamente los instrumentos mediante el juicio de expertos. La validación de los instrumentos se realizó mediante el juicio de investigadores expertos descritos en la Tabla 2 que aseguraron la pertinencia de los mismos. (33)

Tabla 2. Validación de Instrumento

Experto	Suficiencia	Aplicable
Rodríguez Vila Maribel Verónica	Si	Si
Parreño Tipiani Juan Manuel	Si	Si
Llahuilla Quea José	Si	Si
Lizano Gutiérrez Jesús	Si	Si
Cajavilca Macuri Eduardo	Si	Si

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a certificado de validación, 2020

Confiabilidad

El nivel de confiabilidad del instrumento para recoger los datos se evaluó mediante el Alfa de Cronbach. (33) De igual manera, el instrumento para

recoger los datos experimentales (cuestionario) arrojó la puntuación en el Alfa de Cronbach $> 0,7$ por Tabla 3 lo que se considera aceptable.

Tabla 3. Fiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,800	10

Fuente: Base de datos

2.5. Proceso de recolección de datos

2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos

Se solicitó la correspondiente autorización para utilizar el laboratorio de la Universidad Norbert Wiener en el desarrollo del análisis de las muestras de hamburguesa de carne recolectadas.

Posteriormente se realizó la encuesta a 30 personas entre propietarios y encargados de los puestos donde se distribuye el producto elaborado a base de carne, que laboran en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra. Previamente se les solicitó el consentimiento para la aplicación de dicho instrumento a fin de obtener las opiniones que tienen sobre las diferentes marcas de hamburguesa de carne.

Después de obtener los resultados de la encuesta, el investigador se dirigió hacia cada puesto del Mercado Huamantanga – Puente Piedra con el fin de adquirir las correspondientes muestras de hamburguesas de carne.

Se observó que el mercado Huamantanga, ubicado en el distrito de Puente Piedra está dividido en 4 bloques, los que están respectivamente identificados, dentro de los cuales se encuentran registrados los puestos según la directiva de dicho mercado.

Tabla 4. Distribución del Mercado Huamantanga –
Puente Piedra

MERCADO HUAMANTANGA-PUENTE PIEDRA			
BLOQUE N° 01	BLOQUE N° 02	BLOQUE N° 03	BLOQUE N° 04
Puesto A-41	Puesto E-4	Puesto A -6	Puesto 103
Puesto B-13	Puesto E-20	Puesto B-8	Puesto 119
Puesto B-14	Puesto sin número	Puesto C-12	Puesto 176
Puesto B-17		Puesto C-13	Puesto 192
Puesto B-18		Puesto K-8	Puesto 217
Puesto C-2		Puesto K-9	Puesto 152
Puesto C-18		Puesto L-5	Puesto 180
Puesto sin número		Puesto L-7	
		Puesto L-8	
		Puesto M-17	
		Puesto O-10	
		Puesto B-09	

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Aplicación de instrumento de recolección de datos

Inicialmente se aplicó una encuesta a 30 personas que laboran en el rubro de venta de hamburguesa de carne, procesada la información obtenida se observó la preferencia por las marcas de hamburguesa Gordito y San Fernando. Para la recolección de los datos experimentales de la determinación de nitritos y nitratos se utilizó una Lista de cotejo.

Se realizó un muestreo por conveniencia, asimismo, las muestras de las hamburguesas de carne se recolectaron de forma aleatoria en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra, durante el mes de diciembre. Se consideraron 30 muestras de hamburguesas de carne de la marca San Fernando y 30 de la marca Gordito; cada muestra pesó 1 kg. Se colocaron en un envase para mantener a temperatura adecuada y se trasladaron al laboratorio de la Universidad Norbert Wiener donde se sometieron inmediatamente a análisis de acuerdo a lo estipulado en la: NTP-ISO 2918:2006 (examinada 2015): Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitritos.

Método de referencia (35) y NTP-ISO 3091:2005 (examinada 2015): Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitratos (36).

Materiales y Equipos:

Materiales

- Pipetas volumétricas y graduadas (5 mL, 10 mL, 20 mL, 25 mL)
- Papel filtro (whatman)
- Matraz pyrex (250 mL, 300 mL)
- Beaker's (50 mL, 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL)
- Matraces volumétricos (100 mL, 200 mL, 1000 mL)
- Embudo buchner, estriado de tallo corto (pyrex)
- Guantes quirúrgico N°7 y 7.5 (3M)
- Mascarillas 3m N°95
- Gorros 3M

Equipos

- Balanza Analítica OHAUS
- Potenciómetro WTW
- Licuadora marca oster
- Cocinilla eléctrica CAT
- Agitador magnético VELP
- Espectrofotómetro UV Visible WPA biowave II

Las medidas a tomar según el procedimiento establecido en las normas técnicas a utilizar deberán ser lo más precisas y correctas posibles con el propósito de obtener así los valores debidamente representativos. Por ello se tomarán en cuenta los siguientes errores permitidos:

Capacidad y errores máximos permitidos para matraces aforados

Capacidad/volumen(mL)	Límite de error (\pm mL)
	Clase A
100	0,10
200	0,15
500	0,25
1000	0,40

Fuente: Elaboración propia según datos de Farmacopea (37)

Capacidad y errores máximos permitidos para pipetas

Capacidad/volumen(mL)	Límite de error (\pm mL)
	Clase A
2	0,01
5	0,015
10	0,02
20	0,03
25	0,03

Fuente: Elaboración propia según datos de Farmacopea (37)

Determinación del contenido de Nitritos:

El instrumento utilizado para el análisis cuantitativo de las muestras fue el espectrofotómetro UV Visible WPA Biowave II.

Se empleó el método referido en la Norma Técnica del Perú con el número NTP-ISO 2918 2006 (inspeccionada 2015): para carne y productos cárnicos. En dicha norma se señala el procedimiento de determinación del porcentaje de nitritos, siendo esta una técnica recomendada por el Codex Alimentarius, se aplicó al procesamiento de las 30 muestras recolectadas. La determinación se inició con la separación de un trozo a evaluar y se colocó en agua caliente, luego se realizó el precipitado de las proteínas y se culminó con el filtrado. La existencia de nitrito, se evidenció por el desarrollo de un color rojizo al añadir sulfanilamida y de N-1-naftiletildiamina dihidroclórica al líquido obtenido de la filtración, se realizó la lectura al espectrofotómetro a una longitud de onda de 538nm, tal como lo determinó la norma NTP-ISO 2918 2006 (35). Todas las sustancias utilizadas fueron de calidad analítica y fue empleada agua destilada.

Se prepararon las soluciones necesarias con la finalidad de lograr la precipitación de proteínas.

- **Reactivo I:** Se disolvieron 53 g de ferrocianuro de potasio trihidratado en 500 mL de agua.
- **Reactivo II:** Se disolvieron 110 g de acetato de zinc dihidratado en agua, se agregaron 15 mL de ácido acético glacial para diluir en 500 mL.

Así mismo se preparó una solución saturada de Bórax disolviendo 25 g de tetraborato disódico decahidratado en 500 mL de agua tibia, dejándolo que se enfriara a temperatura ambiente.

Se procedió a preparar a la solución de nitrato de sodio básica disolviendo 500 g de nitrito de sodio (NaNO_2) en agua y diluyendo en 50 mL en un matraz volumétrico. Se pipeteó 2,5 mL de la solución en un matraz volumétrico de 500 mL. Se diluyó a la marca y luego se preparó una sucesión de soluciones estándares utilizando esta solución, pipeteando 2,5 mL, 5 mL y 10 mL a matraces volumétricos de 50 mL y diluyendo a la marca con agua. Las soluciones estándares utilizadas contienen, proporcionalmente, 2,5 ug; 5,0 ug y 10,0 ug de nitrito de sodio por cada mililitro. Todo esto se preparó el mismo día de uso, según lo señala la normativa vigente.

Para el desarrollo del color se prepararon las siguientes soluciones:

- **Solución I:** Se pesó 1 g de sulfanilamida y se agregó 400 mL de agua, calentando en baño de agua hasta que se disuelva totalmente. Luego se esperó que enfríe y se agregó agitando continuamente, 50 mL de solución de ácido clorhídrico concentrado (Densidad 20 °C = 1,19 g/mL). Posteriormente se completó a 500 mL con agua.
- **Solución II:** Se disolvieron 0,125 g de N-1 naftiletildiamina (NED) dihidroclorhídrica en agua. Posteriormente se diluyó en 125 mL de agua.
- **Solución III:** Se diluyó 222,5 mL de solución de ácido clorhídrico

concentrado (Densidad 20 °C = 1,19 g/mL) en 500 mL de agua.

Se almacenaron las diluciones en frascos de color ámbar, se taparon bien y se procedió al etiquetado.

Una vez preparados los reactivos, se procedió a la preparación de la muestra para la prueba, se homogenizó la muestra licuándola como mínimo dos veces y mezclándola bien. Se guardó en un recipiente cerrado de modo hermético. Se analizó el prototipo de prueba tan rápido como fue posible, dentro de las 24 horas. Se separó una porción de prueba pesando 10 g de la muestra.

Desproteización

Se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se trasladó la fracción de prueba a un matraz Erlenmeyer de 300 mL y se agregó 2,5 mL de solución saturada de bórax y 50 mL de agua a una temperatura constante de 70 °C.
- Se calentó el matraz por 15 min. en agua hirviendo y se agitó reiteradamente.
- Se procedió a enfriar a temperatura ambiente el matraz y su contenido, luego se le adicionó un 1 mL del reactivo I y 1 mL del reactivo II. Y se homogenizó completamente la muestra luego de adicionar cada reactivo.
- Se trasvasó a un matraz volumétrico de 200 mL, se diluyó hasta la marca con agua y se homogenizó. Dejando reposar a temperatura ambiente por 30 minutos.
- Se decantó el líquido sobrenadante y se procedió al filtrado mediante papel de filtro con la finalidad de obtener una solución clara.
- Una vez efectuados estos pasos se llevó a cabo la medida de color:
- Se pipeteó una porción del filtrado no mayor de 12,5 mL a un matraz con volumen de 100 mL, se registró "v". Luego se agregó

agua hasta lograr un volumen de 30 mL.

- A 5 mL de la solución I se adicionó 3 mL de la solución III mezclando todo y dejando reposar en lugar fresco y oscuro por un lapso de cinco minutos.
- Se colocó 1 mL de la solución II mezclándolo y se dejó en reposo a temperatura ambiente de 3 a 10 minutos en un lugar oscuro para luego diluirla con agua hasta la marca del matraz.
- Luego se leyó la absorbancia de la solución con una celda de un centímetro utilizando un espectrofotómetro a una longitud de onda de 538 nm.

Curva de Calibración

Se realizó de la siguiente manera:

- Se colocó en 4 matraces volumétricos de 100 mL, 5 mL de agua y 5 mL de cada una de las soluciones básicas de nitrito de sodio y se adicionó proporcionalmente 2,5; 5,0 y 10,0 ug de nitrito por mL.
- Se enrasó con agua cada matraz con el fin de lograr un volumen de 30 mL poco más o menos y se procedió como se detalla en la medida del color. Se realizó la lectura de las absorbancias de las soluciones patrón de Nitrito de sodio.

Tabla 5. Lectura de las absorbancias

Solución estándar Nitrito de Sodio	Concentración ug./mL	Absorbancia
Blanco	0,0	0,000
Sol. Estándar 1	2,5	0,106
Sol. Estándar 2	5,0	0,123
Sol. Estándar 3	10,0	0,456

- Se construyó la curva de calibración graficando las absorbancias medidas contra las concentraciones de la solución estándar, en microgramos por mililitro.
- Después de realizar el cálculo de regresión lineal se obtuvo el siguiente gráfico de la curva de calibración aplicando la ecuación

de Lambert-Beer, la cual señala que la absorbancia es directamente proporcional a la concentración en métodos espectrofotométricos y la intercepción es 0 (cero). (38)

En este caso se obtiene $R^2=0.9623$, ubicándose cerca de 1, lo que indica que este resultado es adecuado para modelar los datos de calibración.

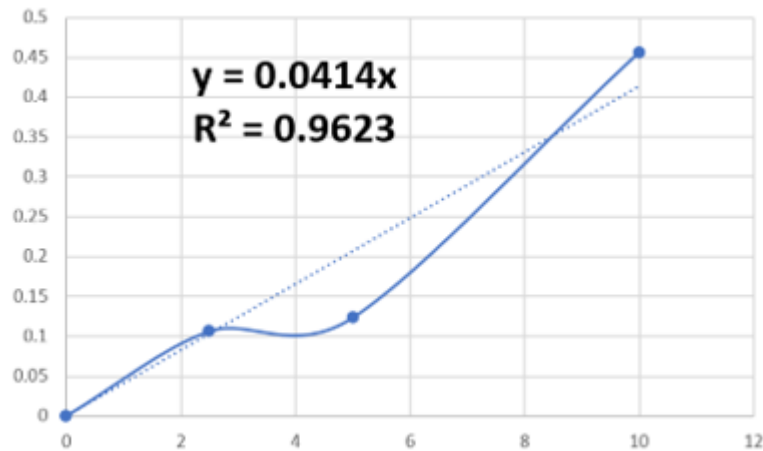


Figura 1. Curva de Calibración de Nitritos

- Se procedió a realizar los cálculos, aplicando la siguiente fórmula que expresa como mg de nitrito de sodio por cada kg:

$$NaNO_2 = C * \frac{2000}{M * V}$$

Dónde:

M: masa en g de la muestra usada

V: volumen del filtrado en ml

C: Concentración de nitrito de sodio, en mg por mL,

Se calculó el promedio aritmético de las determinaciones, asegurándose que la diferencia en los valores obtenidos se haya cumplido, comprobando que la discrepancia de los resultados de dos valores determinados paralelamente en rápida sucesión por el investigador no presentara valores mayores al 10 % del promedio.

Determinación del contenido de Nitratos:

Utilizando el método de la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 3091

2005 (inspeccionada 2015): Carne y productos cárnicos.

Determinación del contenido de nitratos, método aceptado por el Codex Alimentarius.

La determinación se fundamenta en extraer una porción de la muestra de ensayo en agua hirviendo, posteriormente se efectuó el precipitado de proteínas y por último el filtrado. Los nitratos obtenidos son reducidos a nitritos con cadmio metálico. La aparición de la coloración roja derivada de adicionar sulfanilamida y dihidrocloruro N-1-naftiletilendiamida se midió al espectrofotómetro a una longitud de onda de 538nm, de acuerdo a lo determinado por la norma NTP-ISO 3091 2005 (36). Los componentes utilizados en este procedimiento son los siguientes:

- **Zinc metálico**, tiras de 15 cm. de longitud y 5-7 mm de diámetro.
- **Solución de sulfato de cadmio** (alrededor de 30 g/L). Se disolvió 18,5 g de sulfato de cadmio octohidratado en 1/2 litro de agua.
- **Solución de ácido clorhídrico**, alrededor de 0,1N. Disolvió en agua 4 mL de HCL concentrado ($\rho_{20\text{ }^{\circ}\text{C}} = 1,19\text{ g/mL}$) en 500 mL de agua.
- **Solución buffer amoniacal** (pH= 9,6-9,7). Se diluyó 10 mL de ácido clorhídrico concentrado en 250 mL de agua. Se mezcló, agregando 5 g de EDTA y 27,5 mL de hidróxido de amonio concentrado ($\rho_{20\text{ }^{\circ}\text{C}} = 0,88\text{ g/mL}$), diluyéndose en 500 mL de agua, verificándose el pH.
- **Solución básica de nitrato de potasio**. Se disolvió 0,733 g de nitrato de potasio en agua diluyendo a 100 mL en matraz volumétrico, se transfirió 5 mL a un matraz volumétrico de 1000 mL y se diluyó hasta el aforo con agua destilada. Esta solución contenía 73,2 ug/mL de nitrato de potasio y se preparó en el momento de uso.

A continuación, se realizó la disposición de la columna de cadmio siguiendo este procedimiento:

- Se colocaron 3 tiras de zinc en la mezcla de sulfato de cadmio en un beacker de 1 L, removiendo el depósito esponjoso de cadmio metálico derivado de las tiras de zinc después de dos horas removiéndola de la mezcla.
- Luego de 6 a 8 horas, se decantó la solución y se lavó el residuo dos veces con un 1L de agua destilada cada vez, cuidando que el cadmio se halle continuamente cubierto por líquido.
- Se transfirió el cadmio acumulado junto con 200 mL de solución de ácido clorhídrico a un agitador de laboratorio, homogenizando durante 10 segundos. Posteriormente se vertió el contenido del agitador al beacker, agitando con una barra de vidrio.
- Se dejó por una noche cubriéndolo con la solución de ácido clorhídrico, agitando nuevamente con el fin de descartar todas las burbujas de gas pegadas al cadmio.
- Se decantó la solución y se procedió a enjuagar la suspensión de cadmio en dos ocasiones con un litro de agua cada vez.
- Se colocó un corcho de fibra de vidrio en el segmento posterior de la columna, para resistir el cadmio metálico esponjoso.
- Se trasvasó el cadmio a la columna de vidrio y se procedió a un lavado con agua hasta que la altura de la columna de cadmio fue de 17cm.
- Se vació de modo periódico la columna en el transcurso de su llenado, siendo cuidadoso para no reducir el nivel de líquido bajo la parte superior de la capa de cadmio.
- Se eliminó todas las burbujas de gas con una varilla de vidrio.
- El líquido fluyó a una velocidad de 3 mL/min, controlándola con un cronómetro.
- Además, se realizó el siguiente pre-tratamiento de la columna de cadmio: Se realizó un lavado continuo de la columna de cadmio con 25 mL de solución de ácido clorhídrico, agregándole 50 mL de agua y 25 mL de solución amortiguadora amoniacal diluida (1:9),

cuidando de no dejar bajar el nivel del líquido en el embudo en el segmento superior del tubo capilar de entrada a la columna de cadmio.

Se realizó revisión de la capacidad reductora de la columna de cadmio de la siguiente forma:

- Primero se transfirió 10 mL de solución estándar de nitrato de potasio con una pipeta volumétrica, a la vez se agregó 2,5 mL de solución buffer amoniacal al segmento anterior del embudo de la columna de cadmio. Se recogió el eluyente en una fiola de 100 mL.
- Cuando el nivel de agua del embudo disminuyó se enjuagaron los paneles con unos quince mililitros de agua, repitiendo el tratamiento con otros 15 mililitros de agua. Posteriormente a la última repetición se llenó íntegramente la columna del embudo con agua.
- Se recogió cerca de 50 mL del efluente, retirando el matraz de la columna, diluyendo con agua hasta donde marcaba y homogenizando.
- Se transfirió con pipeta volumétrica 5 mL de alícuota a un matraz volumétrico de 100 mL.
- Se añadió 5 mL de la solución I y 3 mL de la solución III, se mezcló y se dejó en reposo por 5 minutos a temperatura ambiente en un lugar oscuro.
- Luego se agregó 1 mL de la solución II, se mezcló y se dejó la solución por un tiempo de 5 minutos a temperatura ambiente y en un lugar oscuro. Seguidamente se diluyó la mezcla con agua.
- Inmediatamente se midió la absorbancia del compuesto en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 538 nm.

Concluido este proceso se realizó la reducción de nitratos a nitritos transfiriendo con pipeta de 10 mililitros el filtrado desproteinizado al embudo de la parte anterior de la columna y a la vez se agregó 2,5 mL de la solución buffer amoniacal. Posteriormente se recogió el eluyente

de la columna en un matraz de 100 mililitros. A continuación, se comprobó la capacidad reductora de la columna de cadmio.

Medida del color

La medida del color se realizó según este procedimiento:

- Se transfirió una alícuota del eluyente menor a 12,5 mililitros a un matraz de 100 mililitros, se registró el volumen "v". Se agregó agua hasta alcanzar un volumen de 30 mL aproximadamente.
- Luego se añadió 5 mL de la solución I y 3 mL de la solución III, mezclando y reposando por 5 minutos a temperatura ambiente en un lugar oscuro.
- Seguidamente se agregó 1 mL de la solución II, mezclando y dejando la solución de 3-5 minutos a temperatura ambiente y en oscuridad. Se diluyó la mezcla con agua.
- Por último, se midió la absorbancia de la solución en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 538 nm.

Terminado este procedimiento se realizó los cálculos de los resultados, aplicando la siguiente fórmula y se expresó como miligramos de nitrato de potasio por kilogramo:

$$KNO3 = 1.465 \left(C * \frac{10000}{m * V} - NaNO2 \right)$$

Dónde:

M: masa en g usada de la muestra

V: volumen del filtrado en ml

C: Concentración de nitrito de sodio en mg

NaNO₂: Contenido en la muestra

Se tomó la media aritmética de los valores obtenidos por el investigador.

Todos los resultados obtenidos en el laboratorio se anotaron en el instrumento de recolección de datos, posteriormente estos se

registraron en Microsoft Excel 2016 lo que constituyó la base de datos. Después de la evaluación de la consistencia se procedió a la exportación de los datos al programa SPSS v 25.0 para el correspondiente tratamiento estadístico.

2.6. Métodos de análisis estadístico

Con el programa estadístico SPSS versión 25.0 se construyeron tablas de frecuencia y tablas cruzadas tomando en consideración el porcentaje obtenido y su contraste con los parámetros de las normas nacionales, los resultados fueron presentados como gráficos de barras. También se efectuó el cálculo estadístico descriptivo para la concentración de nitritos y nitratos media, mediana, moda, desviación estándar y punto máximo o mínimo ilustrándolos además mediante diagramas de cajas; finalmente se procedió a la evaluación estadística deductiva por medio del intervalo de confianza establecido en el 95%, se aplicó la prueba T-Student con nivel de significancia del 5% y la prueba de ANOVA.

2.7. Aspectos Bioéticos

Para la ejecución de la investigación se trabajó bajo los principios bioéticos:

- Para la confiabilidad, se resguardó la investigación especialmente los datos personales y se guardó el carácter de secreto profesional.
- En cuanto al respeto a la dignidad del ser humano, se respetó el derecho que faculta a los individuos encuestados a participar voluntariamente, no se exigió ni obligó a las personas que no deseaban colaborar.
- Para la autonomía, se respetó a los individuos examinando sus decisiones, según sus valores y opiniones particulares.
- Con respecto a la beneficencia, se evitó los detrimentos en la integridad física de los individuos encuestados.

- En cuanto a la veracidad, no se simuló ninguna información, se informó pormenorizadamente el propósito de la investigación.
- Sobre la equidad, el procedimiento fue equitativo e imparcial.

III. RESULTADOS

3.1 Aplicación de encuesta para determinar la muestra

Ítem 1. ¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas de carne?

Tabla 6. Frecuencia de solicitud de hamburguesa de carne

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Siempre	12	40.0	40.0	40.0
Casi siempre	8	26.7	26.7	66.7
Válido A menudo	7	23.3	23.3	90.0
A veces	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

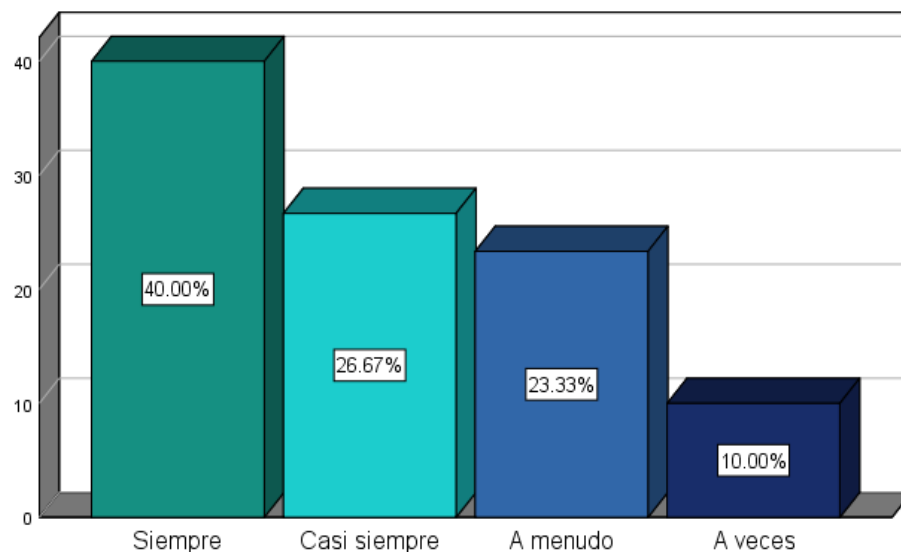


Figura 2. Frecuencia de solicitud de hamburguesas de carne

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos, el 40% de las personas siempre reciben solicitudes de hamburguesa de carne, el 22.67% casi siempre, el 23.33% a menudo, el 10% a veces y el 0% nunca; los dueños de los puestos del Mercado Huamantanga – Puente Piedra tienen mucha demanda para este producto.

Ítem 2. ¿Cuántos kilos de hamburguesas de carne vende semanalmente?

Tabla 7. Cantidad de hamburguesas de carne que vende semanalmente

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Más de 10 kg	2	6.7	6.7	6.7
Más de 20 kg	4	13.3	13.3	20.0
Más de 30 kg	7	23.3	23.3	43.3
Más de 50 kg	13	43.3	43.3	86.7
Más de 100 kg	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

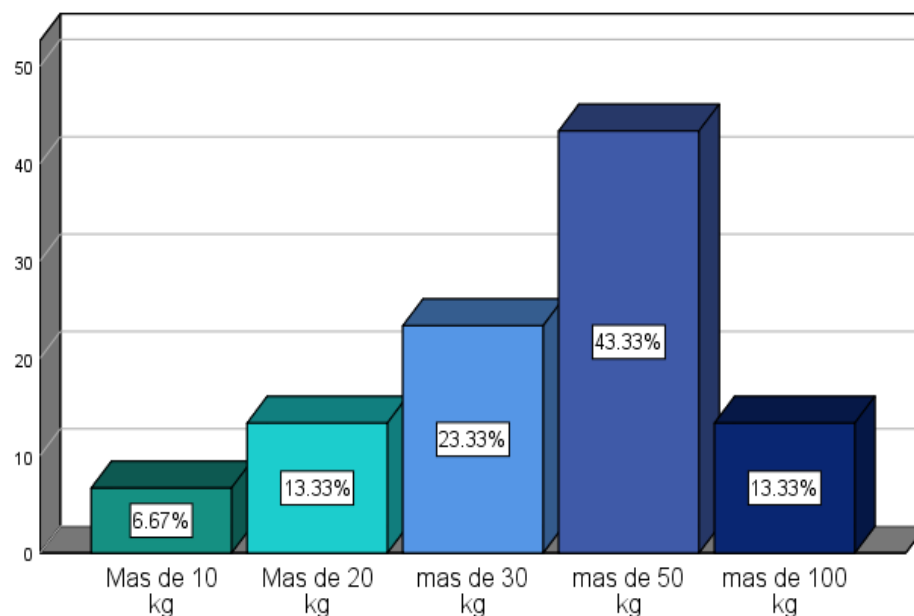


Figura 3. Cantidad de hamburguesas de carne que vende semanalmente

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 43.33% de las personas que acuden a los puestos que venden hamburguesas de carne en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra adquieren más de 50 kg de hamburguesas de carne semanalmente, el 13.33% adquiere más de 100 Kg, el 23.33% adquiere más de 30 kg, el 13.33% adquiere más de 20 kg y el 6.67% adquiere más de 10 kg; este tipo de producto tiene gran demanda entre los compradores que acuden al

Mercado.

Ítem 3. ¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas de carne?

Tabla 8. Condiciones de almacenamiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Refrigerada	8	26.7	26.7	26.7
Válido	Congelada	22	73.3	73.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

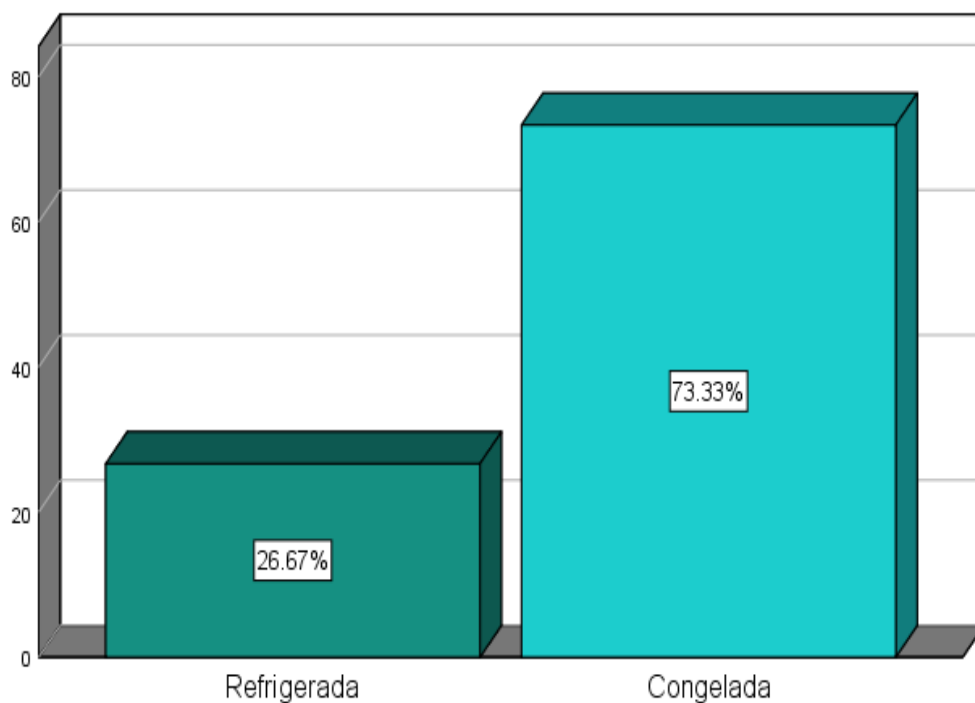


Figura 4. Condiciones de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 73.33% de las personas que trabajan en el rubro de la venta de hamburguesas de carne, mantienen su producto en condiciones de almacenamiento congelado, verificando la temperatura en 5°C. El 26.67% aceptó que las condiciones de almacenamiento son de refrigeración solamente lo que no garantiza la conservación del producto. Ninguno seleccionó la

respuesta condiciones a la intemperie.

Ítem 4. ¿Cuál de las marcas de hamburguesas de carne tiene mayor demanda?

Tabla 9. Marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
San Fernando	9	30.0	30.0	30.0
La Segoviana	4	13.3	13.3	43.3
Razzeto	4	13.3	13.3	56.7
Válido El gordito	8	26.7	26.7	83.3
Sanguchera	2	6.7	6.7	90.0
Napolitana	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

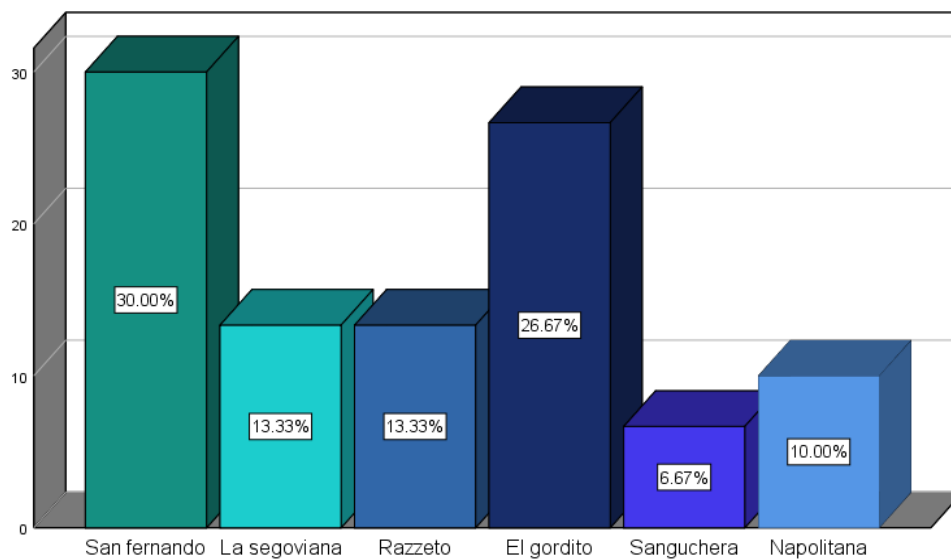


Figura 5. Marca de hamburguesa mayor demanda

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: Las marcas de hamburguesa de carne San Fernando con 30% y El Gordito con 26.67% son las de mayor demanda, le siguen en preferencia La Segoviana y Razzeto con un 13.33% de preferencia

cada una de ellas, y por último las marcas Napolitana con 10% y Sanguchera con un 6.67%. Esto demostró que las marcas preferidas fueron San Fernando y El Gordito.

Ítem 5. ¿Por qué considera que sus clientes prefieren esa marca?

Tabla 10. Razones de preferencia de la marca

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alto precio	5	16.7	16.7	16.7
Bajo precio	15	50.0	50.0	66.7
Marca desconocida	10	33.3	33.3	100.0
Válido				
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

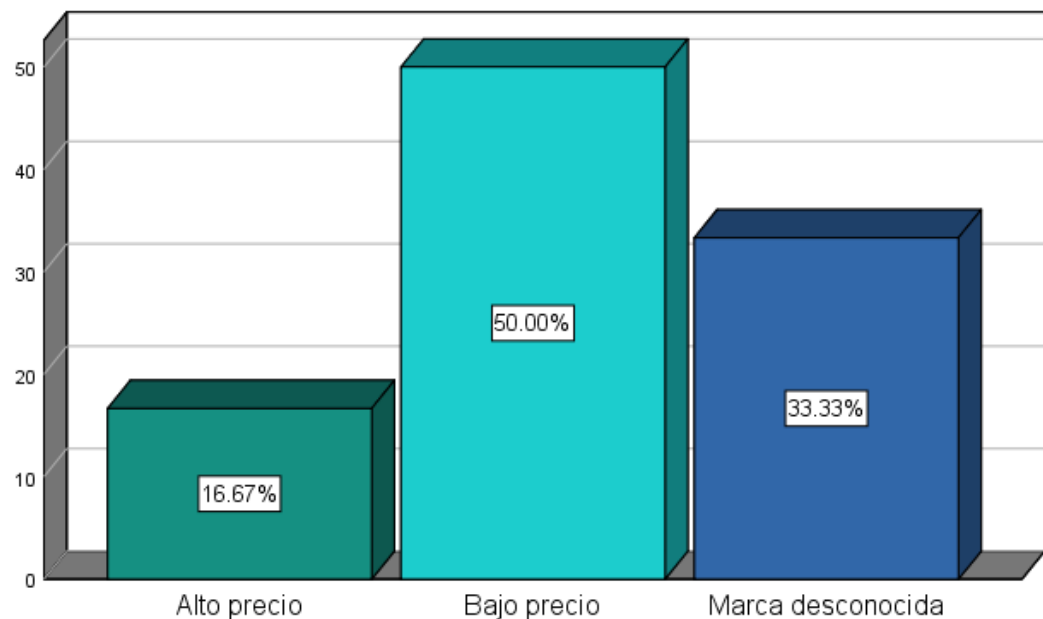


Figura 6. Razones de preferencia de la marca

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 50% de las personas encuestadas contestaron que la preferencia de la marca de hamburguesa de carne se orienta hacia el

costo del producto, apreciándose el bajo precio del mismo. El 33.33% contestó que prefieren más la marca desconocida por su precio más económico contra un 16.67% que prefiere un producto de marca reconocida pero que tiene alto precio.

Ítem 6. ¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?

Tabla 11. Tipo de hamburguesa con mayor demanda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Pollo	10	33.3	33.3	33.3
Carne	17	56.7	56.7	90.0
Cerdo	3	10.0	10.0	100.0
Válido Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

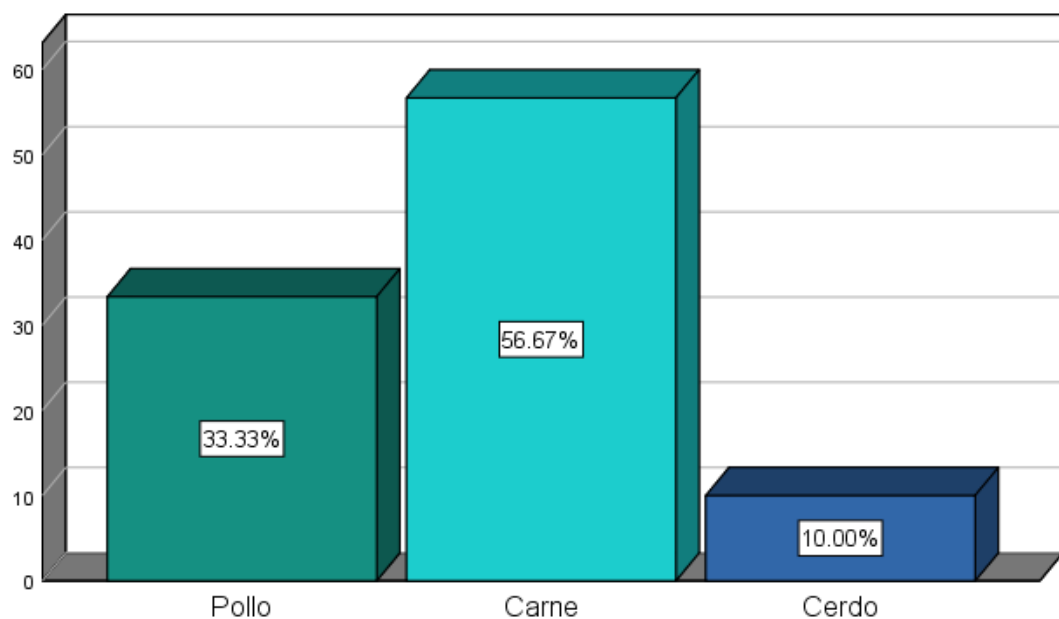


Figura 7. Tipo de hamburguesa con mayor demanda

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: Las personas encuestadas refirieron que el 56.67%

de su clientela tiende a preferir la hamburguesa de carne, el 33.33% la de pollo y el 10% la de cerdo. La mayoría de las personas que adquieren este tipo de producto optan por la hamburguesa de carne.

Ítem 7. ¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?

Tabla 12. Marcas de hamburguesa de carne con precio más elevado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
San Fernando	6	20.0	20.0	20.0
La Segoviana	8	26.7	26.7	46.7
Válido Razzeto	9	30.0	30.0	76.7
Napolitana	7	23.3	23.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

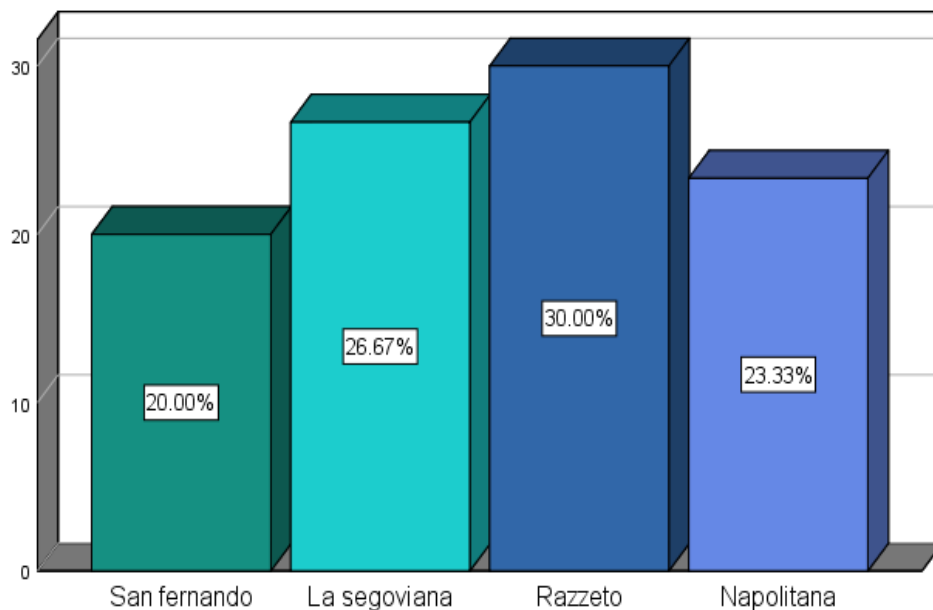


Figura 8. Marca de hamburguesa de carne con precio más elevado

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 30% de las personas encuestadas informaron que las marcas de hamburguesa de carne Razzeto y La Segoviana 26.67%

tienen precio más elevado. Mientras que el 23.33% de los encuestados reveló que las marcas Napolitana y San Fernando con 20% les siguen en costos elevados.

Ítem 8. ¿Cuál de las siguientes marcas tienen el precio más económico?

Tabla 13. Marcas de hamburguesa de carne con precio más económico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
San Fernando	6	20.0	20.0	20.0
El gordito	12	40.0	40.0	60.0
Válido Sanguchera	8	26.7	26.7	86.7
Napolitana	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

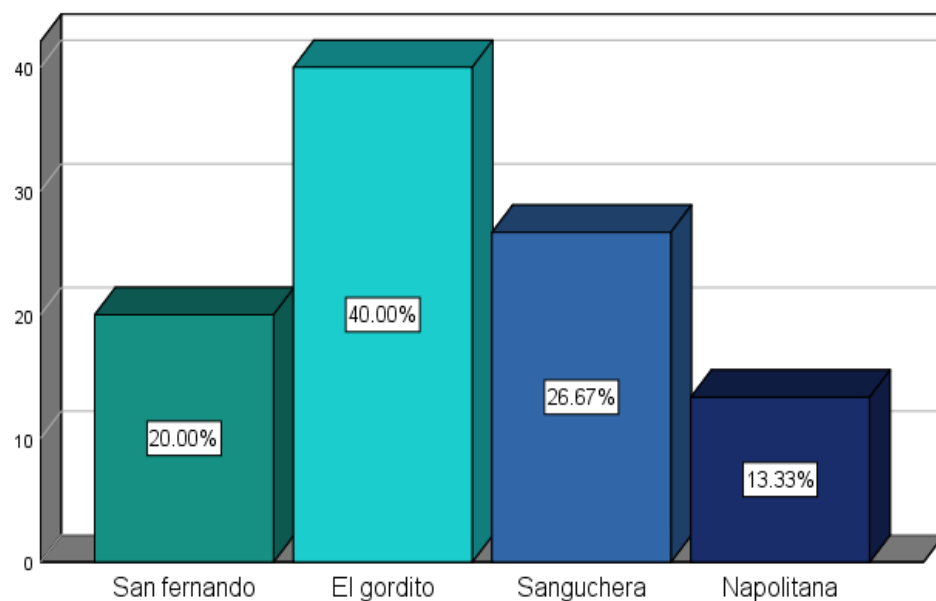


Figura 9. Marca de hamburguesa de carne con precio más económico

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 40% de las personas encuestadas indicó que la marca de hamburguesa de carne El Gordito es la más económica del mercado, siguiéndole con un 26.67% la marca Sanguchera, con un 20% la marca San Fernando, 13.33% la marca Napolitana.

Ítem 9. ¿Qué hamburguesa de carne considera que tiene mejor aspecto?

Tabla 14. Marcas de hamburguesa de carne con mejor aspecto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
San Fernando	5	16.7	16.7	16.7
La segoviana	7	23.3	23.3	40.0
Razzeto	8	26.7	26.7	66.7
Válido El gordito	2	6.7	6.7	73.3
Sanguchera	3	10.0	10.0	83.3
Napolitana	5	16.7	16.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

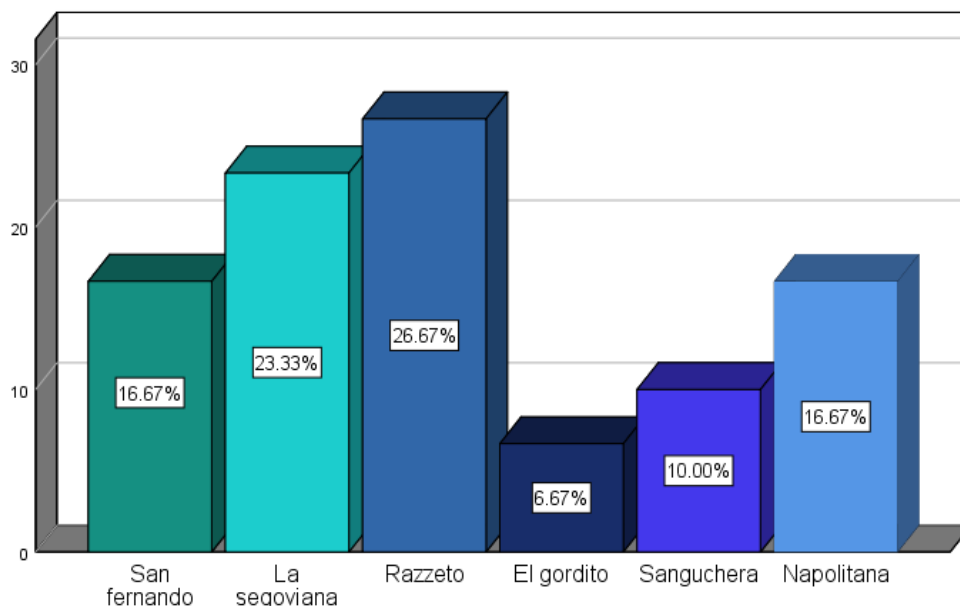


Figura 10. Marca de hamburguesa de carne con mejor aspecto

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 26.67% de las personas encuestadas, señaló que la marca de hamburguesa de carne con mejor aspecto fue Razzeto. Le sigue La Segoviana con 23.33%, San Fernando y Napolitana con un 16.67% cada una, Sanguchera con 10% y El Gordito con 6.67%. Las hamburguesas de carne con mejor aspecto son de las marcas Razzeto y La Segoviana.

Ítem 10. ¿Qué hamburguesa de carne considera que no tiene un buen aspecto?

Tabla 15. Marcas de hamburguesa que no tienen buen aspecto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
San Fernando	4	13.3	13.3	13.3
La segoviana	2	6.7	6.7	20.0
Razzeto	2	6.7	6.7	26.7
Válido El gordito	11	36.7	36.7	63.3
Sanguchera	8	26.7	26.7	90.0
Napolitana	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

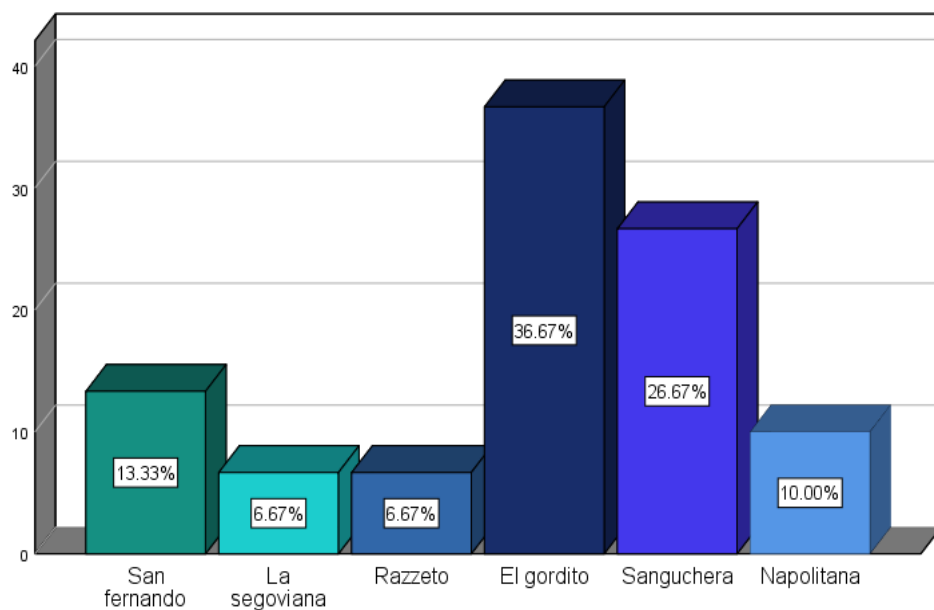


Figura 11. Marca de hamburguesa de carne que no tiene buen aspecto

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: El 36.67% de las personas encuestadas opinó que la marca de hamburguesa de carne El Gordito no tiene buen aspecto, el 26.67% expresó que la marca Sanguchera era la que no tiene buen aspecto, mientras que 13.33% consideró que la marca San Fernando, el 10% la marca Napolitana, y 6.67% para las marcas Razzeto y La Segoviana cada una.

En la Tabla 16 se presentan los resultados de nitritos y nitratos obtenidos en las muestras analizadas.

Tabla 16. Nitritos y nitratos en hamburguesa de carne

MARCA	MUESTRA	NITRITOS ppm	NITRATOS ppm	NITRITOS CODEX ALIMENTARIUS ppm	NITRATOS CODEX ALIMENTARIUS ppm	RESULTADO
SAN FERNANDO	Muestra 1	5.02	29.45	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 2	11.98	70.21	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 3	14.69	86.06	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 4	3.87	22.65	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 5	4.64	27.18	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 6	11.21	65.68	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 7	15.07	88.33	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 8	3.48	20.39	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 9	4.25	24.92	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 10	12.75	74.74	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 11	15.85	92.86	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 12	5.41	31.71	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 13	3.87	22.65	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 14	17.78	104.18	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 15	6.57	38.50	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
EL GORDITO	Muestra 16	4.64	27.18	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 17	3.48	20.39	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
	Muestra 18	4.64	27.18	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius

Muestra 19	5.02	29.45	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 20	5.41	31.71	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 21	3.48	20.39	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 22	5.41	31.71	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 23	4.25	24.92	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 24	5.41	31.71	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 25	4.25	24.92	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 26	3.87	22.65	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 27	5.80	33.98	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 28	3.87	22.65	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 29	4.25	24.92	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius
Muestra 30	3.87	22.65	125.00	500.00	Cumple con el Codex Alimentarius

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación: Del análisis de las 30 muestras se obtuvo los valores de concentración para los nitritos y para los nitratos, comparándolos con los valores de concentración recomendados por el Codex Alimentarius, se evidencia que el 100% de las muestras cumplen con lo establecido en el Codex.

Tabla 17. Estadístico descriptivo de Nitritos y Nitratos

Estadísticos		Nitrito	Nitrato
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		6.80300	39.86400
Mediana		4.83000	28.31500
Moda		3.870	22.650
Desv. Desviación		4.338708	25.424959
Mínimo		3.480	20.390
Máximo		17.780	104.180

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: Del análisis de las 30 muestras se obtuvo una media de 6.803 para los nitritos y de 39.864 para los nitratos. La mediana promedio fue 4.830 para los nitritos y 28.315 para los nitratos. Además, una desviación que se estableció en 4.338 para los nitritos y 25.424 para los nitratos.

Tabla 18. Frecuencia de Nitrito

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
	3.480	3	10.0	10.0
	3.870	5	16.7	26.7
	4.250	4	13.3	40.0
	4.640	3	10.0	50.0
	5.020	2	6.7	56.7
	5.410	4	13.3	70.0
	5.800	1	3.3	73.3
	6.570	1	3.3	76.7
Válido	11.210	1	3.3	80.0
	11.980	1	3.3	83.3
	12.750	1	3.3	86.7
	14.690	1	3.3	90.0
	15.070	1	3.3	93.3
	15.850	1	3.3	96.7
	17.780	1	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

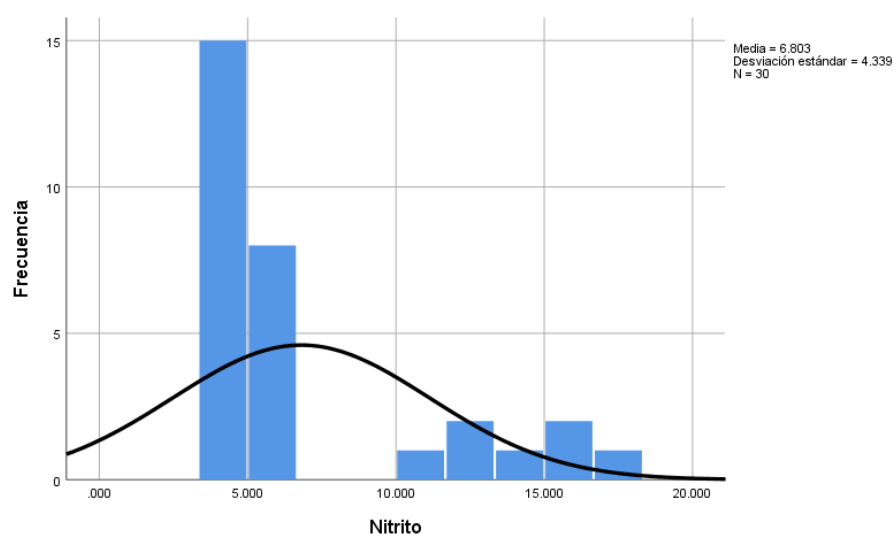


Figura 12. Histograma de Nitritos

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, se infiere que, en la aplicación del proceso de cálculo de los nitritos de cada muestra, la frecuencia de resultados entre 3.870 y 5.410 se encuentra en 21 muestras lo

que equivale a 70%, mientras que los resultados entre 5.800 y 17.780 se encuentra en 9 muestras lo que equivale a 30%.

Tabla 19. Dimensión de nitratos

		Nitrato			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20.390	3	10.0	10.0	10.0
	22.650	5	16.7	16.7	26.7
	24.920	4	13.3	13.3	40.0
	27.180	3	10.0	10.0	50.0
	29.450	2	6.7	6.7	56.7
	31.710	4	13.3	13.3	70.0
	33.980	1	3.3	3.3	73.3
	38.500	1	3.3	3.3	76.7
	65.680	1	3.3	3.3	80.0
	70.210	1	3.3	3.3	83.3
	74.740	1	3.3	3.3	86.7
	86.060	1	3.3	3.3	90.0
	88.330	1	3.3	3.3	93.3
	92.860	1	3.3	3.3	96.7
104.180	1	3.3	3.3	100.0	
Total		30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

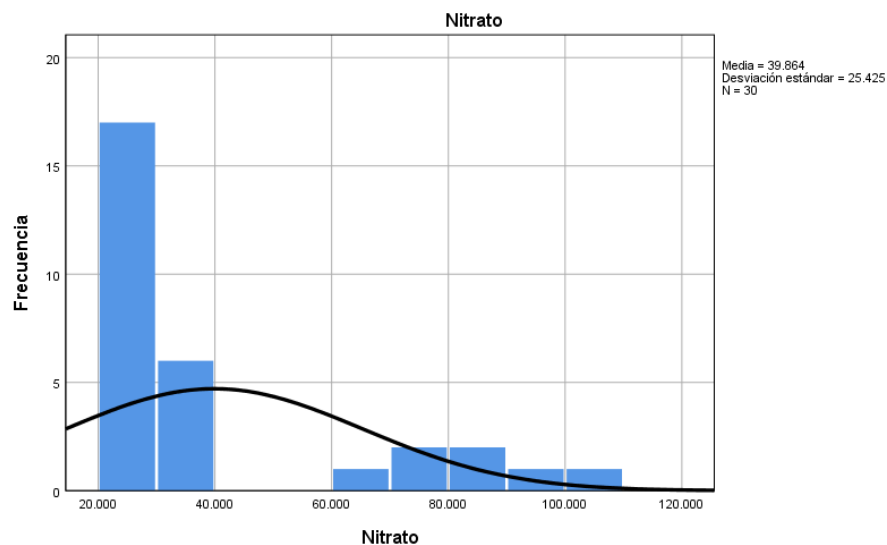


Figura 13. Histograma de Nitratos

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, se infiere que, en la aplicación del proceso de cálculo de los nitratos de cada muestra, la frecuencia de resultados entre 20.390 y 31.710 se encuentra en 21 muestras lo

que equivale a 70%, mientras que los resultados entre 33.980 y 104.180 se encuentra en 9 muestras lo que equivale a 30%.

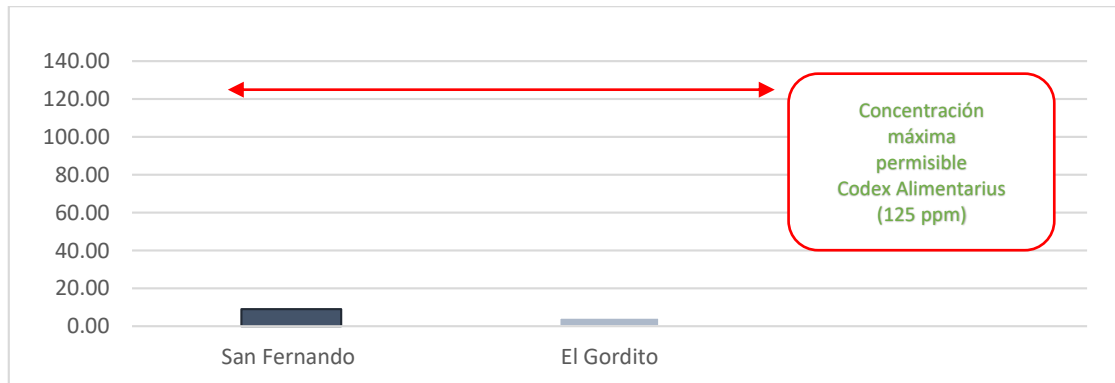


Figura 14. Valores promedio y concentración máxima permisible de nitritos según Códex Alimentarius en hamburguesas de carne, expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los valores obtenidos de nitritos, las marcas de hamburguesa de carne San Fernando y el Gordito presentan la concentración muy por debajo del valor permitido por el CODEX ALIMENTARIUS (125 ppm).

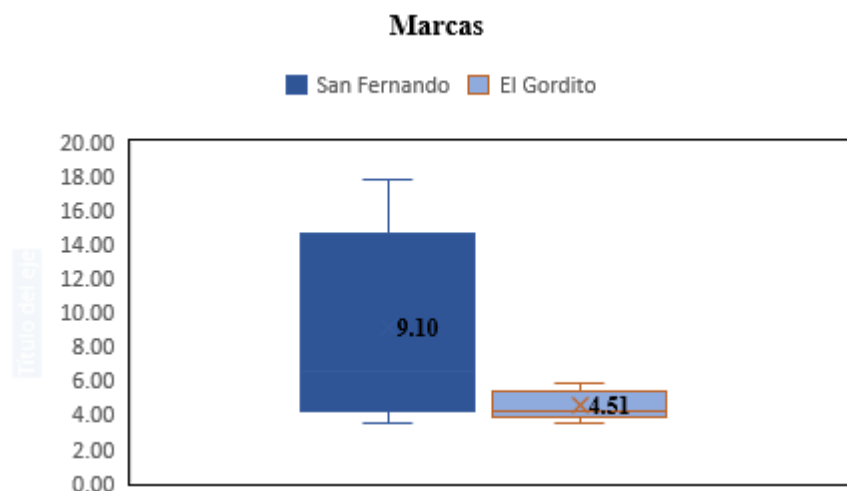


Figura 15. Distribución de la concentración de nitritos en hamburguesas de carne expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: según lo mostrado a través del diagrama de cajas que las hamburguesas de carne de la marca San Fernando demuestran que el valor más alto está posicionado en (9.10), con respecto a la concentración de

nitritos, en tanto que la marca El Gordito demostró valores muy por debajo (4.51), aunado a la amplitud de variabilidad claramente comparables.

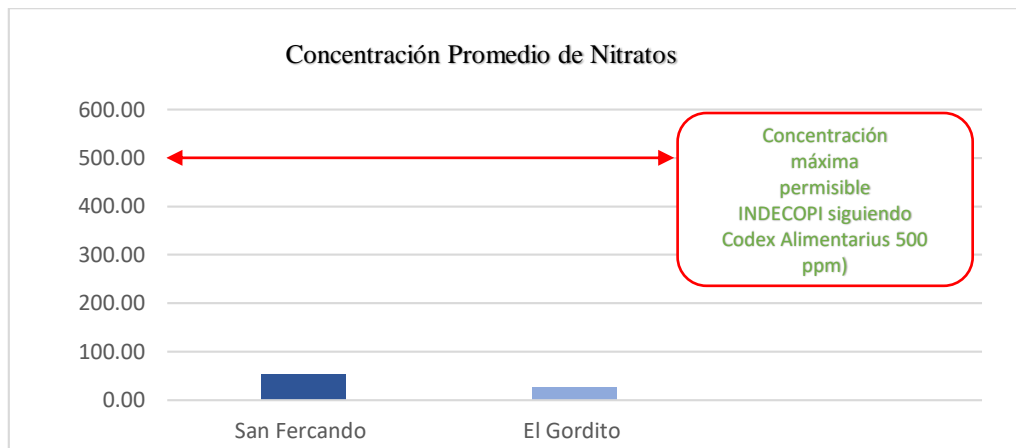


Figura 16. Valores promedio y concentración máxima permisible de nitratos según INDECOPI siguiendo Codex Alimentarius en hamburguesas de carne, expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los valores obtenidos de nitratos, las marcas de hamburguesa de carne San Fernando y el Gordito presentan la concentración siguiendo el procedimiento del CODEX ALIMENTARIUS, se encuentra por debajo de los valores permitidos.

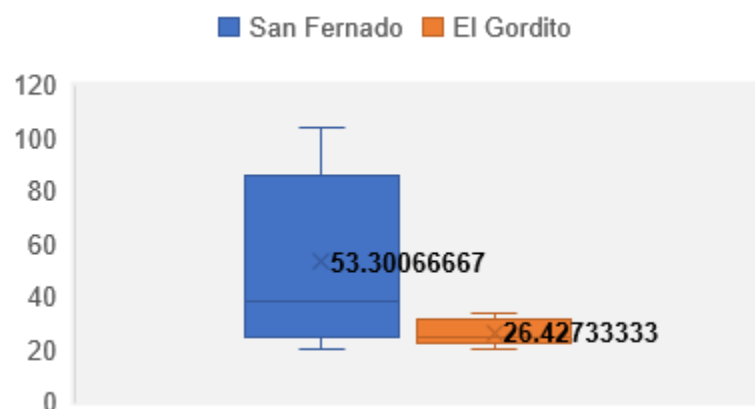


Figura 17. Distribución de la concentración de nitratos en hamburguesas de carne expandidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: según la muestra analizada a través del diagrama de cajas las hamburguesas de carne de la marca San Fernando demuestran que su mayor valor se ubica en (53.30), con respecto a la concentración de

nitratos, por su parte la marca El Gordito presenta el valor más bajo con (26.42), además las amplitudes de variabilidad son mínimas y fácilmente comparables.

Tabla 20. Prueba de homogeneidad en nitritos

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
	Se basa en la media	15.623	3	26	.000
	Se basa en la mediana	9.702	3	26	.000
Nitrito	Se basa en la mediana y con gl ajustado	9.702	3	7.880	.005
	Se basa en la media recortada	15.848	3	26	.000

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, el p (valor) es menor a 0.05, puesto que los datos no llevan una secuencia. Por tanto, no existe homogeneidad en cuanto a la Concentración de Nitritos.

Tabla 21. Prueba de homogeneidad en nitratos

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
	Se basa en la media	15.634	3	26	.000
	Se basa en la mediana	9.751	3	26	.000
Nitrato	Se basa en la mediana y con gl ajustado	9.751	3	7.867	.005
	Se basa en la media recortada	15.858	3	26	.000

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos, el p (valor) es menor a 0.05, puesto que los datos no llevan una secuencia. Por tanto, no existe homogeneidad en cuanto a la Concentración de Nitratos.

Tabla 22. Prueba ANOVA Concentración de Nitritos en Hamburguesas de carne Refrigeradas

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Nitrito San Fernando	Entre grupos	346.247	4	115.416	37.358	.000
	Dentro de grupos	33.984	11	3.089		
	Total	380.230	15			
Nitrito El Gordito	Entre grupos	2.559	4	.853	1.743	.216
	Dentro de grupos	5.383	11	.489		
	Total	7.941	15			

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos dado que el p valor es menor a 0.05, para las hamburguesas de carne de la marca San Fernando y mayor a 0.05, se evidencia diferencias entre los datos, lo que demuestra que no existe homogeneidad en cuanto a las concentraciones de nitritos, pero aun así en ambas marcas se cumple con los niveles de nitritos establecidos por el codex alimentarius.

Tabla 23. Prueba ANOVA concentración de Nitratos en Hamburguesas de carne Refrigeradas

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Nitrato San Fernando	Entre grupos	11891.007	4	3963.669	37.408	.000
	Dentro de grupos	1165.548	11	105.959		
	Total	13056.555	15			
Nitrato El Gordito	Entre grupos	87.873	4	29.291	1.735	.217
	Dentro de grupos	185.678	11	16.880		
	Total	273.552	15			

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo con los datos dado que el p valor es menor a 0.05, para las hamburguesas de carne de la marca San Fernando y mayor a 0.05, se evidencia diferencias entre los datos, lo que demuestra que

no existe homogeneidad en cuanto a las concentraciones de nitritos, pero aun así en ambas marcas se cumple con los niveles de nitritos establecidos por el Codex Alimentarius.

Tabla 24. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nitrito San Fernando	.227	15	.036	.856	15	.021
Nitrito El Gordito	.167	15	.200 [*]	.927	15	.243
Nitrato San Fernando	.227	15	.037	.856	15	.021
Nitrato El Gordito	.167	15	.200 [*]	.927	15	.243

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo a los datos, tanto en el caso de nitritos y nitratos una marca posee resultado por debajo de .05 lo que indica que sus datos son simétricos y se debe aplicar prueba paramétrica T-Student. Mientras que la otra marca evidencia resultados por encima de .05 lo que indica que sus datos son asimétricos por lo cual se aplica prueba no paramétrica de Anova. Sin embargo, en el caso de disparidad en los resultados tanto para una variable como para la otra siempre se debe tomar en cuenta la prueba paramétrica por encima de la no paramétrica.

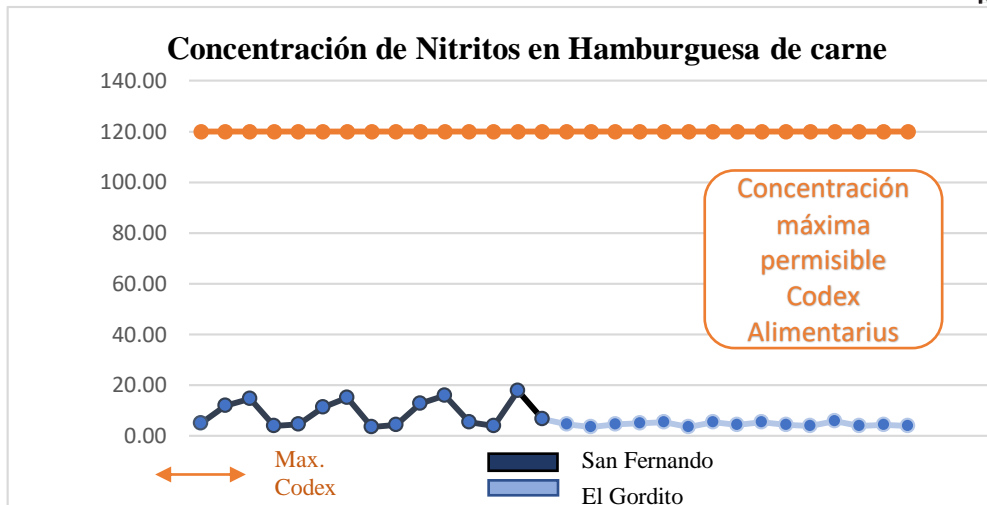


Figura 18. Concentración de Nitritos en Hamburguesas de carne
 Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: Se muestra a través de la figura anterior, los valores son mínimos para las hamburguesas de carne refrigeradas siendo el máximo según CODEX ALIMENTARIUS (125 ppm) las hamburguesas de carne de la marca San Fernando y El gordito, poseen valores claramente cercanos.

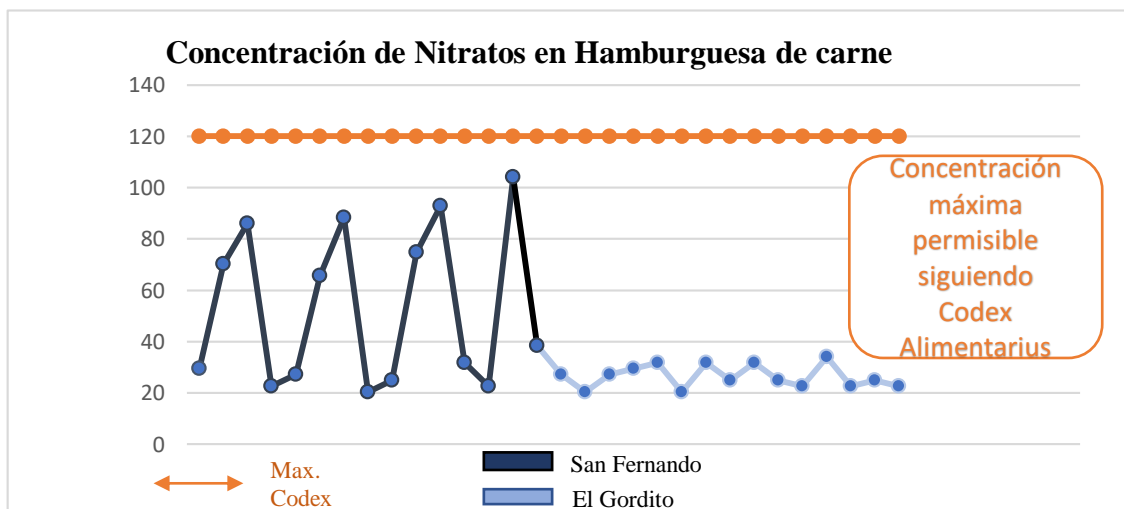


Figura 19. Concentración de Nitratos en Hamburguesas de carne
 Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: según la figura muestra, que las marcas de hamburguesas de carne refrigeradas de la marca San Fernando y El Gordito presentan valores de concentración de nitratos por debajo del máximo permisible siendo el máximo permisible CODEX ALIMENTARIUS (125 ppm).

Tabla 25. Prueba T estadística para obtener media en nitrito

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Nitrito San Fernando	15	9.0960	5.21146	1.34559
Nitrito El Gordito	15	4.5100	.75316	.19446

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo con los resultados se evidencia que existen diferencias entre una media y la otra, es decir, existen diferencias entre las medias de cada marca en cuanto al nitrito.

Tabla 26. Prueba T para una media en nitrito

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Nitrito San Fernando	6.760	15	.174	9.09600	6.2100	11.9820
Nitrito El Gordito	23.192	15	.197	4.51000	4.0929	4.9271

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: según la prueba T para una media en la concentración de nitritos en hamburguesas de carne refrigeradas (ppm) se encuentra por debajo del parámetro permitido según CODEX ALIMENTARIUS p (valor) 125 tanto para la marca San Fernando con un p (valor) de .174 como para la marca El Gordito con un p (valor) de .194. Por tanto, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta como válida la hipótesis nula.

Tabla 27. Prueba T estadística para obtener media en nitrato

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Nitrato San Fernando	15	53.3007	30.53868	7.88505
Nitrato El Gordito	15	26.4273	4.42034	1.14133

Fuente: Elaboración propia aplicando SPSS versión 25.0

Análisis e interpretación: De acuerdo con los resultados se evidencia que existen diferencias entre una media y la otra, es decir, existen diferencias entre las medias de cada marca en cuanto al nitrato.

Tabla 28. Prueba T para una media en nitrato

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Nitrato San Fernando	6.760	15	.427	53.30067	36.3889	70.2124
Nitrato El Gordito	23.155	15	.489	26.42733	23.9794	28.8752

Análisis e interpretación: según la prueba T para una media en la concentración de nitratos en hamburguesas de carne refrigeradas (ppm) se encuentra por debajo del parámetro permitido según CODEX ALIMENTARIUS p (valor) de 500 tanto para la marca San Fernando con un p (valor) de .427 como para la marca El Gordito con un p (valor) de .489. Por tanto, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta como válida la hipótesis nula.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión

Motivado por la facilidad de adquisición y por el precio económico que tienen estos productos alimentarios y debido al creciente número de investigaciones que se han llevado a cabo y que los señalan como alimentos posiblemente cancerígenos que afectan a los seres humanos, determinándose que cada porción de carne procesada (50 g) consumida diariamente incrementa en un 18% el riesgo de contraer cáncer colorrectal, puesto que se encuentran presentes aditivos alimentarios (nitritos y nitratos), que han sido clasificados como 2A (Hay pruebas suficientes que indican que pueden causar cáncer, pero no son concluyentes) por la Agencia Internacional para la investigación del cáncer IARC, debido a la formación endógena de N-nitrosocompuestos. (5)

El objetivo de esta investigación fue determinar la concentración de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio-Diciembre 2019.

Se utilizó como método de análisis de los nitritos y nitratos de las muestras de hamburguesas de carne estudiadas las normas técnicas peruanas NTP-ISO 2918 2006 (revisada 2015) (34) y NTP-ISO 3091 2005 (revisada 2015) (35), lo que permitió desarrollar el procedimiento para el análisis de las muestras.

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 16, se observó que la concentración promedio de nitritos, en las 30 muestras de hamburguesa de carne refrigeradas, tanto para la marca San Fernando como para la marca El Gordito, no sobrepasaron los valores fijados por el Codex Alimentarius. Los valores más altos de nitritos fueron de 17.80 ppm en las hamburguesas San Fernando, mientras que para las hamburguesas El Gordito fueron de 5.80 ppm de nitritos; presentando ambas marcas valores inferiores muy lejanos al máximo permisible que es 125 ppm. Estos resultados son similares a los de Hashim y otros (23), que obtuvieron niveles bajos de nitritos en hamburguesas de carne de 5.3 ppm, lo que indica que los fabricantes utilizan adecuadamente estos conservantes en las hamburguesas de carne.

Asimismo, los resultados obtenidos para la concentración de nitratos y que se

presentan en la tabla 16 en las 30 muestras de hamburguesa de carne refrigeradas, tanto para la marca San Fernando como para la marca El Gordito, no sobrepasaron los valores fijados por el Codex Alimentarius. Los valores más altos de nitratos fueron de 104.18 ppm en las hamburguesas San Fernando, mientras que para las hamburguesas El Gordito fueron de 31.71 ppm de nitratos; presentando ambas marcas valores inferiores muy lejanos al máximo permisible que es 500 ppm. Estos resultados son similares a los de Hashim y otros (23), que obtuvieron niveles bajos de nitratos en hamburguesas de carne de 12.8 ppm, lo que indica que los fabricantes utilizan adecuadamente estos conservantes en las hamburguesas de carne.

Los valores más altos observados corresponden a la marca San Fernando, pero son resultados muy por debajo del límite permitido por el Codex Alimentarius, tal como lo establecen Salinas y Ugaz (26), en su investigación, quienes refieren que algunas marcas presentan valores de concentración de nitrito y nitrato más elevados, en relación con otras marcas, debido al costo del producto, pues existe una relación entre el costo del producto y la cantidad de nitritos, debido a que los fabricantes utilizan mayor cantidad de aditivos con el propósito de dilatar la fecha de expiración para aprovechar el prestigio de la marca, ofertándolo a un precio más económico.

Por lo tanto, en función de los resultados obtenidos en el presente estudio se rechazó la hipótesis alterna y se procedió a aceptar como válida la hipótesis nula: La concentración de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 no superan los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius, cuyos valores para nitritos es 125 ppm y para nitratos 500 ppm.

Al comparar la presente investigación realizada en la zona de Puente Piedra con los estudios realizados por Hashim R. et al. (2016) y Duarte R. Meléndez L. Colmenares K. (2014) se observó que las concentraciones de nitritos y nitratos, coinciden con los resultados hallados, porque los valores obtenidos estuvieron dentro del rango establecido por el Codex Alimentarius, motivo por el cual se considera apta para el consumo humano.

Con respecto a las investigaciones de Kovačević et al. (2016), Salinas JR., Ugaz JB. (2019) y Chambi Y. (2016) existe diferencia con los resultados

obtenidos en la investigación realizada, debido a que en dichos estudios las concentraciones de nitritos y nitratos, no estuvieron dentro de los límites establecidos por el Codex Alimentarius, por lo que se puede afirmar que la calidad del producto ofrecido en esas zonas no es la más adecuada, mientras que se verificó que las hamburguesas de carne comercializadas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra cumple con los límites aceptados para el consumo humano.

4.2. Conclusiones

- La concentración de nitritos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga– Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 fue de una media equivalente a p (valor) de .174 en las hamburguesas San Fernando mientras que para las hamburguesas El Gordito fue de p (valor) de .197, mientras que la concentración de nitratos fue de una media equivalente a p (valor) de .427 ppm en las hamburguesas San Fernando y para las hamburguesas El Gordito fue de p (valor) de .489 ppm. Esto trae como consecuencia que por cuanto p es menor a .05 se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.
- Se determinó que las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 fueron San Fernando con un 30% y El Gordito con un 26.7%.
- El contenido de nitritos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado de Huamantanga – Puente Piedra entre los meses de junio a diciembre del año 2019 de la marca San Fernando varía desde 3.48 ppm hasta 17.78 ppm, mientras que en las hamburguesas el Gordito varía desde 3.48 ppm hasta 5.80 ppm.
- El contenido de nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado de Huamantanga – Puente Piedra entre los meses de junio a diciembre del año 2019 de la marca San Fernando varía desde 20.39 hasta 104.18 ppm, mientras que en las hamburguesas el

Gordito varía desde 20.39 ppm hasta 33.98 ppm.

- Se determinó que las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019, cumplen con los límites establecidos por el Codex Alimentarius para nitritos cuyo valor máximo permitido es de 125 ppm y para nitratos cuyo valor máximo permitido es de 500 ppm, por tanto, tanto las hamburguesas de carne San Fernando como las hamburguesas de carne El Gordito cumplen con los parámetros establecidos por el Codex alimentarius.

4.3. Recomendaciones

Se recomienda:

- Incrementar el control y fiscalización dirigido hacia las empresas procesadoras de productos cárnicos, con el propósito de hacer cumplir los requisitos establecidos para sus productos establecidos por las diversas Normas Técnicas Peruanas.
- Llevar a cabo mayores estudios con el propósito de diseñar, implementar y ejecutar nuevas técnicas como la electroforesis en zona capilar (CZE) para optimizar de esta manera el proceso de análisis de los niveles de nitritos y nitratos en menos tiempo y con costos reducidos.
- También se hace necesario plantear nuevos y continuos estudios que amplíen el tema investigado, desplegando, sobre todo, lo concerniente a la determinación de nitritos y nitratos en otros tipos de alimentos.
- Programar, planificar y ejecutar charlas, talleres y videos educativos, con el propósito de orientar y crear conciencia en cuanto al consumo de alimentos cárnicos procesados, los cuales contienen aditivos alimentarios (nitritos y nitratos), los cuales al sobrepasar ciertos índices pueden causar cáncer. Así mismo, orientar sobre la buena alimentación tanto de niños como de adultos.
- Se hace necesario en suelo peruano, la implementación de una política gubernamental que garantice el control y fiscalización de alimentos

procesados. De esta forma, las instituciones estatales favorecerían y beneficiarían a los consumidores de estos productos en pro de su salud. No implica esta recomendación una política interventora, al contrario, lo que se necesitaría es una política garante de la calidad del producto final.

- Se sugiere no concluir el tema con esta investigación. Es opinión del investigador que es necesario ir hacia otros tipos de alimentos procesados y desarrollar una indagación a fondo, tomando datos de primera mano, para conocer de modo detallado la cantidad de aditivos utilizados para los alimentos en conserva y sus consecuencias para la salud humana.

CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIGESA. Calidad de carne. 2019; [sitio en línea], [consultado el 20 de noviembre del 2019]. Disponible en: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/compial/compial.asp>
2. WCR/AICR. Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. World Cancer Research Fund & American Institute For Cancer Research (AICR). Washington, DC. 2007. [publicación en línea], [consultado el 20 de enero de 2020]. Disponible en: http://www.dietandcancerreport.org/cancer_resource_center/downloads/chapters/chapter_04.pdf
3. Santrich D. Evaluación de la calidad y composición química de la carne de res proveniente de animales de dos grupos de edad en Puerto Rico. Tesis de Pregrado. Universidad de Puerto Rico. 2006. [sitio en línea], [consultada el 20 de noviembre del 2019]. Disponible en: <http://bovinosparacarne.uprm.edu/publication/santrichvacca%5B1%5D.pdf>
4. Damodaran S, Parkin K, Fennema O. Química de los Alimentos 3ra edición. Madrid: Editorial Acribia; 2010.
5. OMS. Cancinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. 2015 [sitio en línea], [consultada el 20 de noviembre del 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>
6. Bustacara A, Joya F. Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla. Tesis licenciatura Universidad de La Salle. 2007. [publicación en línea] (consultada el 5 de octubre del 2019). Disponible: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1188&context=zootecnia>.
7. Organización Panamericana de la Salud. Criterios de Salud Ambiental 5. Nitratos Nitritos y compuestos de N- nitroso. Publicación científica. 1980; 394:10–70.

8. Badui S. Diccionario de Tecnología de los alimentos. Cuarta ed México Alhambra; 2014; 4ta. Edición.
9. Cheftel J, López F, Desnuelle P, Cheftel H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Madrid: Acribia; 1980.
10. Organization. WH. Evaluation of certain Food Additives and Contaminants. Expert Comm Food Addit. 1995; 859:36–43. [Revista en línea], [consultada el 5 de febrero de 2020]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204410/9789240695405_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Madrid A, Madrid J. Los aditivos en los alimentos según la Unión Europea y la Legislación Española. Madrid: Ediciones Vicente; 2000.
12. Durand P. Definiciones, Reglamentación y Clasificación de los productos de charcutería y salazón. En Tecnología los Productos de Charcuterías y salazones. Madrid: Acribia. 2002.
13. Adrián J, Polus J, Poiffait A. Análisis Nutricional de los Alimentos. Madrid: Acribia; 2000.
14. Pérez J, Merino M. Definicion.de: Definición de carne. 2014. [sitio en línea], [consultada el 20 de noviembre del 2019] Disponible en: <https://definicion.de/carne/>.
15. EcuRed. Definición de cáncer. 2019; [publicación en línea] [Consultada el 6 de agosto del 2019] Disponible en: <https://www.ecured.cu/Cáncer>
16. FAO. Definiciones para los fines del Codex Alimentarius. 2019; [sitio en línea], [consultada el 5 de enero del 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w5975s/w5975s08.htm>
17. GreenFacts. Definición de curado. Facts on Health and the Environment. 2019; [sitio en línea], [consultada el 5 de enero del 2020]. Disponible en: <https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/curado.htm>
18. EcuRed. Definición de hamburguesa. 2019; [publicación en línea]

- [consultada el 4 de noviembre del 2019]. Disponible en:
<https://www.ecured.cu/Hamburguesa>.
19. Agrario. B. Definición de nitrato. 2019. [publicación en línea] [Consultada el 5 de noviembre del 2019]. Disponible en: <https://boletinagrario.com/ap-6.nitrato.137.html>
 20. EcuRed. Definición de los nitritos. 2019; [publicación en línea] [consultada el 20 de noviembre del 2019]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Nitritos>
 21. González M, Hernández M. Evaluación de la exposición alimentaria por nitritos presentes en salchichas y jamones que consumen los estudiantes de quinto grado en centros escolares públicos del distrito dos de San Salvador. Tesis licenciatura Universidad El Salvador. 2017. [publicación en línea] [Consultada el 5 de noviembre del 2019]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13440/1/16103705.pdf>
 22. Palavecino F, Palacio M. Determinación de la concentración de nitritos en salchichas tipo Viena de marcas comerciales. Tesis licenciatura Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires. [publicación en línea] [Consultado el 4 de diciembre del 2019]. Disponible: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1509/Palavecino%20Ferraro%2C%20Flavia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
 23. Hashim R, Shah N, Hajar N, Mohamad N, Musa A. Determination of Nitrite and Nitrate Content and Microbiological Test in Malaysia Local Beef Patties. Acts of the 3rd International Halal Conference (INHAC). Halal Int Conf Springer [publicación en línea]. Pp. 545-553. 2016; [Consultada el 12 de octubre del 2019]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323363370_Determination_of_Nitrite_and_Nitrate_Content_and_Microbiological_Test_in_Malaysia_Local_Beef_Patties%0A%0A
 24. Kovačević D, Mastanjević K, Ćosić K, Pleadin J. La cantidad de los nitritos y nitratos en los productos cárnicos en el mercado croata. Znan stručnídio.

2. 2016. [publicación en línea] [Consultado el 5 de octubre del 2019], Disponible: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=233403.
25. Duarte R, Meléndez L, Colmenarez K. Niveles de Concentración de Nitritos y Nitratos en Salchicha y Jamones. Revista del Colegio de Médicos Veterinario del Estado Lara. 2014; 2 (8). [publicación en línea] [Consultada el 17 de octubre de 2019] Disponible en: <file:///C:/Users/IGP2/Downloads/Niveles%20de%20nitratos%20y%20nitritos.pdf>
26. Salinas J, Ugaz J. Determinación de nitritos y nitratos en salchichas expandidas en el mercado La Unión - San Juan de Lurigancho Tesis de Pregrado. Universidad Norbert Wiener. 2018. [publicación en línea], [consultada el 4 de diciembre del 2019] Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2766/TESIS%20Ugaz%20James%20-%20Salinas%20Jhulissa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Aguilar L, Carcausto K. Atomización de extracto antociánico de flores de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) para su uso en salchichas tipo Frankfurt. Tesis licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú. 2017. [publicación en línea] [consultada el 5 de enero del 2020] Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1581>.
28. Ramos D, San Martín V, Rebatta M, Arbaiza T, Salvá B, Caro I, et al. Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú. Salud y Tecnología Vet. 2014; 2:120–8. [publicación en línea], [Consultada el 12 de octubre del 2019]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/274701171_Caracteristicas_fisicoquimicas_de_la_salchicha_de_cerdo_del_departamento_de_Tumbes_Peru., [Characterization of a sausage produced in Tumbes Peru.](https://www.researchgate.net/publication/274701171_Caracteristicas_fisicoquimicas_de_la_salchicha_de_cerdo_del_departamento_de_Tumbes_Peru)
29. ESSALUD. EsSalud advierte que consumo de carnes procesadas y

- embutidos incrementa riesgo de padecer enfermedades al corazón. 2017. [publicación en línea]; [Consultado el 3 de febrero del 2020] Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/essalud-advierte-que-consumo-de-carnes-procesadas-y-embutidos-incrementa-riesgo-de-padecer-enfermedades-al-corazon/>
30. Villanueva F. La carne que comemos los peruanos. Gestión. 2018. [sitio en línea], [Consultada el 8 de agosto del 2019]. Disponible en: <https://gestion.pe/blog/hoysiatiendoprovicias/2018/01/la-carne-que-comemos-los-peruanos.html/>.
 31. Carrasco. S. Metodología de la Investigación Científica. Lima: Universidad de San Marco. 2017.
 32. Hernández, Fernández y Baptista, Metodología de la Investigación. México: Mac Graw Hill. 2014.
 33. Huanca D, Solís R. Determinación de nitritos y nitratos en hot dogs de consumo directo por estudiantes del 5º y 6º grado de educación primaria del distrito de Villa el Salvador. Tesis licenciatura Lima Universidad Nacional Mayor San Marcos. 2017. [sitio en línea], [Consultada el 8 de agosto del 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1635>
 34. Sigler A, Bauder J. Nitrato y Nitrito. Universidad Estatal de Montana Programa de Extensión en Calidad del Agua Departamento de Recursos de la Tierra y Ciencias Ambientales. 2028. [publicación en línea] [Consultada el 9 de octubre del 2019]. Disponible: http://region8water.colostate.edu/PDFs/we_espanol/Nitrate%202012-11-15-SP.pdf.
 35. NTP-ISO 2918. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitritos. Revisada en 2015. Método Ref Com Norm y Fisc Barreras Comer no Arancel - INDECOPI. 2da edición.
 36. NTP-ISO 3091. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitratos. Revisada en 2015. Método Ref Com Norm y Fisc Barreras

Comer no Arancel – INDECOPI. 2da edición.

37. Quezada K y Munguía E. Cuantificación de Nitrito de sodio en embutidos por espectrofotometría UV-visible. Tesis de Pregrado. Repositorio digital UNANL. Nicaragua. 2015. [publicación en línea], [Consultada el 12 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4007/1/229962.pdf>
38. Ministerio de Salud de la Nación. Farmacopea Argentina. Materiales volumétricos. Ley N° 3041. Séptima Edición. Volumen I. 2003. [publicación en línea]; [Consultado el 3 de diciembre del 2020] Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/webanmat/fna/flip_pages/Farmacopea_Vol_I/files/assets/basic-html/page15.html

ANEXOS

Anexo A: Matriz de Consistencia

Planteamiento de Problema	Objetivos	Hipótesis	Justificación	Variable	Metodología
<p>¿Cuál será la concentración de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?</p>	<p>Determinar la concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.</p>	<p>H1: La concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 superan los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.</p> <p>H0: La concentración de nitritos y nitratos en las hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 no superan los límites máximos establecidos por el</p>	<p>Salud: Se contribuirá con aportar conocimientos sobre el peligro del consumo excesivo de hamburguesas de carne, debido a que contienen aditivos alimentarios (nitritos y nitratos).</p> <p>Económico y Social: Se contribuirá con la economía local, ya que las personas que serán informadas de las consecuencias del consumo frecuente de estos tipos de productos invertirán menos en medicamentos y tratamientos, porque reducirán o</p>	<p>X= Concentración de nitritos y nitratos.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptivo, observacional y transversal.</p> <p>Técnica: La recolección de los datos se hará en formatos Excel tomando en cuenta los criterios de inclusión.</p> <p>Instrumento: Lista de recolección de datos.</p> <p>Estadística: Descriptiva-comparativa.</p>

		Codex Alimentarius.	cambiarán su estilo de alimentación.		
Específicos	Específicos	Específicas			
¿Cuáles son las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?	Determinar las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.	Las marcas de hamburguesas de carne con mayor demanda expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 son San Fernando y El Gordito.			
¿Cuánto de nitritos contienen las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?	Determinar el contenido de nitritos que presentan las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.	El contenido de nitritos de las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 supera los límites establecidos por el Codex Alimentarius.			
¿Cuánto de nitratos contienen las hamburguesas de carne expendidas en el mercado	Determinar el contenido de nitratos que presentan las hamburguesas de	El contenido de nitratos de las hamburguesas de carne expendidas en el mercado			

<p>Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?</p>	<p>carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019.</p>	<p>Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 supera los límites establecidos por el Codex Alimentarius.</p>			
<p>¿Cumplen con los límites establecidos por el Codex Alimentarius para nitritos y nitratos las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019?</p>	<p>Comparar si las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 cumplen con los límites establecidos para nitritos y nitratos en el Codex Alimentarius.</p>	<p>Las hamburguesas de carne expendidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio - Diciembre 2019 no cumplen con los límites establecidos por el Codex Alimentarius para nitritos y nitratos</p>			

Anexo B:: Operacionalización de la variable

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE						
TITULO: “Determinación de nitritos y nitratos en hamburguesas de carne expandidas en el mercado Huamantanga – Puente Piedra, Junio-Diciembre 2019”						
Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición de Variable	Valor Final	Criterios para asignar valores
Concentración de Nitritos y Nitratos	Aditivo utilizado Nitrito (NO ₂), generalmente se convierte a nitrato (NO ₃) para el curado de las carnes. Ayuda a la conservación y mejora el aroma, el color, el sabor y la consistencia.	Nitritos Nitratos	Reducción de nitratos a nitritos con cadmio metálico. Coloración roja (Reacción de Griess). Medición en espectrofotómetro a longitud de onda de 538 nm.	ppm	Valor máximo para 200 ppm de muestra CÓDEX: Valor máximo 125 ppm Valor máximo para 500 ppm de muestra CÓDEX: Valor máximo 125 ppm.	Normas Técnicas Peruana - ISO 2918:2006 y 3091:2005 (revisadas 2015)

Anexo C: Instrumentos de recolección de Datos

Encuesta Realizada a los Vendedores de Hamburguesas Expendidas en el Mercado Huamantanga – Puente Piedra, Octubre-Noviembre 2019”

Nombre y Apellidos: _____

Edad: _____ Fecha: _____

Tipo de rubro: _____

¿Con que frecuencia le solicitan hamburguesas?

- a) Siempre
 - b) Casi siempre
 - c) A menudo
 - d) A veces
 - e) Nunca
1. ¿Cuántos kilos de hamburguesas de carne vende semanalmente?
 - a) Más 10 kg
 - b) Más 20 kg
 - c) Más 30 kg
 - d) Más 50 kg
 - e) Más 100k
 2. ¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas?
 - a) Refrigerado
 - b) Congeladora
 - c) Intemperie
 3. ¿Cuál de las marcas de hamburguesas de carne tiene mayor demanda?
 - a) San Fernando
 - b) La Segoviana
 - c) Razzeto
 - d) El Gordito
 - e) Sanguchera
 - f) Napolitana
 4. ¿Por qué considera que sus clientes prefieren esa marca?
 - a) Alto precio
 - b) Bajo precio
 - c) Marca conocida
 5. ¿Qué tipo de hamburguesa de carne tiene mayor demanda?
 - a) Pollo
 - b) Carne
 - c) Cerdo
 6. ¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?
 - a) San Fernando
 - b) La Segoviana
 - c) Razzeto
 - d) El Gordito
 - e) Sanguchera
 - f) Napolitana
 7. ¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?
 - a) San Fernando

- b) La Segoviana
 - c) Razzeto
 - d) El Gordito
 - e) Sanguchera
 - f) Napolitana
8. ¿Qué hamburguesa de carne considera que tiene mejor aspecto?
- a) San Fernando
 - b) La Segoviana
 - c) Razzeto
 - d) El Gordito
 - e) Sanguchera
 - f) Napolitana
9. ¿Qué hamburguesa de carne considera que no tiene un buen aspecto?
- a) San Fernando
 - b) La Segoviana
 - c) Razzeto
 - d) El Gordito
 - e) Sanguchera
 - f) Napolitana

¡GRACIAS

POR

SU

COLABORACIÓN!

Anexo D: Lista de cotejo

Muestra			Codex Alimentarius		Observaciones
	Nitritos	Nitratos	Nitritos	Nitratos	Cumple
Muestra 1					
Muestra 2					
Muestra 3					
Muestra 4					
Muestra 5					
Muestra 6					
Muestra 7					
Muestra 8					
Muestra 9					
Muestra 10					
Muestra 11					
Muestra 12					
Muestra 13					
Muestra 14					
Muestra 15					
Muestra 16					
Muestra 17					
Muestra 18					
Muestra 19					
Muestra 20					
Muestra 21					

Anexo E: Cálculo de Nitrito y Nitrato aplicando formulas métodos NTP-ISO 2918:2006 (revisada 2015) y NTP-ISO 3091:2005 (revisada 2015)

Muestra	nitrito absorbancia	valor C	aplicación formula nitrito	aplicación formula nitrate					NITRITOS	NITRATOS
				1.465	80	23.413	18.730	27.439		
1	0.012	0.293	4.683	1.465	80	23.413	18.730	27.439	4.68	27.44
2	0.03	0.695	11.125	1.465	80	55.627	44.502	65.195	11.13	65.20
3	0.037	0.852	13.631	1.465	80	68.155	54.524	79.878	13.63	79.88
4	0.009	0.226	3.609	1.465	80	18.043	14.435	21.147	3.61	21.15
5	0.011	0.270	4.325	1.465	80	21.623	17.298	25.342	4.32	25.34
6	0.028	0.651	10.410	1.465	80	52.048	41.638	61.000	10.41	61.00
7	0.038	0.874	13.989	1.465	80	69.945	55.956	81.975	13.99	81.98
8	0.008	0.203	3.251	1.465	80	16.254	13.003	19.049	3.25	19.05
9	0.01	0.248	3.967	1.465	80	19.833	15.866	23.244	3.97	23.24
10	0.032	0.740	11.841	1.465	80	59.207	47.365	69.390	11.84	69.39
11	0.04	0.919	14.705	1.465	80	73.524	58.819	86.171	14.70	86.17
12	0.013	0.315	5.040	1.465	80	25.202	20.162	29.537	5.04	29.54
13	0.009	0.226	3.609	1.465	80	18.043	14.435	21.147	3.61	21.15
14	0.045	1.031	16.495	1.465	80	82.473	65.978	96.658	16.49	96.66
15	0.016	0.382	6.114	1.465	80	30.571	24.457	35.830	6.11	35.83
16	0.011	0.270	4.325	1.465	80	21.623	17.298	25.342	4.32	25.34
17	0.008	0.203	3.251	1.465	80	16.254	13.003	19.049	3.25	19.05
18	0.011	0.270	4.325	1.465	80	21.623	17.298	25.342	4.32	25.34
19	0.012	0.293	4.683	1.465	80	23.413	18.730	27.439	4.68	27.44
20	0.013	0.315	5.040	1.465	80	25.202	20.162	29.537	5.04	29.54
21	0.008	0.203	3.251	1.465	80	16.254	13.003	19.049	3.25	19.05
22	0.013	0.315	5.040	1.465	80	25.202	20.162	29.537	5.04	29.54
23	0.01	0.248	3.967	1.465	80	19.833	15.866	23.244	3.97	23.24
24	0.013	0.315	5.040	1.465	80	25.202	20.162	29.537	5.04	29.54
25	0.01	0.248	3.967	1.465	80	19.833	15.866	23.244	3.97	23.24
26	0.009	0.226	3.609	1.465	80	18.043	14.435	21.147	3.61	21.15
27	0.014	0.337	5.398	1.465	80	26.992	21.594	31.635	5.40	31.63
28	0.009	0.226	3.609	1.465	80	18.043	14.435	21.147	3.61	21.15
29	0.01	0.248	3.967	1.465	80	19.833	15.866	23.244	3.97	23.24
30	0.009	0.226	3.609	1.465	80	18.043	14.435	21.147	3.61	21.15

Anexo F: Evidencias de trabajo de campo



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto : *Llahuilla Quea Jose A.*
2. Cargo o Institución donde labora : *Universidad Norbert Wiener*
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación : *Lista de recolección de datos*
4. Autor (a) del instrumento : *Juan Navarro Agapito*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	PREGUNTAS	RELEVANCIA			PERTINENCIA			CLARIDAD			SUGERENCIAS			
		MD	D	A	MA	D	A	MA	MD	D		A	MA	
1	¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas?				✓									
2	¿Cuántos kilos de hamburguesas vende semanalmente?				✓									
3	¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas?				✓									
4	¿Cuál de las marcas de hamburguesas tiene mayor demanda?				✓									
5	¿Por qué consideras que sus clientes prefieren esa marca?				✓									
6	¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?				✓									
7	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?				✓									
8	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?				✓									
9	¿Cuál de las hamburguesas considera que tiene mejor aspecto?				✓									
10	¿Con qué frecuencia consume hamburguesas?				✓									
11	Lista de cotejo de resultados				✓									

DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, operacionalización de variables

José A. Llahuilla Quea
Dr. José A. Llahuilla Quea
Químico Farmacéutico
CCFP 12548 RNE 302

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo

D: En desacuerdo

A: De acuerdo

MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

III.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto : **Parreño Tipian Juan Manuel**
2. Cargo o Institución donde labora : **Universidad Norbert Wiener**
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación : **Lista de recolección de datos**
4. Autor (s) del instrumento : **Juan Navarro Agapite**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	PREGUNTAS	RELEVANCIA						PERTINENCIA						CLARIDAD						SUGERENCIAS
		MD	D	A	MA	MA	MA	D	A	MA	MA	MA	MA	D	A	MA	MA			
1	¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas?																			
2	¿Cuántos kilos de hamburguesas vende semanalmente?																			
3	¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas?																			
4	¿Cuál de las marcas de hamburguesas tiene mayor demanda?																			
5	¿Por qué consideras que sus clientes prefieren esa marca?																			
6	¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?																			
7	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?																			
8	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?																			
9	¿Cuál de las hamburguesas considera que tiene mejor aspecto?																			
10	¿Con qué frecuencia consume hamburguesas?																			
11	Lista de cotejo de resultados																			

DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, operacionalización de variables

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Donde: MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



Firma y sello del experto

.....
Q.F. Dr. Juan Manuel Parreño Tipian
Q.F. ESPECIALISTA EN ANÁLISIS BIQUÍMICOS
C.Q.F. 06092

III.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto: *Rodríguez Vila Maribel Verónica*
2. Cargo o Institución donde labora: *Universidad Norbert Wiener*
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Lista de recolección de datos*
4. Autor (s) del instrumento: *Jan Novario Agapito*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	PREGUNTAS	RELEVANCIA			PERTINENCIA			CLARIDAD			SUGERENCIAS	
		MD	D	A	MA	D	A	MA	MD	D		A
1	¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas?				✓							✓
2	¿Cuántos kilos de hamburguesas vende semanalmente?				✓							✓
3	¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas?				✓							✓
4	¿Cuál de las marcas de hamburguesas tiene mayor demanda?				✓							✓
5	¿Por qué consideran que sus clientes prefieren esa marca?				✓							✓
6	¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?				✓							✓
7	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?				✓							✓
8	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?				✓							✓
9	¿Cuál de las hamburguesas considera que tiene mejor aspecto?				✓							✓
10	¿Cuál de las hamburguesas considera que no tiene mejor aspecto?				✓							✓
11	Lista de cotejo				✓							✓

DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, operacionalización de variables

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

mgk

Firma y sello del experto

N°COFP 12033

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

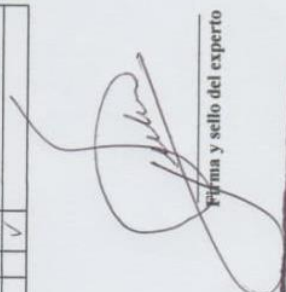
I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto : *Lizano Gutierrez Jesús*
2. Cargo o Institución donde labora : *Universidad Norbert Wiener*
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación : *Juan Navarro Agapito*
4. Autor (s) del instrumento : *Lista de recolección de Datos*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	PREGUNTAS	RELEVANCIA				PERTINENCIA				CLARIDAD				SUGERENCIAS	
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA		
1	¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas carne?				✓										
2	¿Cuántos kilos de hamburguesas vende semanalmente?				✓										
3	¿En qué condiciones de almacenamiento tiene las hamburguesas carne?				✓										
4	¿Cuál de las marcas de hamburguesas carne tiene mayor demanda?				✓										
5	¿Por qué consideran que sus clientes prefieren esa marca?				✓										
6	¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?				✓										
7	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?				✓										
8	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?				✓										
9	¿Cuál de las hamburguesas carne considera que tiene mejor aspecto?				✓										
10	¿Cuál de las hamburguesas carne considera que no tiene mejor aspecto?				✓										
11	Lista de Recolección de Datos				✓										

DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, operacionalización de variables


 Firma y sello del experto

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto : *Cajavilca Huarri Eduardo Juan*
2. Cargo o Institución donde labora : *Jefe de Físico Químico - Farmed Corporation*
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación : *Lista de recolección de datos*
4. Autor (a) del instrumento : *Juan Navarro Agapito*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	PREGUNTAS	RELEVANCIA				PERTINENCIA				CLARIDAD				SUGERENCIAS
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Con qué frecuencia le solicitan hamburguesas?													
2	¿Cuántos kilos de hamburguesas vende semanalmente?													
3	¿En qué cantidades de almacenamiento tiene las hamburguesas?													
4	¿Cuál de las marcas de hamburguesas tiene mayor demanda?													
5	¿Por qué consideran que sus clientes prefieren esa marca?													
6	¿Qué tipo de hamburguesa tiene mayor demanda?													
7	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más elevado?													
8	¿Cuál de las siguientes marcas tiene el precio más económico?													
9	¿Cuál de las hamburguesas considera que tiene mejor aspecto?													
10	¿Con qué frecuencia consume hamburguesas?													
11	Lista de cotejo de resultados													

DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, operacionalización de variables

Calificación:

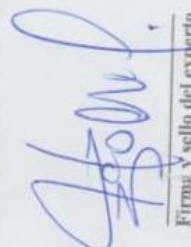
MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.



Firma y sello del experto