Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Tesis** es:

APLICACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS EN EL CONTROL DE CALIDAD DEL VINAGRE DE UVA ARTESANAL COMERCIALIZADO EN MERCADOS DE ICA

Presentado por:

TIPIANA SOTO, LESLY ELIZABETH

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA.** El resultado obtenido es **19%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.
Observaciones:

Ica, 08 de Junio de 2022

.....

LUZ JOSEFINA CHACALTANA RAMOS
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CHRLJ/osad

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Farmacia y Bioquímica.

APLICACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS EN EL CONTROL DE CALIDAD DEL VINAGRE DE UVA ARTESANAL COMERCIALIZADO EN MERCADOS DE ICA

Salud Pública y Conservación del Medio Ambiente

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTOR:

Bach. LESLY ELIZABETH TIPIANA SOTO.

Ica – Perú.

2,022.

DEDICATORIA

Con cariño y afecto para las personas más importantes en mi vida: mamá Bertha, papá Ronny y hermana Ashly.

A todos ellos, por sus palabras y apoyo cuando decidí iniciar esta hermosa carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de disfrutar al lado de mis seres queridos, por la salud y fortaleza para seguir adelante.

A mis padres Bertha y Ronny, por ser la motivación para dar nuevos pasos en mi profesión

A mi hermana Ashly por sus palabras de apoyo en todos los retos propuestos.

A la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, a la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Alma Mater de nuestra profesión por acogerme en sus aulas, formándome y orientándome en mi profesión.

A la Dra. Rita Lucy Valenzuela Herrera, por su asesoría permanente, paciencia, confianza, apoyo y conocimientos aportados para concluir con la investigación planteada.

ÍNDICE

Índice de contenidos

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

I. INTRODUCCIÓN 10

1.1. Marco teórico 10

1.1.1. Antecedentes 10

1.1.2. La uva 12

1.1.3. El vinagre. 13

Historia del vinagre. 13

Acetificación. 14

Fundamentos básicos sobre la elaboración del vinagre de vino. 15

Tipos de vinagre. 15

Características. 16

Propiedades y beneficios del vinagre. 17

Usos. 17

1.1.4. Control de calidad del vinagre. 17

1.2. Marco conceptual 17

1.3. Planteamiento del problema 19

1.3.1. Descripción de la realidad problemática. 19

1.3.2. Formulación del problema 19

– Problema general. 19

– Problemas específicos. 19

1.4. Justificación e importancia 20

1.5. Objetivos de la investigación 20

1.5.1. Objetivo general 20

1.5.2. Objetivos específicos 20

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA. 21

2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación 21

2.1.1. Tipo de investigación 21

2.1.2. Nivel de investigación 21

2.1.3. Diseño de la investigación 21

2.2. Hipótesis y variables 21

2.2.1. Hipótesis 21

2.2.2. Variables. 21

– Variable independiente. 21

– Variables dependientes. 21
– Operacionalización de variables. 22
2.3. Población y muestra. 22
2.4. Técnicas y procedimientos de recolección de datos. 22
2.4.1. Material: 22
2.4.2. Método para determinar el extracto seco total. 22
2.4.3. Método para la determinación de las cenizas totales. 23
2.4.4. Método para determinar la acidez total. 24
2.4.5. Método para determinar la acidez fija. 25
2.4.7. Método para determinar el pH potenciométrico. 26
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 28
2.6. Aspectos éticos 28
III. RESULTADOS 29
3.1. Extracto seco. 29
3.2. Cenizas totales. 30
3.3. Acidez total. 31
3.4. Acidez fija. 32
3.5. pH Potenciométrico. 33
IV. DISCUSIÓN 34
V. CONCLUSIONES 36
VI. RECOMENDACIONES 37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 38
VIII. ANEXO 41

Índice de tablas

Tabla 1. Etapa de la producción de ácido acético por fermentación 14
Tabla 2. Valores máximos permisibles de contaminación por metales pesados 16
Tabla 3. Operacionalización de las variables 22
Tabla 4. Extracto seco (%) (≥ 1.2%) 29
Tabla 5. Cenizas totales (%)(≥ 0.1%) 30
Tabla 6. Acidez total (g ác. acético/100mL) (≥ 4 gramos de ác. acético por 100 mL) 31
Tabla 7. Acidez fija (g ác. tartárico/100mL) (0.1 a 0.3 g de ác. tartárico por 100mL) 32
Tabla 8. pH Potenciométrico (pH) (≥ 4) 33
Tabla 9. Matriz de consistencia 41

Índice de figuras

Figura 1. Extracto seco (%) (≥ 1.2%) 29
Figura 2. Cenizas totales (%)(≥ 0.1%) 30
Figura 3. Acidez total (g ác. acético/100mL) (≥ 4 gramos de ác. acético por 100 mL) 31
Figura 4. Acidez fija (g ác. tartárico/100mL) (0.1 a 0.3 g de ác. tartárico por 100mL) 32
Figura 5. pH Potenciométrico (pH) (≥ 4) 33
Figura 6. Pesando las muestras 42
Figura 7. Midiendo los volúmenes de muestra 42
Figura 8. Obtención del extracto seco 43
Figura 9. Obtención del extracto seco 43
Figura 10. Obtención de las cenizas totales 44
Figura 11. Obtención de las cenizas totales 44
Figura 12. Titulación 45
Figura 13. Determinación del pH potenciométrico 45
Figura 14. Recolección de información bibliográfica virtual 46
Figura 15. Recibiendo las instrucciones de la Asesora en el laboratorio 46
Figura 16. Recibiendo las instrucciones de la Asesora en forma virtual 47
Figura 17. Recibiendo las instrucciones de la Asesora en el laboratorio 47

RESUMEN

Actualmente, aplicando métodos industriales y artesanales, se elabora el vinagre de uva, existe normatividad que debe ser aplicada para su evaluación, en este caso, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 de control de calidad del vinagre, es la encargada de regular su control de calidad. Se realizaron, por triplicado en cada muestra, los métodos analíticos para determinar las características fisicoquímicas del extracto seco, cenizas totales, acidez total, acidez fija y pH potenciométrico; los resultados obtenidos se expresan como valores promedio, para luego ser comparados con los valores correspondientes, expresados en la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 de control de calidad del vinagre. En el extracto seco, se obtuvo valores promedio entre 1.24 a 1.98 por ciento (%), en las cenizas totales se obtuvo valores promedio entre 0.09 a 0.68 por ciento (%); en la acidez total, se obtuvo valores promedio entre 4.07 a 4.95 gramos de ácido acético por cada 100mL de muestra; en la acidez fija obtuvo valores promedio entre 0.13 a 0.29 gramos de ácido tartárico por cada cien mililitros de muestra; en la evaluación del pH potenciométrico, se obtuvo valores promedio entre 4.11 a 5.73 unidades de pH. Los resultados de los análisis de extracto seco realizado a las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre. Concluyéndose que los resultados de los análisis de extracto seco, cenizas totales, acidez total, acidez fija y pH potenciométrico realizado en las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

Palabras clave: *vinagre, análisis, fisicoquímico, normatividad.*

ABSTRACT

Currently, applying industrial and artisanal methods, grape vinegar is made, there are regulations that must be applied for its evaluation, in this case, the Peruvian Technical Standard 209.020 1970 of vinegar quality control, is in charge of regulating its quality control. quality. Analytical methods were performed in triplicate on each sample to determine the physicochemical characteristics of the dry extract, total ashes, total acidity, fixed acidity and potentiometric pH; the results obtained are expressed as average values, to later be compared with the corresponding values, expressed in the Peruvian Technical Standard 209.020 1970 for quality control of vinegar. In the dry extract, average values between 1.24 to 1.98 percent (%) were obtained; in the total ashes, average values between 0.09 to 0.68 percent (%) were obtained; in total acidity, average values between 4.07 to 4.95 grams of acetic acid were obtained for every 100mL of sample; in the fixed acidity it obtained average values between 0.13 to 0.29 grams of tartaric acid per hundred milliliters of sample; in the evaluation of the potentiometric pH, average values between 4.11 to 5.73 pH units were obtained. The results of the dry extract analysis performed on the samples under study are consistent with the provisions of NTP 209.020 1970 Vinegar. Concluding that the results of the analyzes of dry extract, total ashes, total acidity, acidity and potentiometric pH carried out on the samples under study, are consistent with the provisions of NTP 209.020 1970 Vinegar.

Keywords: *vinegar, analysis, physicochemical, regulations.*

I. INTRODUCCIÓN

El vinagre es un líquido miscible, con sabor agrio, proveniente de la fermentación acética del vino (mediante las bacterias *Mycoderma aceti*). Aunque la mayor parte de las bebidas alcohólicas son susceptibles de servir de base para la obtención del vinagre, las más utilizadas son el vino, la sidra, la cerveza y el alcohol. Sin embargo, en su función como conservante, el vinagre debe ser de buena calidad y provenir del vino blanco o del tinto. Se dice que la palabra vinagre se deriva del francés "*Vin*" que significa vino y la palabra "*aigre*" que significa agrio. El vinagre fue hecho primero de vino, tal como lo indica su nombre desde épocas remotas. En Francia, en el siglo XVI, el vinagre se hacía de uvas para el consumo hogareño y para la exportación. Puede obtenerse a partir de muchas frutas y vegetales. El vinagre es esencialmente una solución diluida de ácido acético hecho por una doble fermentación, a la que se le agregan sales y extractos de otras materias para generar un producto de una cualidad distintiva. El azúcar es la base en la producción de vinagre, por lo que se utilizan jugos de frutas. Se realiza por dos procedimientos bioquímicos distintos y ambos son el resultado de la acción de microorganismos. El primer proceso se lleva a cabo por la acción de fermentos que transforman el azúcar en alcohol y en el gas dióxido de carbono. Esta es la fermentación alcohólica. El segundo proceso resulta de la acción de bacterias acéticas que tienen el poder de combinar el oxígeno del alcohol para formar así ácido acético, esta es la fermentación acética.

Es muy necesaria la realización del control de calidad de los alimentos, ya que pueden evitarse pérdidas económicas en los productores, por productos rechazados o retirados del mercado, y lo que es más grave, evitar que la salud del consumidor se vea dañada o comprometida. El factor de calidad más importante de los alimentos procesados es la seguridad y la confiabilidad, seguido de la apetitosidad y el precio apropiado

1.1. Marco teórico

1.1.1. Antecedentes

- Segura C. Et al. En el año 2015, en la ciudad de Bogotá - Colombia, realizaron la investigación titulada: "Caracterización fisicoquímica de vinagres obtenidos a partir de mostos de uva (*Vitis labrusca*)" Objetivos: El estudio realizó la caracterización fisicoquímica del vinagre que ha sido producido a partir de mostos de uva, empleando métodos de producción tradicionales. Metodología: Se realizó la evaluación de las muestras; aplicando métodos analíticos en la determinación del pH, ácido acético, fenoles totales, acidez titulable, contenido de minerales, sulfatos, cloruros y metales pesados contaminantes del producto. Conclusiones: La uva Isabella contiene un alto contenido de polifenoles, lo que confiere al vinagre una mayor actividad antioxidante convirtiéndose en una

alternativa viable para su incorporación en la dieta, ya que aporta nutrientes necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales y cumple con las especificaciones técnicas de la NTC 2188 -2012 vinagre para consumo humano. Para el aumento de propiedades fitoquímicas en el vinagre es mejor realizar un proceso de maceración el cual proporciona mayor riqueza de compuestos fenólicos, macronutrientes y diversificación en compuestos volátiles, lo que se traduce en un producto organolépticamente más complejo y completo. [1]

- Balconi G. En el año 2011, en Guatemala, realizó la investigación titulada: Mejoramiento de los procesos de fermentación alcohólica y acética para la elaboración de vinagre a partir de azúcar, en industria alimenticia Guatemalteca. Objetivo: Se realizó un estudio de las fermentaciones, alcohólico y acético, en la elaboración de vinagre, identificando los puntos de control para aumentar el rendimiento del proceso. Metodología: Se realizó una investigación en tres etapas, de investigación, experimentación y elaboración del informe. Conclusiones: El máximo rendimiento determinado en la fermentación alcohólica y acética para la elaboración de vinagre se logra con la mezcla de levadura seca, melaza, azúcar y nutrientes, por medio de una previa activación de las levaduras durante 15 minutos, bajo las condiciones de trabajo de temperatura constante de 33°C. La materia prima utilizada para la realización de vinagre es la adecuada según los análisis realizados a la misma, ya que cumplen con los parámetros establecidos. La preactivación de las levaduras durante un tiempo de 15 minutos, ayuda a mejorar la reacción, ya que se aumenta el área de contacto entre estas y la glucosa, permitiendo un mayor rendimiento de la fermentación. [2]
- Silva R. En el año 2010, en la ciudad de Tingo María en Perú, realizó la investigación titulada: "Evaluación de la calidad del vinagre comercializado en la ciudad de Tingo María." Metodología: Se utilizaron 18 muestras de vinagre de 12 marcas diferentes provenientes del mercado de abastos de la ciudad de Tingo María. Objetivos: evaluar las características físicas, fisicoquímica, microbiológica, sensorial y envases de plástico de los vinagres que se comercializan en el mercado modelo de Tingo María, comparándolas con las exigencias de la norma del *Codex Alimentarius* para el vinagre (CODEX STAN 162-1987), la Norma técnica peruana del vinagre (INDECOPI) NTP 209.020 (1970) y el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Decreto Supremo № 007-98-SA. Conclusiones: Los vinagres que se comercializan en el mercado Modelo de Tingo María en su

mayoría no cumplen con los requisitos exigidos por la Norma Técnica Peruana, NTP 209.020 (1970), con las exigencias de la norma del *Codex Alimentarius* para el vinagre (CODEX STAN 162-1987) ni con el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, tales como: libre de mohos y levaduras, 4% de ácido acético, densidad 1,013 a 1,0127 g/mL, acidez volátil 6,71 a 9,8%, alcalinidad 0,374 a 0,567%, características sensoriales como: color limpio, olor a frutas, sabor punzante y característico de la fruta elaborado. El 75% de las empresas productoras de vinagre no cuentan con registro sanitario en DIGESA y muchas de ellas no brindan debida información en el rótulo de la etiqueta. Los vinagres que se comercializan en el mercado de abastos de Tingo María no cumplen con los requisitos fisicoquímicos y sensoriales que exige la NTP. 209.020 (1970); de las muestras analizadas, únicamente tres de ellos están siendo aptos para el consumo humano (vinagre de manzana Huarochirí, Kaita y vinagre de plátano), existiendo la probabilidad de que se esté consumiendo vinagre artificial (ácido acético glacial derivado del petróleo), por falta de conocimiento y control minucioso por parte de DIGESA. El 95% de los vinagres son envasados en plástico de polímeros como PP (Polipropi/eno), PE (Polietileno), PA (Nailon) y BHd (Caucho hidroclorato). [3]

1.1.2.La uva

La uva es una especie vegetal trepadora perteneciente a la cepa de las *Vitáceas*, su tallo es leñoso, sarmentoso y de aspecto torcido, con brotes bastante alargados, flexibles y nudosos, cuenta con hojas alternadas, apecioladas, de tamaño medianamente grande, con cinco prominencias en forma de punta, su flor es de color verde y racimosa, al conjunto de plantas de la uva se les denomina viñedos, con aspecto lánguido, cuenta con zarcillos o brotes versátiles para asirse a superficies diversas, produce bayas comestibles de diversos colores denominadas uvas. Esta especie vegetal es de procedencia Asiática, se le siembra y cosecha abundantemente en áreas geográficas de clima templado. [4]

A esta especie vegetal se le atribuyen diversas cualidades benéficas, presentes en todas sus partes anatómicas, destacando las cualidades nutritivas y medicinales, entre ellas veremos que promueve la astringencia, diuresis, venotonicidad, y actividad antioxidante; asimismo, existe un producto derivado de la vid, el vino tinto, que ayuda en los regímenes para la disminución de los niveles de colesterol sanguíneo, favoreciendo el flujo sanguíneo adecuado y previendo el infarto; en la medicina tradicional iqueña, se emplea la tisana de hojas de uva para contrarrestar

las diarreas, de igual modo, se desecan y pulverizan las hojas y semillas para combatir la disentería en la ganadería. [5]

En cuanto a su aporte nutricional, contiene potasio, vitamina B6 y vitamina C, fitonutrientes y flavonoides; entendiéndose que la combinación de nutrientes en la vid tiene diferencias significativas, según sean blancas o tintas. La aportación de carbohidratos es elevada y por lo tanto son considerados alimentos energéticos, excediendo al contenido en otros frutos, posee carbohidratos de aprovechamiento asequible destacándose a la glucosa, fructosa, sacarosa, dextrosa y levulosa; presentan además un importante aporte de compuestos fenólicos como el resveratrol y flavonoides; investigaciones realizadas, dan a conocer que las bayas de la uva negra y el vino tinto, proporcionan al consumidor, un mayor aporte de nutrientes que otros tipos de uvas y vinos. [6]

1.1.3. El vinagre.

El vinagre es un líquido miscible, con sabor agrio, proveniente de la fermentación acética del vino (mediante las bacterias *Mycoderma aceti*). Aunque la mayor parte de las bebidas alcohólicas son susceptibles de servir de base para la obtención del vinagre, las más utilizadas son el vino, la sidra, la cerveza y el alcohol. Sin embargo, en su función como conservante, el vinagre debe ser de buena calidad y provenir del vino blanco o del tinto. El término vinagre se deriva del francés "*Vin*" que significa vino y la palabra "*aigre*" agrio. Sin embargo, el origen real procede de la voz latina "*Vinum Acre*". El vinagre en sus orígenes se elaboró con vino, tal como lo indica su nombre desde épocas remotas. [7]

Historia del vinagre.

El vinagre ya se utilizó en Babilonia 5,000 años antes de Cristo, incluso las escrituras bíblicas lo mencionan e Hipócrates lo utilizó como medicina. En Francia, en el siglo XVI, el vinagre se hacía de uvas para el consumo doméstico y para la exportación. En Inglaterra, el vinagre se elaboró inicialmente con malta, por el método que disponía de la cerveza agria. Por esta razón fue conocido como "*alegar*". Aunque el nombre del vinagre ha sido desde entonces aceptado, el vinagre de malta es aún el corriente en las Islas Británicas. El jugo de manzana se usa ampliamente para este fin, sobre todo en Estados Unidos, sin embargo, puede obtenerse de igual calidad de muchas frutas y vegetales. El vinagre concentrado que se produce ahora en gran cantidad se usa extensamente para encurtidos. Existen pocos sitios en los que el vinagre no se utilice de alguna forma para dar sabor, preservar o para encurtidos. [7]

Acetificación.

El vinagre es una bebida que contiene ácido acético en una concentración del 5-6% y resulta de una fermentación alcohólica seguida de una fermentación acética, en la cual el etanol es oxidado y transformado en ácido acético por un agente biológico en una reacción exotérmica.

Durante mucho tiempo se consideró que el agente biológico responsable de la acetificación era un hongo (*Mycoderma aceti*), pero hoy en día se sabe que la acetificación se debe a diversas especies de bacterias del género *Acetobacter*. Para la fabricación del vinagre no se utilizan cepas puras porque las propias condiciones del proceso (etanol y alta acidez) seleccionan las cepas más productivas. Por lo tanto, no es necesario mantener condiciones asépticas. Las condiciones básicas necesarias para producir la acetificación son:

- Materia prima de buena calidad.
- Aireación.
- Temperatura entre los 25ºC y 30ºC.
- Acidez inicial suficiente.
- Concentración del alcohol adecuada.
- Penumbra.
- Vigilancia de eventuales contaminaciones.

Las principales etapas que llevan a la obtención de ácido acético se muestran en el siguiente esquema:

Tabla 1.

Etapas en la producción de ácido acético por fermentación

Materia prima	Frutas (uva, manzana) Sustancias azucaradas (azúcar, miel) Granos amiláceos (cebada)
Fermentación alcohólica	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CH_3CH_2OH + 2\ CO_2$ Glucosa = Etanol + Dióxido de carbono
Fermentación acética	$CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ Etanol + Oxígeno = Ácido acético

No son mayormente complicadas. El oxígeno es un factor limitante en la producción de vinagre. La solución técnica encontrada para asegurar el suministro de oxígeno para la acetificación varía con cada uno de los métodos de producción. De su solución dependen el rendimiento y la productividad. El envejecimiento del vinagre, a través de numerosas reacciones de esterificación mejora notablemente las propiedades organolépticas (brillo, olor, color y sabor). Los vinagres pueden

ser elaborados a partir de vinos comerciales, económicos y buenos, pero no de vinos malos. Los vinos tintos en general dan mejores resultados que los blancos. También se elaboran vinagres a partir de vinos de diversas frutas. La manzana, la ciruela o el caqui suelen dar buenos vinagres. Dependiendo de la materia prima elegida, el producto obtenido será llamado vinagre de manzana, vinagre de ciruela o vinagre de caqui, en contraposición con el vinagre de vino tinto o vinagre de vino blanco. Si el vinagre es elaborado a partir de una mezcla de vino tinto y vino de banana, será llamado vinagre de vino tinto con aroma a banana. [8]

Fundamentos básicos sobre la elaboración del vinagre de vino.

El vinagre de vino es el resultado de dos fermentaciones sucesivas llevadas a cabo por la acción de distintos grupos de microorganismos:

- La primera de ellas (fermentación alcohólica) es llevada a cabo por levaduras (principalmente por distintas especies del género *Saccharomyces*), que llevarán a cabo la transformación del mosto de uva en vino, mediante la fermentación de los azúcares sencillos en alcohol y dióxido de carbono.
- En la segunda fermentación (fermentación acética), el alcohol generado es degradado por diversos tipos de bacterias acéticas (del género *Acetobacter*) a ácido acético, el cual determina la acidez del vinagre.
- Así, aunque las bacterias acéticas son realmente temidas en el entorno de la enología por su efecto negativo en el vino, son un elemento imprescindible en la industria del vinagre.
- Cabe destacar que durante ambos procesos se genera una gran variedad de metabolitos secundarios que son responsables de las distintas características sensoriales que puede tener el producto final, modificando la calidad del vinagre producido. [9]

Tipos de vinagre.

Los principales tipos de vinagre son:

- Balsámico: Es el producto obtenido por adición de mosto de uva, mosto de uva concentrado o mosto de uva concentrado rectificado al vinagre de vino, dando lugar a un vinagre dulce, con un contenido mínimo de azúcar total de 150 g/l, procedente exclusivamente de los mostos indicados.
- D.O.: Es el producto que especifica su denominación de origen.
- Manzana/Sidra: Es el producto obtenido por adición de zumo concentrado de manzana al vinagre de sidra, dando lugar a un vinagre dulce con un contenido mínimo de azúcar total de 150 g/l, procedente exclusivamente del zumo concentrado de manzana.

- Vino: Es el producto obtenido exclusivamente por fermentación acética del vino.
- Vinagre de frutas: Es el producto obtenido a partir de frutas o bayas.
- Vinagre de alcohol: Es el producto obtenido por la fermentación acética de alcohol destilado de origen agrícola.
- Vinagre de cereales: Es el producto obtenido sin destilación intermedia por el procedimiento de doble fermentación alcohólica y acética, de cualquier cereal en grano, cuyo almidón se ha desdoblado en azúcares mediante un procedimiento distinto del de la diastasa de la cebada malteada.
- Vinagre de malta: Es el producto obtenido, sin destilación intermedia por el procedimiento de doble fermentación alcohólica y acética a partir de la cebada malteada, con o sin adición de grano, cuyo almidón se ha desdoblado en azúcares mediante la diastasa de la cebada malteada.
- Vinagre de miel: Es el producto obtenido a partir de miel.
- Vinagre de suero de leche: Es el producto obtenido a partir de suero de leche.
- Vinagre de malta destilado: Es el producto obtenido mediante la destilación del vinagre de malta, a presión reducida, que sólo contiene los componentes volátiles del vinagre de malta del que se deriva. [10]

Características.

Las principales características del vinagre de uvas son las siguientes:

- Proceder de materias primas que no estén alteradas, adulteradas o contaminadas.
- No contener microorganismos o sustancias originadas por los mismos, que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento, en cantidades que representen un riesgo para la salud.
- No contendrán anguílulas del vinagre, ni otras materias o sedimentos en suspensión en cantidades que desmerezcan el producto, y deberán estar exentos de turbiedad causada por microorganismos.
- No contendrán ninguna sustancia en cantidad tal que pueda representar un riesgo para la salud.
- No contendrán residuos de metales pesados en cantidades mayores de las que se indican: [10]

Tabla 2.	
Valores máximos permisibles de contaminación por metales pesados. [10]	
Mercurio	0,05 ppm.
Arsénico	0,5 ppm.
Plomo	0,5 ppm.
Cobre	≤ 10 ppm.
Zinc	≤ 10 ppm.

Propiedades y beneficios del vinagre.

Las propiedades del vinagre incluyen la reducción de los efectos de diabetes y la prevención de la enfermedad cardiovascular, la actividad antibacteriana, reducción de la presión arterial y la actividad antioxidante.

- Antimicrobianas. Es uno de los productos de limpieza naturales más utilizado, añadido a los alimentos acaba con las bacterias.
- Antioxidante. Ayuda a prevenir el estrés oxidativo de nuestras células, por lo tanto, a controlar la rapidez con la que se envejece, el contenido antioxidante puede hacer que sea útil en la lucha contra el cáncer.
- Antidiabético. El vinagre puede inactivar algunas enzimas digestivas que descomponen los carbohidratos en el azúcar, esto proporciona al cuerpo más tiempo para eliminar el azúcar de la sangre, evitando que los niveles se eleven.
- Acidez y reflujo ácido. Ayuda a mejorar las digestiones. [11]

Usos.

El vinagre cumple un papel importante en la culinaria como condimento, conservante y modificador de la textura de los alimentos. También se le emplea como agente de limpieza, desodorizante, quitamanchas, solvente, cosmético, antiséptico, insecticida y espermicida; esto hace que el mercado de vinagres de calidad este en aumento. [12]

1.1.4.Control de calidad del vinagre.

En nuestro país, para el control de calidad de los vinagres, se aplica la normatividad vigente, que esta expresada en la Norma Técnica Peruana NTP 209.020:1970, titulada Vinagre, la cual indica cual es la definición y las características fisicoquímicas de este producto, que se indican a continuación: [13]

- Extracto seco a 100º C : ≥ 1.2%
- Contenido de cenizas totales: ≥ 0.1%
- Acidez total: ≥ 4 gramos de acido acético por 100mL del producto
- Acidez fija: 0.1 a 0.3

- pH potenciométrico: ≥ 2.8

1.2. Marco conceptual

- *Acetobacter aceti.* Una bacteria gramnegativa que se mueve utilizando sus flagelos peritrícos el componente principal en el vinagre. Vive donde se produce la fermentación del azúcar. Crece mejor en temperaturas que varían de 25 a 30 grados centígrados y en un pH que varía de 5.4 a 6.3. Durante mucho tiempo se ha utilizado en la industria de la fermentación para producir ácido acético a partir del alcohol. *Acetobacter aceti* es un aerobio obligado, lo que significa que requiere oxígeno para crecer.
- Acidez Total. Conjunto de todos los ácidos que contiene el vinagre. Se expresa en gramos/litros referidos en ácido tartárico o sulfúrico.
- Acidez Volátil. Cantidad de ácido acético que contiene un vinagre en gramos/litro. Comprende el conjunto de ácidos volátiles formados durante la fermentación o por alteraciones microbianas.
- Acidez. Los ácidos naturales de la uva conceden al vinagre sano vivacidad y frescura, contribuyendo a su aroma. La falta de acidez produce vinagres flojos y débiles. Su exceso provoca efectos ásperos y picantes en la lengua. No confundir con otro tipo de acidez, como defecto producido por uvas inmaduras o de dudosa calidad.
- Ácido acético. El ácido acético, conocido también como ácido metilcarboxílico o ácido etanóico, es una sustancia que se consigue en forma de ión acetato y es la que le da al vinagre su característico olor y sabor.
- Fermentación Acética. Proceso que involucra el crecimiento y actividad de microorganismos como bacterias o levaduras, con el fin de modificar su sabor y permite su conservación. Es la fermentación bacteriana causada por *Acetobacter*, un género de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol en Ácido acético.
- Fermentación Alcohólica. Es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de oxígeno (- O_2), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general, azúcares: por ejemplo, la glucosa, la fructosa,la sacarosa, es decir, cualquier sustancia que tenga la forma empírica de la glucosa, es decir, una hexosa) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: CH_3-CH_2-OH.
- Método sumergido. Es el procedimiento más común de elaboración de vinagres Actualmente, donde el medio es mezclado y aireado continuamente, la característica principal de este procedimiento es el empleo de un cultivo de bacterias sumergidas

libremente en el líquido a fermentar, donde el líquido está adecuadamente aireado para facilitar el aporte de oxígeno que el sistema necesita.

- Proceso semicontinuo. Es la recuperación de cultivos de anterior ciclo de producción por lo que sólo se produce una renovación parcial del medio de fermentación al final de cada ciclo.
- Vinagre blanco. Se produce a partir de fermentar alcohol de la caña de azúcar.
- Vinagre de manzana. Se produce a partir de la fermentación de la sidra de manzana. Se utiliza comúnmente en ensaladas y vinagretas debido a su sabor.
- Vinagre de vino. Es la versión más común de todas y la de mayor producción y consumo a nivel mundial.

1.3. Planteamiento del problema

1.3.1. Descripción de la realidad problemática.

El vinagre de uva es empleado como condimento de numerosos alimentos de nuestra variada cocina peruana, aporta al alimento un agradable sabor, facilita el ablandamiento de las carnes, su grado de acidez ayuda a la conservación de los alimentos, además presenta propiedades benéficas para la salud al ser usado como desinfectante, aromatizante y útil en casos de fiebres, por lo que su uso culinario está bastante difundido en nuestro medio.

Este amplio consumo, también hace necesario que se realice la vigilancia de la calidad de este y otros productos empleados directamente en la alimentación, o también de aquellos que son agregados al alimento por su propiedad de condimentar, aportando o resaltando el sabor, aroma y el aspecto, ya sean de origen artesanal o industrial.

Se debe verificar permanentemente que las características sensoriales, físicas, químicas y microbiológicas de los productos empleados en la alimentación, sean aceptables, acordes a lo exigido por la normatividad vigente, con lo que puede evitarse el consumo de productos en condiciones inadecuadas, con lo que finalmente se va a proteger la salud del público consumidor.

1.3.2. Formulación del problema

- **Problema general.**

  ¿Los resultados de los análisis realizados en las muestras en estudio recolectadas en cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica son concordantes con lo establecido en la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre?

- **Problemas específicos.**

¿Los resultados del análisis de extracto seco en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre?

¿Los resultados del análisis de cenizas totales en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre?

¿Los resultados del análisis de acidez total en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre?

¿Los resultados del análisis de acidez fija en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre?

¿Los resultados del análisis de pH en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre?

1.2. Justificación e importancia

Como se planteó anteriormente, el empleo del vinagre de uva como condimento alimentario está bastante difundido en la cocina peruana, con empleo múltiple, no solo como condimento. La región de Ica, produce grandes cantidades de *Vitis vinífera*, cuyo fruto es una baya, conocida como uva, de la cual se produce vinagre de buena calidad.

La investigación planteada justifica su importancia en el hecho, de que, por su amplio consumo, se requiere de la realización del control de calidad del producto, mediante la realización de análisis de laboratorio, para realizar la verificación de las propiedades físicas y químicas, según lo exigido por la normatividad vigente, en defensa de la salud del público consumidor.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Verificar el cumplimiento de la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 de control de calidad del vinagre.

1.5.2. Objetivos específicos

Verificar la concordancia de los resultados del análisis de extracto seco con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

Verificar la concordancia de los resultados del análisis de cenizas totales con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

Verificar la concordancia de los resultados del análisis de acidez total con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

Verificar la concordancia de los resultados del análisis de acidez fija con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

Verificar la concordancia de los resultados del análisis de pH con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Aplicada

2.1.2. Nivel de investigación

Descriptivo

2.1.3. Diseño de la investigación

No experimental.

2.2. Hipótesis y variables

2.2.1. Hipótesis

La investigación realizada es de nivel descriptivo, por lo que no requiere del planteamiento de la hipótesis

2.2.2. Variables.

- **Variable independiente.**

  Muestras de vinagre de uva artesanal comercializados y muestreados en cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica.

- **Variables dependientes.**

  Extracto seco.

  Cenizas totales.

  Acidez total.

  Acidez fija.

  pH.

- **Operacionalización de variables.**

Tabla 3.		
Operacionalización de las variables		
Variable Independiente		
Vinagre de uva artesanal comercializado en mercados del cercado de Ica.		
Variables Dependientes	**Definición**	**Indicador**
Extracto seco	Contenido total de sacarosa y solidos solubles disueltos en el vinagre, cuantificado gravimétricamente y expresado porcentualmente	%
Cenizas totales	Residuo inorgánico obtenido por incineración, se determina por gravimetría y expresa porcentualmente	%
Acidez total	Suma del valor de la acidez total y la fija.	Gramos de ácido acético por 100 mL
Acidez fija	Totalidad de ácidos fijos que contiene el vinagre, expresado en gramos de ácido tartárico por 100 mL de vinagre.	Gramos de ácido tartárico por 100 mL
pH potenciométrico	Determinación de la acidez o basicidad de una matriz liquida, aplicando la graduación de 0 a 14, donde el pH de 7 es neutro, de 1 a 6.9 es ácido y de 7.1 a 14 es alcalino.	Escala de pH

2.3. Población y muestra.

- La población en estudio será el vinagre de uva artesanal que es comercializado en los cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica.
- La muestra en estudio estará compuesta por una porción que será tomada de la población en estudio, consistente en 20 muestras diferentes de vinagre de uva artesanal comercializado en los cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica.

2.4. Técnicas y procedimientos de recolección de datos.

2.4.1. Material:

El material de investigación será recolectado aleatoriamente en cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica, donde es comercializado.

2.4.2. Método para determinar el extracto seco total. [14]

- **Fundamento.**

  El extracto seco total es la totalidad de los constituyentes que, en circunstancias naturales definidas, no se vaporizan. El procedimiento analítico consiste en colocar al vinagre en estudio en un baño maría, dentro de una estufa con termostato regulado, a un rango de temperatura desde 100 a 105°C,

luego de este proceso térmico, se obtendrá un residuo sólido, compuesto por las sustancias no volátiles, que son parte del vinagre

- **Instrumentos y materiales empleados.**

  Balanza de precisión (+ -) 0,001 g.

  Estufa de secado con ventilación de aire regulable programado a una temperatura de 100 a 105°C.

  Desecador de vidrio con sílica gel con sustancia reveladora

  Baño de agua termostatizada.

  Cápsulas de porcelana de fondo plano

  Pipetas volumétricas de 10mL

  Muestras a analizar.

- **Procedimiento.**

  Se agitó la muestra y filtró a través de un papel de filtro plegado.

  Se medió 10mL del vinagre filtrado en una cápsula previamente tarada.

  Se realizó la evaporación en baño de agua a 100°C durante treinta minutos

  Luego se trasladó a la estufa durante dos horas y media a 105°C.

  Luego se trasladó al desecador para su enfriamiento

  Una vez que se enfrió la capsula con la muestra, se pesó en la balanza de precisión

  Se realizó el cálculo del extracto seco del vinagre, con expresión porcentual, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Extracto total: } (M - m)\ 10$$

  Donde:

  M = masa, en gramos, de la cápsula con el extracto seco.

  m = masa, en gramos, de la cápsula vacía.

  Se realizó el procedimiento por triplicado con cada muestra, y se registró el valor obtenido

  Se realizó el mismo procedimiento con todas las muestras

2.4.3.Método para la determinación de las cenizas totales. [15]

- **Fundamento.**

  Las cenizas de un vinagre están compuestas por todos los cationes en forma de carbonatos y otras sales minerales anhidras, se obtienen mediante la incineración del extracto seco total y se expresan porcentualmente.

- **Equipos:**

  Mufla

  Estufa

  Balanza Analítica

  Baño de agua y baño de arena

- **Material:**

  Capsulas de porcelana

  Pinzas de metal

  Desecador

  Probeta de 10mL.

- **Procedimiento.**

  Se midió 20 mL de vinagre en una probeta de 10mL

  Se trasladó a la capsula de porcelana y se pesó en la balanza analítica.

  Se evaporó en el baño de agua hasta consistencia siruposa

  Se continuó el calentamiento sobre el baño de arena durante media hora.

  Cuando ya no se observó el desprendimiento de vapores, se llevó la cápsula con la muestra a la mufla eléctrica a una temperatura de 525 ± 25°C.

  Después de una hora de carbonización completa, se retiró la cápsula del horno, se dejó enfriar en el desecador y se añadió 5mL de agua destilada

  Se realizó la evaporación del agua destilada en el baño de agua

  Se llevó nuevamente al horno a una temperatura de 525°C.

  Se realizó la repetición del agregado de agua destilada, evaporación y recalcinación, hasta que se obtuvo la combustión completa de las partes carbonosas

  Se dejó enfriar en el desecador, se pesó la cápsula con las cenizas.

2.4.4.Método para determinar la acidez total. [16]

- **Fundamento.**

  La acidez total, se define como la totalidad de los ácidos volátiles y fijos que contiene el vinagre, expresados como gramos de ácido acético por cada 100 mL de vinagre. La determinación se efectuó mediante el procedimiento de volumetría de neutralización, en presencia de una solución hidroalcohólica de fenolftaleína como indicador.

- **Materiales.**

  Bureta de 50 mL graduada.

  Pipeta aforada de 10 Ml.

  Matraces Erlenmeyer de 250 mL.

  Pipetas aforadas de 20 mL.

Bureta de 50 mL.

Porta bureta.

Espátula.

- **Reactivos.**

  Agua destilada hervida y fría.

  Solución 0.5 N de hidróxido de sodio (NaOH)

  Solución de fenolftaleína (recientemente preparado) en solución hidroalcohólica 70:30.

- **Metodología.**

  Con ayuda de un vaso de precipitados, embudo y porta embudos, se filtró aproximadamente 20 mL de vinagre.

  Se midió 10 mL de la muestra en una probeta, se trasvasó a un vaso de precipitados de 250 mL.

  Se diluyó con 100 mL de agua destilada recientemente hervida y fría, se obtuvo una solución ligeramente coloreada.

  Se añadió seis gotas de la solución de fenolftaleína.

  Se tituló con ayuda de una bureta de 50 mL, porta bureta y soporte universal.

  Se repitió el proceso con cada una de las muestras por triplicado.

- **Calculo.**

  El valor de la acidez total o grado acético del vinagre en porcentaje se halló mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Acidez total o grado acético} = a \times 10 \times 0{,}0300$$

  En donde:

  a = volumen (en mL de hidróxido de sodio 0,5N).

  10 = volumen de la muestra en estudio.

  0.0300 = factor.

2.4.5.Método para determinar la acidez fija. [17]

- **Fundamento**

  La acidez fija se define como la totalidad de los ácidos fijos que contiene el vinagre, expresada en gramos, de ácido tartárico por 100 mL de vinagre.

- **Equipos.**

  Baño de agua térmica.

- **Material de vidrio.**

  Bureta de 10 mL de capacidad graduada en décimas de mL.

Pipeta aforada de 10 mL.

Cápsulas de 200 mL de capacidad.

- **Reactivos.**

  Agua destilada recientemente hervida y fría.

  Etanol 96%.

  Fenolftaleína.

  Disolución indicadora de Fenolftaleína (al 1% en etanol 96% v/v)

  Hidróxido de sodio.

  Solución de Hidróxido de sodio 0,1N.

- **Procedimiento.**

  Se midió 10 mL de vinagre previamente filtrado y se colocó en una cápsula de porcelana.

  Se llevó a evaporación hasta sequedad en el baño de agua térmica.

  Se añadió 5 mL de agua destilada (recientemente hervida y fría), se disolvió con ayuda de una bagueta y se volvió a evaporar hasta sequedad.

  Se repitió la operación por cinco veces más.

  Se añadió al crisol conteniendo la muestra desecada, 180 mL de agua destilada (recientemente hervida y fría). se disolvió con ayuda de una bagueta.

  Se añadió seis gotas de la solución indicadora de fenolftaleína.

  Se tituló la muestra redisuelta, en un vaso de precipitados de 250 mL (con ayuda de una bureta de 50 mL, porta bureta y soporte universal),se empleó hidróxido de sodio 0,1N, como solución alcalina valorante

  Se abrió la llave de la bureta y se dejó fluir, gota a gota, con agitación, hasta que se produjo el viraje de color del indicador.

- **Cálculo.**

  El valor de la acidez fija del vinagre, expresó en gramos de ácido acético por cada 100 mL de muestra, se halló mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Acidez fija} = a \times 10 \times 0{,}00600$$

  Donde:

  a = volumen (mL de hidróxido de sodio 0,1N).

  10 = volumen de la muestra.

  0.00600 = factor del ácido.

2.4.6. Método para determinar el pH potenciométrico. [18]

- **Fundamento**

Consistente en la valoración del pH, empleando un equipo potenciométrico a 20ºC, donde previamente se ha realizado la eliminación del dióxido de carbono (CO_2), realizando la agitación en frío.

- **Equipos y accesorios**

  pH metro

  Electrodos de calomelanos

  Sensor de temperatura

  Agitador magnético

- **Reactivos**

  Solución de Potasio Hidrógeno Ftalato PA-ISO

  Solución tampón pH 4,00 ± 0,02 (20ºC)

  Solución tampón, pH 7,00 ± 0,02 (20ºC)

  Solución tampón, pH 4,00 ± 0,02 (20ºC)

- **Material de vidrio**

  Probeta de 100mL

  Vasos de precipitados de 100mL

- **Otros**

  1000mL de agua destilada a 20ºC.

  Papel tisú

- **Procedimiento.**

  Se midió 250mL de la muestra en estudio y se introdujo en un matraz Kitasato. Se conectó al vacío, aplicándole agitación constante con el agitador magnético para la eliminación del dióxido de carbono y gases.

  De la muestra desgasificada, se tomó 80mL de muestra y colocó en un vaso de precipitados de 100mL.

  Se introdujo el electrodo de calomelanos y el sensor de temperatura

  Se esperó la estabilización de la lectura del pH

  Se registró el valor obtenido

  Se repitió el procedimiento con todas las muestras

- **Expresión de los resultados.**

  Se expresó el valor de pH a una temperatura de 20ºC.

- **Precauciones.**

  Antes de analizar una nueva muestra, se lavó el electrodo con agua destilada y secó con el papel tisú.

  El contenedor del electrodo de calomelanos, se mantuvo siempre con la solución de almacenamiento (solución saturada de ClK)

Entre las determinaciones analíticas, se conservó el electrodo de calomelano en la solución saturada de ClK.

Se realizó la calibración del equipo pH metro, empleando las soluciones tampón.

2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados serán analizados y organizados para su presentación, empleando las tablas y gráficos del programa Excel 2019.

2.5. Aspectos éticos

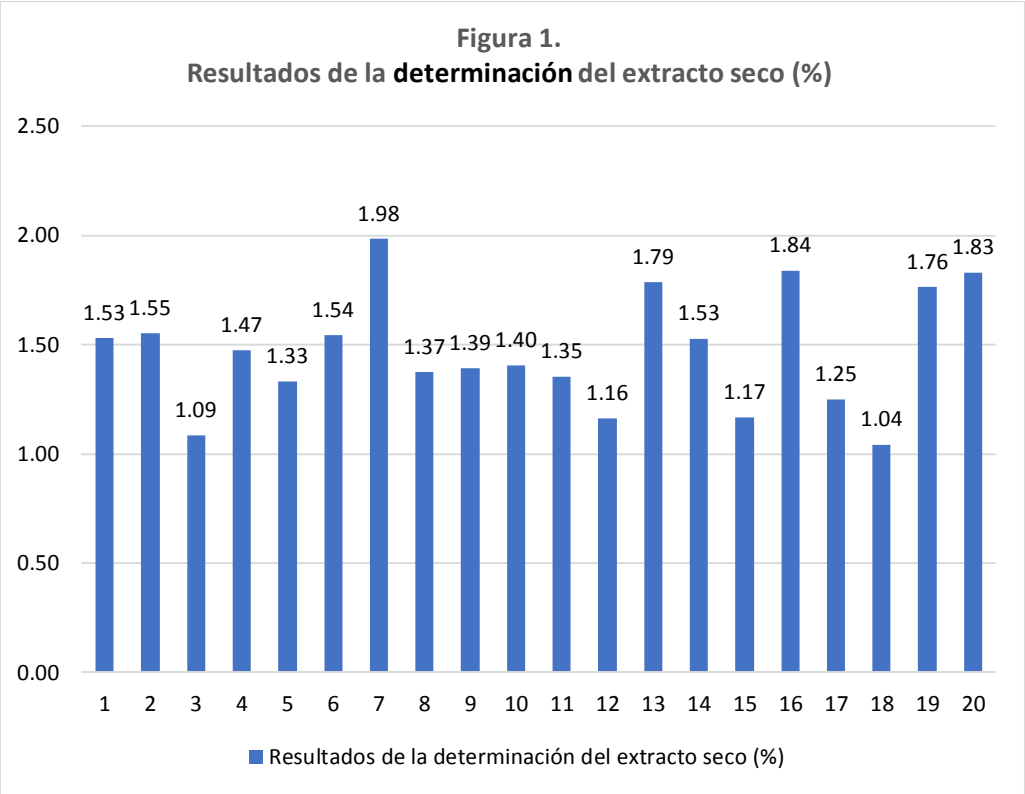
La investigación planteada no se realizará empleando información referente a seres humanos ni biomodelos experimentales, por lo que no se requiere de la declaración del compromiso del cumplimiento de los aspectos éticos.

III. RESULTADOS

3.1. Extracto seco.

Tabla 4.				
Extracto seco (%) (≥ 1.2%)				
Muestra	**Análisis 1**	**Análisis 2**	**Análisis 3**	**Promedio**
1	1.52	1.54	1.53	**1.53**
2	1.57	1.55	1.54	**1.55**
3	1.09	1.1	1.07	**1.09**
4	1.46	1.48	1.48	**1.47**
5	1.32	1.32	1.36	**1.33**
6	1.55	1.51	1.57	**1.54**
7	1.97	1.99	1.99	**1.98**
8	1.39	1.37	1.36	**1.37**
9	1.39	1.37	1.41	**1.39**
10	1.44	1.39	1.38	**1.40**
11	1.38	1.32	1.36	**1.35**
12	1.16	1.14	1.19	**1.16**
13	1.79	1.77	1.8	**1.79**
14	1.54	1.55	1.49	**1.53**
15	1.18	1.17	1.15	**1.17**
16	1.82	1.86	1.84	**1.84**
17	1.21	1.26	1.28	**1.25**
18	1.07	1.04	1.02	**1.04**
19	1.77	1.77	1.75	**1.76**
20	1.83	1.82	1.84	**1.83**

Datos de la investigación

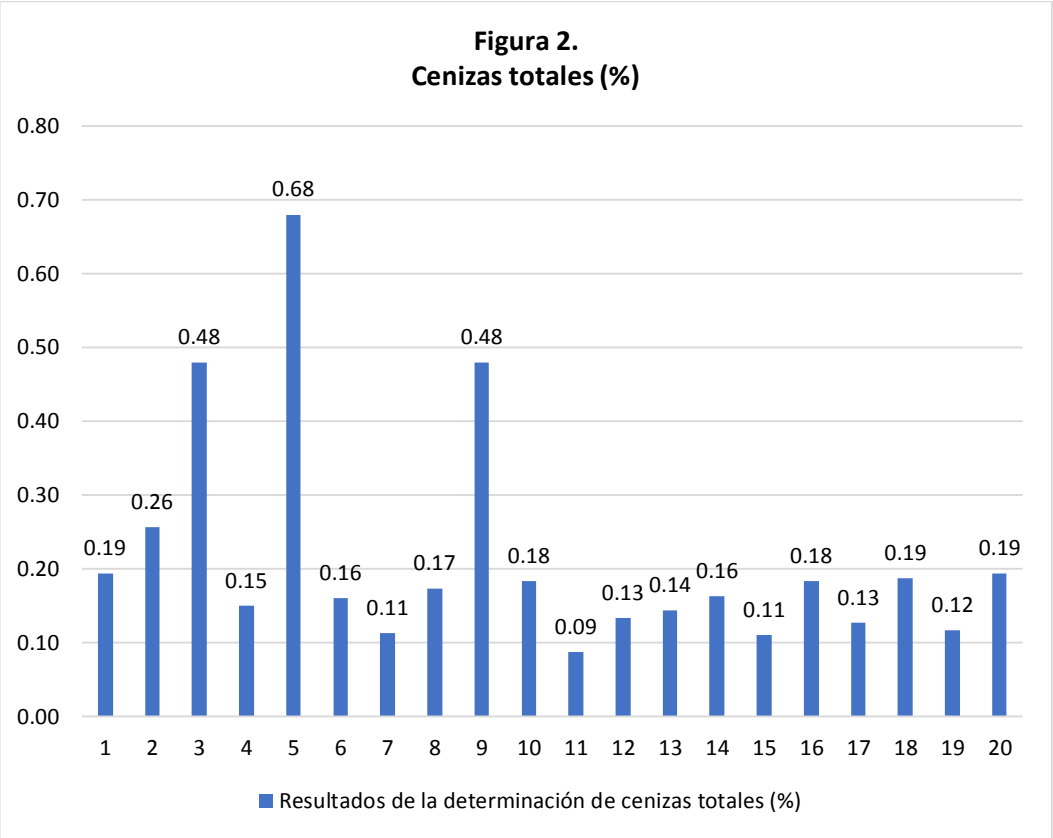


Datos de la investigación

3.2. Cenizas totales.

Tabla 5.				
Cenizas totales (%)(≥ 0.1%)				
Muestra	**Análisis 1**	**Análisis 2**	**Análisis 3**	**Promedio**
1	0.18	0.20	0.20	**0.19**
2	0.24	0.26	0.27	**0.26**
3	0.33	0.31	0.80	**0.48**
4	0.12	0.16	0.17	**0.15**
5	0.96	0.98	0.10	**0.68**
6	0.16	0.16	0.16	**0.16**
7	0.11	0.12	0.11	**0.11**
8	0.17	0.18	0.17	**0.17**
9	1.14	0.15	0.15	**0.48**
10	0.18	0.18	0.19	**0.18**
11	0.09	0.08	0.09	**0.09**
12	0.14	0.14	0.12	**0.13**
13	0.15	0.14	0.14	**0.14**
14	0.16	0.16	0.17	**0.16**
15	0.12	0.11	0.10	**0.11**
16	0.19	0.19	0.17	**0.18**
17	0.13	0.13	0.12	**0.13**
18	0.19	0.17	0.20	**0.19**
19	0.11	0.12	0.12	**0.12**
20	0.17	0.19	0.22	**0.19**

Datos de la investigación

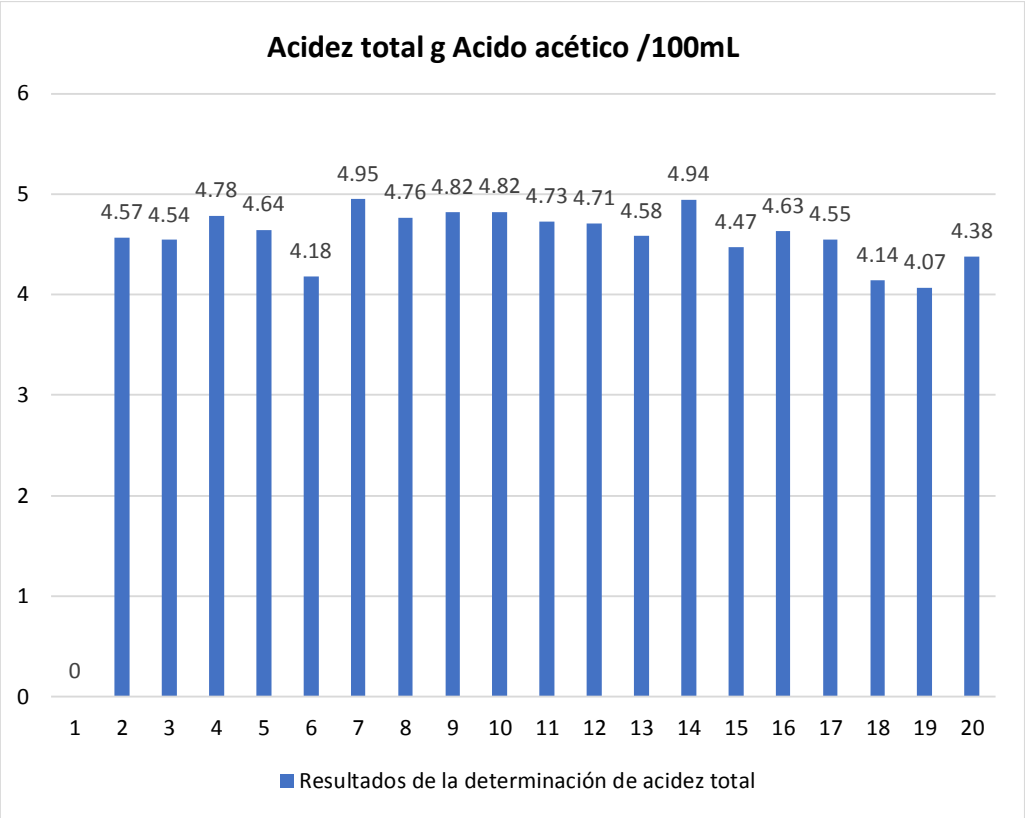


Datos de la investigación

3.3. Acidez total.

Tabla 6.				
Acidez total (g ácido acético/100mL) (≥ 4 gramos de ácido acético por 100 mL)				
Muestra	**Análisis 1**	**Análisis 2**	**Análisis 3**	**Promedio**
1	4.10	4.10	4.09	**4.10**
2	4.56	4.55	4.59	**4.57**
3	4.52	4.55	4.56	**4.54**
4	4.81	4.76	4.78	**4.78**
5	4.64	4.63	4.66	**4.64**
6	4.16	4.18	4.19	**4.18**
7	4.97	4.95	4.93	**4.95**
8	4.76	4.77	4.76	**4.76**
9	4.82	4.82	4.82	**4.82**
10	4.81	4.84	4.82	**4.82**
11	4.73	4.71	4.75	**4.73**
12	4.69	4.72	4.71	**4.71**
13	4.58	4.57	4.59	**4.58**
14	4.93	4.94	4.96	**4.94**
15	4.44	4.48	4.49	**4.47**
16	4.62	4.66	4.61	**4.63**
17	4.54	4.56	4.55	**4.55**
18	4.16	4.12	4.15	**4.14**
19	4.06	4.07	4.07	**4.07**
20	4.37	4.38	4.39	**4.38**

Datos de la investigación

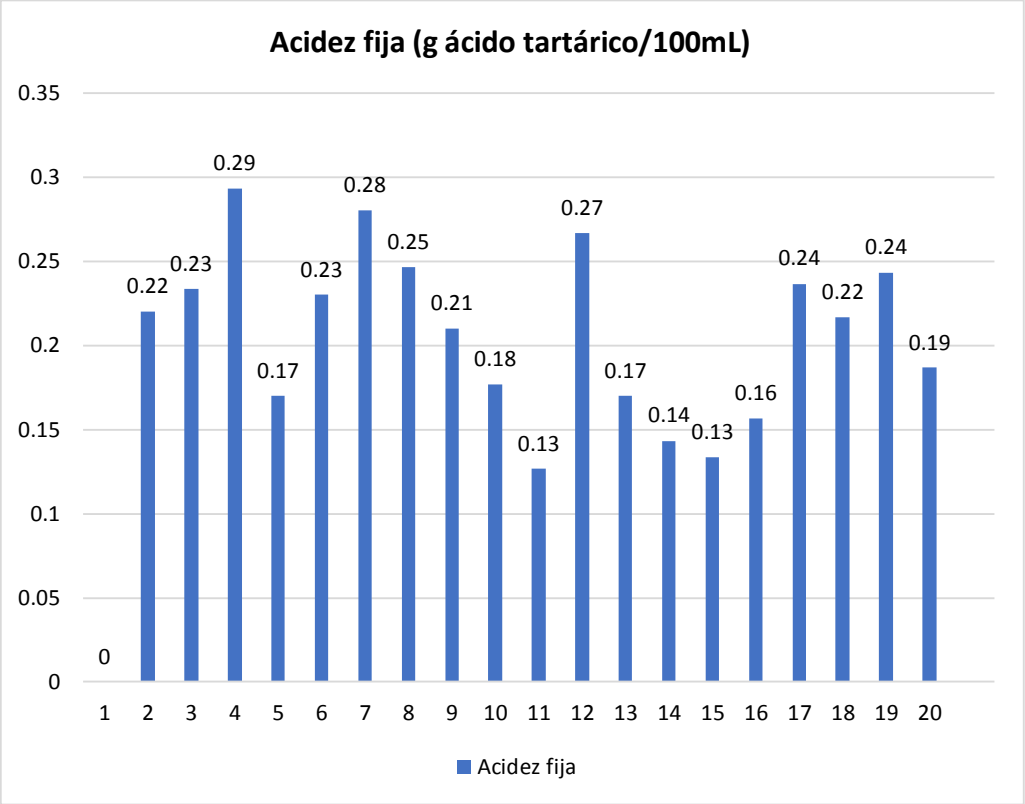


Datos de la investigación

3.4. Acidez fija.

Tabla 7.				
Acidez fija (g ácido tartárico/100mL) (0.1 a 0.3 gramos de ácido tartárico por 100mL)				
Muestra	**Análisis 1**	**Análisis 2**	**Análisis 3**	**Promedio**
1	0.16	1.16	1.17	**0.16**
2	0.23	0.21	0.22	**0.22**
3	0.23	0.23	0.24	**0.23**
4	0.29	0.30	0.29	**0.29**
5	0.17	0.18	0.16	**0.17**
6	0.21	0.24	0.24	**0.23**
7	0.29	0.29	0.26	**0.28**
8	0.24	0.25	0.25	**0.25**
9	0.22	0.20	0.21	**0.21**
10	0.18	0.17	0.18	**0.18**
11	0.12	0.13	0.13	**0.13**
12	0.27	0.26	0.27	**0.27**
13	0.17	0.17	0.17	**0.17**
14	0.15	0.14	0.14	**0.14**
15	0.14	0.12	0.14	**0.13**
16	0.16	0.15	0.16	**0.16**
17	0.24	0.23	0.24	**0.24**
18	0.21	0.21	0.23	**0.22**
19	0.26	0.24	0.23	**0.24**
20	0.19	0.19	0.18	**0.19**

Datos de la investigación

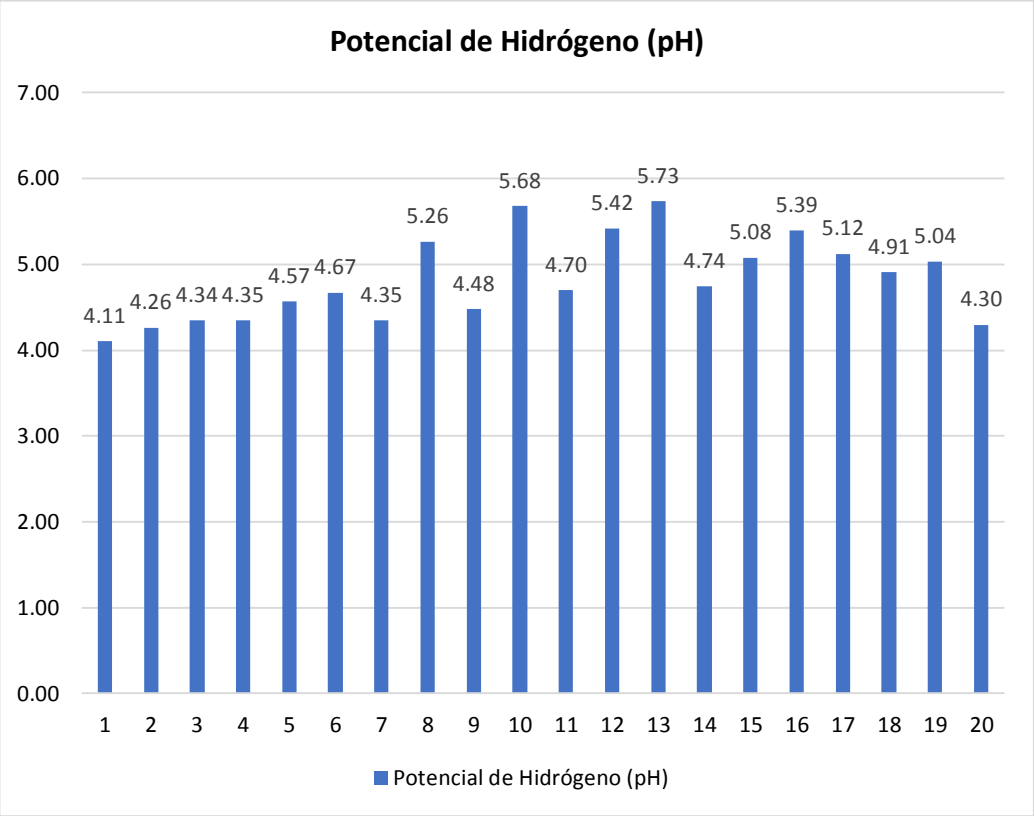


Datos de la investigación

3.5. pH Potenciométrico.

Tabla 8.				
pH Potenciométrico (pH) (≥ 4)				
Muestra	**Análisis 1**	**Análisis 2**	**Análisis 3**	**Promedio**
1	4.09	4.11	4.12	**4.11**
2	4.27	4.25	4.27	**4.26**
3	4.32	4.36	4.35	**4.34**
4	4.37	4.35	4.34	**4.35**
5	4.56	4.57	4.58	**4.57**
6	4.64	4.68	4.69	**4.67**
7	4.32	4.38	4.36	**4.35**
8	5.28	5.24	5.27	**5.26**
9	4.47	4.48	4.48	**4.48**
10	5.68	5.66	5.69	**5.68**
11	4.66	4.71	4.72	**4.70**
12	5.39	5.44	5.42	**5.42**
13	5.76	5.72	5.72	**5.73**
14	4.76	4.75	4.72	**4.74**
15	5.08	5.06	5.09	**5.08**
16	5.41	5.38	5.39	**5.39**
17	5.12	5.12	5.13	**5.12**
18	4.56	4.58	5.59	**4.91**
19	5.02	5.04	5.05	**5.04**
20	4.29	4.32	4.28	**4.30**

Datos de la investigación



Datos de la investigación

IV. DISCUSIÓN

El vinagre es una matriz que contiene ácido acético en una concentración del 5 al 6%, es el resultado de una primera fermentación alcohólica, seguida de una segunda fermentación acética, en la cual el etanol es oxidado y transformado en ácido acético por un agente biológico, produciéndose una reacción exotérmica. Se destaca que durante ambos procesos se genera una gran variedad de metabolitos secundarios que son responsables de las distintas características sensoriales que puede tener el producto final, modificando la calidad del vinagre producido

Se evaluaron veinte muestras de distinto origen, procedentes de los cinco mercados existentes en el cercado de Ica.

La Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre, es la encargada de indicar los requisitos para el producto vinagre, reglamentando su definición, caracteres físicos, químicos y otros del producto; entre los que tenemos al extracto seco, cenizas totales, acidez total, acidez fija y pH potenciométrico.

En la evaluación del extracto seco, se encontró valores promedio que fluctuaron entre 1.24 a 1.98 por ciento (%), en este aspecto, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre indica

que el contenido de extracto seco, debe ser mayor o igual al 1.2%, estos resultados obtenidos, indican que las veinte muestras en estudio, cumplen con este requisito normado. (Ver Cuadro 4)

En la evaluación de las cenizas totales, se encontró valores promedio que fluctuaron entre 0.09 a 0.68 por ciento (%), en este aspecto, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre indica que el contenido de cenizas totales, debe ser mayor o igual a 0.1%, estos resultados obtenidos, indican que las veinte muestras en estudio, cumplen con este requisito normado. (Ver Cuadro 5)

En la evaluación de la acidez total, se encontró valores promedio que fluctuaron entre 4.07 a 4.95 gramos de ácido acético por cada 100mL de muestra (gramos ácido acético/100mL), en este aspecto, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre indica que la acidez total, debe ser mayor o igual a cuatro gramos de ácido acético por cada cien mililitros de muestra (≥ 4 gramos de ácido acético por 100 mL), estos resultados obtenidos, indican que las veinte muestras en estudio, cumplen con este requisito normado. (Ver Cuadro 6)

En la evaluación de la acidez fija, se encontró valores promedio que fluctuaron entre 0.13 a 0.29 gramos de ácido tartárico por cada cien mililitros de muestra (gramos de ácido tartárico/100mL) encontró valores promedio que fluctuaron desde 4.07 hasta 4.95 gramos de ácido acético por cada 100mL de muestra, en este aspecto, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre indica que la acidez fija, debe estar dentro del rango de 0.1 a 0.3 gramos de ácido tartárico por cada 100mL de muestra analizada, estos resultados obtenidos, indican que las veinte muestras en estudio, cumplen con este requisito normado. (Ver Cuadro 7)

En la evaluación del pH potenciométrico, se encontró valores promedio que fluctuaron entre 4.11 a 5.73 unidades de pH, en este aspecto, la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre indica que el valor de pH obtenido, debe ser mayor o igual a 4 unidades de pH, estos resultados, indican que las veinte muestras en estudio, cumplen con este requisito normado. (Ver Cuadro 8)

Segura C Et al, evaluó fisicoquímicamente muestras de vinagres obtenidos de uvas del género *Vitis labrusca*, cuyos resultados fueron comparados con la normatividad vigente Colombiana, dando como resultado que todas las muestras cumplieron con los requisitos fisicoquímicos normados.

Balconi G, reportó que realizó la evaluación fisicoquímica de muestras de vinagres, cuyos resultados fueron comparados con la normatividad vigente Guatemalteca, dando como resultado que todas las muestras cumplieron con los requisitos fisicoquímicos normados.

Silva R, reportó que, como resultado de las evaluaciones fisicoquímicas realizadas en muestras de vinagres, los resultados obtenidos fueron comparados con la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre, dando como resultado que todas las muestras no cumplieron con los requisitos fisicoquímicos normados.

V. CONCLUSIONES

La realización de los análisis de laboratorio y la revisión de la normatividad vigente, expresada en la NTP 209.020 1970 Vinagre, permitió plantear las siguientes conclusiones:

1. Los resultados de los análisis de extracto seco realizado a las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.
2. Los resultados de los análisis de cenizas totales realizado a las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.
3. Los resultados de los análisis de acidez total realizado a las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.
4. Los resultados de los análisis de acidez fija realizado a las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.
5. Los resultados de los análisis de pH potenciométrico realizado en las muestras en estudio, son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados de la investigación realizada, se planteó las recomendaciones siguientes:

1. Resaltar la necesidad de la realización del control de calidad en los productos alimenticios de consumo humano, por ser de necesidad para el cumplimiento de la normatividad oficial.
2. Informar a los productores artesanales de la existencia de requisitos establecidos en la normatividad vigente, para su cumplimiento, evitándose sucesos que pudieran ser perjudiciales para la salud.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Segura C. Et al. Caracterización fisicoquímica de vinagres obtenidos a partir de mostos de uva (*Vitis labrusca*). 2015. Bogotá – Colombia. Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Centro de gestión industrial del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). [Internet] [Acceso: 20 de diciembre de 2021] Disponible en: http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ingenieria_tecnologias/caracterizacion_fisicoquimica_de_vinagres_o.pdf

2. Balconi G. Mejoramiento de los procesos de fermentación alcohólica y acética para la elaboración de vinagre a partir de azúcar, en industria alimenticia Guatemalteca. 2011. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Trabajo de Graduación. [Internet] [Acceso: 22 de diciembre de 2021] Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1213_Q.pdf

3. Silva R. "Evaluación de la calidad del vinagre comercializado en la ciudad de Tingo María." 2010. Tingo María. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. [Internet] [Acceso: 13 de enero de 2022] Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/244/FIA-166.pdf?sequence=1&isAll owed=y

4. Márquez del Atrio. La vid y sus partes, anatomía de una cepa. [Internet] [Acceso: 15 de enero de 2022] Disponible en: https://grupomarquesdelatrio.com/blog/vino/la-vid-y-sus-partes-anatomia-de-una-cepa/

5. Morón J. La vid en el Perú y la elaboración del pisco en Ica. Cultura, Ciencia y Tecnología. ASDOPEN-UNMSM / N° 11 / Enero - Junio 2017. [Internet] [Acceso: 14 de enero de 2022] Disponible en: http://asdopen.unmsm.edu.pe/files/Articulo-4_04heq654.pdf

6. Fen.org. Mercado de alimentos. La vid. [Internet] [Acceso: 18 de enero de 2022] Disponible en: https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/uva.pdf

7. Asociación Madrileña de Sumilleres. AMS. El vinagre. [Internet] [Acceso: 04 de febrero de 2022] Disponible en:

http://www.ams-sumilleresmadrid.com/wp-content/uploads/2014/05/El-vinagre.pdf

8. BioTecnología: enseñanza y divulgación. Guías de actividades. Guía 33. Malajovich M. [Internet] [Acceso: 09 de febrero de 2022] Disponible en: https://bteduc.com/guias_es/33_Vinagre_artesanal.pdf

9. VitiViniCultura. El vinagre. [Internet] [Acceso: 12 de febrero de 2022] Disponible en: http://www.vitivinicultura.net/como-se-elabora-el-vinagre-de-vino.html#2-_Propiedades_y _beneficios_del_vinagre

10. Junta de Andalucía. Normativas. Aceites y vinagres. El vinagre. Tipos. [Internet] [Acceso: 11 de febrero de 2022] Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/defensacompetencia/sites/all/themes/competencia/files/fichas/pdf/1_Vinagre.pdf

11. VitiViniCultura. El vinagre. [Internet] [Acceso: 14 de febrero de 2022] Disponible en: http://www.vitivinicultura.net/como-se-elabora-el-vinagre-de-vino.html#2-_Propiedades_y _beneficios_del_vinagre

12. Muñoz M. Biotecnología y vida cotidiana. Manual de trabajos prácticos de biotecnología. Vinos y vinagres. [Internet] [Acceso: 19 de febrero de 2022] Disponible en: https://bteduc.com/manuais/MALAJOVICH_MANUAL_vinosyvinagres.pdf

13. Indecopi. Comisión de reglamentos técnicos y oficiales. Norma Técnica Peruana NTP 209.020:1970. Vinagre.

14. PANREAC. Analíticos en alimentaria. Métodos oficiales de análisis. Productos derivados de la uva, aguardiente y sidras. 1. Extracto total. Pp 119. [Internet] [Acceso: 04 de octubre de 2021] Disponible en: https://docplayer.es/1805706-Productos-derivados-de-la-uva-aguardientes-y-sidras.html

15. PANREAC. Analíticos en alimentaria. Métodos oficiales de análisis. Productos derivados de la uva, aguardiente y sidras. 7. Cenizas totales. Pp 121-2. [Internet] [Acceso: 04 de octubre de 2021] Disponible en: https://docplayer.es/1805706-Productos-derivados-de-la-uva-aguardientes-y-sidras.html

16. PANREAC. Analíticos en alimentaria. Métodos oficiales de análisis. Productos derivados de la uva, aguardiente y sidras. 1. Acidez total. Pp 99. [Internet] [Acceso: 04 de octubre de 2021] Disponible en: https://docplayer.es/1805706-Productos-derivados-de-la-uva-aguardientes-y-sidras.html

17. PANREAC. Analíticos en alimentaria. Métodos oficiales de análisis. Productos derivados de la uva, aguardiente y sidras. 1. Acidez fija. Pp 119. [Internet] [Acceso: 04 de octubre de 2021] Disponible en: https://docplayer.es/1805706-Productos-derivados-de-la-uva-aguardientes-y-sidras.html

18. PANREAC. Analíticos en alimentaria. Métodos oficiales de análisis. Productos derivados de la uva, aguardiente y sidras. 1. pH potenciométrico. Pp 99. [Internet] [Acceso: 04 de octubre de 2021] Disponible en: https://docplayer.es/1805706-Productos-derivados-de-la-uva-aguardientes-y-sidras.html

VIII. ANEXO

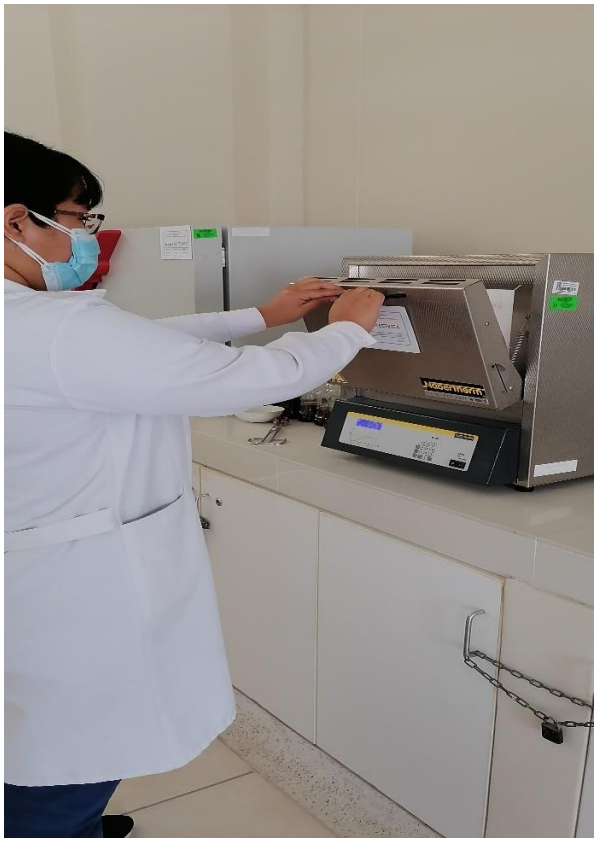
Matriz de consistencia

Aplicación de Normas Técnicas Peruanas en el control de calidad del vinagre de uva artesanal comercializado en mercados de Ica

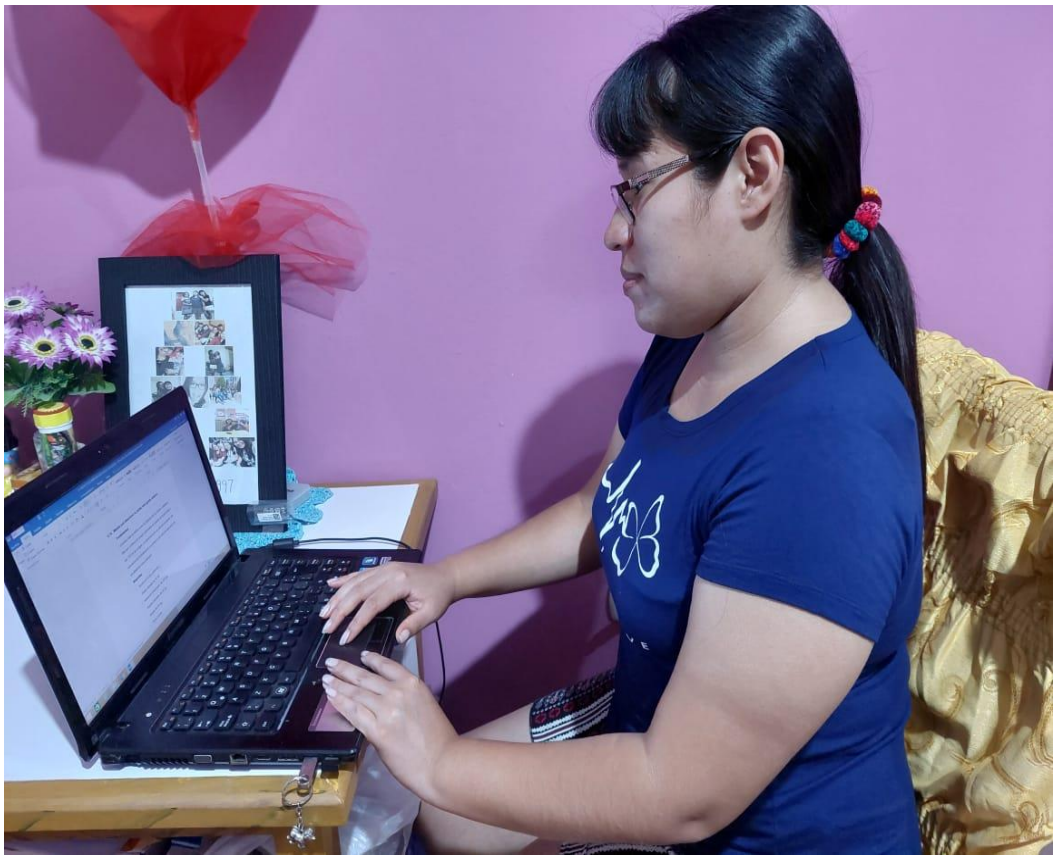
Tabla 9.

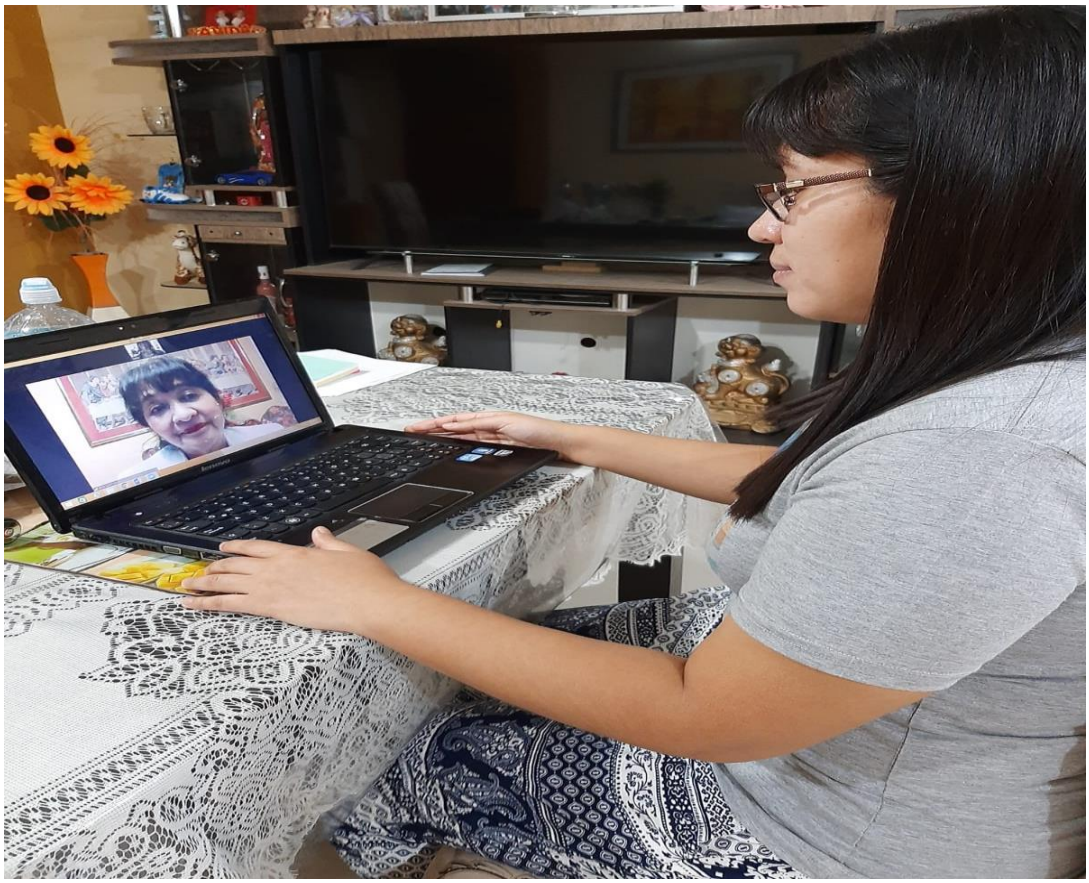
Problema.	Hipótesis	Objetivos	Variables	Metodología.
Problema general ¿Los resultados de los análisis realizados en las muestras en estudio recolectadas en cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica son concordantes con lo establecido en la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 Vinagre? **Problemas específicos.** ¿Los resultados del análisis de extracto seco en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre? ¿Los resultados del análisis de cenizas totales en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre? ¿Los resultados del análisis de acidez total en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre? ¿Los resultados del análisis de acidez fija en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre? ¿Los resultados del análisis de pH en las muestras en estudio son concordantes con lo establecido en la NTP 209.020 1970Vinagre?	**Hipótesis general** La investigación realizada es de nivel descriptivo, por lo tanto, no requiere del planteamiento de la hipótesis	**Objetivo general** Verificar el cumplimiento de la Norma Técnica Peruana 209.020 1970 de control de calidad del vinagre. **Objetivos específicos** Verificar la concordancia de los resultados del análisis de extracto seco con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre. Verificar la concordancia de los resultados del análisis de cenizas totales con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre. Verificar la concordancia de los resultados del análisis de acidez total con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre. Verificar la concordancia de los resultados del análisis de acidez fija con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre. Verificar la concordancia de los resultados del análisis de pH con lo establecido en la NTP 209.020 1970 Vinagre.	**Variable independiente** Muestras de vinagre de uva artesanal comercializado en cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica. **Variables dependientes** Extracto seco total. Cenizas. Acidez volátil. Acidez fija.	**Tipo** Aplicada **Nivel** Descriptivo **Diseño** No experimental **Población** El vinagre de uva artesanal que es comercializado en los cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica. **Muestra** Porción que será tomada de la población en estudio, consistente en 20 muestras diferentes de vinagre de uva artesanal comercializado en los cinco mercados del cercado de la ciudad de Ica

SALIDA



SALIDA





GEL ANTIBACTERIAL
SALIDA