



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM–Estelí
Validación del método de acetificación para la obtención de
vinagre a base de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)

Trabajo monográfico para optar
al grado de
Ingeniero Agroindustrial

Autores:

Tatiana Francisca Blandón Zamoran

Cristhian David Montoya Cruz

Erick Elí Altamirano Pérez

Tutor:

MSc: Walter Lenin Espinoza Vanegas

Estelí, febrero de 2022







UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, ESTELÍ
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS Y SALUD

“2022: Vamos por más Victorias Educativas”

Valoración del tutor

La Monografía es el resultado de un proceso académico investigativo llevado a cabo por estudiantes como forma de culminación de estudios. El propósito es resolver un problema vinculando la teoría con la práctica, potenciando las capacidades, habilidades y destrezas investigativas, y contribuye a la formación del profesional que demanda el desarrollo económico, político y social del país. (Art.13 del reglamento de régimen académico estudiantil. Modalidades de graduación)

. Por tanto, hago constar que el trabajo de investigación, Validación del método de acetificación para la obtención de vinagre a base de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) cumple con los requisitos académicos requeridos para una Monografía, y ha sido presentado, defendido y corregido a satisfacción del tutor, con lo cual está optando al título de ingeniero agroindustrial. Los autores de este estudio son los bachilleres Tatiana Francisca Blandón Zamoran , Crithian David Montoya Cruz y Erick Elí Altamirano Pérez quienes, durante la ejecución de esta investigación, demostraron responsabilidad, ética y conocimiento sobre la temática.

Así mismo, este estudio aporta la validación del método de destilación simple para obtener vodka, por tanto, será de mucha utilidad para productores de papa y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

MSc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

ORCID 0000-0001-8119-9282

¡A la libertad por la Universidad!

Barrio 14 de abril, contiguo a la subestación de ENEL, Tel 27137734, Ext 7430

Cod. Postal 49 – Estelí, Nicaragua

dctysesteli@unan.edu.ni | www.farem.unan.edu.ni

DEDICATORIA

A DIOS:

Gracias señor por darnos la vida, fortaleza, salud y guiarnos por el camino correcto, por permitirnos cada día despertar y darnos la fuerza de voluntad para continuar con nuestros sueños y seguir luchando por ellos; y a ti virgen María por interceder ante Dios todo poderoso y permitir alcanzar este logro tan anhelado.

A NUESTROS PADRES Y HERMANOS:

Los seres que más nos apoyaron en esta etapa, personas que alimentan nuestros espíritus a seguir adelante, que sin ellos no fuese posible ser las personas que somos hoy. A todas las personas que de una u otra forma nos han apoyado para el cumplimiento de nuestros objetivos.

A NUESTROS DOCENTES:

Que nos acompañaron, guiaron y nos brindaron todos sus conocimientos en el trayecto de nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Gracias padre celestial, por darnos la sabiduría, salud y entendimiento para finalizar esta etapa tan importante en nuestras vidas, por tu inmensa bondad que nos acompaña en el transcurso de nuestra formación profesional, te agradecemos padre y no sean nuestras ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida porque nos permites sonreír ante todos nuestros logros que son el resultado de tu ayuda.

A NUESTROS PADRES:

Por ser el pilar fundamental por el apoyo incondicional, económico, moral que nos brindan día a día en toda nuestra educación. Gracias por apoyarnos en cada etapa de nuestras vidas.

A LOS DOCENTES:

Por transmitirnos sus conocimientos quienes estuvieron enfrente de nuestra formación, por lo que agradecemos el esfuerzo y su dedicación en cada jornada de nuestra formación profesional.



INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. ANTECEDENTES	16
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.3. Formulación del problema	20
1.3.1. Sistematización.....	20
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	21
2. OBJETIVOS	22
2.1. Objetivo General	22
2.2. Objetivos Específicos.....	22
3. MARCO TEÓRICO.....	23
3.1. Generalidades	23
3.1.1. Método de validación.....	23
3.1.2. Vinagre.....	23
3.1.3. Tipos de vinagre.....	24
3.1.4. Ácido Acético	25
3.1.5. Flor o rosa de Jamaica.....	27
3.2. Proceso productivo para la elaboración de vinagre.....	28
3.2.1. Métodos para la obtención de vinagre	29
3.2.1.1. Método Orleans	31
3.2.1.2. Método luxemburgués.....	32

3.2.1.3.	Método por burbujeo	32
3.2.2.	Etapas para la obtención de vinagre.	33
3.2.2.1.	Fermentación alcohólica	33
3.2.2.2.	Fermentación acética.....	35
3.2.2.3.	Maduración.....	37
3.2.3.	Composición química del vinagre	37
3.3.	Análisis sensorial.....	38
3.3.1.	Propiedades organolépticas.....	39
3.3.2.	Características distintivas del vinagre.....	39
3.4.	Parámetros a determinar en la obtención de vinagre.....	40
3.4.1.	Sólidos solubles	40
3.4.2.	Grados brix.....	40
3.4.3.	Acidez	41
3.4.4.	PH	41
3.4.5.	Grado alcohólico.....	42
3.4.6.	Densidad	42
3.4.7.	Turbidez	43
3.5.	Estudio de mercado	43
A)	Estudios de medición.....	44
3.5.1.	Demanda	45

3.5.1.1.	Determinantes del movimiento de la demanda	45
3.5.2.	Oferta	46
3.5.2.1.	Elementos de la oferta	46
3.5.3.	Encuesta	47
4.	HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	48
5.	CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	49
6.	METODOLOGÍA.....	50
6.1.	Descripción del área de estudio.....	50
6.2.	Tipo de estudio	50
6.3.	Universo o población	50
6.4.	Muestra.....	51
6.5.	Técnicas de recolección de los datos.....	51
6.5.1.	Análisis sensorial	51
6.5.2.	Medición	51
6.5.3.	Encuesta	52
6.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	52
7.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
7.1.	Elaboración de vinagre a partir de la flor de Jamaica con características organolépticas aceptable por parte del consumidor.	53
7.1.1.	Caracterización de la materia prima	53
7.1.2.	Formulación del producto	53

7.1.3.	Materiales y equipos a utilizar	53
7.1.4.	Proceso productivo.....	56
7.1.4.1.	Elaboración de vinagre de flor o rosa de Jamaica.....	56
7.1.5.	Diagrama de flujo del vinagre.....	59
7.1.6.	Análisis de las características organolépticas	60
7.2.	Determinación los factores incidentes en la elaboración del vinagre a base de flor de Jamaica.....	63
7.3.	Determinación del nivel de aceptación del vinagre en la población de la ciudad de Estelí mediante un estudio de mercado.....	70
7.3.1.	Segmentación de mercado	70
7.3.1.1.	Ambiente Demográfico	70
7.3.1.2.	Ambiente social y cultural.....	70
7.3.1.3.	Mercado proveedor	70
7.3.1.4.	Mercado distribuidor	71
7.3.1.5.	Mercado meta.....	71
7.3.1.6.	Mercado competidor	71
	Competencia indirecta	71
	Competencia de productos sustitutos.....	72
7.3.2.	Demanda.....	72
7.3.3.	Factores determinantes de la demanda	72



7.3.3.1.	Gustos y preferencias de los consumidores:	72
7.3.3.2.	Precio.....	72
7.3.3.3.	Poder adquisitivo.....	73
7.3.3.4.	Precios de venta de la competencia.....	73
7.3.4.	Oferta	73
7.3.4.1.	Costo de producción.....	74
7.3.5.	Comercialización	75
7.3.5.1.	Funciones Físicas	75
7.3.5.2.	Funciones auxiliares.....	76
8.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	90
9.	CONCLUSIONES	91
10.	RECOMENDACIONES.....	92
12.	ANEXOS	94



INDICE DE GRÁFICOS

gráfico 1. Color del vinagre	60
gráfico 2. Olor del vinagre	61
gráfico 3. Sabor del vinagre	61
gráfico 4. Aceptabilidad del vinagre	62
gráfico 5. pH, grados brits, grado de alcohol	64
gráfico 6. Grados brits.....	65
gráfico 7. Grados de alcohol	66
gráfico 8. PH del vinagre	67
gráfico 9. Regresión lineal grados de alcohol-grados brix	68
gráfico 10. Categoría de vinagre con más demanda	78
gráfico 11. Percepción de compra al momento de elegir un producto.....	79
gráfico 12. Conocimientos de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica	80
gráfico 13. Precio sugerido	81
gráfico 14. Aceptabilidad del producto.....	83
gráfico 15. Sexo	84
gráfico 16. Oferta de vinagre	84
gráfico 17. Frecuencia de adquisición	85
gráfico 18. Lugar de adquisición	85
gráfico 19. Cantidades de adquisición	86
gráfico 20. Competencia	86
gráfico 21. Comercialización.....	87
gráfico 22. Espacios publicitarios	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos estadísticos.....	63
Tabla 2. Datos estadísticos.....	63
Tabla 3. Datos estadísticos.....	63
Tabla 4. Datos estadísticos.....	63
Tabla 5. Tabla cruzada.....	82
Tabla 6. Tabla cruzada.....	88

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito validar el método de obtención de vinagre a base de Flor de Jamaica, ya que Estelí es un departamento con un gran potencial comercial. La idea de la investigación surge tras identificar un sector que no está siendo explotado y que en Nicaragua se está convirtiendo en un producto potencial no tradicional debido a que la población está acostumbrada a usar vinagres comunes.

Este trabajo permitirá ofrecer valor agregado a la flor de Jamaica transformándola en vinagre y cumpliendo con las normativas vigentes sobre vinagre. Para la elaboración de esta investigación nos dispusimos a indagar y profundizar en temas referentes que nos brindaran apoyo para tener más conocimiento acerca de dicho tema con el fin de darle valor teórico y metodológico a nuestra investigación. Dentro de nuestra investigación están plasmados los datos estadísticos sobre los factores que inciden durante la elaboración de este vinagre; también cada etapa sobre el proceso de agro transformación que sufrió la flor de Jamaica.

Se presenta un marco teórico del estudio el cual sirve para familiarizar al lector y sea de fácil comprensión los objetivos que se está analizando, se aplicó un marco metodológico, en este caso se verá el tipo de estudio y diseño, así como el contraste de supuesto, la población y muestra, así también los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y el plan de procesamiento para el análisis de datos.

Como resultados de nuestra investigación se realizaron dos muestras a y b en la cuales tenían diferencias en la cantidad de ingredientes, muestra A 36 % de azúcar y muestra B 32% de azúcar. De estas dos muestras solo la muestra A logró convertirse en vinagre obteniendo mayor concentración de sólidos solubles y teniendo una excelente calidad. En el caso de la muestra B sus características no cumplió con los parámetros necesarios.

SUMMARY

The purpose of this research is to validate the method of obtaining vinegar based on Flor de Jamaica, since Estelí is a department with great commercial potential. The idea of the research arises after identifying a sector that is not being exploited and that in Nicaragua is becoming a potential non-traditional product because the population is used to using common vinegars.

This work will make it possible to offer added value to the flor de Jamaica by transforming it into vinegar and complying with current regulations on vinegar. For the elaboration of this research we set out to investigate and delve into relevant topics that would provide us with support to have more knowledge about said topic in order to give theoretical and methodological value to our research. Within our research, the statistical data on the factors that affect during the elaboration of this vinegar are captured; also each stage on the process of agro transformation that the flower of Jamaica underwent.

A theoretical framework of the study is presented which serves to familiarize the reader and make it easy to understand the objectives being analyzed, a methodological framework was applied, in this case the type of study and design will be seen, as well as the contrast of assumption, the population and sample, as well as the methods, techniques and data collection instruments and the processing plan for data analysis.

As a result of our investigation, two samples a and b were made in which they had differences in the amount of ingredients, sample A 36% sugar and sample B 32% sugar. Of these two samples, only sample A managed to become vinegar and had excellent quality. In the case of sample B, its characteristics did not meet the necessary parameters.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en Nicaragua La rosa de Jamaica suele comercializarse como pétalos secos de los cuales la utilizan algunas empresas para la elaboración de vino. La flor de Jamaica es el insumo principal para su elaboración, convirtiéndolo en uno de los productos más sencillos de fabricar a bajos costos, convirtiéndose en una bebida muy popular y objeto de investigación por empresarios y universidades para su comercialización.

Es por ello que decidimos utilizar la flor de Jamaica como materia prima principal para llevar a cabo el proceso de nuestra investigación y darle un distinto valor agregado a esta planta como lo es el vinagre; por consiguiente, la investigación tiene como objetivo general, Validar el método de obtención del vinagre a base de flor de Jamaica. En el documento se encuentran plasmados antecedentes de investigación, los cuales fueron obtenidos en diferentes repositorios a nivel internacional.

Dentro del documento se presentan las características organolépticas obtenidas del producto final, por otro lado, los factores que incidieron en el proceso de elaboración del mismo. También se realizó un estudio de mercado para analizar la aceptabilidad que tendrá el producto para las personas que habitan en la ciudad de Estelí. De igual manera la investigación está estructurada inicialmente por datos que complementan y son de gran aporte para nuestra investigación, finalmente se logró evaluar la viabilidad del proceso de elaboración permitiéndonos conocer las necesidades mediante un estudio determinado de la población, brindándonos un aporte esencial en nuestra investigación.

1.1. ANTECEDENTES

Se realizó una búsqueda de investigaciones relacionadas con la temática de estudio dentro de las que destacan las siguientes. Según Chávez (2019) realizó una investigación sobre el “estudio del proceso de la elaboración de vinagre a partir de desechos de frutas en la universidad técnica de Cotopaxi ubicada en el país de Ecuador. El objetivo que se pretende en el trabajo es “Proponer un método para la obtención de vinagre a escala industrial que permita la reutilización de los desechos de frutas consecuentes de la producción de helados”. Mediante el método de análisis documental se realizó un estudio de los métodos utilizados para la producción de vinagre acorde a las condiciones de la fábrica Helados Salcedo, la cual facilita la materia prima para la elaboración del mismo, con el fin de aprovechar la cantidad de desechos producidos y darle un valor agregado. Se justificó que el Método Luxemburgués es el más adecuado para la producción de vinagre por ser un método artesanal acorde a la elaboración de helados que corresponde a la producción principal de la empresa, y ofrece la posibilidad de realizar el control de los parámetros del proceso de fabricación. Se seleccionó el método antes mencionado este consiste en un barril con un falso fondo agujerado con varios orificios y cubiertos de algodón, la parte menor está llena de virutas de haya, puesto a que este tipo de madera es muy resistente a la humedad lo que contrarresta la aparición de mohos y hongos en el proceso de elaboración de vinagre, dado que esta se encuentra húmeda y cubierta por los desechos de frutas durante el tiempo de producción; o de cualquier tipo de madera la cual contribuye a una mejor aireación debido a que la fermentación dará como resultado el vinagre. En la última fase de la investigación se propuso los procedimientos y los parámetros del método antes detallado y se realizó el estudio económico para la implementación del método seleccionado y da como resultado que en un periodo de 3 años, 10 meses y 21 días se recupera la inversión.

Según Hernández (2011) realizó una investigación sobre la obtención de vinagre a partir de almidón de plátano y residuos de la industria cervecera en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” Facultad de Ingenierías en el país de Cuba. El objetivo que tuvo la investigación fue “Elaborar vinagre a partir del almidón del plátano (*Musa paradisiaca*) y extracto de Afrecho y Trub, residuales del proceso de producción de cerveza”. El almidón extraído del fruto del plátano (*Musa paradisiaca*), puede ser transformado en azúcares fermentables, estos junto con una mezcla de residuales de la producción de cerveza (Extracto de Afrecho y Trub), son convertidos en vinagre, por doble fermentación (fermentación alcohólica y acética). Después de extraer el almidón se logró un rendimiento de 1,5 kg de almidón en base seca para tres kg de plátano. En la etapa de maceración del almidón se analizaron tres variantes para determinar cuál fue la más factible económicamente, donde la variante para el menor consumo de enzima resultó ser la más viable. La concentración de etanol durante la fermentación alcohólica resultó ser mayor (5,4 g/L) para la variante que más enzima consumió. Se realizó un diseño de mezcla mediante el software “StatGraphics Plus 5.0” donde se obtuvo que el modelo que más se ajusta es el lineal, con un nivel de confianza mayor de un 95 % y que la combinación de variables en las corridas 5 y 7 son las que mayor acidez contienen. El vinagre obtenido a escala de laboratorio fue caracterizado como vinagre de calidad en el Instituto de Investigación Alimenticia ubicado en La Habana. La propuesta de un esquema tecnológico para la producción de vinagre a escala de Planta Piloto, partiendo de las mismas materias primas, conllevó al diseño de dos equipos (Bomba peristáltica e Intercambiador de placas PHE), teniendo en cuenta dos parámetros fundamentales, la carga para la bomba y el área de transferencia de calor para el intercambiador. Se realizó una valoración económica para el costo de adquisición de los equipos diseñados y el costo de elaboración del vinagre que producimos.

Según Barahona (2012) realizó una investigación sobre el Efecto del método de fermentación acética en las características físico-químicas y sensoriales en vinagre de naranja agria (*Citrus x aurantium*) y piña (*Ananas comosus*) en la universidad Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. El objetivo del estudio fue comprobar el efecto de dos métodos de fermentación (Órleans y Órleans modificado) en las características físico-químicas y sensoriales de vinagre de naranja agria y piña utilizando los excedentes de producción de la zona norte de Honduras.

En este proceso se usó tres niveles de aireación (0, 20 y 40 ml/min) por cada 100 ml de medio a fermentar. Se empleó un diseño experimental con bloques completos al azar, arreglo factorial 2×3, tres repeticiones y medidas repetidas en el tiempo en los días cero, tres, seis, nueve y 12 analizando acidez, concentración de azúcares y pH. Se midió concentración de compuestos fenólicos e índice de amarillez en vinagres condimentados. Cada tratamiento fue evaluado sensorialmente utilizando una prueba de aceptación con una escala hedónica y panelistas no entrenados. Se evaluaron características de color, aroma, sabor, acidez y aceptación general.

La velocidad de producción de ácido acético fue afectada por la aireación, también la concentración de compuestos fenólicos, color y aceptación general de los vinagres. El vinagre de piña elaborado bajo el método tradicional obtuvo un costo de L.8.64/lb de vinagre condimentado. El método Órleans modificado produjo vinagre a un costo de L.9.00/lb. La cantidad de vinagre producida bajo el método modificado permite elaborar más tandas anuales de vinagre de menor calidad. Es recomendable aplicar el método modificado dependiendo del uso final del producto.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización: Nicaragua desde un inicio se ha caracterizado como un país agrícola donde se cultivan diversos productos entre ellos la flor o rosa de Jamaica, que generan las principales fuentes de ingreso de muchas familias. El cultivo no está difundido como una alternativa comercial, restringiéndose a ciertas áreas del pacífico en manos de pequeños productores y cooperativas. También se encuentran en patios de viviendas rurales. El procesamiento de los derivados de la flor de Jamaica, no han sido explotados en nuestro país por empresas competitivas al igual que nacionales, lo cual ha dificultado el mayor aprovechamiento de la misma. En el país el uso de la tecnología, sigue siendo un reto que amerita impulso, presupuesto e involucramiento de actores, el manejo de la ciencia y tecnología por parte del sector agroindustrial, juega un rol crítico en la agro transformación de los productos agrícolas. La comercialización es actualmente el principal problema que enfrenta la mayor parte de los agricultores de productos no tradicionales como la Flor de Jamaica en el Occidente del país debido a ciertos factores, tales como:

- Falta de modernización en la agricultura.
- Pocas estrategias en cuanto al valor agregado de los productos.

hoy en día en Nicaragua han sido muy pocas las microempresas que se dedican a la elaboración de ácido acético (vinagre) debido al desconocimiento de la tecnología de fabricación, la industria nacional de alimentos en nuestro país no ha alcanzado un desarrollo tal que permita generar alternativas y conocimientos para procesarlo. La flor de Jamaica es uno de los pocos productos agrícolas al que se le ofrece valor agregado, esta planta se comercializa artesanalmente en nuestros departamentos como lo son en mermeladas, vinos, jalea. Gran cantidad de las empresas que elaboran estos productos en nuestro país se clasifican como microempresas artesanales que

desconocen la tecnología opcional y de normas que deben ser utilizadas a la hora de elaborar estos productos. Según fuentes del Minsa en Nicaragua actualmente solo existe una microempresa registrada que procesa ácido acético natural a partir de caña de azúcar esta es conocida como “corona del rey” y opera en la capital del país.

Delimitación: En el país no hay impulso para la industrialización que den alternativas para la comercialización de nuevos productos como lo es el vinagre a base de flor de Jamaica, existe poco conocimiento técnico en relación a la producción y sobre todo en la práctica de diluir ácido acético para el consumo humano, esta es realizada sin ninguna reglamentación vigente en el país que controle los parámetros y especificaciones del mismo, ya que el ácido acético contiene trazas de metales pesados tales como: mercurio, plomo, magnesio, los cuales a lo largo del tiempo resultan ser cancerígenos. Los aspectos antes mencionados han determinado que los agricultores podrían abandonar sus cultivos, los cambien, o simplemente se dediquen a otra actividad productiva debido a que no tendrían ese impulso para la comercialización de la planta. De esta manera se desaprovechan las bondades del clima y las cualidades nutricionales de la rosa o flor de Jamaica; además, se deja de lado una alternativa productiva y ocupacional de interesante rentabilidad.

1.3. Formulación del problema

Se plantea la siguiente pregunta principal del siguiente estudio ¿Cuáles son los factores técnicos que influyen para la obtención de vinagre en este proceso de agro transformación?

1.3.1. Sistematización

¿Cuáles son las características físico-químicas de vinagre a base de flor de Jamaica?

¿Cuál es el contenido de sólidos solubles, pH, acidez, grado alcohólico de un vinagre de calidad?

¿Cuál será el nivel de aceptación del vinagre en la población de la ciudad de Estelí

1.4. JUSTIFICACIÓN

Lo que se pretende con la presente investigación es ofrecer un valor agregado a la flor de Jamaica, transformándola en vinagre mediante la fermentación acética. La producción de vinagre será de gran disponibilidad, porque tendrá una excelente accesibilidad de materia prima en todo el año, además se convirtió en un producto potencial para consumir en los alimentos diarios de nuestros hogares y negocios. Este juega un rol fundamental en la creación de productos como salsas, aderezos, salsas picantes entre otros; Además de eso pretendemos elaborar un producto innovador que tenga una buena aceptación por parte del consumidor.

La elaboración de vinagre por proceso fermentativo es un método sumamente artesanal de esta manera nosotros como estudiantes no tendremos que hacer una gran inversión en maquinarias para la producción de vinagre. En la región no existe una planta que se encargue de la producción de vinagre a base de flor de Jamaica, por lo tanto, la propuesta de validar un método de obtención de este favorecería la presencia del producto en el mercado con menores costos y dándole un valor agregado a la planta. La investigación realizada es de conveniencia debido a que se pretende desarrollar un método sencillo de agro transformación que eviten pérdidas de la planta en el diseño se tomaran en cuenta las normas de inocuidad alimentaria vigentes en el país de tal forma que el producto no presente un peligro para la salud de los consumidores.

Además, al realizar este estudio se beneficia a los agricultores que se dedican al rubro de flor de Jamaica debido a que se presentan métodos sencillos para darle otro tipo de comercialización a la producción de la planta, también servirá como base para la realización de futuras investigaciones relacionada con la temática por parte de los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial ya que dará aportes teóricos acerca de la fermentación alcohólica y acética de la planta antes mencionada

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Validar el método de acetificación para la obtención de vinagre a base de flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa)

2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar vinagre a partir de la flor de Jamaica con características organolépticas aceptable por parte del consumidor.
- Determinar los factores incidentes en la elaboración de vinagre a base de flor de Jamaica
- Determinar el nivel de aceptación del vinagre en la población de la ciudad de Estelí mediante un estudio de mercado.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

3.1.1. Método de validación

La validación de un método es el proceso para confirmar que el procedimiento analítico utilizado para una prueba en concreto es adecuado para su uso previsto. Los resultados de la validación del método pueden utilizarse para juzgar la calidad, la fiabilidad y la constancia de los resultados analíticos, se trata de una parte integrante de cualquier buena práctica analítica. (Hernandez R. , 2010)

3.1.2. Vinagre

Según López (2019) el vinagre es el resultado de la acción de microorganismos que devoran el alcohol y dejan a su paso principalmente ácido acético. Proviene de la fermentación acética del alcohol, y por tanto se puede producir solo si hay alcohol presente como en el vino, aunque hay que señalar que no sólo hay vinagre de vino, otras bebidas con contenido en alcohol, como la sidra, producen su propio vinagre. El vinagre contiene una concentración que va del 3% al 5% de ácido acético en agua. Los vinagres naturales también contienen pequeñas cantidades de ácido tartárico y ácido cítrico.

El vinagre proviene de la actividad de las bacterias *Mycoderma aceti* que realizan la reacción química de fermentación del alcohol etílico (vino) a ácido acético (vinagre), para que ocurra esta transformación deben existir las condiciones apropiadas de acidez pH, concentración del alcohol, nutrientes (proteínas en el vino). Cuando se produce la actividad de las *Mycoderma Aceti* se forma una piel en la superficie exterior del vino con la intención de ir tomando el oxígeno del aire y convertir el alcohol en vinagre, el fin del proceso resulta cuando ya no hay una concentración alta de alcohol en el vino. El empleo del vinagre en la gastronomía es posible que esté ligado al comienzo de la elaboración de bebidas alcohólicas, en aquellos tiempos es posible

que alguien se diera cuenta de lo adecuado de su empleo como conservante. El primer testimonio escrito del empleo del vinagre viene del Imperio romano: el gastrónomo Apicio (contemporáneo del emperador Tiberio) y autor del libro de cocina más antiguo que se conoce en la cultura occidental, *De re coquinaria*, presenta recetas que emplean vinagre. El vinagre es uno de los condimentos y conservantes más antiguos que se conoce, que aporta aroma y sabor a los alimentos y mejora sus características de conservación. Suele tener un 5-6 % de ácido acético (pH 2,5 -3,5) y presenta un aroma suave frutal, característico de la materia prima de partida. Se utiliza en la cocina doméstica como aliño, en la fabricación de salsas

3.1.3. Tipos de vinagre

Existen muchos tipos de vinagres según el uso que se les quiera dar. El más común de los vinagres es el blanco destilado. También se puede producir vinagre a partir de cualquier jugo de fruta, vino, alcohol de arroz, grano, maíz, caña de azúcar, banano, entre otras. Generalmente el vinagre se produce en diversas regiones del mundo. En Estados Unidos se utiliza principalmente el vinagre de granos y el de sidra; en Latinoamérica el vinagre destilado de alcohol de caña, en países asiáticos, como Japón, se utiliza el vinagre de arroz, en Europa el de vino y así subsecuentemente.

Vinagre blanco destilado: Este tipo de vinagre es el que suele estar presente en todos los hogares. Utilizado también por la industria alimenticia y farmacéutica. Producido por fermentación acética del alcohol destilado diluido. El alcohol destilado se origina a su vez de diversas fuentes como la caña de azúcar, los granos de maíz o la melaza. Este vinagre normalmente no tiene ningún periodo de maduración.

Vinagre de fruta: Elaborado a partir de diferentes frutas por la fermentación alcohólica y su acetificación. El zumo de manzana es el más utilizado para el vinagre, son muchos los países que utilizan el plátano, la naranja, la piña o la zarzamora para su producción.

Vinagre de vino o de uva: El vinagre de vino se genera por la fermentación alcohólica y la acetificación del zumo de uvas. Es el más utilizado en Europa, así como también en Francia, Italia y España. Las características y denominación dependerán de la ubicación en la cual nos encontremos.

Vinagre de Jerez: Obtenido gracias a la producción de los vinos del Marco de Jerez. El vinagre se genera a partir de la fermentación acética de estos vinos. El sabor es más fuerte que el del vino, así como también cuenta con un color caoba mucho más oscura, concentrada y de aroma generosos. Notándose el matiz propio de la madera, es ideal para ser utilizado en vinagretas y aliños de ensaladas.

Vinagre de sidra o de manzana: Denominado en ocasiones como vinagre de manzana. Es muy habitual su uso en el norte de Europa. Su elaboración parte de la fermentación alcohólica de la manzana en sidra. El empleo de este vinagre es ideal en ensaladas y vinagretas.

Vinagre de arroz: De sabor suave y algo dulce y con un color que oscila entre el blanco, dorado pálido o rojizo. Típico de la gastronomía japonesa, en el sushi.

Vinagre de miel: El vinagre hecho de la miel es raro, aunque los vinagres disponibles en el comercio de la miel se producen en Italia y en Francia.

3.1.4. Ácido Acético

El ácido acético también llamado ácido metilcarboxílico o ácido etanoico puede encontrarse en forma de ion acetato. Se encuentra en el vinagre, y es el principal responsable de su sabor y olor agrios. Su fórmula es $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$). Es el segundo ácido carboxílico más simple después del ácido fórmico o metanoico, que solo tiene un carbono, y antes del ácido propanoico, que ya tiene una cadena de tres carbonos. El punto de fusión es $16,6^\circ\text{C}$ y el punto de ebullición es $117,9^\circ\text{C}$. En disolución acuosa, puede perder el protón del grupo carboxilo para dar



su base conjugada, el acetato. Su pK_a es de 4,8 a 25 °C, lo cual significa, que, al pH moderadamente ácido de 4,8, la mitad de sus moléculas se habrán desprendido del protón. Esto hace que sea un ácido débil y que, en concentraciones adecuadas, pueda formar disoluciones tampón con su base conjugada. La constante de disociación a 20 °C es $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$. Es de interés para la química orgánica como reactivo, para la química inorgánica como ligando, y para la bioquímica como metabolito (activado como acetil-coenzima A). También se utiliza como sustrato, en su forma activada, en reacciones catalizadas por las enzimas conocidas como acetiltransferasas y, en concreto, histona acetiltransferasas. Hoy día, la vía natural de su obtención es a través de la carbonización (reacción con CO) de metanol. Antaño se producía por oxidación de etileno en acetaldehído, el cual se oxidaba posteriormente para obtener, finalmente, el ácido acético. Este es producido por síntesis y por fermentación bacteriana. Hoy en día, la ruta biológica proporciona cerca del 10 % de la producción mundial, pero sigue siendo importante en la producción del vinagre, dado que las leyes mundiales de pureza de alimentos estipulan que el vinagre para uso en alimentos debe ser de origen biológico. Cerca del 75 % del ácido acético hecho en la industria química es preparada por carbonización del metanol, explicada más adelante. Los métodos alternativos (como isomerización de formiato de etilo, conversión de gas de síntesis, oxidación de etileno y etanol) aportan el resto

El ácido acético concentrado es corrosivo y, por tanto, debe ser manejado con cuidado apropiado, dado que puede causar quemaduras en la piel, daño permanente en los ojos, e irritación a las membranas mucosas. Estas quemaduras pueden no aparecer hasta horas después de la exposición. Los guantes de látex no ofrecen protección, así que deben usarse guantes especialmente resistentes, como los hechos de goma de nitrilo, cuando se maneja este compuesto. El ácido acético diluido, en la forma de vinagre, es inocuo.

Sin embargo, la ingestión de soluciones fuertes es peligrosa a la vida humana y animal en general. Puede causar daño severo al sistema digestivo, y ocasionar un cambio potencialmente letal en la acidez de la sangre. (Zeledon, 2016)

3.1.5. Flor o rosa de Jamaica

La rosa o flor de Jamaica, pertenece a la familia malváceas, y sus nombres científicos de la rosa de Jamaica son *Hibiscus sabdariffa* L. y *Hibiscus cruentus* Bertol. Conocida comúnmente como: rosa de Jamaica, flor de dardo, rosa de Jericó, té rojo, rosella, flor de Jamaica, flor roja. El cultivo no se encuentra muy bien difundido, restringiéndose a ciertas áreas del Pacífico de Nicaragua, Considerando que es un cultivo anual, algunas veces se asocia con maíz, y frijol. Es considerada de la originaria de la India e introducida a nuestro país por gente de color Jamaiqueña, motivo por el cual se le nombra también como rosa de Jamaica. Cultivada en nuestro medio para aprovechar de ella sus frutos y sus cálices carnosos de color rojo que son muy ricos en ácido málico. De estos cálices se pueden obtener varios subproductos como: vinos, jaleas, conservas, mermeladas y refrescos. De sus frutos obtenemos las semillas que nos sirven para la siembra o la reproducción, de sus tallos, especialmente la variedad Altísima, se obtiene una fibra de mejor calidad que la del Kenaf (*Hibiscus cannabinus*), que puede sustituir al yute en la fabricación de cordeles y sacos para envasar productos agrícolas (Villanueva, 2019).

En Nicaragua, el cultivo se desarrolla con temperaturas que oscilan entre los 25 a 38 grados centígrados y régimen lluvioso de 900 a 1400 mm al año, y un mejor desarrollo con precipitaciones anuales promedio de 900 mm y suelos franco arenosos, sin que se produzca encharcamiento a fin de evitar condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades originadas por hongos y bacterias. A pesar de lo anteriormente expuesto se conocen otras experiencias donde el cultivo presenta un mejor desarrollo cuando la temperatura oscila entre 15 °C y 36 °C.

Usos de la flor de Jamaica. Las aplicaciones de la rosa de Jamaica son diversas, se usa en la elaboración de colorantes alimenticios para jugos, mermeladas, vino, salsas y también para producir colorantes textiles. Las propiedades de la flor de Jamaica pueden tener fines decorativos, industriales o comestibles, pueden disfrutarse en sopas, ensaladas, té o agua fresca. De cualquier manera, se trata de una flor llena de beneficios y especialmente es importante para la salud. Se comercializa como pulpa, cálices deshidratados y como concentrados para exportación, también tiene propiedad oleaginosa, estabilidad de bebidas carbonatadas, aceites y colorantes comestibles. El tallo, produce una fibra de igual calidad que el Kenaf (*hibiscuscannabinus*) que puede sustituir al yute en la fabricación de cordeles y sacos.

3.2. Proceso productivo para la elaboración de vinagre

El vinagre es esencialmente una solución diluida de ácido acético hecho por fermentación, a la que se le agregan sales y extractos de otras materias. Estas sustancias adicionales, cuya naturaleza y cantidad exacta dependen del ingrediente utilizado, dan al producto su cualidad distintiva. El azúcar es la base en la producción del vinagre. Cualquier solución diluida de un azúcar fermentable puede transformarse en vinagre en condiciones favorables. Muchos jugos de frutas se prestan para este fin si contienen en proporción apropiada azúcar y otras sustancias necesarias o deseables. Todo vinagre se hace por dos procedimientos bioquímicos distintos y ambos son el resultado de la acción de microorganismos. El primer proceso es llevado a cabo por la acción de fermentos que transforman el azúcar en alcohol y en el gas bióxido de carbono. El segundo proceso resulta de la acción de un grupo amplio de aceto-bacterias que tienen el poder de combinar el oxígeno con el alcohol, para así formar ácido acético. Antiguamente el vinagre procedía de los toneles de la producción del vino que se agriaba, o se ponía malo. La expresión enológica es “el vino se picaba”, es decir, se comenzaba a formar vinagre. Esto ocurría espontáneamente bien en una bota o se le subía de acidez el vino embotellado, de esta forma se

retiraba y se empleaba para vinagre. El fenómeno concreto de la producción del vinagre no fue explicado hasta el año 1864. (Valdivia, 2012)

3.2.1. Métodos para la obtención de vinagre

En el mercado existen dos tipos de vinagre de buena calidad. En primera instancia tenemos el producto de la fermentación con cultivo superficial, en la cual las bacterias acéticas hacen contacto directo con el oxígeno gaseoso, situada en la interface liquido/gas o bien fijadas a soportes de materiales como virutas de madera. El segundo se produce por la acetificación o fermentación con cultivo sumergido, en el cual las bacterias acéticas están sumergidas libremente en el líquido a fermentar. Los métodos tradicionales, lentos, con cultivo superficial se llevan a cabo en toneles de madera de diferente capacidad y suponen un menor volumen de producción.

Sistemas de acetificación: Existen varias técnicas de fermentación para la acetificación que se diferencian en cuanto a los modos mediante los cuales se articulan entre sí los tres componentes que actúan, es decir, etanol, bacterias y oxígeno. Las técnicas pueden ser superficiales, en las cuales las BAA crecen abundantemente en la superficie del medio donde la concentración de oxígeno es elevada, o bien en cultivo sumergido, donde las bacterias permanecen suspendidas en el sustrato a acetificar y se asegura el suministro de aire con diferentes sistemas.

Sistema Fermentación superficial: Este método se realiza en un período de 7-10 días. Sin embargo, este sistema presenta una serie de desventajas, como la pérdida de sustancias volátiles por evaporación del orden del 10%, el material de soporte se contamina fácilmente, por lo que se debe limpiar periódicamente y reemplazarlo cada año por material nuevo y por ser definitivamente un proceso demasiado lento

Sistema de Fermentación sumergida: La acetificación o fermentación con cultivo sumergido, al cual constantemente se le introduce aire (sólo o enriquecido con oxígeno) en

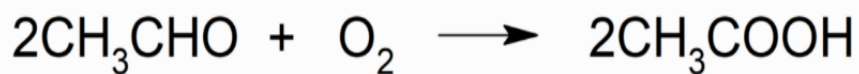
condiciones que permitan la máxima transferencia posible, desde la fase gaseosa hasta la fase líquida. Es decir, en este caso no existe soporte alguno para las bacterias. A diferencia del procedimiento en superficie, las acetobacter se encuentran inmersas en el líquido de fermentación, sin ningún soporte, pero en íntimo contacto con el oxígeno del aire. En la fermentación mediante cultivo sumergido, el reactor puede operar de tres modos diferentes: en discontinuo, en semicontinuo, o continuo. La elección de uno u otro modo depende de muchos factores, pero, generalmente, el sistema discontinuo es el más ampliamente utilizado.

Reacciones químicas para la obtención de vinagre

Las levaduras usadas en la fermentación alcohólica, pertenecen al género *Saccharomyces* y a la especie *cerevisiae*, y la transformación del azúcar por esta levadura puede ser representada químicamente en la siguiente reacción:



Oxidación del acetaldehído por el oxígeno utilizando catalizadores



La oxidación del etanol por la acetobacter se realiza en dos etapas, en la primera etapa se oxida el etanol a acetaldehído y en la segunda el acetaldehído a ácido acético.

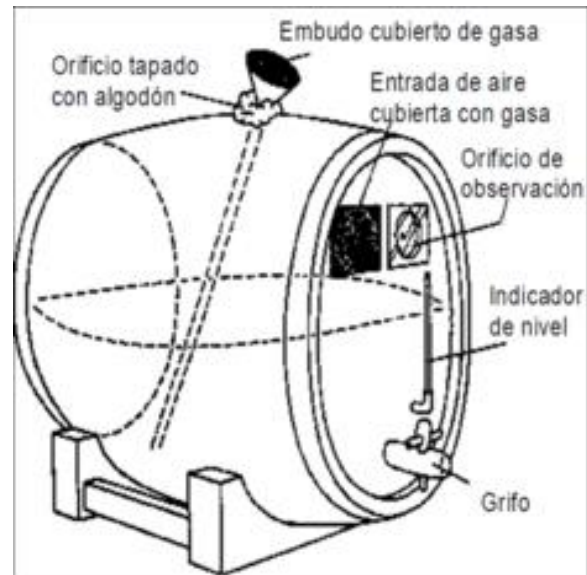


Algunas bacterias anaeróbicas que no necesitan el O_2 para realizar su metabolismo producen ácido acético a partir de azúcares (Perez A. , 2016).



3.2.1.1. Método Orleans

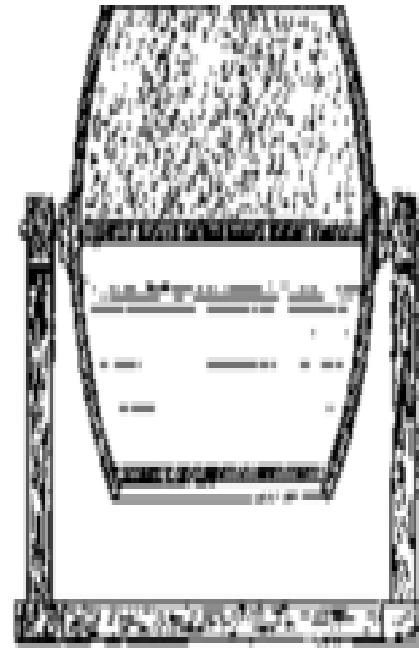
Este método se ha utilizado desde la antigüedad. Consiste en un tonel de aproximadamente 300 litros de capacidad, que se colocan tendidos en filas horizontales y colocadas, provistos de 2 agujeros de 5 cm en cada lado de los fondos de cada barril a 2/3 de la altura del fondo, que se rellenan con estopa para evitar la entrada de insectos rastreros y volátiles al vinagre, pero que



dejan pasar. Esta fermentación acética se lleva a cabo en un barril de madera que puede albergar desde 45 a 200 litros. Se coloca en horizontal para hacer que el líquido y el aire tengan una mayor superficie de contacto. En la parte inferior se coloca una llave de salida del vinagre. Por encima del nivel del líquido tiene dos huecos. El primero para observarlo y el segundo para la aireación. En la parte superior se colocará un embudo con espiga larga para hacer que llegue hasta el fondo. El objetivo es suministrar jugo alcohólico fresco. Comenzamos poniendo la misma cantidad de vino y vinagre. Será en este momento cuando comience la multiplicación de bacterias, formando a la semana una capa sobre la superficie del líquido. Será aquí cuando comience la producción de ácido acético. De forma periódica medimos la acidez para que no disminuya del 2%. Esta operación se lleva a cabo con una varilla de vidrio recta. Se tapa el tonel con el tapón provisto de un tubo. La temperatura para mantener es de 20–25°C, y al cabo de 8 días se añaden 12 litros de vino. El plazo de una semana entre cada 13 adición no es matemático y depende de la temperatura, de la clase y capacidad de las bacterias acetificantes y del grado alcohólico y composición del vino. Pero, en cualquier caso, para obtener 12 litros de vinagre es necesario esperar 7 semanas.

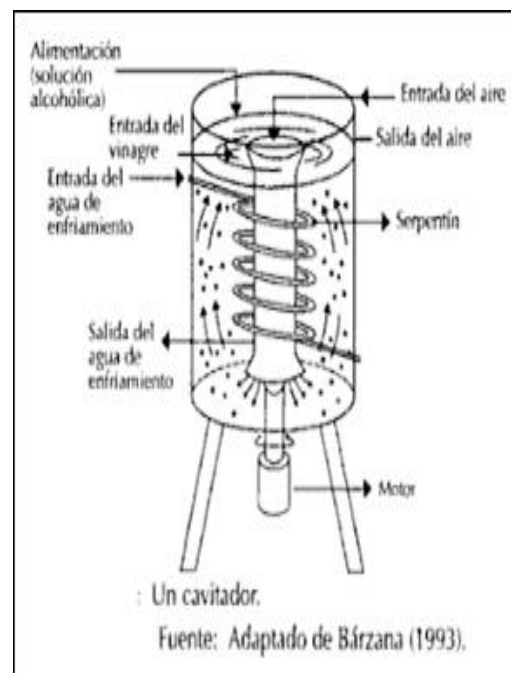
3.2.1.2. Método luxemburgués

A diferencia del método Orleans este método utiliza virutas de haya que periódicamente quedan sumergidas en el líquido que está acetificándose. Así se consigue aumentar la superficie de acetificación de la bacteria y mejorar la transferencia de oxígeno, por lo que aumenta la velocidad de acetificación. La cuba giratoria más elemental, lo cual se puede apreciar en la figura 4. Con la ayuda de un termómetro se puede controlar la temperatura. Se obtienen cantidades de vinagre, que pueden llegar como máximo, cada cuarenta y ocho horas, a la cuarta parte del contenido de un tonel.



3.2.1.3. Método por burbujeo

El tercer método para producir vinagre se llama método del burbujeo, y consiste básicamente en una fermentación sumergida como en la producción industrial de antibióticos como se puede observar en la figura 5. Al disponer de una aireación adecuada, la eficacia del método de burbujeo es alta, y el 90-98% del alcohol se convierte en ácido acético. Un grupo amplio de acetobacterias se combinan con el oxígeno con el alcohol para dicha finalidad, para así formar ácido acético. Esta es la fermentación acética o acetificación



3.2.2. Etapas para la obtención de vinagre.

3.2.2.1. Fermentación alcohólica

Barahona C. (2012) Recalca que la finalidad de la fermentación alcohólica es proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) sin la presencia de oxígeno para ello desintegrando las moléculas de glucosa y obtienen la energía necesaria para sobrevivir, convirtiendo el alcohol y CO₂ como desechos consecuencia de la fermentación. Las levaduras y bacterias causantes de este fenómeno son microorganismos propios de las frutas las cuales contribuyen en gran medida al sabor de los productos fermentados. La característica principal de estos microorganismos es que viven en ambientes completamente carentes de oxígeno (O₂), por esta razón se establece que la fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico.

Influencia de las Levaduras para el proceso de fermentación alcohólica

Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la fermentación de hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias. A veces suelen estar unidos entre sí formando cadenas. Producen enzimas capaces de descomponer diversos sustratos, principalmente los azúcares. Las levaduras tienen un impacto en los sectores comerciales en la industria alimenticia, bebidas, farmacéuticos y enzimas industriales. Pero es considerada como una clase de hongo, utilizado en la producción de vino, cerveza y pan, por lo que es evidente, el cual es uno de los microorganismos más importantes para la industria. Las levaduras son hongos unicelulares de un tamaño aproximado entre 3 a 40 micrómetros. Su reproducción varía entre especies y es de 2 a 3 horas en las condiciones de crecimiento más favorables. La especie mayormente utilizada y conocida es la *Saccharomyces cerevisiae*, su nombre significa levadura comedora de azúcar, entre otros significados. Esta levadura resiste hasta 14% de etanol en su medio. Gracias a esta característica esta levadura es la más utilizada en la producción de vinos.

Actividad enzimática en el Proceso de Fabricación de Vinos.

Las enzimas fabrican su propio organismo a partir de las proteínas presentes en los alimentos. En la industria alimentaria son utilizadas para optimizar sus procesos y desarrollar nuevos productos alimenticios. Catalizan, quiere decir, aceleran, reacciones bioquímicas que ocurren de manera natural en todos los organismos vivos y se utilizan para el desarrollo de nuevos productos alimenticios. La enzima catalizadora (alcohol deshidrogenasa) que posee *Acetobacter* es la encargada de producir la oxidación del alcohol. No solo la presencia de *Acetobacter* es fundamental para la producción de vinagre, ya que intervienen múltiples factores que aportan en la fermentación acética como son la especie empleada y la pureza de esta, la concentración acuosa y alcohólica del vino utilizado, la luz, el oxígeno, el agua, el pH, las sales nutritivas y la temperatura.

La especie de bacteria empleada es importante: cuanto más activa sea, más rápida será la fermentación. La utilización de vinos para la elaboración de vinagre debe contener los siguientes parámetros; no deben tener más de un 20% de agua y el alcohol en una concentración comprendida entre el 5 - 11% del volumen en ningún caso por encima del 15%. Las bacterias acéticas necesitan cantidades constantes de oxígeno y estar protegidas de la luz ultravioleta. La temperatura ideal del proceso de fermentación acética está entre los 25 y los 17 30°C. A mayor temperatura la enzima alcohol deshidrogenasa se destruye. Existen diferentes tipos de enzimas los cuales se complementan con el sufijo asa, el nombre del sustrato con un término que describe la relación que catalizan. Cada una de estas reacciona de manera específica y distinta. Las enzimas que existen son: Hidrolasas, Isomerasas, Transferasas, Liasas, Ligasas y Óxido-reductasas, las enzimas Oxido-reductoras son las que interviene en el proceso que ayudan a la fermentación del vinagre y a dar complemento con el proceso de fabricación de este

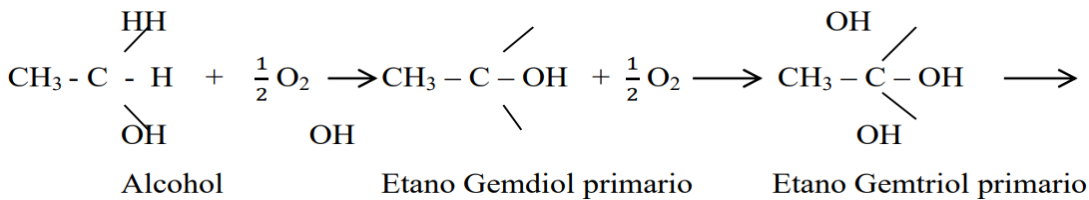
Cambio Acetobacter

$C_2H_5OH + O_2 + \text{Acetobacter aceti} = CH_3COOH + H_2O$ Alcohol + Oxígeno + Bacteria del vinagre

$C_2H_5OH + O_2 + \text{Acetobacter aceti} = \text{Ácido Acético} + \text{Agua. (1)}$

Las Bacterias Aeróbicas (es decir que necesita del aire para actuar) llamada Acetobacter acéti, la cual actúa sobre el alcohol etílico convirtiéndola en ácido acético.

La reacción que ocurre es:



Factores que intervienen en la fermentación acética.

Los principales factores que intervienen en la fermentación acética son el tipo de

- Densidad de bacterias presentes
- La temperatura
- Concentración de etanol
- Concentración de ácido acético y la de oxígeno disuelto.
- Presencia de nutrientes

Las óptimas condiciones de fermentación se refieren a la adquisición de información sobre el crecimiento bacteriano y los procesos de fermentación automatizados. La evaporación de los componentes volátiles, es una de las causas de disminución del rendimiento durante el proceso de fermentación acética, incluyendo el sustrato (etanol), el intermediario (acetaldehído), así como el producto final (ácido acético). La incorporación de aire es un proceso esencial, dado el carácter aerobio de las bacterias acéticas. Además de la cantidad de aire suministrado, se debe considerar la pureza y calidad de éste, las bacterias acéticas son sensibles a contaminantes presentes en el

aire. Las condiciones del inóculo, es un parámetro importante para una óptima fermentación. El cultivo selectivo de bacterias acéticas debe estar en fase exponencial de crecimiento, con una concentración de biomasa total, del orden de 500×10^6 ufc / mL. La temperatura de operación óptima que se utiliza para la fermentación acética, se encuentra entre el rango de 30-31° C, la cual puede ser suministrada, en la mayoría de los casos por un intercambiador de calor interno, conectado a un termostato. Temperaturas menores a 26° C favorecen a una fermentación más lenta, altas temperaturas, sobre 34° C aceleran la evaporación del alcohol, ácido acético y sustancias volátiles que contribuyen a las características del sabor y aroma del vinagre. La calidad final del vinagre está determinada por el sistema de acetificación efectuado, materia prima, el sustrato y eventualmente por el periodo de envejecimiento o maduración en barriles de madera.

3.2.2.3. Maduración

Es la etapa final de elaboración del vinagre y el más importante. La maduración se realiza preferiblemente en toneles de madera, dependiendo del tiempo de la variedad y del tipo de vinagre a elaborar, puede alcanzar desde los 6 meses hasta años (vinagres de solera, tales como el aceto balsámico). Tras el proceso de maduración se filtra, se clarifica y se pasteuriza para su posterior embotellamiento y comercialización. Si no se pasteuriza adecuadamente pueden aparecer unos pequeños nematodos (*Turbatrix aceti*)

3.2.3. Composición química del vinagre

- Agua: componente mayor
- Ácido acético: En cantidad variable dependiendo del sustrato utilizado. El contenido de ácido acético no deberá ser menos de 4 % p/v
- Alcohol metílico: en pequeñas cantidades
- Alcoholes superiores: en pequeñas cantidades

- Glicerina: Alcohol producido por las levaduras al degradar los azúcares en la fase de fermentación lenta
- Ácidos formados por la fermentación alcohólica: succínico y láctico
- Aldehídos y ésteres: resultantes de los fenómenos redox y de esterificación
- Materia pépticas y nitrogenadas
- Sustancias minerales

3.3. Análisis sensorial

Según Pérez (2010) El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor.

Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor. Como ya se indicó, la evaluación sensorial es una ciencia y presta atención a la precisión, exactitud y reproducibilidad de sus metodologías, pero también considera y analiza la relación entre un estímulo físico dado y la respuesta del sujeto, el resultado a menudo se considera como un proceso de un solo paso. De hecho, hay al menos tres pasos en el proceso: el estímulo interactúa con el órgano sensorial y se convierte en una señal nerviosa que viaja al cerebro. Con experiencias previas en la memoria, el cerebro interpreta las sensaciones entrantes en las percepciones sensoriales.

3.3.1. Propiedades organolépticas

Según López C. (2003) Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las que pueden percibir los sentidos como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura. Su estudio es importante en las ramas de la ciencia en que es habitual evaluar inicialmente las características de la materia sin la ayuda de instrumentos de medición. Algunos alimentos son objeto de catas profesionales en los que se estudian detalladamente estas propiedades. Es el caso de la cata de vinos, que ha desarrollado un completo sistema para definirlos, comenzando con la vista (color, transparencia, nitidez) ayudándose de movimientos de copa para observar el comportamiento del líquido (lagrimeo, adherencia) siguiendo con el olfato antes y después de rotar el líquido en la copa, y culminando con distintas fases gustativas.

3.3.2. Características distintivas del vinagre

El mismo autor también dice que el sabor y la calidad del vinagre son mejorados por el añejamiento, pero puede ser usado inmediatamente después de su elaboración con el reposo y añejamientos se consiguen fenómenos de esterificación, la precipitación de partículas de pulpa y la insolubilización parcial de la materia colorante, produciendo así aromas, sabores y tonalidades características según el vino fermentado. Los diferentes tipos de vinagres presentan las siguientes características:

- aspecto límpido y brillante;
- color marrón oscuro e intenso;
- sabor agridulce y equilibrado;
- olor ligeramente acético y delicado, duradero, con posibles notas de madera;
- densidad a 20°C no inferior a 1,06 para el producto afinado;
- graduación alcohólica efectiva no superior a 1,5% vol.

- acidez total mínima 6%;
- anhídrido sulfuroso total: máximo 100 mg/l;
- cenizas: mínimo 2,5 por mil;
- extracto seco neto: mínimo 30 g/l;
- azúcares reductores: mínimo 110 g/l

3.4. Parámetros a determinar en la obtención de vinagre

3.4.1. Sólidos solubles

Se componen por azúcares, sales, ácidos y otros compuestos solubles en agua, donde los más abundantes son los azúcares y los ácidos orgánicos. El contenido de sólidos solubles se determina con el índice de refracción. Ellos se basan en el principio por el cual, cuando aumenta la densidad de una sustancia (por ejemplo: cuando se disuelve el azúcar en el agua), el índice de refracción aumenta proporcionalmente.

3.4.2. Grados brix

Osorio (2017) nos comenta que el Brix es una medida de la cantidad de sólidos disueltos que hay en un líquido, que se obtiene a través de la gravedad específica y se usa sobre todo para medir la azúcar disuelta. La medición de grados Brix es una aplicación muy conocida en la industria de alimentos y bebidas, entre otras. En sentido estricto, la medición de grados Brix constituye la determinación del contenido de sacarosa pura en el agua: 1 grado Brix ($^{\circ}\text{Bx}$) = 1 g de sacarosa / en 100 g de solución. La medición de Brix se puede realizar mediante el índice de refracción o mediante la densidad. Cuando se mide el contenido de sacarosa pura en agua, ambas técnicas ofrecen el mismo resultado; sin embargo, cuando se miden muestras que no son contenido de sacarosa pura en agua, se obtienen resultados diferentes según el instrumento (técnica) que se use: hidrómetro, picnómetro, refractómetro o densímetro digita. Los azúcares medidos en grados Brix

también tienen un papel fundamental en la calidad del vinagre. Generalmente, el vinagre suele tener entre 24 y 20 Brix, que disminuyen con el paso del tiempo.

3.4.3. Acidez

Acidez o alcalinidad es la capacidad de una sustancia para aumentar o disminuir la concentración de protones libres en agua. Se pueden medir a través del pH, cuya escala va de 0 a 14. Por debajo de 7 unidades, las disoluciones son ácidas y por encima de ese valor, básicas. El ácido predominante en el vinagre es el ácido acético. Este ácido tiene múltiples aplicaciones como condimento, fijador de colores, disolvente, etc. Los vinagres comerciales contienen normalmente un 6% de acidez titulable. La acidez total titulable es la medida como el volumen de base requerida para alcanzar un pH 6.6.

Según la Norma 661/2012 publicada en el BOE el 26 de abril de 2012, la acidez total en los vinagres de vino tiene que estar en un mínimo de 60 g/l y otros vinagres deben estar en un mínimo de 50 g/l.

3.4.4. PH

Según Rodríguez M (2015) Es la abreviatura de Potencial Hidrógeno. Este parámetro se utiliza para medir la acidez o alcalinidad de las sustancias. Para realizar medidas exactas se utiliza un pH-metro, que mide el pH por un método potencio métrico.

- Introducimos el electrodo en una disolución tampón de pH 7. Dejamos el electrodo en la solución unos 30 segundos, y se establece pH 7.
- Enjuagamos y ponemos la disolución tampón de pH 4, y dejamos que el medidor se estabilice.
- Enjuagamos el electrodo para eliminar cualquier resto de líquido. Se introduce el electrodo en la muestra de vinagre.
- Luego de que la lectura de pH se estabiliza, se lee el pH de la muestra.

3.4.5. Grado alcohólico

El vinagre de vino, puede tener un alcohol residual de 1.5% vol y debe tener una cantidad de ácido acético mínima de 6 gramos por 100 mililitros

3.4.6. Densidad

Barahona (2020) Dice que la densidad promedio general del vinagre es de 1.005 g/centímetros cuadrados. Por otro lado, el ácido acético en su forma más pura, o en estados iniciales, antes de ser manipulado para convertirse en vinagre, puede tener una densidad cercana al alcohol. Por otro lado, la densidad puede presentar ciertas variaciones dependiendo de los estados de la sustancia, son diversos factores que pueden afectarle, veamos algunos de ellos

Características que afectan la densidad del vinagre

Vapor: La densidad es sensible a la presión u a otras magnitudes como temperatura, esto se debe, principalmente, a que la materia al ser sometida a cambios de ambiente crea tensiones entre sus moléculas, expandiéndolas o disminuyendo el espacio entre ellas, modificando la presentación general de la masa. La presión, en este caso, actúa como una gran fuerza de energía con una cantidad mayor que la de la sustancia para, de esta forma, lograr romper con las barreras de tensión superficial y finalmente producir un cambio de estado. Las soluciones de vinagre que poseen unas concentraciones elevadas de ácido acético, de más del 25% de este elemento, para ser exactos, son terriblemente corrosivas y peligrosas en su forma de vapor. Esto se debe a que, al ser un producto extra inflamable, el mínimo contacto con altas temperaturas puede fácilmente crear una reacción química y encender en fuego la sustancia. Esta presión fácilmente puede afectar la densidad general del elemento, debido a que las moléculas se transforman en su materia total para producir otros estados de agregación del vinagre.

Solubilidad: Esta es una medida física que se utiliza para saber el máximo en que una sustancia puede disolverse en un soluto determinado a una temperatura y presión determinada. En las soluciones, esto puede directamente depender de la temperatura o de la presión total a la que es sometida la sustancia. El vinagre, o ácido acético en primera instancia, antes de haber sido manipulado, es soluble en agua y en otros compuestos como los éteres. La capacidad de solubilidad de una sustancia, puede alterarse con la temperatura y presión, lo que finalmente puede producir cambios en la materia que terminarán por realizar una metamorfosis en la masa total de un elemento. En síntesis, todo factor que pueda producir un cambio momentáneo o irreversible en la materia, también lo hará en su masa y, como consecuencia, en su densidad.

3.4.7. Turbidez

Se entiende por turbidez o turbiedad a la medida del grado de transparencia que pierde un líquido incoloro por la presencia de partículas en suspensión . Cuanto mayor sea la cantidad de sólidos suspendidos en el líquido, mayor será el grado de turbidez

3.5. Estudio de mercado

Un estudio de mercado es el proceso mediante el cual realizamos la recolección y análisis de información que sirve para identificar las características de un mercado y comprender cómo funciona. Este proceso es vital para mantenerse al día con las tendencias, las expectativas y necesidades de los clientes, los cambios en la dinámica de la industria, etc. La importancia de hacer un estudio de mercado radica en la posibilidad de asegurar el éxito de cualquier emprendimiento, ya que el conocer el entorno en el cual se desarrollará dicho proyecto, permite a cualquiera realizar una planeación adecuada Los estudios de mercado te permiten conocer cuántos individuos o empresas desarrollan la actividad económica que pretendes desarrollar con tu proyecto productivo (García A. S., 2020).

El mismo autor también dice que existen 3 tipos de estudios de mercado:

A) Estudios de medición

- El número de compradores de un producto determinado.
- Las frecuencias de compra de tu marca y de tus competidores.
- El perfil de las diferentes categorías de clientes.
- El grado de notoriedad que tiene tu marca.

B) Estudios para entender al consumidor

- Comportamientos
- Las motivaciones del cliente
- Opiniones: valoración de la marca, diagnóstico de imagen y posicionamiento, segmentación y tipología, usos y actitudes del consumidor, priorización de criterios de elección, exploración de expectativas, estudio de satisfacción.

C) Estudios para la toma de decisiones

Aquí la problemática ya no es la misma, de lo que se trata es de elegir entre varias hipótesis la que tendrá el mejor rendimiento, por ejemplo:

- Seleccionar el mejor empaque
- Elegir entre varios anuncios o imágenes para una campaña publicitaria
- Determinar la mejor promoción entre varios mecanismos
- Definir el precio óptimo de un producto, etc.

3.5.1. Demanda

Hernández M. (2018) Dice que el significado de demanda abarca una amplia gama de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a precios de mercado, bien sea por un consumidor específico o por el conjunto total de consumidores en un determinado lugar, a fin de satisfacer sus necesidades y deseos. Estos bienes y servicios pueden englobar la práctica totalidad de la producción humana como la alimentación, medios de transporte, educación, ocio, medicamentos y un largo etcétera. Por esta razón, casi todos los seres humanos que participan de la vida moderna, son considerados como ‘demandantes’. La demanda es muy analizada en el estudio de la economía, que busca la manera más eficiente de asignar los recursos, que son limitados, a las necesidades, que son ilimitadas. En teoría, si el precio de todas las cosas fuera cero, la demanda sería infinita.

3.5.1.1. Determinantes del movimiento de la demanda

Precio: De los bienes y servicios, es inversamente proporcional a la demanda. Imagínese que cuando el precio de un Smartphone de última generación sube de precio. Cuando antes su precio de venta era 100 unidades monetarias y ahora son 150 unidades monetarias, habrá menos gente que querrá o podrá comprarlo.

Oferta: La disposición de los bienes y servicios, expresada en la existencia de la empresa que ofrece el servicio y en qué cantidad. Imagínese que en un mercado en el que ha habido un terremoto y la cosecha de un producto agrícola se ha echado a perder. En esta nueva situación, al haber menos cantidad de ese producto en el mercado el precio subirá porque habrá gente dispuesta a pagar un precio superior.

Lugar: Espacio físico o virtual donde estos bienes son ofrecidos. Siempre hay un coste de transporte atribuible al precio de venta de ese producto y, que es directamente proporcional a la forma o método de transporte utilizado.

Ingresos del consumidor: Si los ingresos del consumidor aumentan, este será capaz de comprar mayor cantidad de productos. Sin embargo, si los ingresos de un individuo se duplican, esto no quiere decir que necesariamente se vaya a comprar el doble de productos.

El primer producto satisface la necesidad y el segundo asegura que la necesidad haya sido satisfecha realmente; a partir de aquí, entra en acción la utilidad marginal.

Deseos y necesidades: Tanto básicas como secundarias. En este sentido, imagínesse que usted tiene una necesidad imperiosa de comprar un producto en una zona geográfica donde no se comercializa, necesario para el desarrollo de su vida cotidiana. Usted, como demandante ofrecerá un precio de compra más elevado.

3.5.2. Oferta

La oferta puede ser definida como la cantidad de bienes y/o servicios que las distintas organizaciones, empresas o personas tienen la capacidad y deseo de vender en el mercado, en un determinado lapso tiempo y espacio, en un particular valor pecuniario, con el fin de satisfacer deseos y/o necesidades. La ley de oferta es entendida como la variación de la disposición de bienes y servicios en un mercado, cuyos cambios se encuentran estrechamente vinculados con el cambio de los precios. Si los precios son altos la oferta aumenta, de manera contraria, si los precios bajan la oferta hará lo mismo. (Ruiz, 2013)

3.5.2.1. Elementos de la oferta

Disposición de venta. En este caso se habla de los deseos del vendedor o productor de ofrecer su mercancía o servicio. Estos deseos suelen ser determinados por los precios de la oferta, tal como ha sido explicado en la ley de oferta. Si los precios son altos los vendedores desean ofrecer su bien o servicio. En caso contrario muchas veces se opta por conservarlo.

Vendedores. Cuando se habla de vendedores se hace referencia a sujetos físicos o bien a cualquier tipo de organización o empresa que posea la capacidad para ofrecer los bienes y/o servicios.

Cantidad. En este caso se hace referencia al número preciso de cada producto o servicio que los vendedores desean ofrecer en el mercado.

Capacidad de venta. Este elemento no depende de la voluntad de los vendedores sino más bien de aquello que tienen la posibilidad de producir u ofrecer en un determinado lapso de tiempo y a cierto precio.

Mercado. Este es el lugar donde pueden ser intercambiados bienes y/o servicios a cambio de dinero.

Precio. Cuando se habla de precios se hace referencia al valor pecuniario expresado en una determinada moneda que poseen los productos y/o servicios.

3.5.3. Encuesta

Rodríguez O. (2003) Dice que la encuesta es una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de personas. Las encuestas proporcionan información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los ciudadanos. La encuesta se aplica ante la necesidad de probar una hipótesis o descubrir una solución a un problema, e identificar e interpretar, de la manera más metódica posible, un conjunto de testimonios que puedan cumplir con el propósito establecido. Esto permite tener una idea del carácter de relevancia que acompaña a esta técnica o procedimiento de investigación, el cual ofrece, entre otros beneficios, aplicaciones casi ilimitadas para la obtención y tratamiento de datos relativos a diferentes cuestiones.

Existen dos tipos de encuesta.

Encuestas descriptivas: Recaban o documentan las actitudes o condiciones presentes. Esto significa que intentan describir en qué situación se encuentra una determinada población en el momento en que se realiza la encuesta.

Encuestas analíticas: Buscan, además de describir, explicar los porqués de una determinada situación. En este tipo de encuestas las hipótesis que las respaldan suelen contrastarse por medio

del examen de por lo menos dos variables, de las que se observan interrelaciones y luego se formulan inferencias explicativas.

Tipos de preguntas:

De respuesta abierta: En estas encuestas se le pide al interrogado que responda él mismo a la pregunta formulada. Esto le otorga mayor libertad al entrevistado y al mismo tiempo posibilitan adquirir respuestas más profundas, así como también preguntar sobre el porqué y cómo de las preguntas realizadas.

De respuesta cerrada: En estas, los encuestados deben elegir para responder una de las opciones que se presentan en un listado que formularon los investigadores. Esta manera de encuestar da como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme.

4. HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿En el proceso de fermentación con relación a cada elemento que entra en contacto con la preparación, que componentes de esta preparación podrían impedir que este proceso si se llevara a cabo?

- LA RELACIÓN ENTRE LOS GRADOS BRUX Y EL CONTENIDO DE GRADO ALCOHÓLICO
- LA RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE GRADO ALCOHÓLICO Y EL CONTENIDO DE ÁCIDO ACÉTICO

5. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Objetivo	Variable Conceptual	Subvariable Dimensiones	Indicadores	Técnica de recolección de datos	Instrumento
Elaboración de vinagre a partir de la flor de Jamaica con características organolépticas aceptable por parte del consumidor.	Elaboración de vinagre a base de flor de Jamaica	Características organolépticas	Olor	Análisis sensorial	Hoja de control
			Sabor		Grupo focal
			Color		
Determinar los factores incidentes en la elaboración del vinagre a base de flor de Jamaica	Determinación de los factores incidentes en la elaboración de vinagre a base de flor de Jamaica	Factores incidentes	Acidez.	Medición	Ficha de registro de datos
			Grado alcohólico.		
			Grados brix.		
Determinar el nivel de aceptación del vinagre en la población de la ciudad de Estelí mediante un estudio de mercado.	Determinación del nivel de aceptación de vinagre	Aceptabilidad del vinagre	Demanda	Encuesta	Hoja de cuestionarios
			Competencia		

6. METODOLOGÍA

6.1. Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en el laboratorio de agroindustria de la universidad nacional autónoma de Nicaragua en su cede regional multidisciplinaria FAREM-ESTELI con su ubicación geográfica contiguo a la subestación ENEL, Estelí 31000, en el barrio 14 de abril-el rosario.

6.2. Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es de tipo experimental por la manipulación de la variable experimental no comprobada, además las condiciones en que se desarrolló fueron rigurosas y controladas en el laboratorio de agroindustria de la facultad con la finalidad de describir de qué modo o porque afectaron las condiciones en el desarrollo de la fermentación alcohólica y acética.

Según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo debido a que se refiere al diseño de la investigación, creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo sobre el tema. (Garcia C.)

De acuerdo a la clasificación el tipo de estudio es correlacionar porque pretende analizar la relación o relaciones entre variables que intervienen en el fenómeno. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo porque, durante el proceso de fermentación alcohólica se tomarán 4 veces datos de acidez, grado de alcohol, pH y grados brix. Además, por la cantidad de veces que serán tomados los datos es longitudinal y según el número de las variables de interés es de tipo analítico porque son más de 2 variables a evaluar, también es analítico porque se hará una comparación de los datos obtenidos en las mediciones.

6.3. Universo o población

El universo a estudiar fueron las personas encuestadas en el área urbana del municipio de Estelí. 229,000 (población de Estelí)

63% Área urbana

$$229,000 * 63\% = 144,270$$

6.4. Muestra

Fórmula para determinar la muestra=
$$= \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

Z = 1.96 Nivel de confianza (95% o 99%)

P y q = 0.5

E= Margen de error (0.05)

$$M = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 144,270}{144,270 * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 383.1 \text{ personas}$$

6.5. Técnicas de recolección de los datos

6.5.1. Análisis sensorial

Se realizó un panel de 10 degustadores, conformado por estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial en la facultad regional multidisciplinaria FREM-ESTELI, donde se determinarán las características organolépticas del vinagre a base de flor de Jamaica. Por lo tanto, como instrumento utilizamos la hoja de control previamente diseñada con base a las necesidades y características de las variables que se requieren evaluar.

6.5.2. Medición

Con esta técnica recolectamos las variaciones de los números y valores que tuvieron los factores incidentes en el proceso de elaboración del vinagre. En este proceso el instrumento de medición o de recolección de datos tiene un papel central, ya que sin él no hay observaciones clasificadas, nuestro instrumento será la ficha de registro donde estaremos plasmando cada información.

6.5.3. Encuesta

Se realizó una encuesta para saber cuál será la aceptabilidad del vinagre de flor de Jamaica en la población del municipio de Estelí, dentro de estas se realizaron preguntas abierta y cerradas. Una vez recopilada la información de las encuestas se procedió a su análisis por medio del programa SPSS, lo que permitirá dar respuestas a los objetivos propuestos.

6.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se aplicó estadística descriptiva para describir los datos usando medidas de tendencia central y de dispersión, graficas o tablas en las que se pueda apreciar claramente el comportamiento, tendencias o regularidades de la información contenida en la muestra.

Estas fueron elaboradas en programas como:

A) Excel:

Es un programa que permite crear, así como manipular, toda clase de tablas de datos, gráficos, bases de datos, etc.

B) Programa SPSS:

Es un formato que ofrece IBM para un análisis completo. Es el acrónimo de Producto de Estadística y Solución de Servicio. Es un software popular entre los usuarios de Windows, es utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data complejas.

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Elaboración de vinagre a partir de la flor de Jamaica con características organolépticas aceptable por parte del consumidor.

7.1.1. Caracterización de la materia prima

Este paso fue muy importante porque tuvimos que inspeccionar que la materia prima principal estuviera en perfecto estado y buenas condiciones para poder realizar su proceso de agro transformación, nuestra principal materia fue la rosa o flor de Jamaica, la variedad que nosotros utilizamos para la elaboración del vinagre se llama Flor de Jamaica “Sudan” Su infusión fue de color púrpura y de olor agradable; su sabor fue ligeramente ácido y refrescante.

7.1.2. Formulación del producto

Formulación A: menos Jamaica, más azúcar	
Jamaica	6.46%
Azúcar	36.20%
Agua	56.32%
Levadura	0.57%
99.55%	

Formulación B: más Jamaica, menos azúcar	
Jamaica	10.77%
Azúcar	32.32%
Agua	56.32%
Levadura	0.57%
99.98%	

7.1.3. Materiales y equipos a utilizar

Tanques de fermentación

Estos son los encargados de recepcionar toda la materia prima, en ellos se realizaron la mezcla de todos los materiales para así hacer una sola disolución. Luego en estos mismos recipientes se realiza la fermentación. En este caso los recipientes son baldes plásticos de 20 litros.



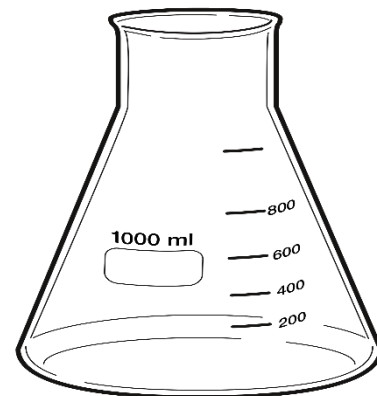
Alcoholímetro

Es un instrumento usado para determinar el nivel de alcohol que se halla presente en un líquido o gas determinada. Puede usarse para medir el porcentaje de alcohol y determinar la presencia de alcohol en la sangre o en un gas. Es un elemento importante porque nos ayuda a mantener controlado el nivel de alcohol del vinagre.



Becker

Un vaso de precipitado es un recipiente cilíndrico de vidrio boro silicato fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo para preparar o calentar sustancias, medir o traspasar líquidos, fue necesario para tener una medida exacta de cantidad de producto que se procesara, este instrumento tiene capacidad de 1000 ml.



Bascula

Nos ayuda a medir el peso de la materia prima, es muy importante porque necesitamos medidas exactas y este aparato nos ayuda a obtenerla y así evitamos pérdidas o dañar nuestro vinagre.



PH-metro

Instrumento necesario para medir la cantidad de pH que tienen el vinagre, este artefacto nos ayuda a monitorear el nivel de acidez. Para nuestro proceso es indispensable este aparato.



Refractómetro

Es un instrumento óptico de alta precisión y de un sencillo manejo, se basa en la refracción de la luz al pasar por un prisma, para determinar la magnitud a medir solamente hace falta una pequeña muestra, siendo así un instrumento muy útil con los que debería contar todo profesional. Este aparato es el encargado de medir los grados brits que tiene la disolución acuosa, es importante porque nos ayuda a controlar el nivel de azúcar del vinagre.



Tela filtradora

Es muy importante porque nos ayuda a eliminar la mayor cantidad de residuos que pueda contener el producto, gracias a esta tela podemos filtrar y lograr obtener un producto más puro y limpio.



7.1.4. Proceso productivo

7.1.4.1. Elaboración de vinagre de flor o rosa de Jamaica

Le recepción de materia prima: Es un paso muy importante a la hora de iniciar un proceso, porque es el momento donde se realiza la inspección y selección de la materia. Aquí se hace un control cuantitativo y cualitativo, en el cual se verifica la cantidad y la calidad de los materiales recibidos. La recepción de materia prima incluye desde el punto de vista de manipulación, productos que requieren ser manejados adecuadamente desde el ingreso del elemento hasta la entrega en el área de producción donde se procesan.

Lavado y selección: Con estos procedimientos se eliminarán restos de tierra, insectos, flores sobre maduras, probables pesticidas y se reducirá la carga microbiana autóctona de la Flor que puede eventualmente entorpecer el proceso de fermentación. Suelen ser realizados simultáneamente de manera manual en un tanque con agua corriente o de forma mecánica en una mesa transportadora con aspersion.

Preparación de extracto de Flor de Jamaica: Se pone a hervir la Flor de Jamaica con suficiente agua hasta que se obtiene en el extracto el color y la concentración adecuada de sus componentes. El tiempo que tarda este proceso depende de las condiciones de la cocción: temperatura, volumen de agua y el tiempo de cocción.

El mezclado: Es el proceso mediante el cual se dispersan dos o más componentes para obtener una mezcla homogénea y así modificar las propiedades de las soluciones a modificar. Se puede definir como las operaciones necesarias que se llevan a cabo para combinar elementos.

Determinación de Acidez y Sólidos Solubles: El jugo extraído es analizado químicamente con el objetivo de determinar los parámetros fundamentales para el acondicionamiento y la fermentación, como son la acidez y el contenido de azúcar. Este último puede ser medido directamente como cantidad de azúcares reductores o como porcentaje de sólidos solubles.

Fermentación alcohólica: El extracto de Flor de Jamaica acondicionado, ahora llamado mosto, es sometido a la acción fermentadora de hongos microscópicos denominados levaduras, siendo la *Saccharomyces cerevisiae* la especie universalmente empleada con este fin. En este proceso se obtendrá como productos: alcohol (etanol), gas carbónico y los componentes característicos del vino de Flor de Jamaica. La levadura que actuará sobre el mosto será agregada en forma de inóculo. En este último caso, puede ser agregada como cultivo seleccionado que se expende comercialmente, parte de un mosto en plena fermentación. A las pocas horas de iniciada la fermentación, ésta se hace evidente por la turbulencia que ocasiona la intensa producción de gas.

Esta es la denominada fase tumultuosa, durante la cual el mosto puede alcanzar temperaturas límites que pueden perjudicar el proceso. Después de unas 48-72 horas, el proceso se hace menos turbulento, prolongándose por unos 3-12 días más y constituyendo la llamada fase lenta de producción de Vino de Flor de Jamaica. La graduación alcohólica del producto final dependerá de la cantidad inicial de azúcar del mosto, pero en general estará entre 10 y 12 grados, concentración en la cual cesa toda actividad de la levadura.

Filtrado de Vino de flor de Jamaica

Una vez obtenido el vino de flor de Jamaica y partiendo de la fermentación alcohólica, se realizó una filtración para eliminar y asegurar una limpieza total del producto, esto se llevó a cabo con una manta donde paso todo el producto vertiéndolo de un recipiente a otro logrando así una división del residuo y el vino.

Adición de ácido Acético: El vino una vez filtrado se le agrega ácido acético. En este caso a ambas muestras se le agrego una cantidad igual de 600 ml. Cada muestra tiene aproximadamente 13 litros.

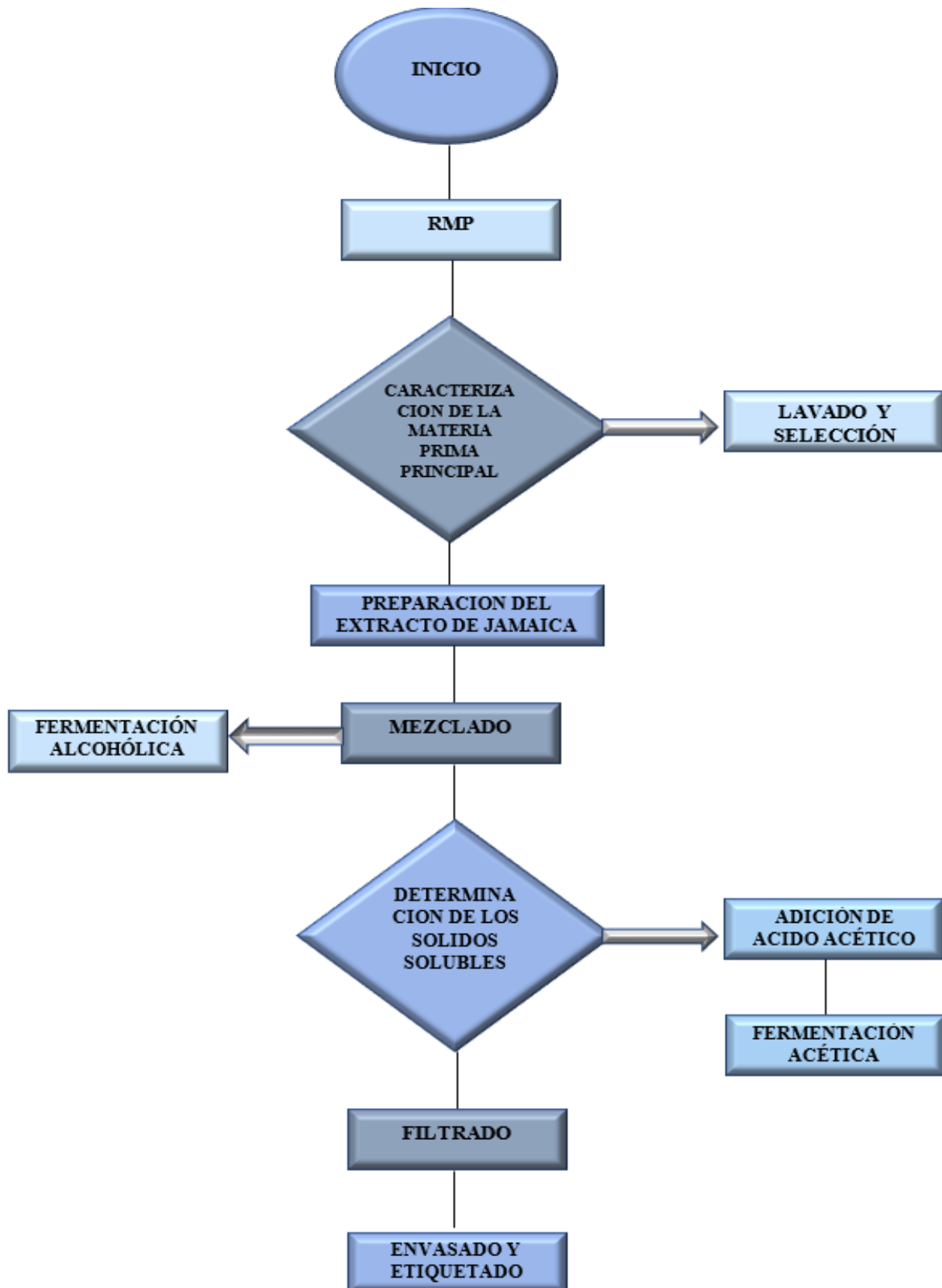
Fermentación Acética: El vinagre de flor o rosa de Jamaica es el resultado de la fermentación alcohólica del vino seguida de la fermentación acética. Se realizó la fermentación acética con el objetivo de acelerar la fermentación del vinagre, esta fermentación inicia desde que se agrega el ácido acético, se dejó fermentar aproximadamente por 30 días. Ambas muestras se dejaron fermentar para lograr analizar la fermentación y como actúa el ácido acético.

Recolección de Datos: Se generó una toma de datos cada semana, para así monitorear los cambios presentes en cada muestra, gracias a este proceso nos ayuda a identificar y asegurar el proceso de fermentación acética.

Filtrado final: Dando por concluido la fermentación acética se procedió a filtra nuevamente para así eliminar los sólidos no deseados que pudo haber generado la fermentación acética.

Envasado y etiquetado: Obteniendo el vinagre el último paso serio envasarlo en este caso será en presentaciones de 355 ml en botellas plásticas.

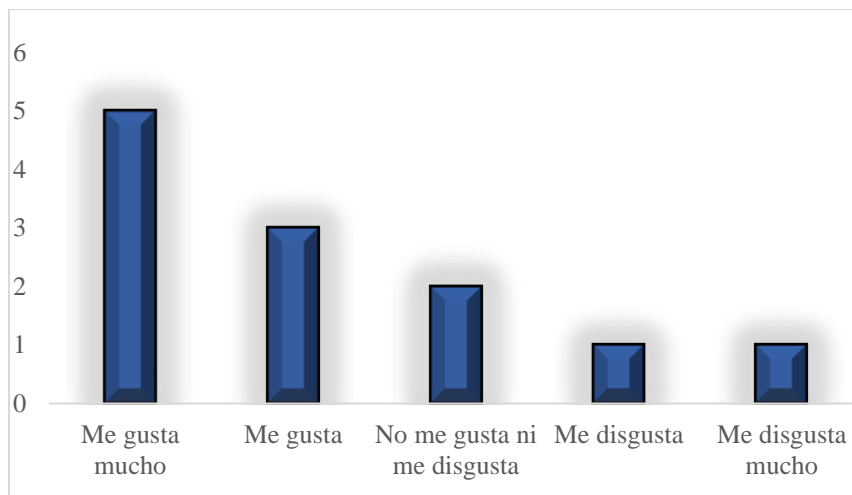
7.1.5. Diagrama de flujo del vinagre



7.1.6. Análisis de las características organolépticas

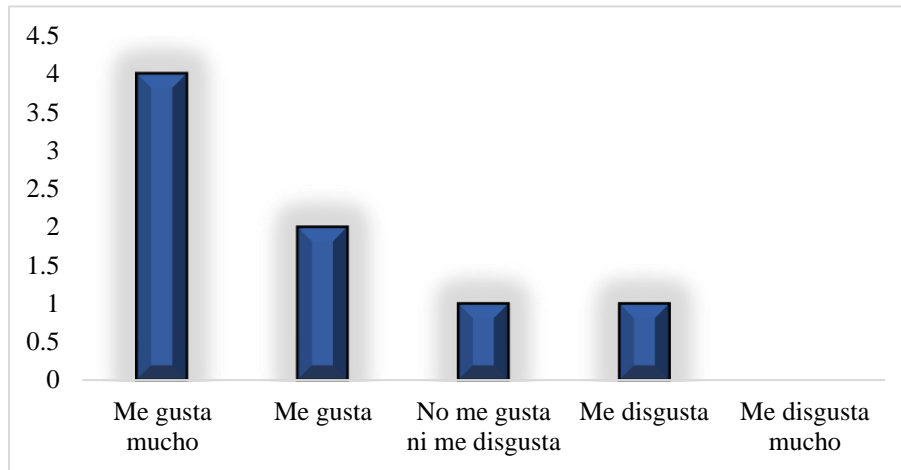
Parámetros	Color	Olor	sabor	Aceptabilidad
Me gusta mucho	5	4	4	3.7
Me gusta	3	2	3	3.1
No me gusta ni me disgusta	2	1	2	2.1
Me disgusta	1	1	1	1
Me disgusta mucho	1	0	0	0

gráfico 1. Color del vinagre



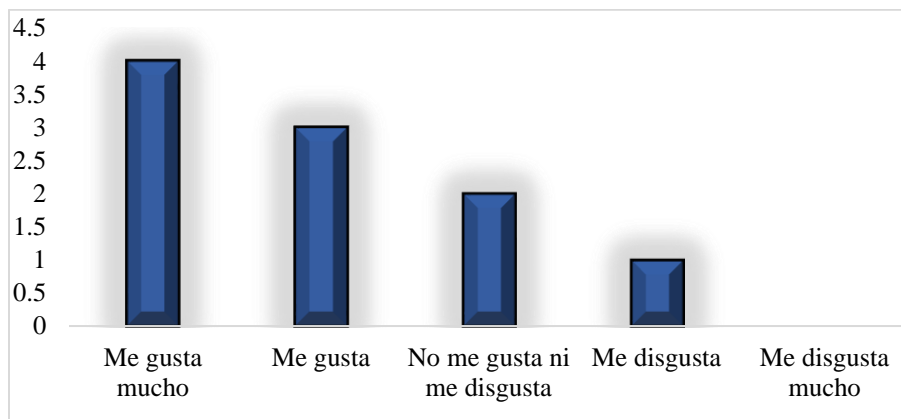
Nuestro vinagre cuenta con un color bastante agradable. Tenemos presente un color morado bajo casi translucido. La apariencia es un punto importante en todos los ámbitos y si se trata de llamar la atención. Este tono se logró gracias a la presencia de nuestro producto principal que es la flor de Jamaica que se caracteriza por tener un color morado intenso, cuando el producto comenzó a fermentar el líquido (Agua) comenzó a tener un color similar a la rosa de Jamaica.

Gráfico 2. Olor del vinagre



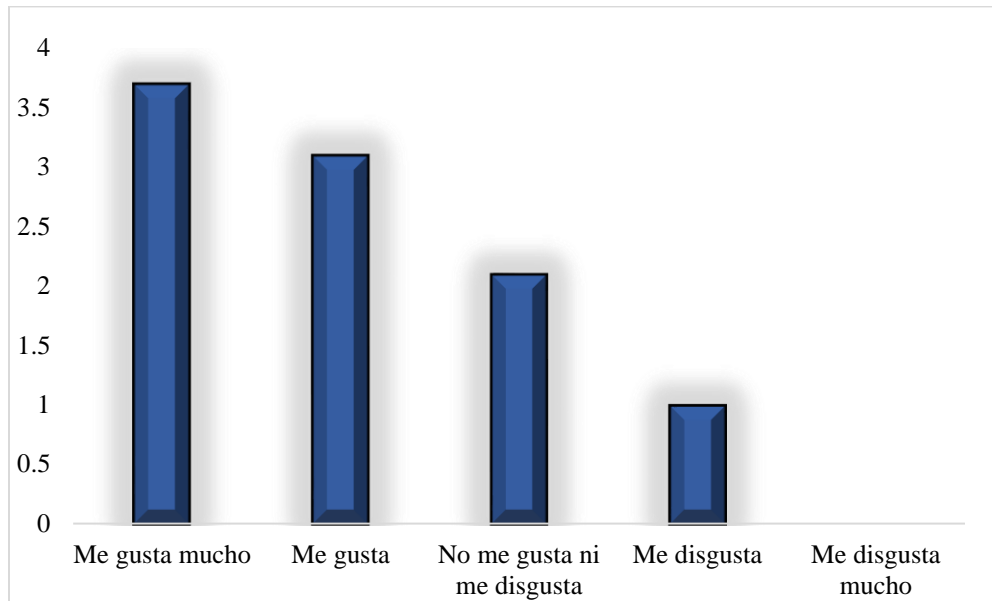
El vinagre se caracterizó por tener un olor fuerte e imponente. En el proceso de elaboración se fue experimentando que entre más días de fermentación más fuerte es el olor. Todo vinagre de calidad se caracteriza por tener un aroma fuerte, una vez logrando obtener ese punto percibimos que llegamos a captar la atención de las personas.

Gráfico 3. Sabor del vinagre



A partir de la fermentación de nuestro vinagre, se obtuvo un sabor agridulce, esto es debido a la presencia de ácido acético y azúcar, esta mezcla son los principales ingredientes que le dan el sabor característico a este, además se le agrega el sabor ácido de la flor de Jamaica, esto genera que el vinagre sea único y no perjudicial para la salud.

Gráfico 4. Aceptabilidad del vinagre



En cuanto a la aceptabilidad de nuestro producto logramos obtener lo que se pretendía, este producto además de ser novedoso es de muy buena calidad, de esta manera logramos no solo los objetivos planteados si no también el de estar en las mentes de las personas que pretendan consumirlos, como vemos en el grafico anterior a la mayoría de los catadores le gustó mucho este vinagre a base de flor de Jamaica ya que cumple con todas las expectativas planteadas.

7.2. Determinación los factores incidentes en la elaboración del vinagre a base de flor de Jamaica

Tabla 1. Datos estadísticos

Elaboración del Vinagre 15 octubre de 2021			
Datos	Grados de alcohol	pH	Grados Briz
Muestra A	15	2.42	22.09
Muestra B	13	2.50	19.13

Tabla 2. Datos estadísticos

Elaboración del Vinagre 22 de octubre de 2021			
Datos	Grados de alcohol	pH	Grados Briz
Muestra A	17	2.33	25.05
Muestra B	16	2.40	23.57

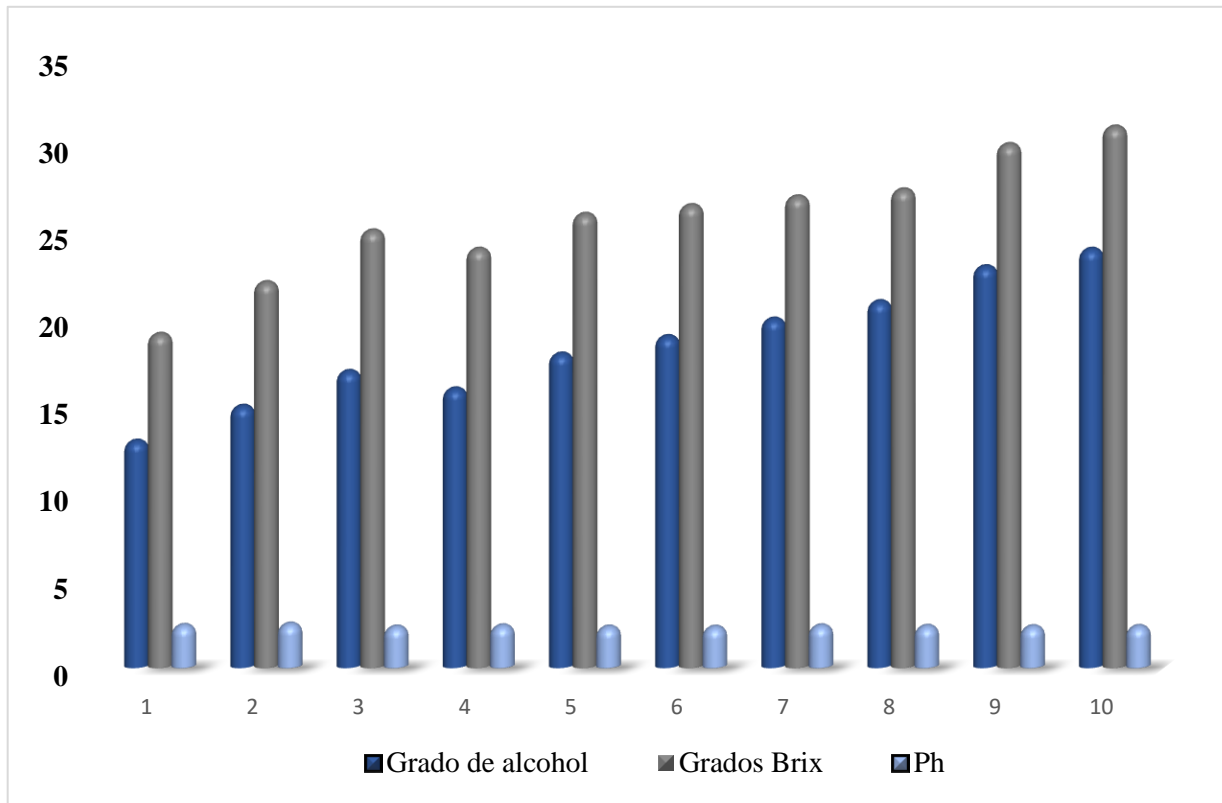
Tabla 3. Datos estadísticos

Elaboración del Vinagre 12 noviembre de 2021			
Datos	Grados de alcohol	pH	grados Briz
Muestra A	19	2.33	28
Muestra B	19	2.32	28

Tabla 4. Datos estadísticos

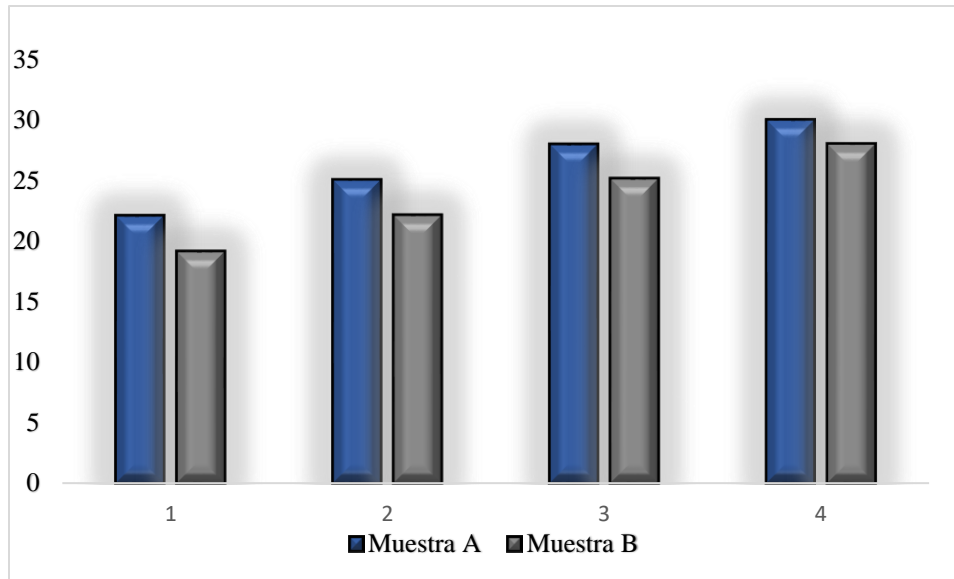
Elaboración del Vinagre 26 noviembre de 2021			
Datos	Grados de alcohol	pH	grados Briz
Muestra A	18	2,4	25
Muestra B	19	2,37	28

Gráfico 5. PH, grados brits, grado de alcohol



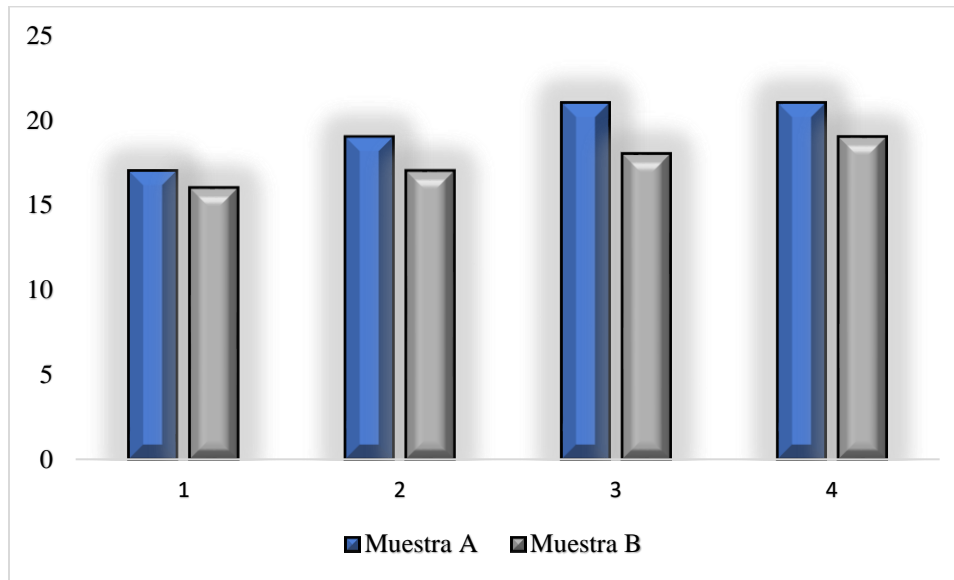
En el gráfico número 5 se reflejan los resultados de los factores incidentes que intervinieron en la elaboración de vinagre de rosa de Jamaica.

Gráfico 6. Grados brits



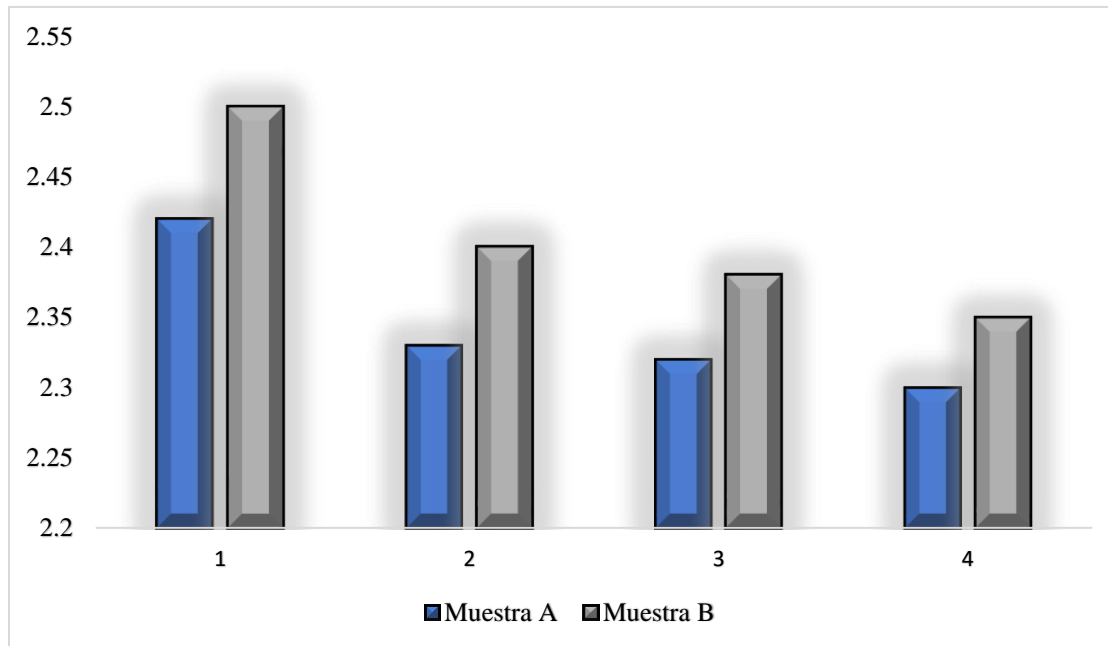
En el gráfico número 6 se plasmó el resultado de la cantidad de solidos solubles que se obtuvo de ambas muestras (A Y B). Se realizaron 4 tomas de datos a las 2 muestras obteniéndose inicialmente mayor cantidad de solidos solubles en la muestra A debido a que contiene mayor cantidad de azúcar, este fue mayor que el de la muestra B, debido a que el azúcar fue disuelto en agua tibia, posteriormente hubo una mayor disolución de la azúcar en la muestra B debido a la acción de las levaduras. Luego ambas muestras tuvieron igual cantidad de grados brix, y por último se encontró una mayor concentración de solidos solubles en la muestra A debido a que las levaduras transformaron más rápido el azúcar en alcohol que en la muestra B, lo que se apreciara en el siguiente gráfico.

Gráfico 7. Grados de alcohol



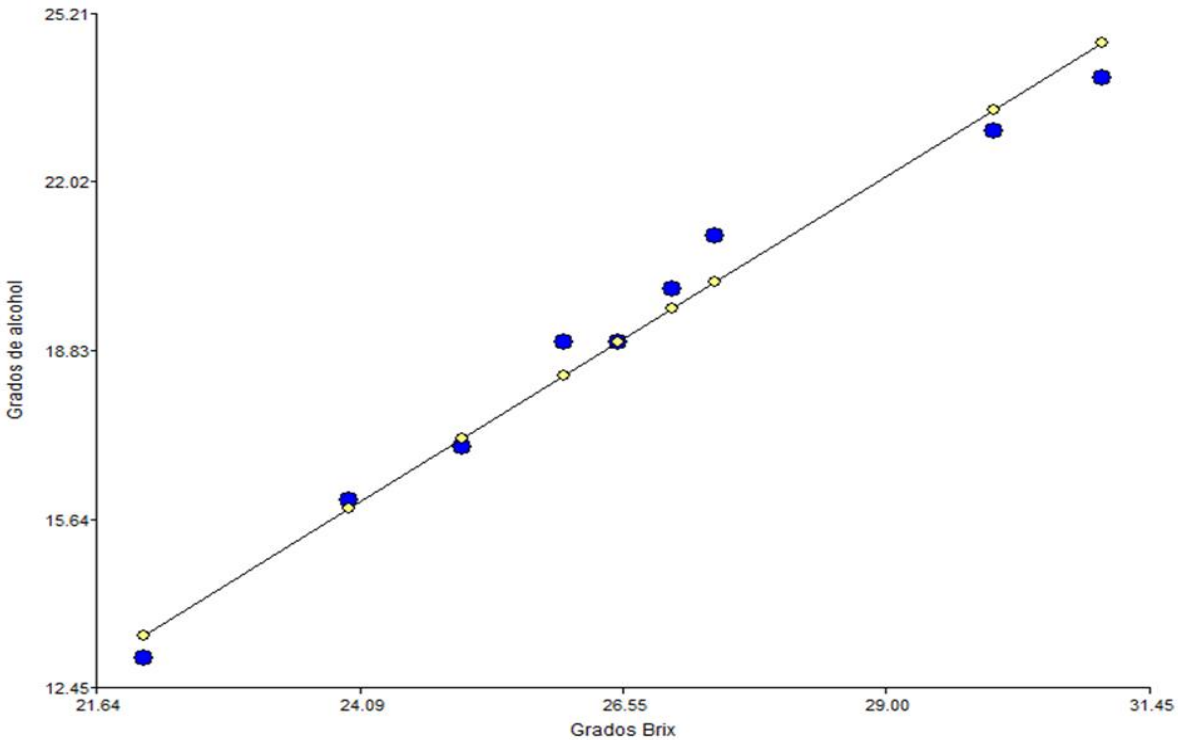
En el gráfico número 7 se plantearon los resultados del grado de alcohol que obtuvimos de ambas muestras (A Y B). En este se observa que inicialmente la muestra A tuvo una mayor concentración de alcohol, esto debido a que inicialmente los grados brix fueron más altos que la muestra B, en la segunda toma de datos el grado de alcohol de la muestra B aumento debido a la acción de las levaduras que trasformaron el azúcar en alcohol, por último, la muestra A termino con una mayor concentración de alcohol que la muestra B.

Gráfico 8. PH del vinagre



En el gráfico número 8 se plantearon los resultados obtenidos del pH del vinagre en ambas muestras (A Y B) como se puede observar la muestra A tuvo una mayor concentración de pH que la muestra B esto debido a que la muestra A tiene mayor concentración de grados de alcohol y se produjo la oxidación del etanol por la acetobacter convirtiéndose en ácido acético.

Gráfico 9. Regresión lineal grados de alcohol-grados brix



Los gráficos de regresión lineal nos ayudan a validar los supuestos de normalidad, linealidad e igualdad de las varianzas. También son útiles para detectar valores atípicos, observaciones poco usuales y casos de influencia.

En el gráfico número 9 de la regresión lineal se observa el comportamiento normal de los datos ya que no se alejan de la línea de tendencia central, además se observa una línea de tendencia creciente debido a que más alta sea la cantidad de grados brix aumentara la cantidad de grados de alcohol, lo que se demostró estadísticamente en la tabla de relación entre estas dos variables que se presenta a continuación.

Tabla regresión lineal grados de alcohol-grados brix

InfoStat/L - Nueva tabla - [Resultados]

Archivo Edición Datos Resultados Estadísticas Gráficos Ventanas Aplicaciones Ayud

Nueva tabla : 2/1/2022 - 10:02:16 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
Grados de alcohol	10	0.97	0.97	0.79	23.28	24.18

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor	CpMallows	VIF
const	-6.59	1.58	-10.25	-2.94	-4.16	0.0031		
Grados Brix	0.98	0.06	0.84	1.12	16.10	<0.0001	259.31	1.00

A como se observa en la tabla anterior existe estadísticamente una relación entre los grados brix y los grados de alcohol, esto debido a que el p-valor calculado es de 0.0031 menos que 0.05, además los grados de alcohol depende de los grados brix debido a que están relacionados directamente, lo cual quiere decir que a mayor cantidad de grados brix mayor cantidad de alcohol, estos datos nos confirman que se acepta estadísticamente nuestra hipótesis.

7.3. Determinación del nivel de aceptación del vinagre en la población de la ciudad de Estelí mediante un estudio de mercado.

7.3.1. Segmentación de mercado

A continuación, se presentarán los datos y variables mercadológicas consideradas de mayor relevancia para la creación, producción y comercialización de vinagre a base de flor de Jamaica, en donde cada una de las variables fue analizada a profundidad, para poder dar excelentes respuestas a lo largo del desarrollo de nuestra propuesta de plan estratégico mercadológico.

Para iniciar con la realización del análisis es de gran importancia el entorno empresarial en el cual estará sumergida la empresa, tanto a nivel micro como macro para la toma de decisiones, que contribuyan al desarrollo de la misma.

7.3.1.1. Ambiente Demográfico

Conocer el tamaño demográfico de la población es fundamental ya que nos permitirá identificar las características de los clientes de vinagres, permitiéndonos tener una perspectiva más clara de quienes serán el mercado meta, favoreciendo a la toma de decisiones más adecuadas y rentables.

Según información brindada por Minsa municipal de Estelí existe una población en el casco urbano de 129,574 las edades osciladas están dentro del rango de 22 a los 53 años.

7.3.1.2. Ambiente social y cultural

Es importante reconocer que a lo que concierne a la compra de víveres alimenticios son de prioridad para las familias, en general las madres son las encargadas del bienestar de sus seres amados de igual manera ellas realizan las compras del hogar, las familias estilianas gastan hasta un tercio del ingreso en productos alimenticios.

7.3.1.3. Mercado proveedor

Nuestros principales proveedores que ayudaran a cumplir con nuestros pedidos dado que constan de una producción estable son

- Agua purificada -fuente pura.
- Flor de Jamaica-finca de Carazo eco vida.
- Ácido acético-casa de las especies Sabani.
- Diinsa levaduta-Super las Segovia.

7.3.1.4. Mercado distribuidor

En la ciudad de Estelí se pretende contar con canales de distribución óptimos para lograr así la captación de nuestros clientes potenciales, distribuidora, súper mercados, pulperías.

7.3.1.5. Mercado meta

los clientes potenciales para el vinagre a base de flor de Jamaica está compuesto por todas aquellas personas que visiten las pulperías de los barrios al igual que las distribuidoras los que se pretenden usar como puntos estratégicos para nuestra distribución, los clientes de los súper mercados de la localidad, personas con interés de incluir en las góndolas de sus negocios productos de buena calidad hechos de manera artesanal, sirviendo como canal para que el vinagre a base de flor de Jamaica lleguen hasta el consumidor final mejorando el sabor de las comidas de los hogares de la ciudad.

7.3.1.6. Mercado competidor

Competencia indirecta

La competencia indirecta está compuesta por distintas marcas de vinagres artificiales que de una u otra manera son perjudiciales a largo plazo para los consumidores, estos productos se encuentran en las góndolas de los supermercados y pulperías dentro de los más conocidos son: McCormick, Alfaro, Jumo, Doña Coco, Don Julio, Goya, Sabemas Etc.

Competencia de productos sustitutos

Como productos sustitutos para los vinagres naturales se encuentran los aderezos, salsas con especias que juegan el papel de sazonadores de las comidas de muchos estos productos satisfacen parte de las necesidades de los consumidores como es el caso de las amas de casa que frecuentemente utilizan productos que faciliten sazonar las comidas.

7.3.2. Demanda

Nuestro producto cuenta con una demanda latente aceptable en la población de Estelí, significativa con un porcentaje válido de aceptación, el vinagre a base de flor de Jamaica es un producto nuevo e innovador es por ello que el estudio de mercado nos reveló que existe oportunidad en el mercado, creando así una ventaja para que nuestra empresa sea competitiva al determinar que existen temporadas del año que las personas consumen más vinagre y en que temporadas habría menos consumo, se destaca que en fecha festivas se compra más cantidad de vinagre en los meses de enero, febrero, mayo, diciembre, temporada de verano y para las comidas especiales.

7.3.3. Factores determinantes de la demanda.

7.3.3.1. Gustos y preferencias de los consumidores:

Se pudo observar la fluctuación de la demanda de los vinagres casi todos en las mismas proporciones, el de que en el mercado existan vinagres naturales elaborados de manzana a precios altos condiciona a la demanda a seguir consumiendo productos sintéticos lo que favorece el diseño del nuevo producto de vinagre a base de flor de Jamaica ajustándonos a gustos y preferencias de los consumidores.

7.3.3.2. Precio

El precio que tenga el vinagre a base de flor de Jamaica, dependerá de las variaciones que pueda sufrir la demanda además que es de gran influencia la fijación del precio, los costos de

producción y un óptimo margen de contribución de tal forma que exista satisfacción por ambas partes. Con respecto al precio que tendrá nuestro proyecto se tomó en cuenta el precio dispuesto a pagar por los consumidores según la investigación de mercado y el precio de la competencia, en la línea de producto.

7.3.3.3. Poder adquisitivo

Todos los individuos emplean sus recursos para satisfacer sus necesidades y la de sus familias, la relación entre el precio determina el poder adquisitivo. en este caso se puede analizar que los consumidores para este vinagre son amas de casa con ingresos óptimos.

Tenemos un precio accesible a los consumidores y con una excelente calidad. Un precio algo económico, para que así los consumidores tengas más accesibilidad a este producto que contara con altos estándares de calidad, pretendiendo así poder posesionar nuestro producto.

7.3.3.4. Precios de venta de la competencia

Así mismo, se indagaron los precios de la competencia en supermercados, los cuales oscilan entre C\$17 y C\$ 20 córdobas

7.3.4. Oferta

Se refiere a la cantidad de bienes o servicios que se solicitan o se desean en un determinado mercado de una economía a un precio específico. Oferta, hace referencia a la cantidad de bienes, productos o servicios que se ofrecen en un mercado bajo unas determinadas condiciones.

Tendremos una capacidad creciente conforme a nuestra demanda de igual forma aumentaremos más los recursos para generar una mayor satisfacción al cliente, el principal objetivo estar siempre ofreciendo un buen producto así generamos mayores ingresos y nos damos a conocer por la calidad del producto ampliando así nuestro mercado

7.3.4.1. Costo de producción

Muestra A

Materiales	cantidad	Precio
Agua	13 litros	55 córdobas
Azúcar	8.5 libras	102 córdobas
Levadura	60 gramos	11 córdobas
Flor de Jamaica	1.5 libras	90 córdobas
Ácido Acético	600 ml	65 córdobas
Botellas	35 unidades	350 córdobas
Etiquetas	35 unidades	175 córdobas
Total		848 córdobas
Costo de producción por unidad 24.2 córdobas		

Muestra B

Material	cantidad	Precio
Agua	13 litros	55 córdobas
Azúcar	8libras	96 córdobas
Levadura	60 gramos	11 córdobas
Flor de Jamaica	2 libras	120 córdobas
Ácido Acético	600 ml	65 córdobas
Botellas	35 unidades	350 córdobas
Etiquetas	35 unidades	175 córdobas
Total		872 córdobas
Costo de producción por unidad 25 córdobas		

7.3.5. Comercialización

Es el Conjunto de acciones realizadas por nuestra empresa para hacer llegar el producto a los consumidores. Por lo tanto, se establecerán los objetivos e instrumentos necesarios para alcanzar este objetivo. Para esto, se requiere las funciones físicas y auxiliares.

7.3.5.1. Funciones Físicas

En esta función estará descrito todo lo que llevará nuestro producto en el aspecto a su presentación. Aquí tomaremos en cuenta lo que vera nuestros consumidores debemos encantarles con la vista para luego terminarlos de complacer con nuestro sabor.

Empaque

Este producto será empacado en botellas de vidrio excelente para su conservación y a su vez generamos un menor impacto ambiental. La botella es de vidrio transparente de 355 ml, además tiene una forma muy convencional, dando un valor agregado a nuestro producto.

Marca



Promoción

Dentro de las promociones que ofertaremos por el lanzamiento de este nuevo producto por cada caja de doce unidades estaremos regalando una botella para nuestros compradores potenciales.

7.3.5.2. Funciones auxiliares

Control de calidad

Uno de los puntos más importantes al momento de la elaboración es la calidad, nuestro principal enfoque mantener una calidad excelente y única. Donde deberemos cumplir con cada uno de los estándares propuestos para así mantener la calidad de nuestros productos.

1. Manual de calidad:

Este manual especifica el sistema de gestión de la calidad y define las políticas y los objetivos de la calidad con los que las empresas trabajan. Esta operación se realiza de manera general en toda la empresa. Aquí se detallan las normas a utilizar en todo el proceso de transformación.

2. Manual de procedimientos:

Aquí especificamos la forma de llevar a cabo las actividades y procesos. Específicamente lo que cada uno tiene que hacer, la responsabilidad, los tiempos que se tarda en realizar cada operación y determinar las fases que existen en el proceso. El manual de procedimiento se aplica en los departamentos o equipos de trabajos que están conformados dentro de la industria.

3. Instrucciones de trabajos:

En esta operación se detallan las tareas que tiene que desarrollar cada uno. Y es aplicable específicamente a cada operario que labora.

4. Registros:

Es donde se realiza la documentación de los datos con los resultados obtenidos, y así mismo presentan las evidencias de todas las actividades que se han realizado. Para poder conservar datos y registros que sirvan en el futuro

Normas de elaboración del producto

- **Utilizaremos los pasos propuestos de las BPM**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación. Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. Se aplican en todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos. Constituyen un conjunto de principios básicos con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción y distribución.



- **Implementación de los POES**

La sigla POES significa Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento. Refiere a TAREAS específicas relacionadas con la LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN que deben realizarse en establecimientos que manipulan alimentos para obtener un producto apto para el consumo humano.

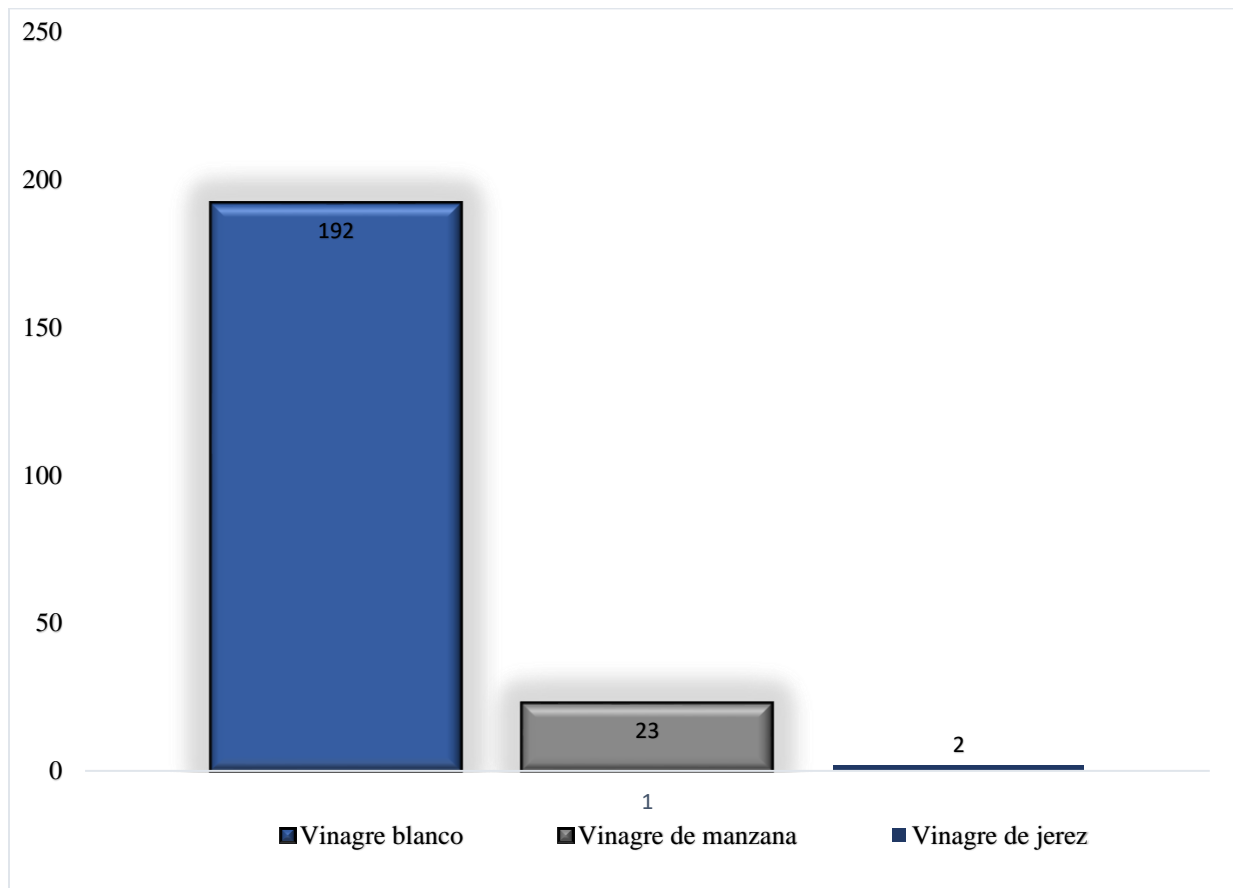


- **El proceso será controlado por los sistemas HACCP**

El sistema HACCP es una herramienta de gerencia que ofrece un programa efectivo de control de peligros. Es racional, pues se basa en datos registrados relacionados con las causas de ETA y de vigilancia de contaminantes.



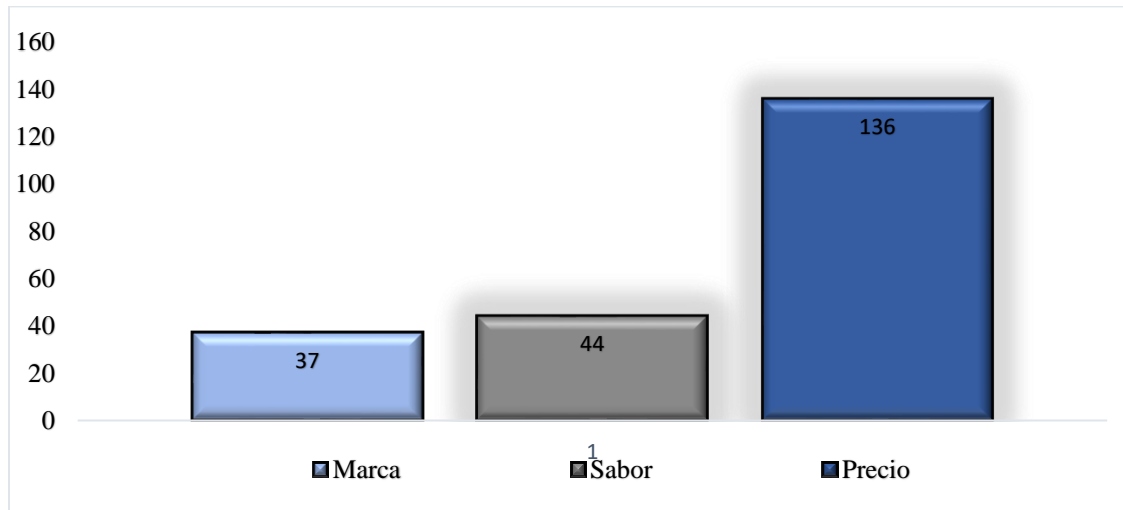
Gráfico 10. Categoría de vinagre con más demanda



De las personas entrevistadas que son en su mayoría gerentes propietarios de negocios, indican que la categoría de vinagre con más demanda es el vinagre blanco con 192 respuestas este siendo el resultado con el rango más relevante, siguiéndole el vinagre de manzana con 23 selecciones y 2 respuestas de vinagre de jerez.

Esto se debe a la cultura de consumo, ya que para el uso cotidiano de elaboración de alimentos los consumidores optan al vinagre blanco por ser reconocido y ser de fácil acceso en puntos de venta. En cambio, el vinagre de manzana tiene una venta inferior ya que muchos consumidores no lo han utilizado y no está presente en cualquier punto de venta; el vinagre jerez es de difícil localización en ventas además no ha tenido suficiente publicidad para dar a conocer sus ingredientes.

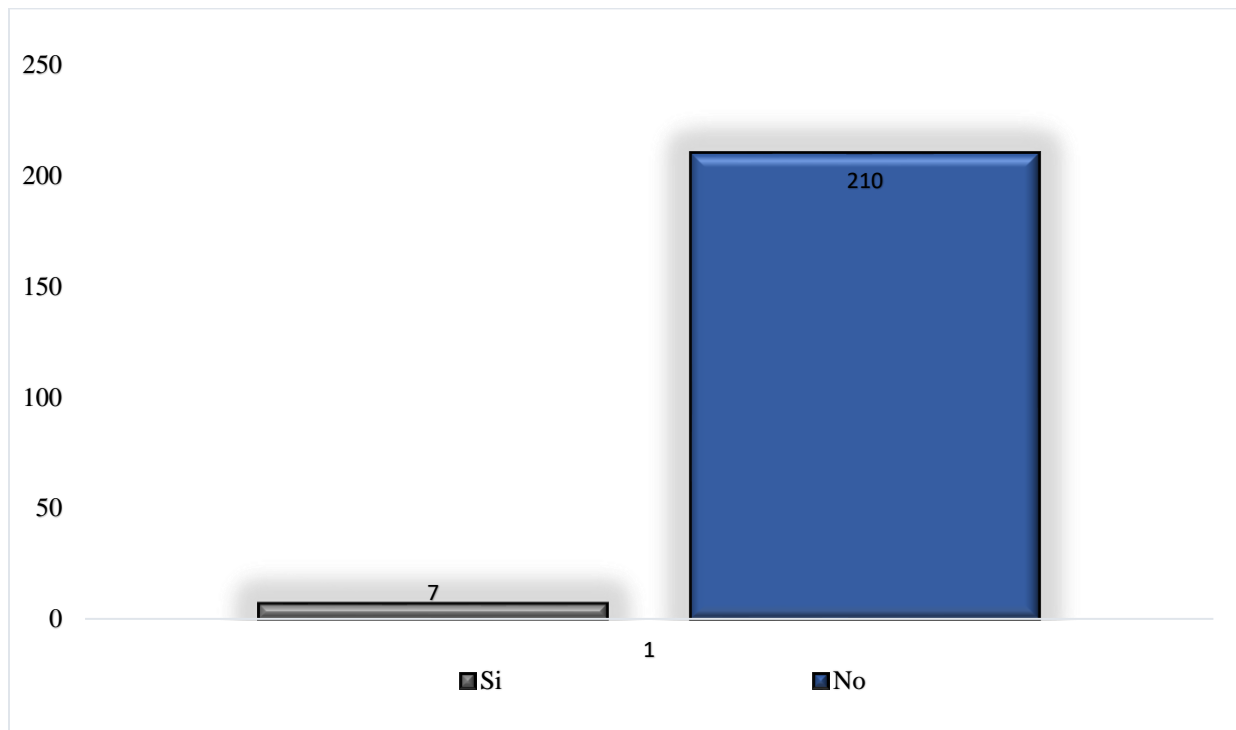
Gráfico 11. Percepción de compra al momento de elegir un producto



Según encuestas realizadas la percepción más importante para el cliente al momento de elegir es el precio con 136 respuestas, posteriormente el sabor con 44 selecciones y 37 personas contestaron que por marca. Los consumidores según datos arrojados buscan que el vinagre tenga un precio considerable para poder comprarlo, pero con un sabor de calidad ya que estos dos aspectos tienen que ir de la mano para que el consumidor elija el producto ofertado, y es de relevancia la marca esto es debido que el consumidor tiene marcas posicionadas en su cerebro dentro del rango de vinagres, los cuales cubren su necesidad y exigencia.

Encontrar el porqué de las cosas hace que las comprendamos, las apliquemos y verifiquemos que funcionan, y a eso lo denominamos argumento de venta en formato beneficio para el cliente es por ello que el precio juega un papel muy importante para los consumidores y siempre dará una ventaja en el mercado, dicho estudio nos ayuda a que apliquemos y verifiquemos las distintas opiniones de los encuestados y brindándonos un punto de partida, dicha recolección de información arroja que la percepción más importante para el cliente al momento de comprar un producto es el precio, seguido del sabor siendo estos los dos valores más importantes para nuestros encuestados.

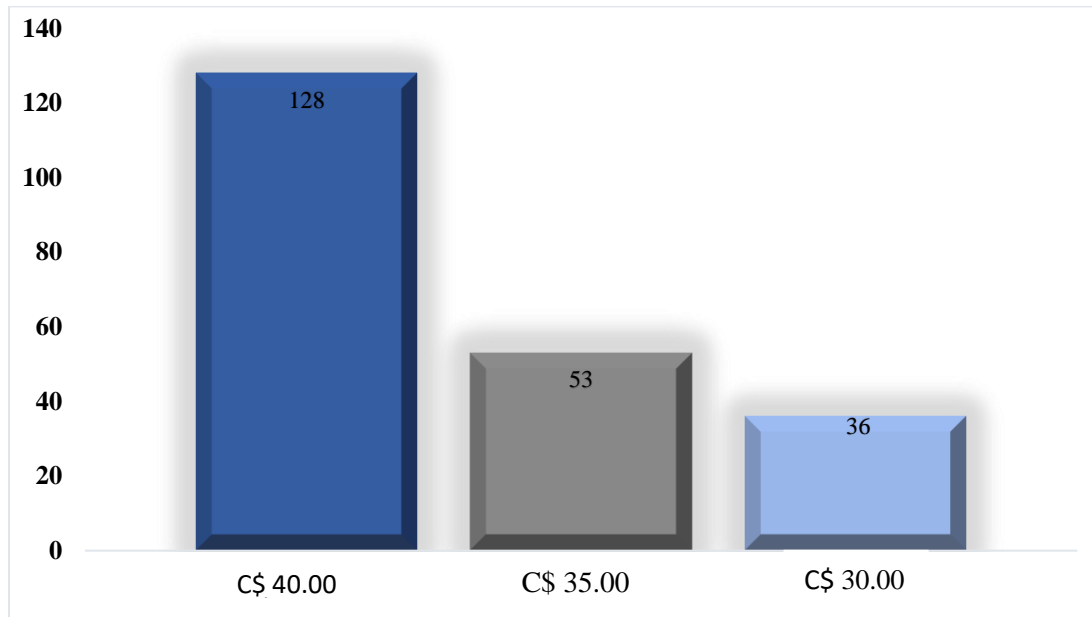
Gráfico 12. Conocimientos de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica



Según encuestas arrojan que de 217 personas encuestadas 210 respondieron que no tienen conocimiento de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica, y 7 personas que sí.

Las personas que comercializan en diferentes puntos de ventas como es mayoristas y minoristas (pulperías, súper mercados, distribuidoras) no tienen el conocimiento del vino a base de flor de Jamaica el cual es una oportunidad para ofertarlo, siendo el primer paso realizar publicidad para dar a conocer el producto (ingredientes, beneficios, diferencias y semejanzas de los ofertados), posteriormente la aceptación de este. Las personas que conocen el producto es porque ya que conocen el producto final y lo comercializan.

Gráfico 13. Precio sugerido



Las encuestas realizadas arrojan que 128 personas optan por pagar C\$ 40.00 córdobas netos por el vinagre de Jamaica, 53 personas C\$35.00 y 36 personas C\$30.00. Estos nos indican que las personas prefieren pagar un precio superior por tener un producto favorable y de buena calidad, esto es de buen resultado ya que es el precio indicado y cubre gastos y ganancias del producto final. En cambio, un porcentaje de personas seleccionaron un precio inferior ya que para ajustarse su presupuesto optan por esta opción.

En las últimas décadas, la concentración de los mercados y su poder de negociación ha crecido; al igual que la rivalidad entre las diferentes cadenas comerciales y precios. Esto pone una presión considerable en el alcance que tienen los proveedores, tanto los pequeños como las marcas líderes, en la gestión de sus productos en miles de puntos de venta estos resultados nos ayudan a poder tener una perspectiva clara de lo que el cliente está dispuesto a pagar por nuestro producto tomamos esto como una ventaja competitiva.

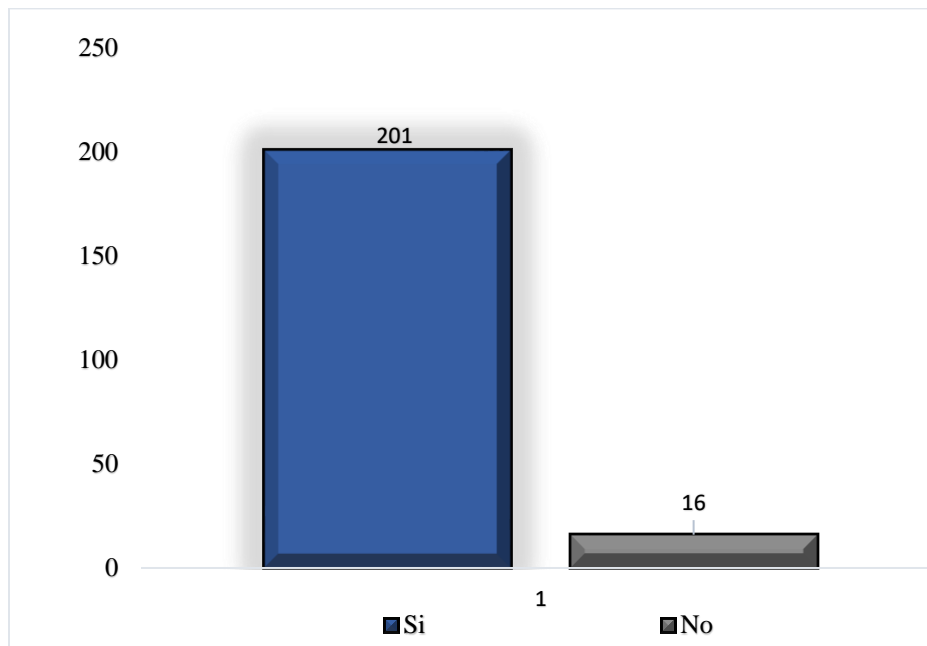
Tabla 5. Tabla cruzada

¿Con que frecuencia adquiere usted este producto?						
¿Dónde realiza la adquisición de este producto?						
		¿Dónde realiza la adquisición de este producto?				Total
		Súper mercados	Distribuidoras	Proveedores	Agencias	
¿Con que frecuencia adquiere usted este producto?	semanal	2	5	37	0	44
	Quincenal	3	13	101	7	124
	Mensual	3	5	38	3	49
Total		8	23	176	10	217

Según datos los puntos de venta adquieren vinagres por medio de proveedores con 176 respuestas, 23 en distribuidoras, 10 en agencias comercializadoras y 8 en súper mercados. Y de la misma forma 124 lo adquieren quincenal, 49 mensual y 44 cada semana.

Estas cantidades nos demuestran que para mayor efectividad de distribución es mediante proveedores o abastecedor ambulantes bajo los pasos siguientes: visita a clientes o negocios, levantamiento de pedidos y posterior entrega de productos, para esto el tiempo indicado según análisis es quincenal ya que los clientes o negocios realizan pedidos en este tiempo determinado.

Gráfico 14. Aceptabilidad del producto



Analizar los criterios de aceptación es importante no solo para establecer lo que el cliente espera del producto sino para el proceso de desarrollo. Naturalmente, diferentes personas ven el mismo problema desde diferentes ángulos. Los criterios de aceptación bien definidos proporcionan una visión uniforme de la funcionalidad que se planea implementar, en dicho caso nos damos cuenta que la aceptación de este nuevo y novedoso producto cuenta con el porcentaje necesario de competitividad para poder ser rentable en el mercado.

Los resultados obtenidos en dicha encuesta nos permiten conocer que el vinagre a base de flor de Jamaica podrá contar con la oportunidad de penetrar en el mercado, el cual según los encuestados la mayoría de ellos están dispuestos a consumir un producto que pretende establecer los estándares de calidad demandados por los consumidores potencialmente activo, 201 de los encuestados dicen estar dispuestos a consumir vinagre a base de flor de Jamaica y solo 16 dieron un no.

gráfico 15. Sexo

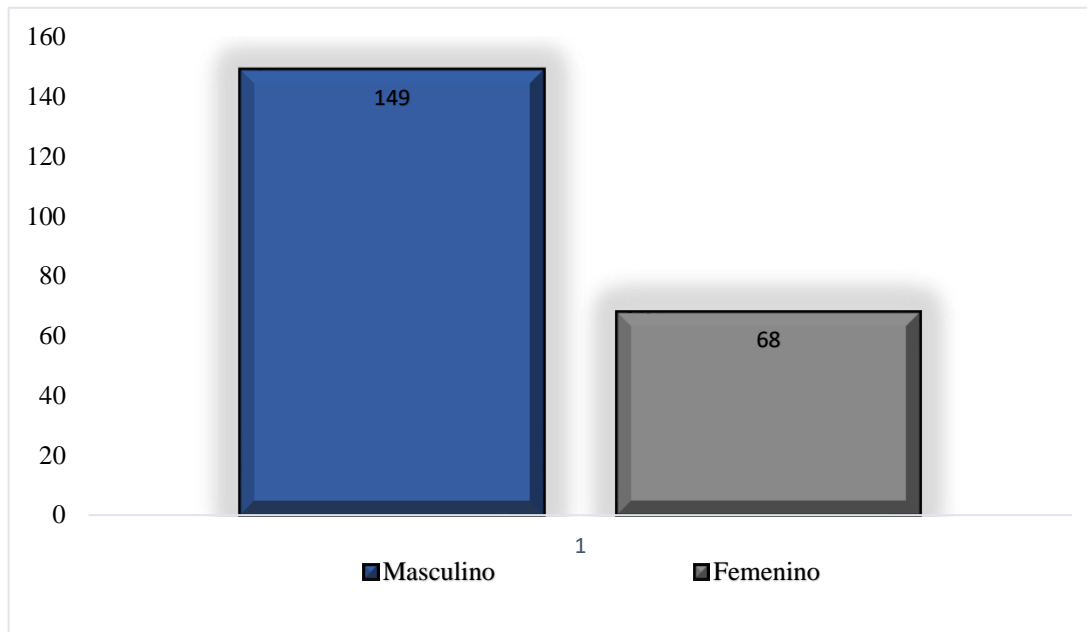


Gráfico 16. Oferta de vinagre

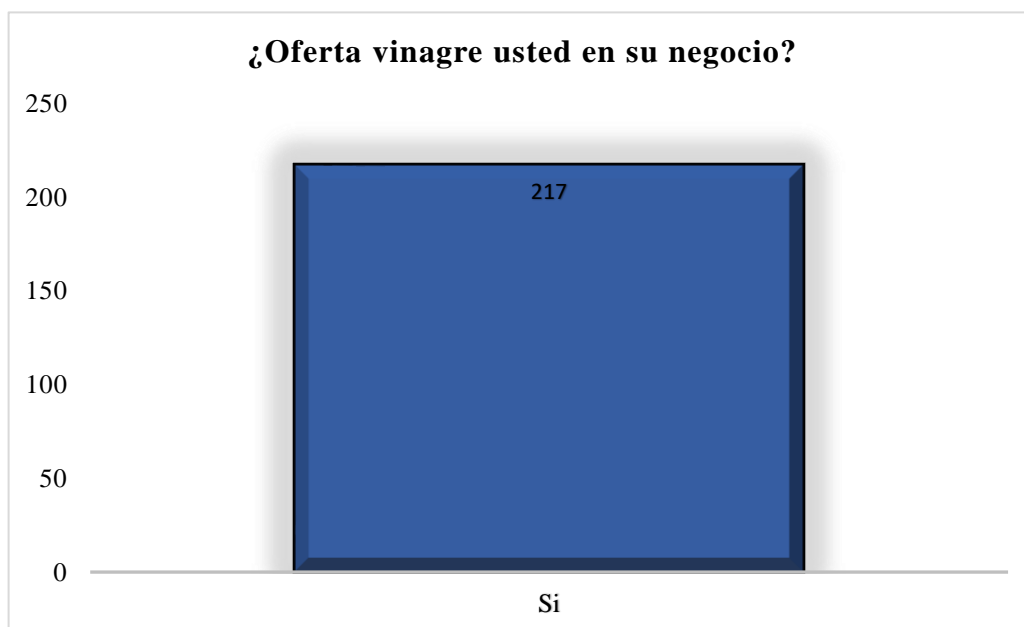


Gráfico 17. Frecuencia de adquisición

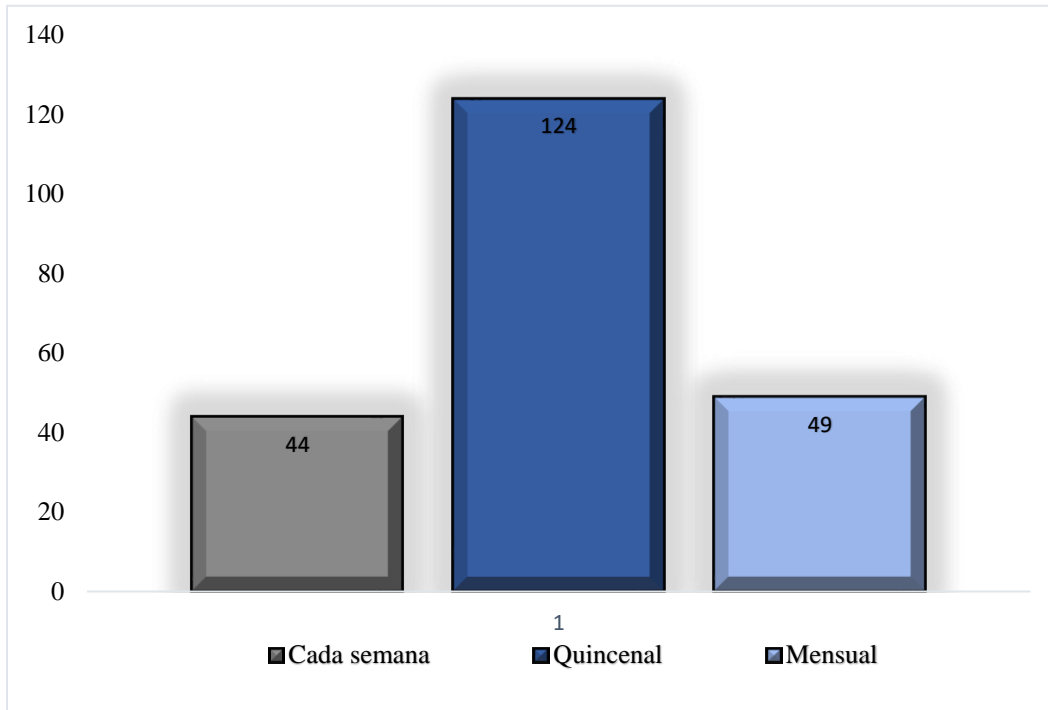


Gráfico 18. Lugar de adquisición

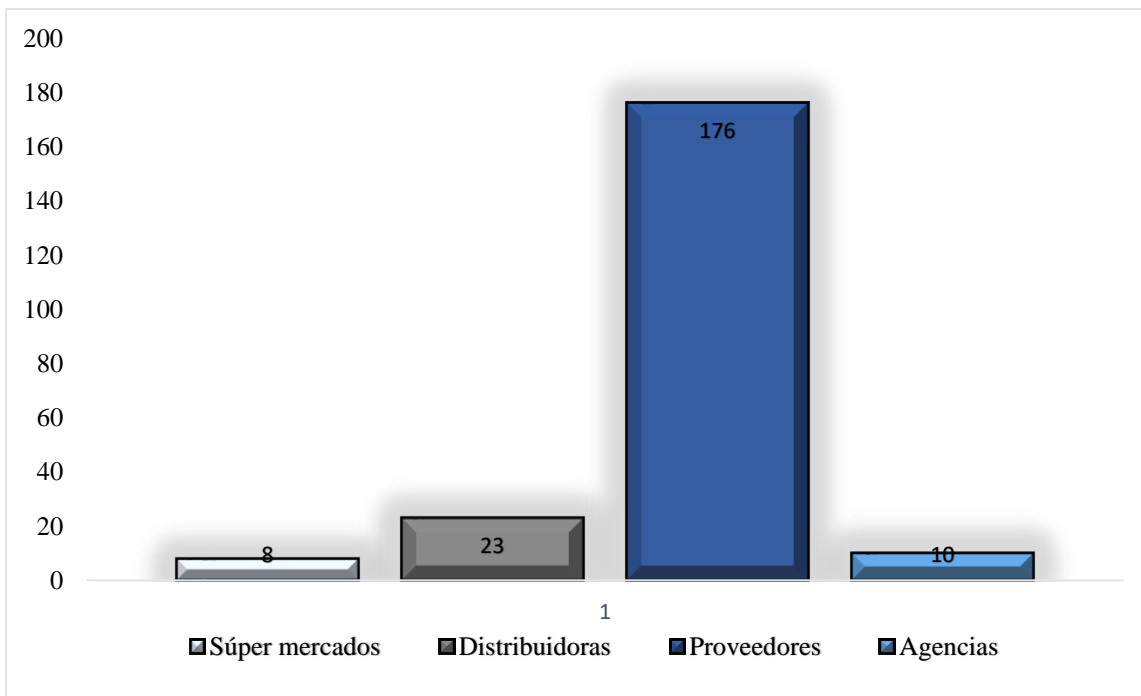


Gráfico 19. Cantidades de adquisición

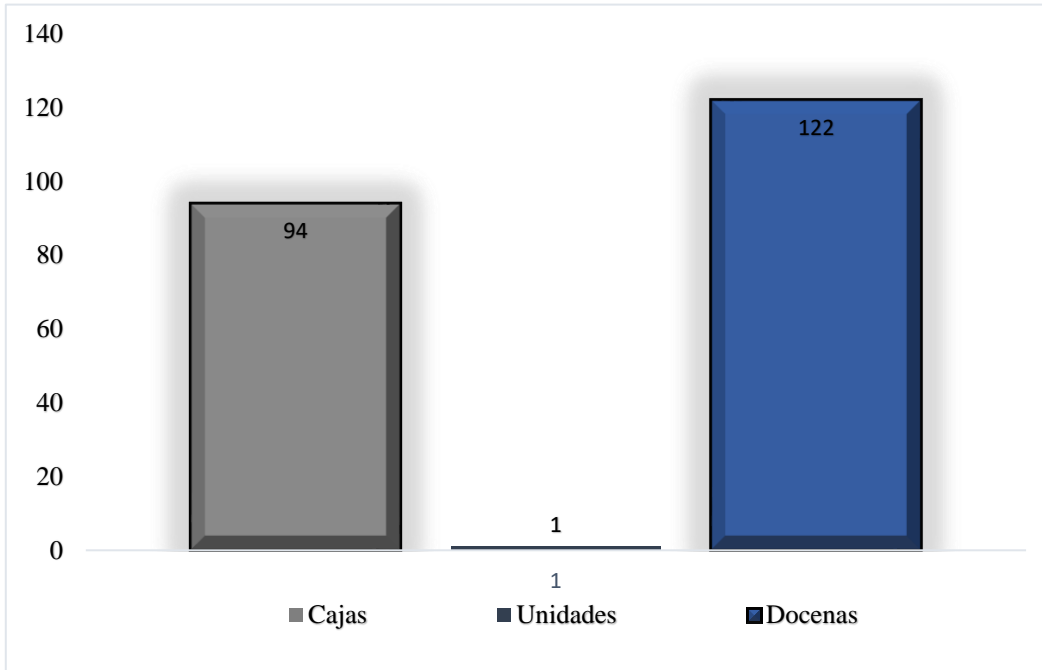


Gráfico 20. Competencia

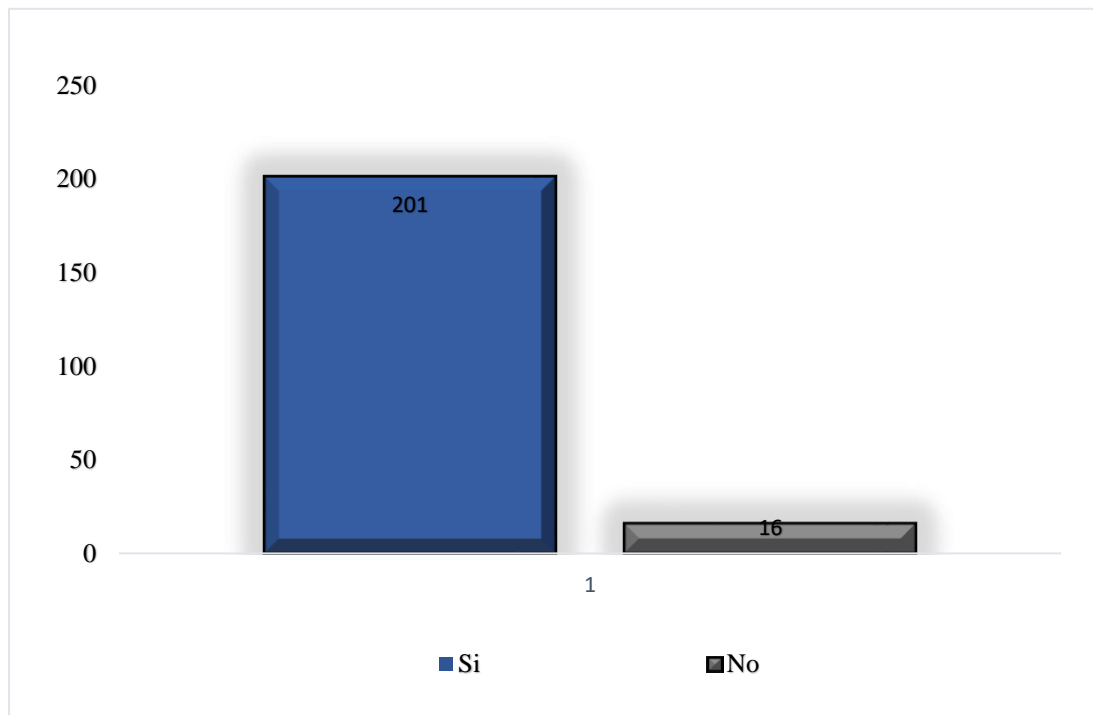


Gráfico 21. Comercialización

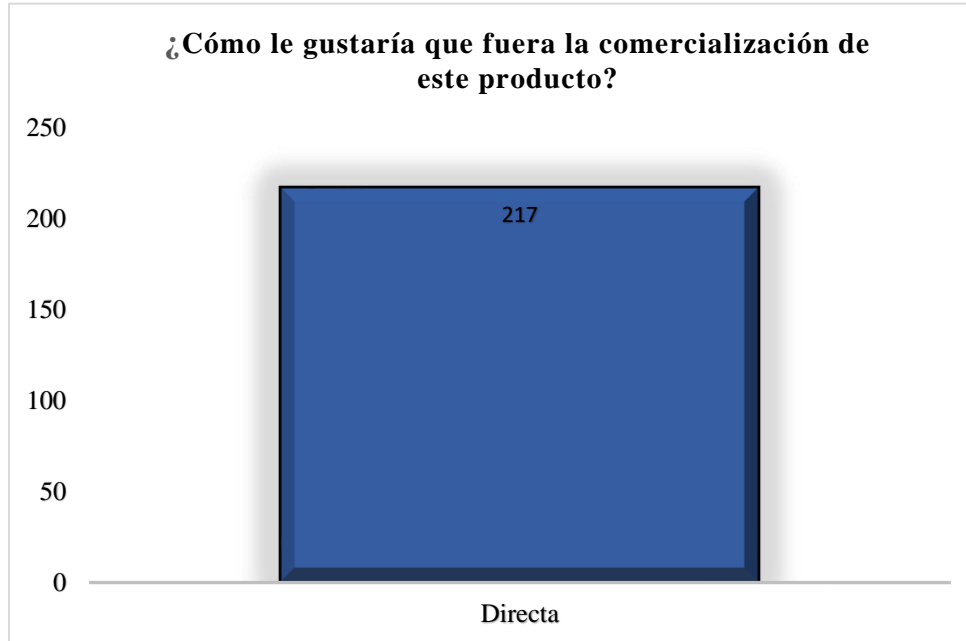


Gráfico 22. Espacios publicitarios

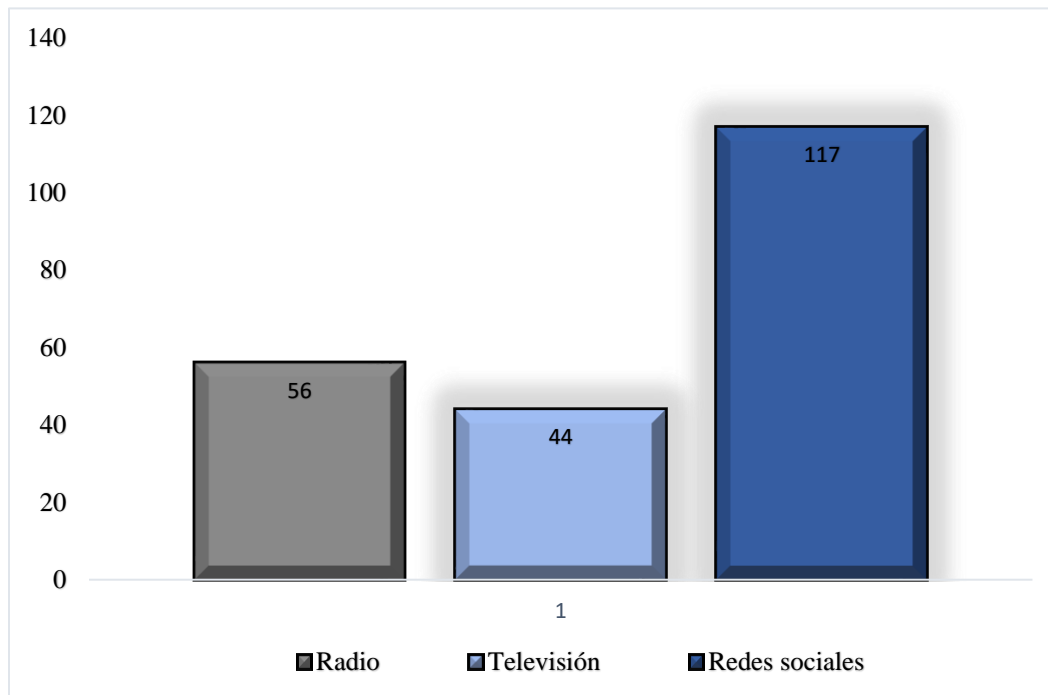
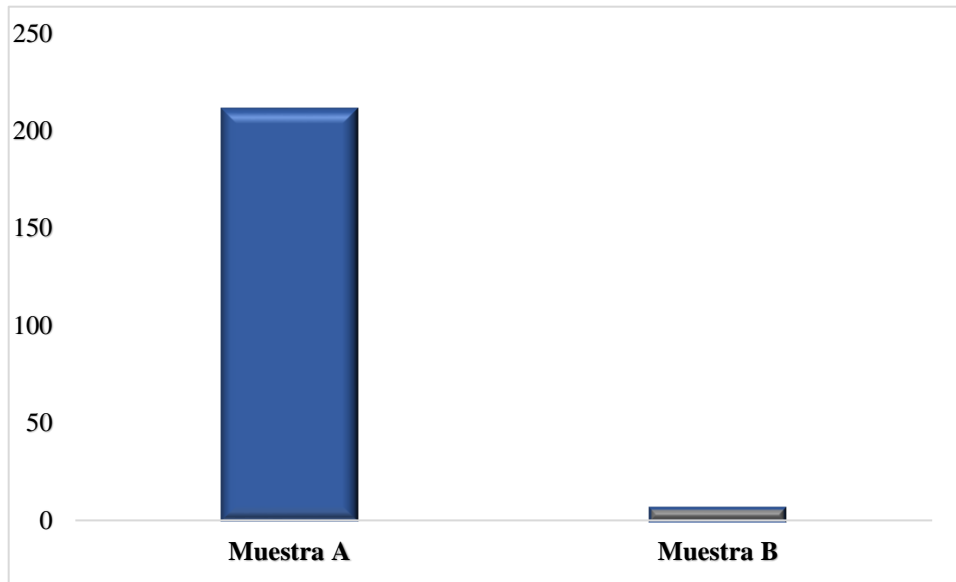




Tabla 6. Tabla cruzada

¿Tiene algún conocimiento de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica?				
¿Estaría usted dispuesto a comprar vinagre que este fabricado en la ciudad de Estelí?				
		¿Estaría usted dispuesto a comprar vinagre que este fabricado en la ciudad de Estelí?		Total
		Si	No	
¿Tiene algún conocimiento de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica?	Si	7	0	7
	No	209	1	210
Total		216	1	217

¿Cuál de las dos muestras te gusto?



Con ayuda de la encuesta se logró identificar que el 97 % de la población encuestada le gusto más la muestra A, debido a que cuenta con las características necesarias de un vinagre. También logramos concretar que la muestra B al no tener las características de vinagre sería una perdida producirla y quererla comercializar. Unos de los principales factores que influyo en este resultado es que la muestra B no cuenta con los parámetros que debe de tener un vinagre, una vez concluido el proceso no se pudo convertir en vinagre.

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se realizó un proceso de agro transformación de la rosa de Jamaica obteniendo como resultado un vinagre apto para el consumo humano. Este proceso tuvo un seguimiento continuo en cada paso que realizamos. Comenzando con los métodos de fermentación la alcohólica es la primera a la que estuvo expuesto el vinagre la cual finalizó con éxito, esto se logró con ayuda de levadura y el azúcar que fueron los principales ingredientes en hacer posible el primer paso. En el caso de la fermentación acética se llevó a cabo con la presencia de ácido acético, se le agregó a cada muestra (A y B) una porción de 600 ml y su accionar se llevó aproximadamente 20 -25 días para su fermentación.

Al producto final de ambas muestras se le analizaron los factores incidentes los cuales fueron (grados brix, grados de alcohol y pH) y de las dos muestras a evaluar la A cumplió con todas las expectativas ya que fue la que obtuvo mayor concentración en solidos solubles y la que se logró convertir en vinagre. También al realizar la tabla de regresión lineal comprobamos estadísticamente que si se acepta nuestra hipótesis ya que los grados de alcohol si dependen directamente de los grados brix.

Posteriormente en el caso de nuestro estudio de mercado logramos darnos cuenta de que a las personas les agrado más la muestra A esto debido a sus buenas características físicas y que si cumple con sus expectativas por lo tanto si estarían dispuestos a comprar este producto. Esto quiere decir que nuestro vinagre si tiene una buena aceptación en la población de la ciudad de Estelí

9. CONCLUSIONES

En correspondencia a los objetivos planteados y al análisis hecho de los resultados obtenidos se concluye. La decisión de realizar esta investigación, fue acertada ya que a través de esta se permitió Validar el método de acetificación para la obtención de vinagre a base de flor de Jamaica con buenas características organolépticas y buen grado de aceptabilidad:

- Logramos obtener una excelente calidad debido a que la materia prima elegida es excelente y le brindo un rendimiento altamente satisfactorio en la elaboración del vinagre.
- Durante el proceso de elaboración se llevó a cabo una continua y rigurosa supervisión que permitió que cada fase fuese llevada de manera controlada.
- Se determinaron los factores que inciden en la elaboración del vinagre de flor de Jamaica, lo cual se concluye que el pH obtenido de las muestras A y B las cuales contenían un 32.32% y 36.20% de sacarosa respectivamente obtuvieron rangos aceptables dentro del proceso de elaboración.
- Así mismo en lo que compete a los grados brix, estos terminaron arrojando resultados estables durante sus fases al igual que los niveles similares al grado de alcohol.
- Durante el proceso se fue experimentando que cambiando las cantidades de los ingredientes podemos lograr distintas características y a su vez se dio a conocer el accionar de la sacarosa con la levadura generado a si la formulación “más azúcar más grado de alcohol”.
- Se presento de manera formal el producto, identificando sus características y dando a conocer al consumidor la experiencia que podría tener al consumir nuestro producto.
- Se estudió el grado de aceptación a través de una encuesta lo cual se identificó un alto porcentaje en la ciudad de Estelí, según las personas encuestadas están dispuesta a consumir el vinagre.

10. RECOMENDACIONES

La intensificación de la competencia, el incremento de las presiones sociales y gustos de los consumidores junto con las altas expectativas de los mismos y la aceleración tecnológica son algunos de los factores que ejercen cada vez más presión sobre las organizaciones y las movilizan en la búsqueda de cambios que les permitan asegurar la continuidad de sus operaciones es por ello que nuestro trabajo brinda información de importancia para futuros investigadores sobre la elaboración de vinagre a base de flor de Jamaica por consiguiente realizaremos las recomendaciones pertinentes para el buen manejo y aprovechamiento no solo de la materia prima sino también de la sustentabilidad y rentabilidad de la elaboración de este producto por consiguiente se recomienda:

- El uso de maquinarias que permitan sacar el máximo provecho del ingrediente principal del vinagre.
- Es recomendable para futuras investigaciones que consideren el estudio de distintas temperaturas, a las ya investigadas en este documento tomando en cuenta que los rangos óptimos para el desarrollo de las bacterias acéticas esta entre 12°C y 35°C.
- La creación de un portafolio de vinagres más amplios que les permita tener una variedad de producto tomando en cuenta y como referencia el proceso productivo aplicado en esta tesis.
- La elaboración de campañas publicitarias masivas para dar a conocer su producto a nivel regional y poder extenderse no solo en los mercados locales, con la visión de poder posicionar su vinagre en el mercado.
- Contar con instalaciones que les permitan almacenar y poder distribuir de manera óptima su producto esto con el fin de brindarles a los consumidores finales un abastecimiento adecuado del producto.



- De igual manera se recomienda que las operaciones de futuras empresas sean llevadas a cabo con las mejores prácticas sanitarias y de ingeniería de procesos alimenticios.
- Por último, se recomienda continuar realizando estudios referentes a la producción de vinagre ya que existen distintos métodos de acetificación, para alcanzar los parámetros que recomienda la norma técnica existiendo una gran variedad de frutas que cumplen con las características para la obtención de un producto aceptable por el consumidor.

12. ANEXOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

El objetivo de esta técnica es evaluar la calidad del vinagre y determinar la cantidad de sólidos solubles, acidez, grados brix del producto. Esta será realizada en el laboratorio de ingeniería agroindustrial de la facultad. Para la recolección de datos usaremos como instrumento.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS DEL EXPERIMENTO

Fecha: _____

Estudiante: _____

Tema: _____

OBJETIVOS:

DATOS CIENTIFICOS

- Pregunta inicial del experimento
- Variables a evaluar
- Procedimiento inicial del experimento
- Materiales utilizados

REGISTRO DE OBSERVACIONES

CONCLUSIONES DE LAS OBSERVACIONES

EXPLICACION CIENTIFICA



Encuesta.

Encuesta dirigida a comerciantes y consumidores que adquieren Vinagres en la ciudad de Estelí.

Estimado (a) encuestado, somos estudiantes de la carrera de quinto año de ingeniería Agroindustrial, de la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, agradecemos de antemano su disposición para colaborar con la presente investigación realizada con el objetivo de conocer su opinión en los diferentes aspectos acerca del vinagre a base de flor de Jamaica en la ciudad de Estelí.

Instrucciones: Encierre con un círculo la letra que considere conveniente, alguna de las preguntas presta la posibilidad de seleccionar más de una respuesta. Si la respuesta que se encuentra plasmada en la presente encuesta no es la que represente su opción, por favor saltar al siguiente bloque. Nuevamente agradeciendo su disposición.

Datos Generales

Cargo del encuestado _____

Rubro del negocio _____

Sexo

Masculino ____ Femenino ____

1. ¿Oferta vinagre usted en su negocio?

A. Si

B. No

2. Dentro de la categoría de vinagre ¿Cuál es el más demandado por sus clientes?

- A. Vinagre Blancos
- B. Vinagre de manzana
- C. Vinagre de jerez

3. ¿Cuál considera usted que es la percepción más importante para el cliente al momento de elegir un producto?

- A. Marca
- B. Sabor
- C. Diseño de la botella
- D. Presentación de etiqueta
- E. Precio

4. ¿Con que frecuencia adquiere usted este producto?

- A. Cada semana
- B. Quincenal
- C. Mensual
- D. Trimestral
- E. Año

5. ¿Dónde realiza la adquisición de este producto?

- A. Súper las Segovia
- B. Súper la colonia
- D. Pali
- E. Pulperías

6. ¿Qué cantidades compra?

- A. Cajas
- B. Unidades

7. Tiene algún conocimiento de vinagres elaborados a base de flor de Jamaica

- A. Si
- B. No

8. Estaría usted dispuesto a comprar vinagre que este fabricado en la ciudad de Estelí

- A. Si
- B. No

9. ¿Cuál sería el precio que estaría dispuesto a pagar por el vinagre de Jamaica?

- A. C\$40.00
- B. C\$35.00
- C. C\$30.00

10. Considera que el vinagre de Jamaica puede competir con los vinagres tradicionales consumidos.

- A. Si
- B. No

11. ¿Cómo le gustaría que fuera la comercialización de este producto?

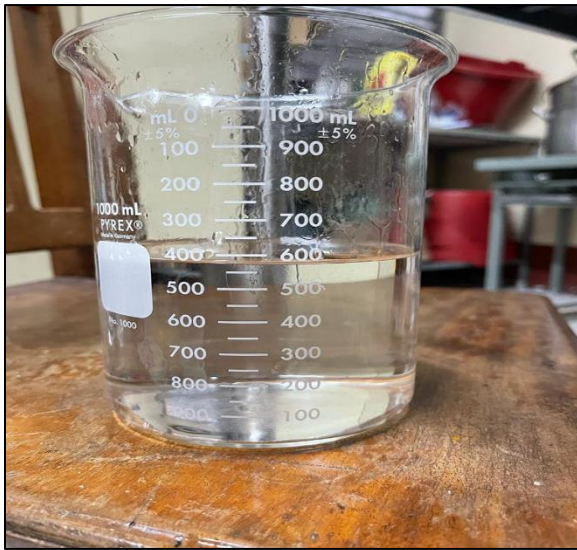
- A. Directa
- B. Indirecta

12. ¿Qué espacios publicitarios utiliza con más frecuencia?

- A. Radio
- B. Tv
- C. Redes sociales
- D. Periódicos



FOTOS|



Bibliografía

- Barahona, C. M. (09 de noviembre de 2012). Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/>
- Barahona, C. M. (2012). tesis de grado . Honduras: <https://bdigital.zamorano.edu/>.
- Barahona, E. H. (09 de marzo de 2020). Obtenido de <https://configuracionelectronica.com/>
- Chavez, J. (10 de junio de 2019). Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5432>
- Chavez, J. G. (JULIO de 2019). Tesis de grado . Ecuador: <http://repositorio.utc.edu.ec/>.
- E, G. (2008). Una Aproximacion de la historia de la contabilidad de costos. . EAFIT.
- Garcia, A. S. (20 de julio de 2020). Obtenido de <https://www.questionpro.com/>
- Garcia, C. (junio de 2007). Obtenido de www.questionpro.com
- Garcia, C. (13 de junio de 2007). Obtenido de www.questionpro.com
- Garcia, D. H. (10 de julio de 2011). Obtenido de <http://cict.umcc.cu/>
- Garcia, D. H. (julio de 2011).Cuba: <https://scholar.google.es> .
- Hernandez, D. (2011). Tesis de grado o . cuba : <https://scholar.google.es>.
- Hernandez, M. B. (05 de diciembre de 2018). Obtenido de <https://economipedia.com/>
- Hernandez, R. (septiembre de 2010). Obtenido de <https://www.greenfacts.org/>
- <https://enciclopediaeconomica.com/contabilidad-de-costos/>. (s.f.).
- Lopez Ramires, A. (septiembre de 2005). Obtenido de <https://bib.us.es/>
- Lopez, C. M. (10 de abril de 2003). Obtenido de <https://www.consorziobalsamico.it/>
- Lopez, p. (28 de agosto de 2019). Obtenido de <https://www.vinetur.com/>
- monkey, s. (mayo de 2011). Obtenido de <https://es.surveymonkey.com/>
- Osorio, J. M. (21 de agosto de 2017). Obtenido de <https://www.mt.com/>
- Perez, A. (mayo de 2016). Obtenido de <https://concepto.de/acido-acetico/>
- Perez, F. M. (octubre de 16 de 2010). Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/>

piura. (13 de junio de 2006). Obtenido de <https://isbn.cloud/>

Rodriguez, M. R. (14 de noviembre de 2015). Obtenido de <https://www.martiderm.es/>

Rodriguez, O. (26 de enero de 2003). Obtenido de <https://www.questionpro.com/>

Rodriguez, R. (2011). Generalidades de la contabilidad Historia contable.

Ruiz, C. A. (24 de marzo de 2013). Obtenido de <https://concepto.de/>

Valdivia, p. (febrero de 2012). Obtenido de <https://www.proartal.com/>

Zeledon, F. M. (09 de mayo de 2016). Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/acido-acetico/>