



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

Obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

AUTORES

Br. Keren Rebeca González Álvarez
Br. Anyel José Reyes

TUTOR

Ing. Alexis Boanerges Medina Pérez

ASESOR

Ing. Margarita el Carmen Bonilla Guevara

**01 de julio del 2021
Juigalpa, Chontales, Nicaragua**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

AUTORES

Br. Keren Rebeca González Álvarez
Br. Anyel José Reyes

TUTOR

Ing. Alexis Boanerges Medina Pérez

ASESOR

Ing. Margarita el Carmen Bonilla Guevara

01 de julio del 2021
Juigalpa, Chontales, Nicaragua



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

GONZÁLEZ ÁLVAREZ KEREN REBECA

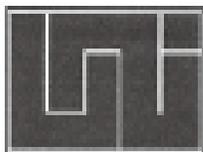
Carne: **2012-43504** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2005** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





León en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

REYES ANYEL JOSÉ

Carne: 2013-0068J Turno Diurno Plan de Estudios 2005 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es EGRESADO de la Carrera de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Tecnología de la Industria
DECANATURA



Managua, 19 de noviembre de 2020

Brs. Keren Rebeca González Álvarez
Anyel José Reyes

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja en la ciudad de Juigalpa, Chontales, Nicaragua**, para obtener el título de **Ingeniero Agroindustrial** y que contará con el **Ing. Alexis Boanerges Medina Pérez** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,


MSc. Ester Antonio Artola Chavarria
Decano

DEDICATORIA

Keren Rebeca González Álvarez

Llena de entusiasmo, dedico esta tesis a Dios por, sobre todo, por brindarme sabiduría, protegerme y guiarme en cada de uno de los retos que se presentaron en el camino para llegar hasta este punto, a mis padres por ser un pilar fuerte en mi vida, por brindarme su apoyo incondicional, su amor y sus consejos e inspiración para cada día ser una mejor persona valiosa ante Dios y la sociedad, a mis hermanos por la confianza incondicional puesta en mí, a mi novio por todo el apoyo brindado, confiar en mí y estar conmigo en las altas y bajas en todo lo recorrido.

A todos los docentes y tutor que fueron una luz de guía, compartiendo sus conocimientos y anhelos por ver culminadas nuestras metas. Y en especial a la Ing. Margarita Bonilla, por ser una persona incondicional en mi vida en muchos ámbitos que van más allá de la docencia, gracias por todo su apoyo y confianza que siempre ha tenido en mí e inspirarme en ser partícipe directa en mi incursión en el mundo de la agroindustria.

Anyel José Reyes

A Dios, por darme infinita sabiduría y poner en mi camino a las personas indicadas que me apoyaron en la realización de esta monografía. A mi madre Francisca Isabel Reyes Morales por todos sus esfuerzo y sacrificio para lograr mi preparación profesional.

A mis hermanos por todo su apoyo incondicional, profesores y amigos por todo su apoyo y motivación y todas las personas que de una u otra forma hicieron posible que este sueño se hiciera realidad.... MUCHAS GRACIAS.

RESUMEN

En los últimos años el progreso de la industria alimentaria se ha incrementado, y ha afectado actualmente la alimentación cotidiana, aumentando la disponibilidad de productos alimentarios para el consumo de la población y de la misma forma ampliando las muertes y enfermedades causadas por la ingesta de los alimentos. El aumento del procesamiento de los alimentos ha ido incorporado con un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la inocuidad y de las normativas alimentarias en los países a nivel mundial, intentando regular y unificar los procesos y los productos. Sin embargo, la inseguridad alimentaria afecta a millones de personas en el mundo. El acceso físico y económico a alimento suficiente, seguro y nutritivo para satisfacer las necesidades alimentarias que permitan llevar a cabo una vida activa y sana no está garantizado. (FAO, 2006)

El vinagre es un alimento muy comercializado a nivel mundial, su amplia utilización en la elaboración de diferentes productos alimentarios lo ha convertido en uno de los productos más demandados y consumidos en el mundo. La producción de vinagre se ha visto alterado por el uso indiscriminado de ácido acético sintético derivado del petróleo. Actualmente aún se comercializa en varios países la venta de ácido acético sintético, por ser mucho más barato de producir. Sin embargo, el mismo contiene residuos que se consideran dañinos a la salud a largo plazo y su uso está prohibido por las normativas de la industria alimentaria.

En el presente documento se desarrollaron los fundamentos teóricos y prácticos para la obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja que nos permitió estandarizar los diagramas de flujos y diagramas explicativos en la elaboración de dicho producto, a su vez, se obtuvieron los siguientes porcentajes de ácido acético disuelto en el vinagre: en la obtención de vinagre de banano 3.385 %, piña 4.769 % y naranja 3.127 %, cabe destacar que satisfactoriamente se obtuvieron rangos de ácido acético presentes en la solución según lo establecido en el CODEX ALIMENTARIUS.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1. Objetivo general.....	3
	3.2. Objetivos específicos	3
IV.	JUSIFICACIÓN.....	4
V.	MARCO TEÓRICO	5
	5.1. Generalidades.....	5
	5.2. Fermentación	5
	5.2.1. Tipos de fermentación	6
	5.2.1.1. Alcohólica.....	6
	5.2.1.2. Láctica	6
	5.2.1.3. Acética	7
	5.2.1.4. Butírica.....	7
	5.2.2. Microorganismos en las fermentaciones de alimentos	7
	5.2.2.1. Bacterias	7
	5.2.2.2. Levaduras	8
	5.2.2.3. Mohos	8
	5.3. Fermentación Alcohólica.....	9
	5.4. Fermentación Acética	10
	5.5. Acetobacter Aceti	11
	5.6. Factores claves en el proceso de fermentación	11
	5.6.1. Doble fermentación	12
	5.7. Componentes del vinagre	12
	5.7.1. Sacarosa	12
	5.7.2. Levadura	12
	5.7.3. Dureza del agua	13
	5.7.3.1. Turbidez.....	13
	5.8. Fermentación sumergida	14
	5.8.1. Condiciones ideales para la fermentación sumergida	14
	5.9. Alteraciones del vinagre.....	15
	5.9.1. Oxidación enzimática.....	15

5.9.2.	Quiebra férrica blanca.....	16
5.9.3.	El debilitamiento, enmohecimiento y los mucílagos	16
5.9.4.	Anguilula aceti	16
5.9.5.	La mosca del vinagre.....	17
5.9.6.	El ácaro	17
5.10.	Materia Prima	17
5.10.1.	Piña	18
5.10.2.	Banano	19
5.10.3.	Naranja.....	20
5.11.	Composición de las materias primas	21
5.11.1.	Piña	22
5.11.2.	Banano	22
5.11.3.	Naranja.....	23
5.12.	Propiedades de las materias primas.....	23
5.12.1.	Piña	24
5.12.2.	Banano	24
5.12.3.	Naranja.....	25
5.13.	Vinagre.....	26
5.13.1.	Composición del vinagre.....	26
5.13.2.	Valores nutricionales del vinagre	27
5.13.3.	Propiedades químicas, físicas y composición del vinagre.....	27
5.14.	Métodos de elaboración de vinagres	28
5.14.1.	Método de Orleans	29
5.14.2.	Método Schuetzen - bach	29
5.14.3.	Métodos modernos	29
5.14.4.	Maduración.....	30
5.15.	Aseguramiento de la calidad en la producción de vinagre	30
VI.	VARIABLES	31
6.1.	Variabes	31
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	32
7.1.	Delimitación del campo de estudio.....	32
7.1.1.	Universo de estudio	32
7.1.2.	Diseño general	33

7.2.	Recursos materiales disponibles	33
7.2.1.	Materia prima.....	34
7.3.	Técnica cualitativa.....	34
7.4.	Recolección y ordenamiento de la información	34
7.5.	Ordenamiento y procesamiento de la información	35
7.5.1.	Cantidad de solidos	35
7.5.2.	Grado de acidez	35
7.5.3.	Grado de alcohol	36
VIII.	ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	37
8.1.	Obtención de vinagre de banano, piña y naranja	37
8.2.	Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de banano	38
8.2.1.	Proceso de producción de vinagre de banano	39
8.2.2.	Rendimientos de vinagre de banano.....	43
8.2.3.	Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de banano	44
8.2.3.1.	Datos para determinar el porcentaje del ácido acético	44
8.3.	Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de piña	47
8.3.1.	Proceso de producción de vinagre de banano	48
8.3.2.	Rendimientos de vinagre de piña.....	52
8.3.3.	Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de piña	52
8.3.3.1.	Datos para determinar el porcentaje del ácido acético	53
8.4.	Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de naranja	56
8.4.1.	Proceso de producción de vinagre de naranja	57
8.4.2.	Rendimientos de vinagre de naranja.....	61
8.4.3.	Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de naranja	61
8.4.3.1.	Datos para determinar el porcentaje del ácido acético	62
IX.	CONCLUSIONES	65
X.	RECOMENDACIONES.....	66
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
XII.	ANEXOS	71

INDICE DE ANEXO

1.	Cantidad de materia prima utilizada en la obtención de vinagre	i
2.	Cantidad de azúcar utilizada en la obtención de vinagre	i
3.	Cantidad de levadura seca utilizada en la obtención de vinagre	ii
4.	Cantidad de agua utilizada en la obtención de vinagre	ii
5.	Cantidad de vinagre de frutas obtenido en el procesamiento.....	iii
6.	Porcentaje de ácido acético obtenido del vinagre de frutas	iii
7.	Etiquetado general de los alimentos NTON 03 021-11	ix
8.	Normativa CODEX para el vinagre CODEX-STAN-162-198	xix
9.	Instrumentos de laboratorio utilizados para el procesamiento de obtención del vinagre de frutas	xxiii
10.	Evidencias del procesamiento de obtención de vinagre de frutas	xxvi
10.1	Fotografía 1: pesado de la naranja.....	xxvi
10.2	Fotografía 2: pesado del banano.....	xxvi
10.3	Fotografía 3: pesado de la piña	xxvi
10.4	Fotografía 4: reducción de tamaño de la piña.....	xxvi
10.5	Fotografía 5: trampa de agua del vino de frutas	xxvii
10.6	Fotografía 6: obtención de vinagre de frutas	xxviii
11.	Tabla de equivalencias para mostos residuales	xxx

GLOSARIO DE TERMINOS

Acetobacter aceti

Género de bacterias del ácido acético caracterizado por su habilidad de convertir el alcohol (etanol) en ácido acético en presencia de aire.

Ácido acético

También conocido como ácido metil carboxílico, es un ácido que se encuentra en vinagre, siendo el principal responsable de su sabor y olor característico.

Aeróbico

Organismos que necesitan del oxígeno diatómico para vivir o poder desarrollarse.

Anaeróbico

Organismos que pueden vivir sin aire para reproducirse.

Butano

Hidrocarburo saturado, parafínico o alifático, inflamable y gaseoso. Puede ser utilizado como combustible.

Cantidad de sólidos

Cantidad de materia sólida que existe en una solución.

Carboxilación

Proceso químico en el cual un grupo carboxilo (-COOH) sustituye a un átomo de hidrógeno.

Clarificación

Proceso de separación de pequeñas cantidades de sólido suspendidas en un líquido por medio de una filtración o por centrifugación.

Destilación

Proceso de separación, mediante vaporización y condensación, los diferentes componentes líquidos, sólidos disueltos en líquidos o gases licuados de una mezcla, aprovechando los diferentes puntos de ebullición.

Dilución

Disminución de la concentración de un líquido, generalmente por la adición de un disolvente.

Dureza de agua

Concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio.

Enzimas

Moléculas de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas.

Etanol

También denominado alcohol etílico, es un alcohol que se presenta como líquido incoloro e inflamable.

Exotérmico

Reacción química que desprende energía en forma de calor.

Extractos

Sustancia que, en forma concentrada, se extrae de otra, de la cual conserva sus propiedades.

Filtración

Proceso de separación de fases de un sistema heterogéneo, que consiste en pasar una mezcla a través de un medio poroso o filtro, donde se retiene la mayor parte de los componentes sólidos de la mezcla.

Grado alcohólico

Es la expresión en grados del número de volúmenes de alcohol (etanol) contenidos en 100 volúmenes del producto, medidos a la temperatura de 20 °C. Es una medida de concentración porcentual en volumen.

Grado de acidez

Indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material.

Insumos

Es un bien consumible utilizado en el proceso productivo de otro bien.

Levadura

Cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias.

Monitoreo

Observar el curso de uno o varios parámetros para detectar posibles anomalías en un proceso, y así evitarlos.

Mosto

Es el zumo que contiene diversos elementos de esta, como pueden ser la piel, las semillas, etc. Se considera una de las primeras etapas de la elaboración del vino.

Nutrientes

Sustancias nitrogenadas, las sales y los factores de crecimiento (vitaminas) que normalmente se hallan en el mosto en concentración suficiente para el desarrollo de las levaduras.

Oxidación

Es la reacción química a partir de la cual un átomo, ión o molécula cede electrones, entonces se dice que aumenta su estado de oxidación.

Refractómetro

Instrumentos de medición en los que se mide la desviación de la luz a través de una solución. Se mide en Brix, es decir el porcentaje de concentración de los sólidos solubles contenidos en una muestra.

Rendimiento porcentual

Se refiere al aprovechamiento máximo de los insumos para aumentar la capacidad de producción en cualquier proceso. Es decir, que utilizando una cantidad menor o igual de materia prima, se logrará obtener una mayor cantidad de producto, aumentando con ello la productividad.

Rendimiento teórico

Es la cantidad de producto que se predice mediante la ecuación balanceada cuando ha reaccionado todo el reactivo limitante. El rendimiento teórico es el rendimiento máximo que se puede obtener.

Saccharomyces cerevisiae

Hongo unicelular, es un tipo de levadura utilizado industrialmente en la fabricación de pan, cerveza y vino.

Turbidez

Es la falta de transparencia de un líquido debido a la presencia de partículas en suspensión. Se realiza una comparación con la turbidez del agua.

Velocidad de reacción

Es la rapidez de formación de un producto en una reacción química. Los factores más importantes relacionados son la concentración de los reactivos y el tiempo.

I. INTRODUCCIÓN

El vinagre es uno de los condimentos más usados en la cocina ya que proporciona a los alimentos a los que se les adiciona un sabor y un aroma particular. Se viene usando desde antiguo, tanto en la cocina como en la industria alimentaria, como excelente conservante que la proliferación de microorganismos, aumentando así la vida útil del alimento. (Ministerio del consejo español, 2011)

Nicaragua es un país con un alto porcentaje en producción agrícola, anualmente se cosecha y se cultiva diferente variedad de frutas y hortalizas a gran escala, la mayoría de la materia prima es exportada y la otra parte es comercializada localmente, por ende, no genera un valor agregado. Así mismo se genera un porcentaje de pérdida post cosecha. (CETREX, 2016)

En Nicaragua la comercialización de vinagre es liderada por el vinagre sintético, obtenido a partir de la dilución de petróleo. No existe en el país una institución que rija y controle las dosificaciones y especificaciones establecidas por normativas para asegurar un producto apto para consumo humano.

Para la obtención del vinagre de frutas de doble fermentación: piña, banano y naranja, se realizó un laboratorio para estandarizar el proceso, en una primera etapa la fermentación alcohólica donde se establecerán las materias primas e insumos en la obtención de vino y la segunda etapa el proceso de la oxidación de alcoholes para la obtención de ácido acético según los estándares establecidos por el Codex Alimentarius. (CODEX ALIMENTARIUS, 1987)

En el presente trabajo monográfico se pretende analizar el procesamiento de vinagre obtenido a partir de piña, banano y naranja, mediante el aprovechamiento de las materias primas que se producen a gran escala en nuestro país. La obtención del producto vinagre a partir de las materias primas piña, banano y naranja sirve como propuesta para generar valor agregado y alternativa de desarrollo de nuevos productos para emprendedores y PYMES, mediante la elaboración de un vinagre de doble fermentación a partir de frutas.

II. ANTECEDENTES

El origen del vinagre está unido al del vino hace unos cuantos miles de años, alrededor del 5000 a. C, ya que, inicialmente, el vinagre se obtenía de la fermentación alcohólica del vino. Más adelante se empezó a elaborar vinagres de sustancias fermentables de algunas frutas como las manzanas o los higos. El vinagre paso de una cultura a otra y el uso de este producto se extendió por todo el mundo. (Ministerio del consejo español, 2011)

En Nicaragua son pocas las microempresas dedicadas a la elaboración de vinagres a partir de frutas, ciudades como Carazo, Chinandega e Isla de Ometepe son algunos de los lugares donde se produce vinagre mediante el aprovechamiento de frutas en estado de desecho. Es comercializado a baja escala y su costo oscila entre 30 y 40 córdobas el litro.

Las PYMES se encargan de fomentar e incrementar el avance de microempresarios y emprendedores a nivel nacional, mediante el apoyo económico, ferias y marketing. No existe una organización que influya en el avance a gran escala y genere contactos e información que permita distribuir el producto no solo nacionalmente sino darlo a conocer en países vecinos así incrementando el porcentaje de exportación de productos alimenticios y minimizando las importaciones, permitiendo el desarrollo socioeconómico del país.

En la revisión de repositorios de trabajos monográficos asociado a la obtención de vinagres se registran en el año 1998 la tesis que tiene por título: Optimización de un generador acético schutzen-bach en la producción de vinagre natural a partir de un mosto alcohólico. Amado Medina, Antonio; Aguilera Paguaga, Adolfo. También se encontró tesis del año 2020 con el título: Diseño del proceso productivo para la obtención de vinagre de piña cayena lisa – Ananás Comusus – a nivel de planta industrial en el municipio de Ticuantepe. Hernández Ordoñez, Leda Eugenia; Cruz, Crista María.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Obtener vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja en la ciudad de Juigalpa, Chontales.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar las materias primas de las frutas seleccionadas e insumos en la obtención de vinagre de doble fermentación.
- Estandarizar diagramas de flujos y diagramas explicativos por medio de la elaboración de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja.
- Adecuar las características fisicoquímicas del producto obtenido a partir de los parámetros establecidos por la normativa del Codex Alimentarius CL 2000/18-EURO, en la elaboración de vinagre de doble fermentación.

IV. JUSTIFICACIÓN

Nicaragua es un país por naturaleza agrícola, la mayoría de materia prima obtenida de las cosechas es vendido en el mercado nacional e internacional sin darle un valor agregado, no existe una empresa a gran escala dedicada al aprovechamiento e industrialización de un producto alimentario, teniendo variedad de opciones en cuanto a frutas, verduras u hortalizas.

En busca del bienestar de los nicaragüenses, en el presente trabajo se pretende colaborar en pro del desarrollo los productos provenientes del sector rural, creando una alternativa para valor agregado por medio de la transferencia de tecnología o conocimiento plasmado en este documento monográfico, implementando procedimientos apropiados para emprendedores y herramientas básicas para el progreso de una idea de negocios.

El presente trabajo monográfico consiste en la obtención de vinagre de doble fermentación con el fin de presentar un producto más saludable con respecto al vinagre de origen sintético debido a que este genera un daño representativo para la salud de sus consumidores debido a que la obtención de este producto es por medio de un proceso en el cual se extrae un componente derivado del petróleo. (ADITIVOS ALIMENTARIOS, 2016)

Se prevé el aporte de la estandarización de este producto para futuras empresas que pretendan implementar y generar utilidad a estas materias primas, es importante destacar que en ventas, locales y centros de distribución de estas materias primas cuando alcanzan un nivel de maduración cerca de la descomposición son totalmente desechados o vendidos como desechos para alimentos de animales, esta acción se puede corregir presentando una utilización alternativa donde el producto no pierda en su totalidad el valor inicial.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Generalidades

Según la teoría evolutiva acerca del origen de la tierra, se considera que la fermentación es el proceso de obtención de energía más antiguo, Louis Pasteur entre los años 1850 al 1860 demostró que era un proceso iniciado por organismos vivos, las fermentaciones pueden ser: natural, cuando las condiciones ambientales permiten la interacción de los microorganismos y los sustratos orgánicos susceptibles; o artificial, cuando el hombre propicia condiciones y el contacto referido. (Biblioteca Dijital de Mexico, 2016)

La industria alimentaria utiliza microorganismos en el proceso de fermentación que le permite controlar pH y temperaturas para mejorar el valor nutritivo y las características organolépticas de los alimentos, la obtención de alimentos con aromas y texturas que no se pueden obtener por otros procedimientos ha sido el resultado de los estudios de esta tecnología alimentaria relativamente sencilla.

Actualmente las exigencias y demandas de los consumidores han obligado a las industrias alimentarias el desarrollo y diversificación de productos nuevos, en algunos casos los productos se encuentran en supervisión debido a su composición y a normativas en diferentes países que prohíbe algunas propiedades y sustancias de los mismos.

5.2. Fermentación

Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento. (CEUPE, Centro Europeo de Postgrado, 2016)

La fermentación tiene algunos usos exclusivos para los alimentos, puede producir nutrientes importantes o eliminar anti nutrientes, utilizarse para preservar los alimentos y además puede crear condiciones inadecuadas para organismos indeseables.

La fermentación es un proceso muy importante en la transformación de los alimentos, podríamos decir que son cambios de las materias orgánicas, modificando bioquímicamente la estructura inicial de una materia o sustancia, por ejemplo, desarrollan aromas, sabores y colores más acentuados que su materia prima principal y logra transformarla en un producto totalmente diferente, cambiando sus características y propiedades iniciales. (CEUPE, Centro Europeo de Postgrado, 2018)

5.2.1. Tipos de fermentación

Al igual que otros procesos metabólicos de obtención de energía, la fermentación comienza con la glucólisis. Esta reacción metabólica se basa en la degradación de moléculas de glucosa para obtener moléculas energéticas importantes. Durante este proceso la glucosa se degrada mediante oxidación y se generan moléculas de NADH y piruvato. Según los productos finales, existen diversos tipos de fermentación:

5.2.1.1. Alcohólica

Se lleva a cabo fundamentalmente por levaduras del género *saccharomyces*, que son hongos unicelulares que, en dependencia de la especie, se utilizan en la producción de pan, cervezas o vinos.

5.2.1.2. Láctica

Es una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en el citosol de la célula, en la cual se oxida parcialmente la glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.

5.2.1.3. Acética

Es la fermentación bacteriana por *acetobacter*, un género de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol en ácido acético. La fermentación acética del vino proporciona el vinagre debido a un exceso de oxígeno y es considerado uno de los fallos del vino.

5.2.1.4. Butírica

Es la conversión de los glúcidos en ácido butírico por acción de bacterias de la especie *clostridium butyricum* en ausencia de oxígeno. Se produce a partir de la lactosa con formación de ácido butírico y gas. Es característica de las bacterias del género *clostridium* y se caracteriza por la aparición de olores pútridos y desagradables. (Alejandro Ferrari, 2020)

5.2.2. Microorganismos en las fermentaciones de alimentos

Cuando un microorganismo se encuentra desarrollándose en la superficie o en el interior de un alimento, actúan sobre él, todos los factores físicos o químicos debidos a la composición del alimento en sí y a las condiciones en las que se encuentra. En este sentido, los factores que afectan al crecimiento bacteriano en los alimentos son parcialmente equivalentes a los factores de resistencia a la colonización microbiana de un alimento. (Urzúa, 2016)

Los grupos más comunes de microorganismos involucrados en la fermentación de alimentos son los siguientes:

5.2.2.1. Bacterias

Las bacterias ácido lácticas de los géneros *lactobacillus*, *pediococcus*, *streptococcus* y *oenococcus*, son las bacterias más importantes en los alimentos fermentados, seguidas por especies de *acetobacter*, que oxidan el alcohol en ácido acético.

La fermentación del ácido acético se ha utilizado ampliamente para producir vinagres de fruta, incluidos el vinagre de sidra. Un tercer grupo de bacterias importantes en la fermentación son las especies de *bacillus subtilis*, *bacillus licheniformis* y *bacillus pumilus*, que aumentan el pH del medio.

5.2.2.2. Levaduras

Al igual que las bacterias y los mohos, las levaduras pueden tener efectos beneficiosos y no beneficiosos en la fermentación de alimentos. Algunas de las levaduras deterioran los alimentos, mientras que otras se utilizan para la producción de proteínas de interés.

La levadura más beneficiosa en términos de fermentaciones alimentarias deseables es de la familia *saccharomyces*. Se trata de la *S. cerevisiae* involucrada en la elaboración de pan y alcohol en las fermentaciones de vino. La variedad *carlbergensis* de la familia *saccharomyces cerevisiae* es la levadura involucrada en la producción de cerveza.

5.2.2.3. Mohos

Los mohos también son organismos importantes en el procesamiento de alimentos, tanto en la degradación como en la conservación. Muchos mohos tienen la capacidad de producir enzimas de importancia comercial, como la pectinasa de *aspergillus niger*.

Las especies de *aspergillus* están involucradas en la producción de ácido cítrico a partir de restos de pulpa de manzana. Las especies de *aspergillus* a menudo son responsables de cambios indeseables en los alimentos que causan deterioro. Por otro lado, las especies de *penicillium* se asocian con el desarrollo de la maduración y el sabor en los quesos, mientras que las especies de *ceratocystis* están involucradas en la producción del sabor de la fruta. (Ray, 2014)

5.3. Fermentación Alcohólica

Es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de oxígeno (-O₂), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno a partir de la glucosa. (Urzúa, 2016)

Es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras, mohos y algunas clases de bacterias, que producen cambios químicos en las sustancias orgánicas.

La fermentación alcohólica tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a los microorganismos unicelulares (levaduras) en ausencia de oxígeno para ello disociar las moléculas de glucosa y obtener la energía necesaria para sobrevivir, produciendo el alcohol y CO₂ como desechos de la fermentación.

En el primer paso se libera un grupo carboxilo del piruvato, el cual es liberado en forma de dióxido de carbono, dejando así una molécula de dos carbonos llamada acetaldehído.

En el segundo paso, el NADH pasa sus electrones al acetaldehído producido anteriormente, con lo cual se produce el etanol y se regenera el NAD⁺, que es necesario para mantener la glucólisis y, en consecuencia, el suministro de piruvato. (Simon, Erick J., 2014)

La fórmula química neta para la producción de etanol a partir de glucosa es:



5.4. Fermentación Acética

Proceso que involucra el crecimiento y actividad de microorganismos como bacterias o levaduras, con el fin de modificar su sabor y permite su conservación. Es la fermentación bacteriana causada por *acetobacter*, un género de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol en ácido acético. (Alejandro Ferrari, 2020)

La formación de ácido acético resulta de la oxidación de un alcohol por la bacteria del vinagre en presencia del oxígeno del aire. Estas bacterias, a diferencia de las levaduras productoras de alcohol, requieren un suministro generoso de oxígeno para su crecimiento y actividad. El *acetobacter* es de particular importancia comercialmente, debido a que es usada en la producción de vinagre (Intencionalmente convirtiendo el etanol del vino en ácido acético). El ácido acético también es mejor conocido como ácido *metil carboxílico*, se puede encontrar en forma de ion acetato. Éste es un ácido que se encuentra en el vinagre, siendo el principal responsable de su sabor y olor agrios. La fórmula química del ácido acético es:



En los tipos de fermentaciones de alimentos encontramos a la fermentación acética (proceso aerobio) la cual necesita de microorganismos como son las bacterias que llevan a cabo la oxidación y transformación de alcohol etílico (obtenido de la fermentación alcohólica) en ácido acético. La fermentación acética del vino proporciona el vinagre debido a un exceso de oxígeno y es considerado uno de los fallos del vino. El *acetobacter* es de particular importancia comercialmente, debido a que es usada en la producción de vinagre (Intencionalmente convirtiendo el etanol del vino en ácido acético). (Alejandro Ferrari, 2020)

5.5. *Acetobacter Aceti*

Es un género de bacterias *gram negativas* que abarca una gran cantidad de especies, muchas de ellas de importancia comercial. Fue descrito por primera vez en 1898 por el microbiólogo holandés Martinus Beijerinck.

Las bacterias que lo conforman son pleomórficas, pudiendo tener forma de bastones u ovoide. Además, se caracterizan porque tienen la capacidad de producir ácido acético a partir de etanol. Esta es una habilidad que ha sido explotada por el hombre a nivel comercial, en la producción de vinagre y de una amplia variedad de productos derivados de este. (Lopez, 2015)

La mayoría de las bacterias que integran al género *acetobacter* son *gram negativas*, esto quiere decir que cuando son sometidas a la tinción de gram adquieren una coloración fucsia. Esto se debe a que en su pared celular no tienen una capa de peptidoglicano lo suficientemente gruesa como para retener las partículas del colorante.

Así mismo, estas bacterias son aeróbicas obligadas. Debido a esto, para desarrollarse deben estar obligatoriamente en un ambiente en el que haya una amplia disponibilidad de oxígeno. (Lopez, 2015)

5.6. Factores claves en el proceso de fermentación

Los microorganismos como seres vivos que son, necesitan condiciones adecuadas de temperatura, humedad y presencia de nutrientes para desarrollarse entre ellos los más comunes son: temperatura, humedad, acidez (pH), nutrientes, tiempo, oxígeno. (Manipulación de alimentos , 2016)

5.6.1. Doble fermentación

Consiste en la transformación del azúcar en alcohol por medio de levaduras y después de este alcohol en ácido acético por medio de bacterias. (Alejandro Ferrari, 2020)

5.7. Componentes del vinagre

Sus principales componentes son agua, alcohol y el ácido acético, que le otorga ese olor particular y sabor agrio. El ácido acético es el más importante porque ocupa entre el 3 y el 5 % de la composición del vinagre. (Codex)

5.7.1. Sacarosa

Se trata de un término que puede utilizarse como sinónimo del azúcar común (un hidrato de carbono de sabor dulce y color blanco que puede disolverse en agua). La sacarosa es un disacárido: es decir, un hidrato de carbono que se forma a partir de la unión de dos azúcares monosacáridos. En el caso concreto de la sacarosa, los azúcares que se unen son la glucosa y la fructosa. (ICIDCA, 2016)

5.7.2. Levadura

Se conoce como levadura o fermento cualquiera de los diversos organismos unicelulares, se compone de organismos vivos microscópicos. La levadura es capaz de descomponer la materia orgánica generando nuevos elementos como dióxido de carbono (CO₂) o alcoholes en un proceso llamado fermentación. La levadura produce enzimas capaces de descomponer diversos sustratos, principalmente los azúcares.

La levadura es un organismo vivo y por tanto es sensible al entorno en el que se desarrolla. La temperatura, la concentración de sal, acidez y presencia de grasas tienen efecto sobre la levadura y el proceso de fermentación. Además, como todo ser vivo, la levadura respira y necesita oxígeno para hacerlo. (ICIDCA, 2016)

5.7.3. Dureza del agua

La dureza del agua es la concentración de compuestos minerales que hay disueltos en una determinada cantidad de agua, en concreto, a la suma de sales de magnesio y calcio. Esta propiedad varía en función de la geología del terreno por donde circula el agua y esta pueda influir en el rendimiento y mantenimiento de los diferentes electrodomésticos del hogar, así como en el sabor del agua. (Aqua, 2018)

Se determinó el agua a usar por medio de parámetros establecidos en la clasificación de la dureza del agua y las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense NTON 09 003-99 (ver anexos), donde, especifica que a partir de las concentraciones de carbonato de calcio y carbonato de magnesio que hay por cada litro de agua expresada en partes por millón es moderadamente dura con un rango de 301 – 500 partes por millón, siendo que el agua utilizada es de 400 partes por millón la que se procesa en Nicaragua.

5.7.3.1. Turbidez

Es la medida del grado de transparencia que pierde el agua o algún otro 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. En potabilización del agua y tratamiento de aguas residuales, la turbidez es considerada como un buen parámetro para determinar la calidad del agua, a mayor turbidez menor calidad.

Se realizó por medio de filtración en enología consiste en que el líquido turbio y rico en partículas, obtenido tras la vinificación, atraviese una capa filtrante con poros muy finos donde se quedan retenidas las partículas sólidas en suspensión y las impurezas provenientes de la fruta, de la vendimia y de varios procesos (restos de materia prima, bacterias, componentes, levaduras, cristales de bitartrato). La filtración elimina tanto partículas en suspensión de mayor tamaño como sustancias finas en dispersión.

5.8. Fermentación sumergida

La fermentación sumergida es la técnica más popular para la producción de un gran número de productos que utilizan una amplia gama de microorganismos. El medio utilizado para la fermentación sumergida contiene ingredientes relativamente altamente procesados.

La actividad del agua del medio es alta, lo que la hace propensa a la contaminación si no se mantiene la asepsia. Se pueden encontrar problemas reológicos a altas concentraciones de sustratos. La transferencia de masa del gas a la fase líquida suele ser un factor limitante, pero debido a una mejor mezcla, la limitación difusional de los nutrientes no se encuentra en la fermentación sumergida.

Es posible un mejor control de bioprocesos de fermentación con la ayuda de sensores en línea. (Parzanese, 2018)

5.8.1. Condiciones ideales para la fermentación sumergida

La fermentación sumergida se realiza sin material de empaque (viruta, abedul, etc.) como se utiliza en generadores empaçados que contienen las acetobacterias. Estas siempre deben encontrarse sumergidas en un líquido de fermentación donde puedan multiplicarse y oxidar la mezcla alcohólica en vinagre.

Para la oxidación y el mantenimiento de su actividad, las bacterias necesitan oxígeno. Así que uno de los requerimientos esenciales del proceso es una inyección uniforme e intensa de aire al líquido a fermentar. Esta es una de las garantías del aereador, el cual continuamente provee a todo el interior del tanque de fermentación con las más finas burbujas de aire, para que las bacterias encuentren una concentración óptima de oxígeno, que ayude a su actividad en cualquier punto del tanque.

La aireación de líquidos a fermentar que tienen una tensión superficial mayor que la del agua resulta en espuma. La cantidad y composición de esta espuma difiere acorde a la materia prima utilizada. El antiespumante vertical, posee un interruptor automático, condensa la espuma en un medio puramente mecánico. No se requieren de agentes antiespumantes químicos. (Parzanese, 2018)

5.9. Alteraciones del vinagre

El vinagre debe presentarse al consumidor en perfectas condiciones y sin signos de alteración ya que el más leve defecto en un vinagre repercute en seguida en su aspecto, color, limpieza y presentación. Además, profundiza su aroma y su composición. Una presentación anómala repugna al consumidor.

Las anomalías o alteraciones del vinagre obedecen a tres orígenes esenciales denominados: fenómenos químicos, acciones micro orgánicas y organismos de mayor tamaño. A los primeros se les califica de defectos y a las segundas como enfermedades. (Carbonnell, 2005)

5.9.1. Oxidación enzimática

Se caracteriza porque el vinagre toma un color pardo si se deja al contacto con el aire. Esto indica que, durante la fabricación, el vino no fue azufrado correctamente. Las enzimas responsables de esta quiebra son las llamadas “*enoxidasas*” u “*oxidasas*”, pertenecientes al polifenol oxidasas.

Con el fin de evitar y corregir esta quiebra, las industrias dedicadas a la producción de vinagre utilizan un tratamiento térmico en el producto a 75 - 80 °C para destruir las enzimas; también suelen utilizar carbón activado, empleado según la intensidad del pardeado cantidades entre 15 - 30 g/hl (gramos/hectolitros); la gelatina y la albumina dan muy buenos resultados.

5.9.2. Quiebra férrica blanca

Se presenta en forma de un fino velo blanco o gris blanquecino; suele presentarse cuando en un vinagre el contenido de fosfatos supera al de los taninos, entonces el exceso de hierro reacciona con ellos formando unos precipitados nebulosos e inquietos, que son el enturbiamiento blanco. Este enturbiamiento es característico de los vinagres originados por vinos blancos. Los mecanismos utilizados para la corrección de esta quiebra son los mismos que para la quiebra azul o férrica.

5.9.3. El debilitamiento, enmohecimiento y los mucílagos

Cuando un vinagre pierde fuerza con el paso del tiempo, disminuyendo la concentración ácida, se dice que sufre de debilitamiento. Esto se debe a un fenómeno de sobre oxidación, produciéndose el desdoblamiento del ácido acético en dióxido de carbono y agua por las mismas bacterias que lo han ocasionado con anterioridad, más la suma de otras dentro de las que se encuentra *acetobacter silinum*. Un vinagre debilitado o rebajado pueden ser campo de acción de mohos y mucílagos. Además, al perder ácido, la acción conservadora disminuirá, por lo que su empleo supondrá un producto de riesgo.

Los mohos se desarrollan en las superficies de los vinagres, difundiéndose más tarde en la generalidad de las masas. Los *deutoromicetos*, las levaduras *pelicoliformes* y las bacterias ácido lácticas destruyen el ácido acético cuando éste está diluido, oxidándolo. La destrucción del ácido acético es consecuencia del escaso contenido alcohólico o del exceso de ventilación.

5.9.4. Anguilula aceti

Es un pequeño gusano, vivíparo e inofensivo para el hombre, pero que causa turbidez, alteraciones en el sabor y olor del vinagre. Son perfectamente visibles a contraluz y

pueden eliminarse con relativa facilidad, calentando el vinagre o tratándolo con anhídrido sulfuroso.

5.9.5. La mosca del vinagre

Pertenece al género de las *drosophila*, su tamaño es inferior al de la mosca común y su peligro está en que destruyen la madre del vinagre. Recibe su nombre debido a que se alimenta de frutas en proceso de fermentación tales como manzanas, bananas, uvas, etc. (SENASICA, s.f.)

5.9.6. El ácaro

Es de tamaño pequeño, prolífico, que se instala en las maderas de los acetificadores, buscando un ambiente templado y húmedo. La mayoría de los ácaros no son visibles al ojo humano y alcanzan unos pocos milímetros de longitud; así, los ácaros del polvo doméstico miden entre 0.2 y 0.5 mm. Son uno de los grupos más antiguos de animales terrestres, ya que se conocen fósiles de hace 400 millones de años, y se encuentran distribuidos por todo el mundo, adaptados para vivir en todos los medios conocidos del planeta. (SENASICA, s.f.)

5.10. Materia Prima

Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final. (EcuRed, 2005)

5.10.1. Piña

Descripción de materia prima	
• Nombre	Piña
• Temporada	abril y mayo, principalmente
• Usos	fruta fresca, jugo, ensaladas
• Vegetación	Planta
• Nombre científico	Ananas comosus
• Nombre en inglés	pineapple



Tabla No.1 Fuente: INTA 2003

La piña, a pesar de su exterior grande y áspero, es conocida en todo el mundo por su sabor dulce (un poquito ácido) y succulento. Las variedades de piñas que se encuentran en el mercado nicaragüense son algo diferentes a la que comúnmente se come en países que la importan: la carne de la fruta es de un amarillo más pálido, y un poco más firme. El gusto es también diferente.

En realidad, en Nicaragua hay unas 7 variedades de este fruto grande, rico en vitaminas A, B, C y azúcares.

Conocida comúnmente como piña hawaiana, la elección de esta variedad utilizada para vinagres es debido a que es una fruta promedio contiene alrededor de 11% de hidratos de carbono, la mayor parte de los cuales es azúcar (sacarosa y fructosa de asimilación rápida), debido a su alto contenido de azúcar es ideal para su manejo y

producción de alcohol, que posteriormente con el proceso propuesto se producirá ácido acético para vinagre.

La piña es comúnmente consumida como fruta fresca en rodajas, en ensalada de frutas o licuada para obtener jugo. Sin embargo, también se le usa para hacer jaleas, vinagre, conservas, alcohol, vinos o como un ingrediente que ablanda algunas carnes. Casi nada se pierde de este fruto, pues sus desechos pueden usarse para la alimentación animal.

La planta de la piña es bastante curiosa, sobre todo para personas que habitan en regiones no tropicales y nunca las han visto en su plantación natural. Esta planta en un inicio consiste sólo en unas largas hojas puntiagudas. Al momento de la producción, en el centro de las hojas comienza a crecer una pequeña piña, que irá creciendo conforme madura hasta el momento de ser cosechada. Esta planta se desarrolla sobre todo en las zonas de trópico húmedo. (CeIRD, 2018)

5.10.2. Banano

Descripción de materia prima	
• Nombre	Musa Paradisiaca L, banana
• Temporada	Perenne
• Usos	fruta fresca, jugos, ingrediente, dulces (cáscara)
• Vegetación	árbol
• Nombre científico	Cuerno enano
• Nombre en inglés	Plantain



Tabla No.2 Fuente: INTA 2003

Esta fruta proviene de dos especies silvestres: *musa acuminata* y *musa balbisiana*, conocida en Nicaragua como banano, es rica en minerales como el magnesio, potasio, ácido fólico, sustancias astringentes y azúcares, el banano también ofrece un elevado aporte de fibra que la hace un candidato en la producción de vinagre.

Son alimentos básicos y la principal fuente de carbohidratos para millones de personas en África, Asia, el Caribe, América Latina y el Pacífico. Las plantas herbáceas requieren de un clima tropical. Si bien producen frutas durante todo el año, éstas tardan entre 6 y 8 meses en madurar. Las plantas a menudo se cultivan en forma de cultivos mixtos con otros productos agrícolas tales como el cacao y el yame. La fruta se utiliza principalmente para consumo humano y generalmente se hierve o fríe cuando alcanza la madurez (verde) o se consume fresca como fruta madura.

Este cultivo tiene gran potencial en el área de métodos de producción mejorados y técnicas postcosecha. (FAO, 2005)

5.10.3. Naranja

Descripción de materia prima	
• Nombre	Naranja
• Temporada	Invierno (mayo a octubre)
• Usos	fruta fresca, jugos, ingrediente, dulces (cáscara)
• Vegetación	árbol
• Nombre científico	Citrus Sinesis
• Nombre en inglés	orange

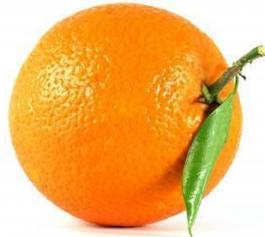


Tabla No.3 Fuente: INTA 2003

La naranja es una de las mejores frutas para hacer un sano y delicioso jugo. Aunque haya algunos otros empleos para las naranjas, su uso como jugo es lo que la hace tan popular en Nicaragua y en muchos otros países. Los nicaragüenses generalmente añaden azúcar al jugo, lo que puede hacerlo demasiado dulce para el paladar de algunos extranjeros. También la naranja se puede comer descascarada, y en algunos puntos del país se puede encontrar vendedores ambulantes que cargan instrumentos para descascarar la fruta inmediatamente y venderla lista para ser comida.

Es una fruta cítrica conocida en Nicaragua con el nombre de naranja dulce, rica en fibra y con una excelente producción en la región, sus propiedades y abundante producción la hace un candidato para producción de vinagre en modo de darle una nueva utilidad comercial a esta fruta.

Las pulpas de naranja (a como todos los cítricos), son una fuente importante de vitamina C y minerales como el calcio y el fósforo. Aunque existen varias especies e híbridos de naranja producidas en el país, su fruto es siempre redondo, con una cáscara color verde en un inicio y color anaranjado o amarillo al sazonar y madurar. La pulpa es también color naranja cuando está lista para el consumo. Los árboles de naranja son de tamaño mediano, poseen espinas y según la especie pueden producir de 500 a 1500 frutos por temporada.

Otro tipo de naranja consumida en Nicaragua es la conocida como 'Naranja Agria' (*Citrus aurantium*). El fruto de naranja agria es similar al de su pariente dulce, pero su cáscara es rugosa y su sabor es bastante ácido. Se usa solamente como ingrediente en comidas y bebidas. (Interall, 2018)

5.11. Composición de las materias primas

Las plantas cultivadas son elementos necesarios para la civilización, actualmente las necesidades humanas deben satisfacer a una población creciente, con esta perspectiva debemos estar claros que todas las características de las plantas

cultivadas, su hábitat, propiedades físicas, químicas y biológicas de origen vegetal son diferentes para cada materia prima y variedad.

5.11.1. Piña

Composición por 100 g comestible			
Calorías	2.7 %	Sodio	2 mg
Proteínas	0.5 g	Potasio	250 mg
Agua	83.6 g	Vitamina A	13 mg
Hidratos de carbono	13.9 g	Vitamina B1	0.07 mg
Fibra	1.2 g	Vitamina B2	0.02 mg
Calcio	12 mg	Vitamina B3	0.3 mg
Hierro	0.5 mg	Vitamina B6	0.09 mg
Yodo	30 mg	Vitamina B9	11 mg
Magnesio	14 mg	Vitamina C	20 mg
Cinc	0.15 mg		

Tabla No. 4 Fuente: INTA 27/12/2009

5.11.2. Banano

Composición por 100 g comestible	
Calorías	110 kcal
Proteínas	1,2 g
Hidratos de carbono	26,2 g
Fibra	2,3 g
Potasio	387,8 mg
Calcio	18,2 mg

Tabla No.5 Fuente: INTA 21/09/2018

5.11.3. Naranja

Composición por 100 g comestible			
Agua	86.4 g	Cinc	0.06 mg
Calorías	49 kcal	Manganeso	0.025 mg
Grasas	0.30 g	Vitamina C	48.5 mg
Proteínas	1.04 g	Vitamina A	230 mg
Hidratos de carbono	11.89 g	Vitamina B1	0.087 mg
Fibra	2.5 g	Vitamina B2	0.040 mg
Potasio	179 mg	Vitamina B3	0.27 mg
Fósforo	17 mg	Vitamina B5	0.250 mg
Hierro	0.09 mg	Vitamina B6	0.063 mg
Magnesio	10 mg	Vitamina B9	39 mg
Calcio	40 mg	Vitamina E	0.240 mg
Cobre	0.037 mg		

Tabla No.6 Fuente: INTA 2000

5.12. Propiedades de las materias primas

Las propiedades de las materias son las características que diferencian un cuerpo de otro y son agrupadas en:

Propiedades físicas: son aquellas que definen la estructura medible del objeto como, por ejemplo, el olor, la textura, el sabor, el estado físico, etc.

Propiedades químicas: son las propiedades que cada sustancia tiene con respecto a otras sustancias con la habilidad de crear otras nuevas como, por ejemplo, la combustibilidad, la oxidación, la reactividad, la afinidad electrónica, entre otros.

5.12.1. Piña

La piña se considera una fruta muy saludable por su riqueza en vitaminas, pero sobre todo por las propiedades de las enzimas:

1. Ayuda a la digestión de proteínas: la enzima bromelina, presente en la piña, facilita la digestión de las proteínas. Por este motivo es muy beneficiosa para personas que sufren indigestión, pesadez, gases o acidez.
2. Tiene un gran aporte de fibra: es una excelente fuente de fibra dietética. El consumo de fibra disminuye el riesgo de desarrollar cáncer de colon. También si sufrimos de estreñimiento, su alto contenido en fibra puede ayudarnos a mejorar el tránsito intestinal.
3. Es una buena opción para perder peso: es un buen alimento para introducir en dietas para perder peso, ya que contiene muy pocas calorías.
4. Aporta muchos nutrientes: es una fruta rica en potasio. Contiene multitud de vitaminas y minerales como el magnesio, que ayuda a fortalecer los huesos. También destaca por su aporte de antioxidantes.
5. Ayuda a la salud bucodental: reduce el riesgo de gingivitis, ya que la piña es un antiinflamatorio natural. (UNCTAD, s.f.)

5.12.2. Banano

El banano contiene tres azúcares naturales: sacarosa, fructosa y glucosa, que combinados con fibra natural de la fruta nos proporciona una abundancia inmediata de energía.

1. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, formando parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un efecto laxante suave.

2. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal. Interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. Evita los calambres musculares.
3. El ácido fólico interviene en la producción de glóbulos rojos y blancos y la formación de anticuerpos del sistema inmunológico.
4. Al tener alta cantidad de potasio y poca de sodio, es beneficiosa para combatir la hipertensión arterial, ya que elimina agua y sodio del organismo.
5. Es un alimento rico en hidratos de carbono (3 azúcares naturales: sacarina, fructuosa y glucosa) combinados con fibra (fruto-oligosacáridos). Eficaz en procesos diarreicos. (López, 2014)

5.12.3. Naranja

La naranja contiene hesperidina que es una sustancia muy beneficiosa para el organismo ya que aumenta el colesterol bueno (HDL) y disminuye el colesterol malo (LDL).

1. Previene de enfermedades degenerativas: La vitamina C es un gran antioxidante, que previene al organismo de numerosas enfermedades degenerativas como la sordera, las cataratas, la pérdida de visión, entre otros.
2. Eliminan el ácido úrico y fluidifican la sangre: La vitamina C, minerales y otros componentes antioxidantes de la naranja alcalinizan la sangre. Esto hace que eliminen el ácido úrico de la sangre y la fluidifiquen.
3. Detienen la inflamación: La gran cantidad de hesperidina que contiene la naranja, ayuda a detener la inflamación del organismo.
4. Evita resfriados: Consumir naranjas durante el invierno ayuda al organismo a protegerse de resfriados. La gente cree que, consumiendo vitamina C, no se cogen resfriados, pero no es así, lo que hace la vitamina es proteger el organismo y fortalecerlo.
5. Fortalece los vasos sanguíneos: La naranja es rica en Vitamina P, elemento que fortalece los vasos sanguíneos del organismo. (JICA, s.f.)

5.13. Vinagre

El vinagre es un líquido miscible en agua, con sabor agrio, que proviene de la fermentación acética del alcohol, como la de vino y manzana. El vinagre contiene una concentración que va de 3 % al 5 % de ácido acético en agua. Los vinagres naturales también contienen pequeñas cantidades de ácido tartárico y ácido cítrico. (OMS, 2012)

Es un líquido, apto para el consumo humano, producido exclusivamente con productos idóneos que contienen almidón o azúcares, o almidón y azúcares por el procedimiento de doble fermentación, alcohólica y acética. (Codex)

El vinagre contiene una cantidad específica de ácido acético y puede contener ingredientes facultativos o cantidades necesarias para conferir al producto un aroma característico según la normativa de cada país. La regulación alimentaria considera que vinagre es todo aquel producto obtenido por doble fermentación alcohólica y acética de cualquier sustrato azucarado. (Codex)

5.13.1. Composición del vinagre

El establecimiento de la composición global de un alimento constituye una etapa preliminar, seguida obligatoriamente de la obtención de un conjunto de datos que miden la eficacia nutricional de sus diversos componentes.

Contenido total de ácido

- Acido Total: Vinagre de vino 60 g/litro como mínimo (calculado como ácido acético), y como máximo la cantidad detenible por el uso de fermentación biológica.
- Otros vinagres: 50 g/litro como mínimo (calculado como ácido acético), y como máximo la cantidad detenible por el uso de fermentación biológica.

Contenido de alcohol residual

- Vinagre de vino 0.5 % como máximo
- Otros vinagres 1 % como máximo

Sólidos solubles

Con exclusión de los azúcares o la sal añadidos:

- Vinagre de vino 1.3 g/litro - 1 % ácido acético, como mínimo.
- Vinagre de fruta (vino), 2.0 g/litro - 1 % ácido acético, como mínimo. (FAO, 2000)

5.13.2. Valores nutricionales del vinagre

Es el conjunto de los valores energéticos que proporciona cada uno de los nutrientes que lo componen. Está relacionado con el contenido energético de los nutrientes son fundamentalmente los carbohidratos, proteínas, grasas, fibra, vitaminas y minerales.

Valor nutricional (por 100 gramos)	
Calorías	4 kcal
Carbohidratos	0,6 g
Vitamina C	0,5 mg
Potasio	39 mg

Tabla No.7 Fuente: FAO,2000

5.13.3. Propiedades químicas, físicas y composición del vinagre

Son las cualidades que describen un alimento específico, en el caso del vinagre es un líquido miscible en agua, con sabor agrio, que proviene de la fermentación acética del alcohol. (Cadiz, 2008)

Origen

El primer testimonio escrito sobre el uso del vinagre aparece en el siglo I a. C. de la mano de Apicio en su libro De re coquinaria. Todavía no se empleaba ningún proceso,

sino que se describía como un síntoma de que el vino no era bueno, se cree que su uso es anterior, para la fabricación de bebidas alcohólicas. En el siglo VIII se comenzó a destilar y a emplear en la conservación de alimentos.

Propiedades

El vinagre de vino, por su composición nutricional, no es un alimento nutritivo. Podemos decir que, prácticamente, son calorías vacías, no es un alimento interesante en nuestra dieta sin embargo su demanda es muy alta en la elaboración de otros productos alimentarios.

En sus aspectos positivos indicar que ayuda en la regulación del azúcar en sangre por su contenido en ácido acético, evitando sobre todo las hiperglucemias, además de regular la presión arterial.

Contiene una buena dosis de polifenoles, sustancia con potentes efectos antioxidantes, manteniendo la buena salud de nuestras células. Resulta un buen antibacteriano, luchando contra los gérmenes, las bacterias dañinas, pero resulta tan potente que en algunas ocasiones también afecta a las bacterias beneficiosas de la flora intestinal. (Cadiz, 2008)

5.14. Métodos de elaboración de vinagres

Tradicionalmente 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 sino hasta el año 1864. (Cadiz, 2008)

5.14.1. Método de Orleans

Sus primeras referencias aparecen en el año 1670, pero fue en el año 1864 cuando Louis Pasteur explicó por primera vez con detalle y exactitud dicho proceso donde participarían las bacterias acéticas, el método de elaboración pasó a tener su nombre Método Pasteur o Método Orleans que consistía en llenar toneles en forma de cascada de vino y vinagre, en la misma proporción, y cada vez que se sacaba una cantidad de vinagre y se le rellenaba con la misma cantidad de vino. Lo problemático del método era que se obtenían resultados muy lentamente.

5.14.2. Método Schuetzen - bach

Surge como un método más veloz que el de Orleans. Para ello, se toman un conjunto de barriles de tal forma que queden apilados en niveles y cada barril debe tener una especie de doble fondo perforado. Se llenan con virutas de madera para que se alojen allí las bacterias. La perforación del fondo permite el paso del aire para que se difunda por toda la viruta, mientras por la parte superior se va vertiendo el líquido alcohólico, el cual se dispersa entre las virutas hasta precipitarse al fondo, donde por esas perforaciones caen al barril siguiente. En cada nivel se aumenta la concentración de ácido acético entre 1 y 2 %. El método *Schuetzenbach* es más rápido que el método de Orleans a causa de un aumento de la superficie de actuación debido a las virutas de madera.

5.14.3. Métodos modernos

Los métodos modernos son iguales a los mencionados. Tienen como objetivo una producción a mayor escala mediante reactores químicos donde se controlan todos los factores de la reacción, tales como: la temperatura, aire y suministro del alcohol. En estos casos se sigue empleando la viruta de madera y también se pueden hacer experimentos.

5.14.4. Maduración

El proceso final del vinagre, y casi el más importante, es la maduración. Preferiblemente en toneles de madera siendo el tiempo de maduración dependiente de la variedad y del tipo de vinagre a elaborar, puede alcanzar desde los 6 meses hasta diversos 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 su comercialización. Si no se pasteuriza adecuadamente pueden aparecer unos pequeños nematodos (*turbatrix aceti*). (Cadiz, 2008)

5.15. Aseguramiento de la calidad en la producción de vinagre

La calidad de un vinagre va a estar condicionada por la materia prima de partida, el sistema de acetificación seguido y el envejecimiento en madera al que pueda estar sometido. Para evaluar dicha calidad, es fundamental disponer de técnicas analíticas de control de las etapas esenciales mencionadas. Dichas técnicas, deben de suministrar la información relacionada con parámetros vinculados con las propiedades organolépticas indicadoras de la calidad del vinagre, como los componentes volátiles, así como cualquier otra información relacionada directamente con la calidad, como los componentes polifenólicos.

Además, no sólo por la influencia que pueda tener en las características organolépticas del vinagre, o por el riesgo en la salud pública que pueda suponer una elevada cantidad de residuos de productos fitosanitarios, sino también por su implicación en la obtención de la denominación de vinagre ecológico, cada vez más demandado y apreciado por el consumidor, es interesante contar con métodos sensibles para poder determinar los niveles de productos fitosanitarios en uvas, mostos, vinos y vinagres, que permitan el control de la trazabilidad del producto. (Cadiz, 2008)

VI. VARIABLES

6.1. Variables dependientes e independientes

No.	Variable	Dimensional	Factor potencial del diseño		Factores perturbadores	
			Constantes	VARIABLES	Controlable	De ruido
1	Grado alcohólico	ml/L		X		
2	Grado de acidez	ml/L		X		
3	Temperatura	°C		X	X	
4	pH	-----		X	X	
5	Flujo de aire	VVM	X			
6	Flujo de agua	VVM	X			
7	Concentración	mol/L		X	X	
8	Velocidad de agitación	RPM	X			
Ambiente externo						
9	Temperatura ambiente	°C				X
10	Presión atmosférica	Psi				X

Tabla No.8 Fuente: Elaboración propia.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

En la presente monografía se organizó la secuencia de cada uno de los procesos para procesar datos en busca de cumplir los objetivos establecidos en la obtención de vinagre de doble fermentación a partir de piña, banano y naranja; el primer paso consiste en delimitar el campo de estudio donde se establece las materias primas que se utilizaron, de la misma manera se determinó el universo de estudio estableciendo así, el lugar y tiempo que se procesó el vinagre de doble fermentación y finalmente se identificaron los diferentes recursos disponibles y necesarios para la elaboración del producto.

7.1. Delimitación del campo de estudio

Una delimitación del campo que aborda la investigación resulta evidentemente necesaria como medio para acotar aquellos ámbitos sobre los que se desarrollará el estudio, facilitando la ejecución y posterior valoración del mismo. Así pues, se procedió a su definición contemplando diferentes parámetros: geográfico y funcional.

El objetivo de la presente investigación se centra en la obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas: piña, banano y naranja, que también nos permitirá estandarizar el proceso de elaboración del mismo. Donde se analizarán los diferentes factores intrínsecos y extrínsecos en una fermentación y de qué forma actúan la composición y propiedades de las diferentes materias primas utilizadas.

7.1.1. Universo de estudio

El presente estudio para la elaboración de vinagre se llevó a cabo en un tiempo de 30 días, determinando la metodología en calidad de investigación experimental para la obtención de vinagre natural se utilizaron tres frutas banano, piña y naranja.

7.1.2. Diseño general

El diseño del estudio residió en tres etapas:

Investigación de revisión bibliográfica, estado del arte e investigación documental

En esta etapa inicial se recolecto información teórica provenientes de referencias bibliográficas y fuentes electrónicas, entre otros. Así como información informal de personas que han obtenido experiencia en la elaboración de vinagre. Este proceso se realizó en un tiempo estimado de 30 días.

Experimentación

En esta etapa se realizaron pruebas a pequeña escala de la fermentación alcohólica con los tres tipos de frutas que son banano, piña y naranja, los resultados permitieron encontrar puntos críticos de control para generar un proceso efectivo y de calidad en la obtención de vinagre de doble fermentación. Este proceso tuvo una durabilidad de 45 días en total.

Elaboración del informe, análisis y síntesis

En esta etapa se realizó la redacción del informe final de los experimentos en el laboratorio. Este proceso duro aproximadamente 30 días.

7.2. Recursos materiales disponibles

Se refiere a los equipos, accesorios, insumos, materiales, etc. necesarios para poder desarrollar el producto final de la investigación.

7.2.1. Materia prima

Se utilizaron tres diferentes materias primas las cuales se seleccionaron de acuerdo a la cantidad producida y comercializada en la región: piña, banano y naranja. Cada una de las frutas que se utilizaron se consideró que el estado de maduración sea comercial a un nivel óptimo de maduración.

Estas frutas fueron obtenidas en la ciudad de Juigalpa, seleccionadas bajo los parámetros de maduración óptima, de sabor dulce, coloración adecuada y en perfecto estado de composición.

Los equipos y materiales para desarrollar la elaboración del producto final serán recipientes plásticos conocidos comúnmente como garrafones donde estarán contenidas las sustancias a fermentarse, mangueras plásticas que servirán como aireador y evitara el ingreso de oxígeno a las sustancias fermentando y finalmente un sistema de filtrado por papel filtro que eliminara los sólidos en suspensión.

7.3. Técnica cualitativa

El estudio realizado en la obtención de vinagre de doble fermentación a partir de tres tipos de frutas es de tipo cualitativo, debido a que los resultados esperados son enfocados en las propiedades organolépticas del vinagre obtenido del vino. Es importante destacar que sin embargo se realizan cálculos con detalles y fórmulas para precisar la proporción de adición y utilización de aditivo e insumos con respecto a la materia prima a utilizar.

7.4. Recolección y ordenamiento de la información

Los medios que se utilizan para medir el comportamiento de las variables en la obtención de vinagre de doble fermentación de las frutas piña, banano y naranja se realizaron a través de:

- Fuentes bibliográficas.
- Análisis de contenido.
- Observación documental.
- Análisis crítico.
- Tipo de observación.
- Medida de actitudes.

7.5. Ordenamiento y procesamiento de la información

Se realizaron pruebas fisicoquímicas, ordenamiento e investigativa para la obtención de vinagre, las cuales fueron:

7.5.1. Cantidad de solidos

Es un parámetro utilizado en la calificación de la calidad del agua y en el tratamiento de aguas residuales. Indica la cantidad de sólidos (medidos habitualmente en miligramos por litro - mg/l), presentes, en suspensión y que pueden ser separados por medios mecánicos, como por ejemplo la filtración en vacío, o la centrifugación del líquido. Algunas veces se asocia a la turbidez del agua.

Se determina la cantidad de sólidos en suspensión del agua basado en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 09 003-99 (ver anexos) que expone como máximo la cantidad de 1000 miligramos por litros.

7.5.2. Grado de acidez

Indica el contenido en ácidos libres; el cual es usado como un parámetro de calidad en los alimentos; mediante las determinaciones del índice de acidez o el valor ácido (V.A) presentes en ellos.

En una pesa analítica se pesaron 0.8 gramos de hidróxido de sodio (NaOH) con una normalidad de 0.5 %, luego se agregaron 200 ml de agua y se mezcló el agua al hidróxido de sodio y se mezcló hasta que se disolviera.

Se diluyo el vinagre al 25 % o en 4 partes:

Mezcla: 100 ml (75 ml agua + 25 ml de vinagre puro)

En una bureta de 50 ml se agregó la solución de hidróxido de sodio y se acoplo a un soporte universal.

En un beaker de 500 ml añadimos la solución del vinagre y se agregaron 10 gotas de fenolftaleína y se insertó en la plataforma de la plancha calefactora con agitación donde se agito y se dejaron caer gota por gota la solución de hidróxido de sodio para obtener la reacción y nos proporcione el % de acidez en las sustancias.

7.5.3. Grado de alcohol

Se trata de una medida de concentración porcentual en volumen. A cada unidad de porcentaje de alcohol en el volumen total le corresponde un grado de graduación alcohólica.

El grado de alcohol está establecido por el proceso estandarizado en el procesamiento del vino, donde está establecido en cada parámetro el resultado a obtener en cuanto al grado de alcohol, es decir, cada 17.5 gramos de azúcar contenidos en un litro de mosto darán un 1 % en volumen de alcohol (1 grado). Ver anexos tabla de equivalencias para mostos naturales.

VIII. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

En el cumplimiento de los objetivos de este estudio se procede a realizar la estandarización del proceso de vinagre de doble fermentación o también conocido como vinagre de vino, tomando en cuenta las normativas que regulan cada factor que incide en la obtención de este producto como la materia prima, insumos y aditivos y en lo que respecta a la composición del producto terminado, estos están debidamente identificados y caracterizados bajos los parámetros solicitados por las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense (NTON), Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) y Codex Alimentarius.

8.1. Obtención de vinagre de banano, piña y naranja.

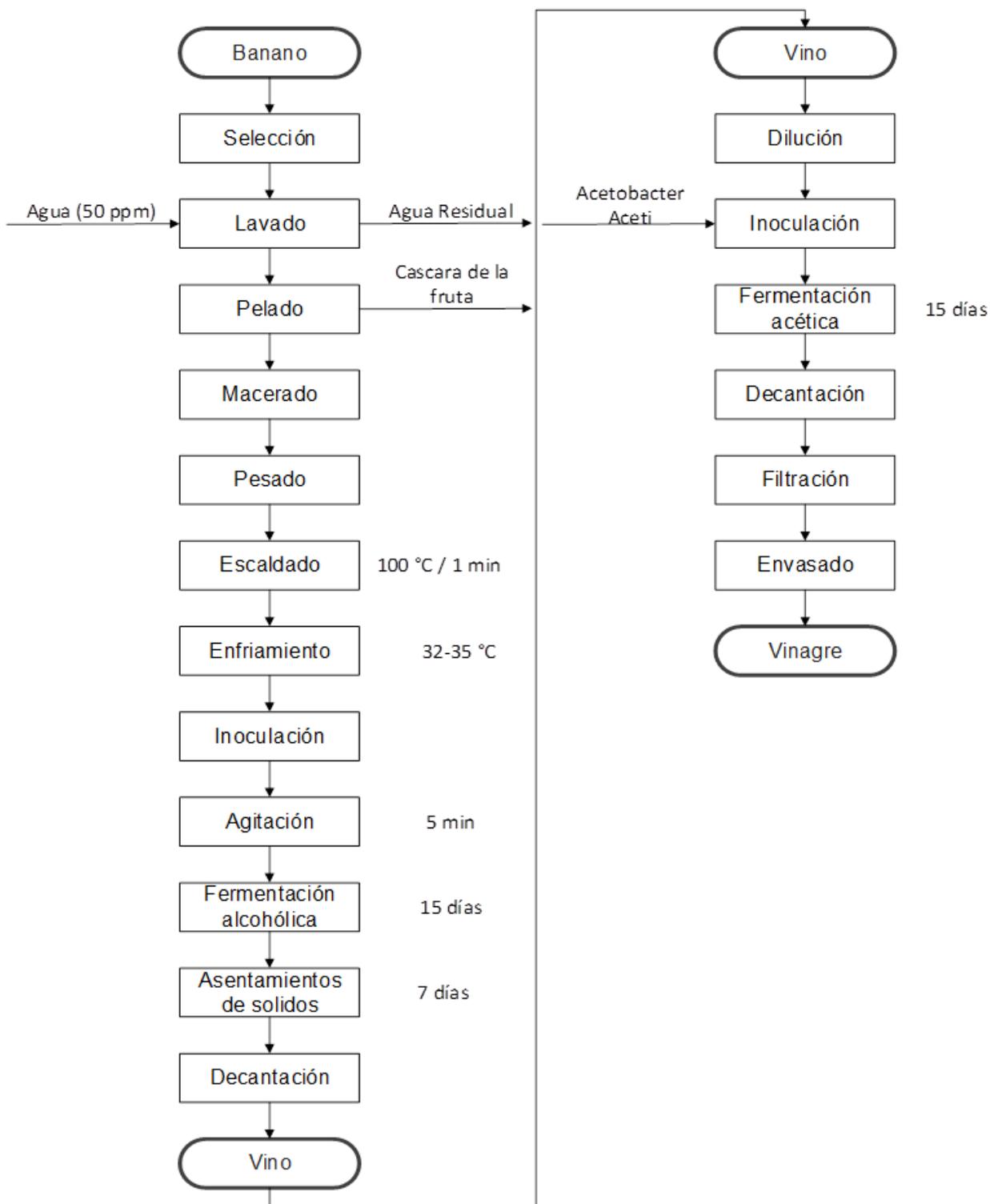
Con la intención de darle un uso alternativo a las frutas de cultivo y producción nacional como el banano, piña y naranja mediante la posibilidad de industrializar estas frutas y elaborar un vinagre de buena calidad, con un gran valor nutricional garantizando un beneficio para la salud.

Mediante un proceso definido se desarrolló cada una de las operaciones unitarias en la obtención de vinagre de banano, piña y naranja. Este proceso conlleva a la realización de diagrama de flujo descriptivo, este consiste en describir cada una de las etapas desde inicio hasta el final del procedimiento también llamado flujograma de procesos o diagrama de procesos, representa la secuencia o los pasos lógicos (ordenados) para realizar una tarea, cuyo objetivo es conocer básicos de control de tipo general y el modo de manejar la operación por medio del diagrama de flujo explicativo.

De igual manera se realizó la obtención y análisis de rendimientos en cuanto a la utilización de materia prima, insumos y aditivos de cada una de las frutas en mención.

También se realizó como punto crítico de control de mayor relevancia la obtención de ácido acético mediante la aplicación de cálculo matemático donde se define el porcentaje de ácido acético.

8.2. Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de banana



8.2.1. Proceso de producción de vinagre de banano

Materia prima

Se utilizó banano garantizando que los frutos utilizados cumplieran con las siguientes características: grado óptimo de madurez, coloración adecuada.

Selección

En esta operación, de modo manual se eliminó las frutas que puedan alterar al proceso, tales como frutas con la cobertura o cascaras rotas, las que presenten variación en la madurez como frutos verdes o pasados de madurez y frutos maltratados como por ejemplo triturado por el manejo de los distribuidores, incompleto en su naturaleza y magullados.

Lavado

La fruta seleccionada se sometió a un lavado uno a uno con agua potable y jabón de lavado de trastos común, con el objetivo de retirar impurezas tales como: agentes físicos, químicos y microbiológicos, que puedan representar un riesgo para el proceso de elaboración del vinagre y al consumidor.

Pelado

En esta operación se realiza de modo manual la separación de las cáscaras de la pulpa de las materias primas, que son retiradas con el objetivo de facilitar y adecuar las materias primas para facilitar su procesamiento.

Pesado/corte

Se calculó en una pesa analítica gramera electrónica la cantidad de pulpa y cáscaras obtenidas de la materia prima con el fin de determinar los rendimientos obtenidos durante el proceso. El peso obtenido para determinar la masa de las frutas sin cascara fue de 1,800 gramos de 12 unidades de bananos. Ver anexo 1.

Macerado

Para facilitar la manipulación de la pulpa se realizó el macerado de modo manual hasta obtener la pulpa del banano en un estado uniforme.

Pesado

Se pesó el contenido macerado del banano con el fin de establecer las cantidades utilizadas de materias primas y estandarizar la cantidad a utilizar en el procesamiento del vinagre.

Escaldado

Se introdujo el banano en agua hirviendo, es una técnica que consiste en la cocción de los alimentos en agua o líquido hirviendo durante un periodo breve de tiempo (aproximadamente 1 minuto). Es una operación unitaria importante que ayuda a evitar el crecimiento de microorganismos patógenos o responsables de alteraciones no deseadas en el producto final.

Enfriamiento

Se enfrió el jugo pasteurizado a una temperatura de 32 a 35 °C, es importante realizar esta operación porque permite adecuar el jugo obtenido prestando las condiciones físicas y químicas para continuar con el procesamiento.

Inoculación

Inicialmente se activó la levadura *saccharomyces cerevisiae* para comprobar que se encuentra apta para su uso, se utilizaron 14.5 gramos de levadura por cada recipiente plástico de 18 litros (garrafón) de las frutas utilizadas en relación a la cantidad de mosto a utilizarse. Se disolvió la levadura en 50 ml de agua a 32 °C agitando, y dando aireación; se esperó un periodo de tiempo de 5 minutos y se observó la formación de una capa espumosa, siendo señal que la levadura se activó correctamente y se añadió al recipiente con el jugo a procesar. También se adicionó 8 libras de azúcar común que permite conseguir un punto de dulzor y de graduación alcohólica y permite la fermentación de la sustancia. Ver anexos 2, 3 y 4.

Agitación

Se realizó una agitación de aproximadamente 5 minutos que permiten la mezcla homogénea del jugo con el azúcar y la levadura.

Fermentación alcohólica

En esta operación unitaria durante las primeras 24 horas se dejó en presencia del aire permitiendo que se realice un crecimiento y adecuación de la levadura mediante la aireación y luego se incorpora una trampa de agua con otro recipiente que permite establecer una barrera protectora entre el mosto y su entorno durante la fermentación, impidiendo el ingreso de microorganismos contaminantes y favoreciendo un ambiente anaerobio en el interior del fermentador. El proceso de fermentación alcohólica se realizó durante 15 días.

Asentamiento de sólidos

Adicionalmente se dejó reposar durante un periodo de 7 días lo que permite el asentamiento de los sólidos suspendidos en la sustancia con las siguientes condiciones:

- Temperatura: 30 °C
- pH corregido: 4.3

Dichos valores óptimos son importantes para el desarrollo de las levaduras. En este proceso se mantienen controladas las condiciones antes mencionadas.

Decantación

Consiste en mover el líquido de un recipiente a otro, conocido como decantador, para remover los sedimentos e imperfecciones. también permite la oxigenación del vino, ya que, al decantarlo, los aromas de encierro de un vino que lleva mucho tiempo embotellado desaparecen. Como se trata de un organismo vivo, las características sensoriales de éste mejoran con el oxígeno después de realizar esta operación unitaria.

Vino

Se obtuvo vino de banano luego de 21 días, periodo de tiempo del procesamiento que ya se encuentra estandarizado en la universidad Nacional de Ingeniería para la obtención de vino de frutas.

Dilución

Con el vino de banano obtenido se diluyó 50 % de mosto y 50 % de agua potable. Lo que permite adquirir el doble de rendimiento en volumen para el producto final vinagre.

Inoculación

Se usaron bacterias acéticas *acetobacter acetii* (cultivo industrial) para iniciar la fermentación acética en una relación de 10 % con respecto al volumen de la sustancia según la normativa del codex alimentarius con respecto a la cantidad de mosto a fermentar.

Fermentación acética

En esta etapa se observó que en un ambiente adecuado el accionar de bacterias acéticas (cultivo industrial: dosificación al 10 %) y entrada de aire constante, se obtuvo vinagre en un periodo de 15 días.

Decantación

En esta operación unitaria se traspasó el líquido a otro recipiente con el objetivo de remover los sedimentos e imperfecciones que pueden alterar las características de nuestro producto final además tiene la finalidad de disminuir los sólidos en suspensión que se encuentran presentes en el vinagre, mediante una inclinación permitiendo así que el sedimento concentrado en la superficie no se incluyera en el nuevo recipiente, este proceso duro 5 minutos.

Filtrado

Una vez terminada la fermentación acética se procedió a filtrar la sustancia utilizando algodón como medio filtrante en donde se eliminaron sólidos en suspensión y residuos

para mejorar la apariencia y calidad del producto final dándole brillantez.

Envasado

El vinagre fue envasado en botellas de vidrio de 354 ml previamente esterilizadas, se deben de prestar condiciones de almacenamiento por ejemplo la temperatura y la luz.

Vinagre

Se obtuvo vinagre a partir de la doble fermentación de la fruta banano en un periodo de 37 días, el cual cumplía con las características organolépticas adecuadas y con la cantidad de ácido acético permitido por la normativa del codex alimentarius. Ver anexo 5.

8.2.2. Rendimientos de vinagre de banano

En el proceso de obtención de vinagre de banano se utilizaron doce (12) bananos, 150 gramos por unidad de banano en estado óptimo de maduración.

De igual manera se utilizaron 1,800 gramos de banano escaldado, 8 libras de azúcar, 13 litros de agua y 14 gramos de levadura seca.

Se obtuvieron dieciocho (18) litros de mosto para el proceso del vino. Se obtuvo una pérdida de 2 litros durante el proceso de decantación, quedando 16 litros de vino de banano.

La relación en la obtención del vinagre con respecto a la del vino procesado es de que por cada litro de vino se adiciono uno litro de agua. El rendimiento en total de vinagre fue de 30 litros de vinagre de banano respectivamente. Aunque el rendimiento parcial sería de 32 litros de vinagre porque también se perdieron 2 litros de vinagre durante las operaciones de decantación y filtrado del vinagre.

8.2.3. Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de banano

El proceso de valoración ácido base o titulación es dirigido para determinar en el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre, para ello se elaboró los siguientes pasos:

- 1) En un beaker se adiciono 25 mililitros de vinagre en el cual se procedió a pesar dando como resultado la masa del vinagre a 23.75 gramos.
- 2) En el beaker que contiene los 25 mililitros de vino puro se le adiciono 75 mililitros de agua previamente pasteurizada.
- 3) En la mezcla de vinagre puro y agua pasteurizada se le adiciono 10 gotas de fenolftaleína.
- 4) Una vez teniendo la mezcla base de vinagre puro, agua destilada y la fenolftaleína se procedió a realizar la titulación dando como resultado con 26 mililitro de hidróxido de sodio.

8.2.3.1. Datos para determinar el porcentaje del ácido acético

- El volumen del vinagre para la muestra es de: 25 mililitro (ml)
- Masa del vinagre: 23.75 gramos (g)
- Volumen del hidróxido de sodio (NaOH) gastado: 26.8 mililitro (ml)
- Masa del hidróxido de sodio (NaOH): 0.05 moles equivalente a 0.05 moles sobre litro (mol/L)
- Masa molar del ácido acético: 60 gramos sobre moles (g/mol)

A continuación, se especifica la denominación de las siglas a utilizar:

- Numero de moles del ácido acético: $n_{\text{ácido}}$
- Numero de moles de NaOH: n_{NaOH}
- Concentración molar (Molaridad): M_{NaOH}

- Volumen de NaOH gastado: V_{NaOH}
- Masa molar del ácido acético: $M_{\text{ácido}}$
- Masa de ácido acético: $m_{\text{ácido}}$

Para determinar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre es necesario determinar el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) donde este es igual a número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) que a su vez el número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) es igual a la concentración molar (molaridad) del hidróxido de sodio (M_{NaOH}) multiplicado por el volumen del hidróxido de sodio (V_{NaOH}).

Es decir:

$$n_{\text{ácido}} = n_{\text{NaOH}} = M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

Sustituimos:

$$n_{\text{ácido}} = (0.5 \text{ mol/L}) (0.0268 \text{ L}) = 1.34 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

El resultado del número de moles de ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) es igual a $1.34 \times 10^{-2} \text{ mol}$ que será de utilidad para encontrar la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) que es igual a la masa molar del ácido acético ($M_{\text{ácido}}$) multiplicado por el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$).

Es decir:

$$m_{\text{ácido}} = M_{\text{ácido}} \cdot n_{\text{ácido}}$$

De los datos obtenidos sustituimos:

$$m_{\text{ácido}} = (60\text{g/mol}) (1.34 \times 10^{-2} \text{ mol}) = 0.804 \text{ g}$$

De la ecuación aplicada encontramos que la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) es igual a 0.804 g para la muestra tomada.

Una vez obtenido la masa del ácido acético procedemos a encontrar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre donde, el porcentaje de ácido acético es igual a la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) dividido entre masa del vinagre (m_{vinagre}) y multiplicado por cien (100).

Es decir:

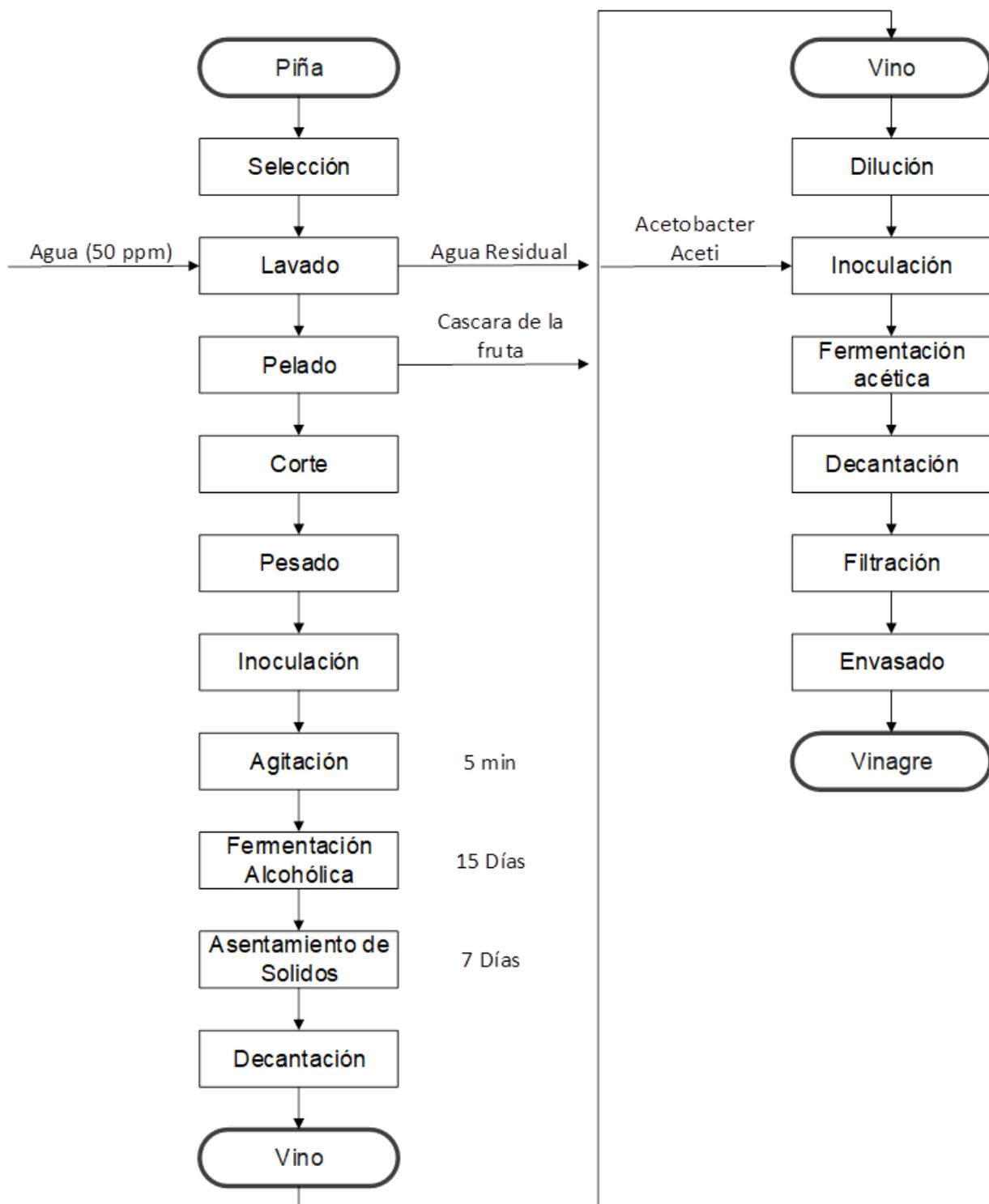
$$\% \text{ ácido acético} = m_{\text{ácido}} / m_{\text{vinagre}} \times 100$$

Con los datos obtenidos sustituimos:

$$\% \text{ ácido acético} = 0.804 \text{ g} / 23.75 \text{ g} (100) = 3.385 \%$$

Donde encontramos como resultado el 3.385 % de ácido acético presente en el vinagre de banano.

8.3. Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de piña



8.3.1. Proceso de producción de vinagre de piña

Materia prima

Se utilizó piña garantizando que los frutos utilizados cumplieran con las siguientes características: grado óptimo de madurez, sabor dulce, coloración adecuada.

Selección

En esta operación, de modo manual se eliminó las frutas que puedan alterar al proceso, tales como frutas con la cobertura o cascaras rotas, las que presenten variación en la madurez como frutos verdes o pasados de madurez y frutos maltratados como por ejemplo triturado por el manejo de los distribuidores, incompleto en su naturaleza y magullados.

Lavado

La fruta seleccionada se sometió a un lavado uno a uno con agua potable y jabón de lavado de trastos común, con el objetivo de retirar impurezas tales como: agentes físicos, químicos y microbiológicos, que puedan representar un riesgo para el proceso de elaboración del vinagre y al consumidor.

Pelado

En esta operación se realiza de modo manual la separación de las cáscaras de la pulpa de las materias primas, que son retiradas con el objetivo de facilitar y adecuar las materias primas para facilitar su procesamiento.

Corte

Esta operación unitaria se realiza con la función de reducir el tamaño de la materia prima y realizar un acondicionamiento que facilite su posterior procesamiento.

Pesado

Se pesó el contenido de la piña con el fin de establecer las cantidades utilizadas de materias primas y estandarizar la cantidad a utilizar en el procesamiento del vinagre. Ver anexo 1.

Inoculación

Inicialmente se debe activar la levadura *saccharomyces cerevisiae* para comprobar que se encuentra apta para su uso, se utilizaron 14.5 gramos de levadura por cada recipiente plástico de 18 litros (garrafón) de las frutas utilizadas en relación a la cantidad de mosto a utilizarse. Se disolvió la levadura en 50 ml de agua a 32 °C agitando, y dando aireación; se esperó un periodo de tiempo de 5 minutos y se observó la formación de una capa espumosa, siendo señal que la levadura se activó correctamente y se añadió al recipiente con el jugo a procesar. También se adicionó 8 libras de azúcar común que permite conseguir un punto de dulzor y de graduación alcohólica y permite la fermentación de la sustancia. Ver anexos 2,3 y 4.

Agitación

Se realiza una agitación de aproximadamente 5 minutos que permiten la mezcla homogénea del jugo con el azúcar y la levadura.

Fermentación alcohólica

En esta operación unitaria durante las primeras 24 horas se deja en presencia del aire permitiendo que se realice un crecimiento y adecuación de la levadura mediante la aireación y luego se incorpora una trampa de agua con otro recipiente que permite establecer una barrera protectora entre el mosto y su entorno durante la fermentación, impidiendo el ingreso de microorganismos contaminantes y favoreciendo un ambiente anaerobio en el interior del fermentador. El proceso de fermentación alcohólica se realizó durante 15 días.

Asentamiento de solidos

Adicionalmente se dejó reposar durante un periodo de 7 días lo que permite el asentamiento de los sólidos suspendidos en la sustancia con las siguientes condiciones:

- Temperatura: 30 °C
- pH corregido: 4.3

Dichos valores óptimos son importantes para el desarrollo de las levaduras. En este proceso se mantienen controladas las condiciones antes mencionadas.

Decantación

Consiste en mover el líquido de un recipiente a otro, conocido como decantador, para remover los sedimentos e imperfecciones. también permite la oxigenación del vino, ya que, al decantarlo, los aromas de encierro de un vino que lleva mucho tiempo embotellado desaparecen. Como se trata de un organismo vivo, las características sensoriales de éste mejoran con el oxígeno después de realizar esta operación unitaria.

Vino

Se obtuvo vino de piña luego de 21 días, periodo de tiempo del procesamiento que ya se encuentra estandarizado en la Universidad Nacional de Ingeniería para la obtención de vino de frutas.

Dilución

Con el vino de piña obtenido se diluyó 50 % de mosto y 50 % de agua potable. Lo que permite adquirir el doble de rendimiento en volumen para el producto final vinagre.

Inoculación

Se usaron bacterias acéticas *acetobacter aceti* (cultivo industrial) para iniciar la fermentación acética en una relación al 10 % de volumen de la sustancia según la normativa del codex alimentarius con respecto a la cantidad de mosto a fermentar.

Fermentación acética

En esta etapa se observó que en un ambiente adecuado el accionar de bacterias acéticas (cultivo industrial: dosificación al 10 %) y entrada de aire constante, se obtuvo vinagre en un periodo de 15 días.

Decantación

En esta operación unitaria se traspasó el líquido a otro recipiente con el objetivo de remover los sedimentos e imperfecciones que pueden alterar las características de nuestro producto final además tiene la finalidad de disminuir los sólidos en suspensión que se encuentran presentes en el vinagre, mediante una inclinación permitiendo así que el sedimento concentrado en la superficie no se incluyera en el nuevo recipiente este proceso duro 5 minutos.

Filtrado

Una vez terminada la fermentación acética se procedió a filtrar la sustancia utilizando algodón como medio filtrante en donde se eliminaron sólidos en suspensión y residuos para mejorar la apariencia y calidad del producto final dándole brillantez.

Envasado

El vinagre fue envasado en botellas de vidrio de 354 ml previamente esterilizadas, se deben de prestar condiciones de almacenamiento por ejemplo la temperatura y la luz.

Vinagre

Se obtuvo vinagre a partir de la doble fermentación de la fruta piña en un periodo de 37 días, el cual cumplía con las características organolépticas adecuadas y con la cantidad de ácido acético permitido por la normativa del codex alimentarius. Ver anexo 5.

8.3.2. Rendimientos de vinagre de piña

En el proceso de obtención de vinagre de piña se utilizaron diez (10) unidades en estado óptimo de maduración.

De igual manera se utilizaron 4,484.4 gramos de piña, 8 libras de azúcar, 11 litros de agua y 14.5 gramos de levadura seca.

Se obtuvieron dieciocho (18) litros de mosto para el proceso del vino. Se obtuvo una pérdida de 2 litros durante el proceso de decantación, quedando 16 litros de vino de piña.

La relación en la obtención del vinagre con respecto a la del vino procesado es de que por cada litro de vino se adiciono uno litro de agua. El rendimiento en total de vinagre fue de 30 litros de vinagre de piña respectivamente. Aunque el rendimiento parcial sería de 32 litros de vinagre porque también se perdieron 2 litros durante las operaciones de decantación y filtrado del vinagre.

8.3.3. Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de piña

El proceso de valoración ácido base o titulación es dirigido para determinar en el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre, para ello se elaboró los siguientes pasos:

1. En un beaker se adiciono 25 mililitros de vinagre en el cual se procedió a pesar dando como resultado la masa del vinagre a 23.90 gramos.
2. En el beaker que contiene los 25 mililitros de vino puro se le adiciono 75 mililitros de agua previamente pasteurizada.
3. En la mezcla de vinagre puro y agua pasteurizada se le adiciono 10 gotas de fenolftaleína.

- Una vez teniendo la mezcla base de vinagre puro, agua destilada y la fenolftaleína se procedió a realizar la titulación dando como resultado con 38 mililitro de hidróxido de sodio.

8.3.3.1. Datos para determinar el porcentaje del ácido acético

- El volumen del vinagre para la muestra es de: 25 mililitro (ml)
- Masa del vinagre: 23.90 gramos (g)
- Volumen del hidróxido de sodio (NaOH) gastado: 38 mililitro (ml)
- Masa del hidróxido de sodio (NaOH): 0.05 moles equivalente a 0.05 moles sobre litro (mol/L)
- Masa molar del ácido acético: 60 gramos sobre moles (g/mol)

A continuación, se especifica la denominación de las siglas a utilizar:

- Numero de moles del ácido acético: $n_{\text{ácido}}$
- Numero de moles de NaOH: n_{NaOH}
- Concentración molar (Molaridad): M_{NaOH}
- Volumen de NaOH gastado: V_{NaOH}
- Masa molar del ácido acético: $M_{\text{ácido}}$
- Masa de ácido acético: $m_{\text{ácido}}$

Para determinar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre es necesario determinar el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) donde este es igual a número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) que a su vez el número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) es igual a la concentración molar (molaridad) del hidróxido de sodio

(M_{NaOH}) multiplicado por el volumen del hidróxido de sodio (V_{NaOH}).

Es decir:

$$n_{\text{ácido}} = n_{\text{NaOH}} = M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

Sustituimos:

$$n_{\text{ácido}} = (0.5 \text{ mol/L}) (0.038 \text{ L}) = 1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

El resultado del número de moles de ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) es igual a $1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$ que será de utilidad para encontrar la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) que es igual a la masa molar del ácido acético ($M_{\text{ácido}}$) multiplicado por el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$).

Es decir:

$$m_{\text{ácido}} = M_{\text{ácido}} \cdot n_{\text{ácido}}$$

De los datos obtenidos sustituimos:

$$m_{\text{ácido}} = (60\text{g/mol}) (1.9 \times 10^{-2} \text{ mol}) = 1.14 \text{ g}$$

De la ecuación aplicada encontramos que la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) es igual a 1.14 g para la muestra tomada.

Una vez obtenido la masa del ácido acético procedemos a encontrar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre donde, el porcentaje de ácido acético es igual a

la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) dividido entre masa del vinagre (m_{vinagre}) y multiplicado por cien (100).

Es decir:

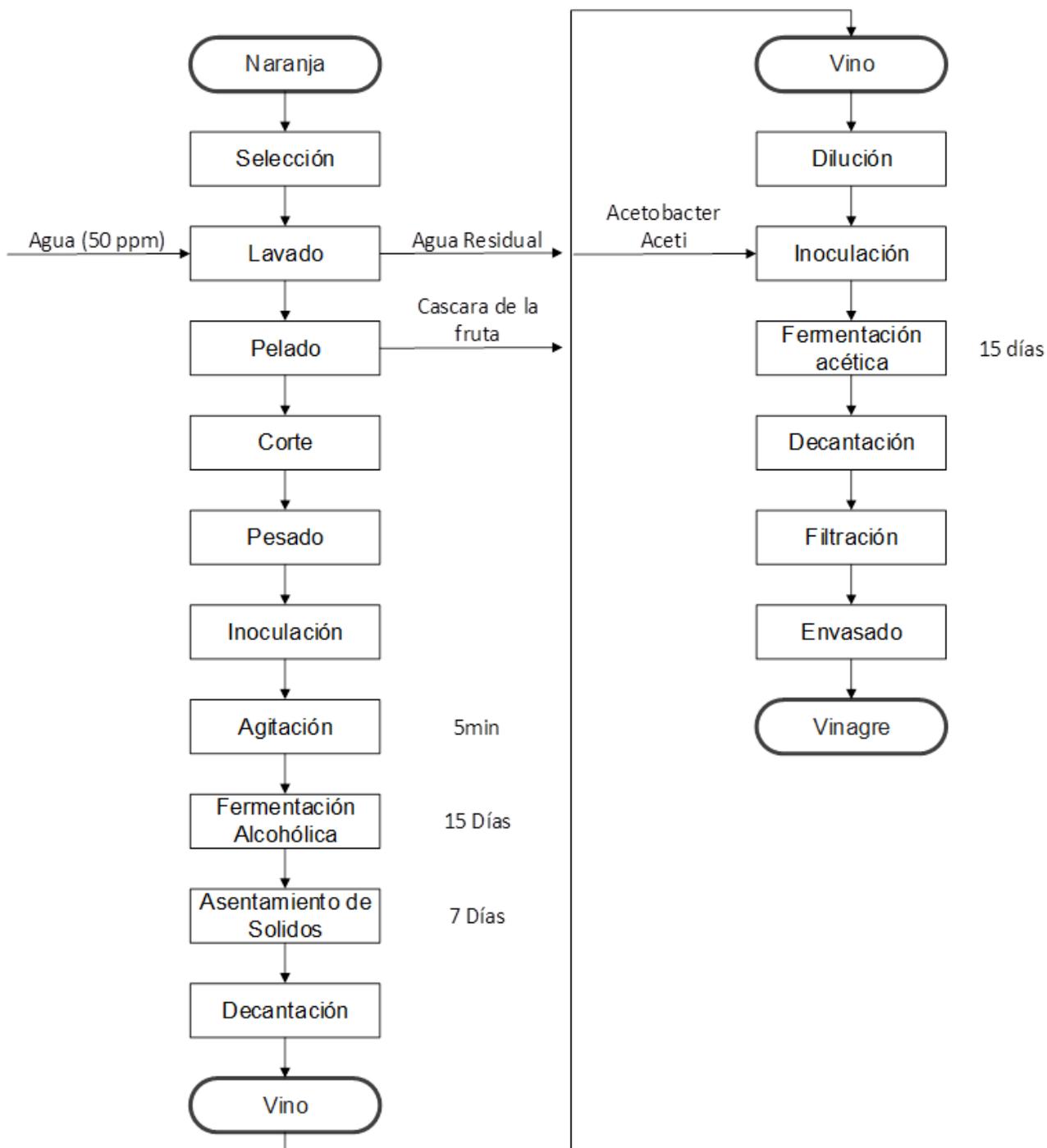
$$\% \text{ ácido acético} = m_{\text{ácido}} / m_{\text{vinagre}} \times 100$$

Con los datos obtenidos sustituimos:

$$\% \text{ ácido acético} = 1.14 / 23.90 (100) = 4.769 \%$$

Donde encontramos como resultado el 4.769 % de ácido acético presente en el vinagre de piña.

8.4. Diagrama de flujo descriptivo de vinagre de naranja



8.4.1. Proceso de producción de vinagre de naranja

Materia prima

Se utilizó naranja garantizando que los frutos utilizados cumplieran con las siguientes características: grado óptimo de madurez, sabor dulce, coloración adecuada.

Selección

En esta operación, de modo manual se eliminó las frutas que puedan alterar al proceso, tales como frutas con la cobertura o cascaras rotas, las que presenten variación en la madurez como frutos verdes o pasados de madurez y frutos maltratados como por ejemplo triturado por el manejo de los distribuidores, incompleto en su naturaleza y magullados.

Lavado

La fruta seleccionada se sometió a un lavado uno a uno con agua potable y jabón de lavado de trastos común, con el objetivo de retirar impurezas tales como: agentes físicos, químicos y microbiológicos, que puedan representar un riesgo para el proceso de elaboración del vinagre y al consumidor.

Pelado

En esta operación se realiza de modo manual la separación de las cáscaras de la pulpa de las materias primas, que son retiradas con el objetivo de facilitar y adecuar las materias primas para facilitar su procesamiento.

Corte

Esta operación unitaria se realiza con la función de reducir el tamaño de la materia prima y realizar un acondicionamiento que facilite su posterior procesamiento.

Pesado

Se pesó el contenido de la naranja con el fin de establecer las cantidades utilizadas de materias primas y estandarizar la cantidad a utilizar en el procesamiento del vinagre. Ver anexo 1.

Pasteurización

En esta operación unitaria se pasteurizo el jugo a 65 °C por 30 minutos, para eliminar cualquier bacteria patógena que afecte al proceso de fermentación. Es una operación unitaria importante que nos ayuda a evitar el crecimiento de microorganismos patógenos o responsables de alteraciones no deseadas en el producto final.

Enfriamiento

Se enfrió el jugo pasteurizado a una temperatura de 32 a 35 °C, es importante realizar esta operación porque permite adecuar el jugo obtenido prestando las condiciones físicas y químicas para continuar con el procesamiento.

Inoculación

Inicialmente se debe activar la levadura *saccharomyces cerevisiae* para comprobar que se encuentra apta para su uso, se utilizaron 14.5 gramos de levadura por cada recipiente plástico de 18 litros (garrafón) de las frutas utilizadas en relación a la cantidad de mosto a utilizarse. Se disolvió la levadura en 50 ml de agua a 32 °C agitando, y dando aireación; se esperó un periodo de tiempo de 5 minutos y se observó la formación de una capa espumosa, siendo señal que la levadura se activó correctamente y se añadió al recipiente con el jugo a procesar. También se adicionó 8 libras de azúcar común que permite conseguir un punto de dulzor y de graduación alcohólica y permite la fermentación de la sustancia. Ver anexos 2, 3 y 4.

Agitación

Se realiza una agitación de aproximadamente 5 minutos que permiten la mezcla homogénea del jugo con el azúcar y la levadura.

Fermentación alcohólica

En esta operación unitaria durante las primeras 24 horas se deja en presencia del aire permitiendo que se realice un crecimiento y adecuación de la levadura mediante la aireación y luego se incorpora una trampa de agua con otro recipiente que permite establecer una barrera protectora entre el mosto y su entorno durante la fermentación, impidiendo el ingreso de microorganismos contaminantes y favoreciendo un ambiente anaerobio en el interior del fermentador. El proceso de fermentación alcohólica se realizó durante 15 días.

Asentamiento de sólidos

Adicionalmente se dejó reposar durante un periodo de 7 días lo que permite el asentamiento de los sólidos suspendidos en la sustancia con las siguientes condiciones:

- Temperatura: 30 °C
- pH corregido: 4.3

Dichos valores óptimos son importantes para el desarrollo de las levaduras. En este proceso se mantienen controladas las condiciones antes mencionadas.

Decantación

Consiste en mover el líquido de un recipiente a otro, conocido como decantador, para remover los sedimentos e imperfecciones. también permite la oxigenación del vino, ya que, al decantarlo, los aromas de encierro de un vino que lleva mucho tiempo embotellado desaparecen. Como se trata de un organismo vivo, las características sensoriales de éste mejoran con el oxígeno después de realizar esta operación unitaria.

Vino

Se obtuvo vino de naranja luego de 21 días, periodo de tiempo del procesamiento que ya se encuentra estandarizado en la universidad Nacional de Ingeniería para la obtención de vino de frutas.

Dilución

Con el vino de naranja obtenido se diluyo 50 % de mosto y 50 % de agua potable. Lo que permite adquirir el doble de rendimiento en volumen para el producto final vinagre.

Inoculación

Se usaron bacterias acéticas acetobacter aceti (cultivo industrial) para iniciar la fermentación acética en una relación de 10 % del volumen de la sustancia según la normativa del codex alimentarius con respecto a la cantidad de mosto a fermentar.

Fermentación acética

En esta etapa se observó que en un ambiente adecuado el accionar de bacterias acéticas (cultivo industrial: dosificación al 10 %) y entrada de aire constante, se obtuvo vinagre en un periodo de 15 días.

Decantación

En esta operación unitaria se traspasó el líquido a otro recipiente con el objetivo de remover los sedimentos e imperfecciones que pueden alterar las características de nuestro producto final además tiene la finalidad de disminuir los sólidos en suspensión que se encuentran presentes en el vinagre, mediante una inclinación permitiendo así que el sedimento concentrado en la superficie no se incluyera en el nuevo recipiente este proceso duro 5 minutos.

Filtrado

Una vez terminada la fermentación acética se procedió a filtrar la sustancia utilizando algodón como medio filtrante en donde se eliminaron sólidos en suspensión y residuos para mejorar la apariencia y calidad del producto final dándole brillantez.

Envasado

El vinagre fue envasado en botellas de vidrio de 354 ml previamente esterilizadas, se deben de prestar condiciones de almacenamiento por ejemplo la temperatura y la luz.

Vinagre

Se obtuvo vinagre a partir de la doble fermentación de la fruta naranja en un período de 37 días, el cual cumplía con las características organolépticas adecuadas y con la cantidad de ácido acético permitido por la normativa del codex alimentarius. Ver anexo 5.

8.4.2. Rendimientos de vinagre de naranja

En el proceso de obtención de vinagre de naranja se utilizaron cincuenta (50) unidades de naranja en estado óptimo de maduración.

De igual manera se utilizaron 5,110 mililitros de jugo de naranja, 8 libras de azúcar, 13 litros de agua y 14.5 gramos de levadura seca.

Se obtuvieron dieciocho (18) litros de mosto para el proceso del vino. Se obtuvo una pérdida de 2 litros durante el proceso de decantación, quedando 16 litros de vino de naranja.

La relación en la obtención del vinagre con respecto a la del vino procesado es de que por cada litro de vino se adiciono uno litro de agua. El rendimiento en total de vinagre fue de 30 litros de vinagre de naranja respectivamente. Aunque el rendimiento parcial seria de 32 litros de vinagre porque también se perdieron 2 litros de perdida durante las operaciones de decantación y filtrado del vinagre.

8.4.3. Obtención y análisis de ácido acético de vinagre de naranja

El proceso de valoración ácido base o titulación es dirigido para determinar en el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre, para ello se elaboró los siguientes pasos:

1. En un beaker se adiciono 25 mililitros de vinagre en el cual se procedió a pesar dando como resultado la masa del vinagre a 23.75 gramos.
2. En el beaker que contiene los 25 mililitros de vino puro se le adiciono 75 mililitros de agua previamente pasteurizada.
3. En la mezcla de vinagre puro y agua pasteurizada se le adiciono 10 gotas de fenolftaleína.
4. Una vez teniendo la mezcla base de vinagre puro, agua destilada y la fenolftaleína se procedió a realizar la titulación dando como resultado con 26 mililitro de hidróxido de sodio.

8.4.3.1. Datos para determinar el porcentaje del ácido acético

- El volumen del vinagre para la muestra es de: 25 mililitro (ml)
- Masa del vinagre: 24.75 gramos (g)
- Volumen del hidróxido de sodio (NaOH) gastado: 25.80 mililitro (ml)
- Masa del hidróxido de sodio (NaOH): 0.05 moles equivalente a 0.05 moles sobre litro (mol/L)
- Masa molar del ácido acético: 60 gramos sobre moles (g/mol)

A continuación, se especifica la denominación de las siglas a utilizar:

- **Numero de moles del ácido acético:** $n_{\text{ácido}}$
- **Numero de moles de NaOH:** n_{NaOH}
- **Concentración molar:** M_{NaOH}
- **Volumen de NaOH gastado:** V_{NaOH}
- **Masa molar del ácido acético:** $M_{\text{ácido}}$
- **Masa de ácido acético:** $m_{\text{ácido}}$

Para determinar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre es necesario determinar el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) donde este es igual a número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) que a su vez el número de moles del hidróxido de sodio (n_{NaOH}) es igual a la concentración molar (molaridad) del hidróxido de sodio (M_{NaOH}) multiplicado por el volumen del hidróxido de sodio (V_{NaOH}).

Es decir:

$$n_{\text{ácido}} = n_{\text{NaOH}} = M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

Sustituimos:

$$n_{\text{ácido}} = (0.5 \text{ mol/L}) (0.0258 \text{ L}) = 1.29 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

El resultado del número de moles de ácido acético ($n_{\text{ácido}}$) es igual a $1.29 \times 10^{-2} \text{ mol}$ que será de utilidad para encontrar la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) que es igual a la masa molar del ácido acético ($M_{\text{ácido}}$) multiplicado por el número de moles del ácido acético ($n_{\text{ácido}}$).

Es decir:

$$m_{\text{ácido}} = M_{\text{ácido}} \cdot n_{\text{ácido}}$$

De los datos obtenidos sustituimos:

$$m_{\text{ácido}} = (60 \text{ g/mol}) (1.29 \times 10^{-2} \text{ mol}) = 0.774 \text{ g}$$

De la ecuación aplicada encontramos que la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) es igual a 0.774 g para la muestra tomada.

Una vez obtenido la masa del ácido acético procedemos a encontrar el porcentaje de ácido acético presente en el vinagre donde, el porcentaje de ácido acético es igual a la masa del ácido acético ($m_{\text{ácido}}$) dividido entre masa del vinagre (m_{vinagre}) y multiplicado por cien (100).

Es decir:

$$\% \text{ ácido acético} = m_{\text{ácido}} / m_{\text{vinagre}} \times 100$$

Con los datos obtenidos sustituimos:

$$\% \text{ ácido acético} = 0.774 \text{ g} / 24.75 (100) = 3.127 \%$$

Donde encontramos como resultado el 3.127 % de ácido acético presente en el vinagre de naranja.

IX. CONCLUSIONES

Los resultados de la composición principal y características del vinagre como lo es la concentración del ácido acético, en las pruebas realizadas en el laboratorio se determinó diferentes porcentajes de acuerdo a la variedad de las frutas en cuestión, en el vinagre de banano se obtuvo 3.385 %, en la piña 4.769 % y en la naranja 3.127 % de ácido acético, cabe destacar que estos porcentajes están dentro del rango permitido en el vinagre, que oscila de 3 a 5 por ciento de ácido acético de presencia en el vinagre, parámetro establecido por el Codex Alimentarius. Ver anexo 6.

Durante el procesamiento de vinagre de las frutas en mención se ha determinado la caracterización de las frutas y estandarización por medio de una exhaustiva formulación de diagramas de flujo descriptivo en el cual esta detallado cada una de las operaciones unitarias desde su inicio hasta el final del proceso, dando como resultado una metodología concreta y ordenada de la conceptualización de las faces a seguir para la obtención de vinagre de frutas, cabe destacar que cada variedad de fruta tiene un proceso diferente en cuanto a la línea de procedimiento.

Así también, se realizó el diagrama de proceso explicativo, en el cual se explica paso a paso cada operación unitaria del diagrama de flujo descriptivo, donde, se describe los instrumentos, métodos, equipos, medidas y características que se dejan establecidas para obtener resultados exactamente similares siguiendo el lineamiento propuesto en la obtención de vinagre de doble fermentación.

X. RECOMENDACIONES

1. La necesidad de contribuir al desarrollo de un país como lo es el de Nicaragua, rico en recursos como la abundancia de territorio y amplias fuentes hídricas que crea las condiciones para posicionarlo entre uno de los países más productivos de la región centroamericana, se ha propuesto la utilización de materias primas por medio de la obtención de vino de doble fermentación para las frutas: banano, piña y naranja en la cual, la dimensión de tema que está centrado básicamente en la caracterización del producto, sin embargo se recomienda:
2. Realizar un estudio de pre factibilidad donde se determine la viabilidad de una planta procesadora de vinagre, donde se determine la posición geográfica más conveniente para mantener operaciones de producción y comercialización de vinagre.
3. Realizar un manual de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura regidos por las Normas Técnicas Nicaragüenses, con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto.
4. Realizar campañas de sensibilización social de acuerdo a la importancia de consumir vinagres provenientes de frutas y no de origen sintéticos.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Alimentos Blogia. (Junio de 2016). Obtenido de https://www.ecured.cu/Fermentaci%C3%B3n_ac%C3%A9tica
2. Ana Troncoso, M. C. (18 de 12 de 2013). ACENOLOGIA. Obtenido de [http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/vinagre_vino_cienc1213.htm#:~:text=La%20regulaci%C3%B3n%20alimentaria%20considera%20que,a c%C3%A9tica%20de%20cualquier%20sustrato%20azucarado.&text=v%2Fv\).-,La%20normativa%20espa%C3%B1ola%20define%20el%20vinagre](http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/vinagre_vino_cienc1213.htm#:~:text=La%20regulaci%C3%B3n%20alimentaria%20considera%20que,a c%C3%A9tica%20de%20cualquier%20sustrato%20azucarado.&text=v%2Fv).-,La%20normativa%20espa%C3%B1ola%20define%20el%20vinagre)
3. Aqueae, F. (junio de 2018). Obtenido de <https://www.fundacionaqueae.org/dureza-del-agua/>
4. Bàguena, N. (Mayo de 2016). Obtenido de <https://www.afuegolento.com/articulo/el-vinagre-valorado-la-antiguedad/285/>
5. Biología, 4. L. (2005). Enseñanza preuniversitaria. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Fermentaci%C3%B3n>
6. Bordón, E. (2014). Abc. Obtenido de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/la-materia-prima-vegetal-1251429.html>
7. Cadiz, U. d. (ABRIL de 2008). Enrique Duran Guerrero. Obtenido de <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/15737/duranguerro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Carbonnell. (Junio de 2005). Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/2646/1/199081.pdf>
9. CeIRD. (Marzo de 2018). Centro de exportacion e inversion de la Republica Dominicana. Obtenido de <https://prodominicana.gob.do/wp/wp-content/themes/ceird/documents/ficha-pina.pdf>
10. CETREX. (s.f.). Obtenido de <https://www.cetrex.gob.ni/>
11. CEUPE. (Mayo de 2016). Centro Europeo de Postgrado. Obtenido de https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esNI851NI851&biw=1242&bih=597&ei=vmh7XoC8D-qV_Qb5glSoBg&q=fermentaci%C3%B3n&oq=fermentaci%C3%B3n&gs_l=psy-ab.3..0i67I3j0i7i30I7.23322.23322..23519...0.1..0.130.130.0j1.....0....1..gws-wiz.....0i71.FEV3oMazDFw&v
12. CEUPE. (2018). Centro Europeo de Postgrado. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-fermentacion.html>

13. Codex, A. (s.f.). Codex Alimentarius. Obtenido de Volumen 13:
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/162-1987.PDF
14. Consumer. (2002). Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-vinagre-un-condimento-imprescindible-en-algunos-alimentos.html/2>
15. Cordoba, M. d. (2016). Mercoop. Obtenido de <http://mercadoabastocordoba.com/naranja-propiedades-curativas-beneficios-de-su-consumo-y-aportes-nutricionales/>
16. Crocco, A. (2014). Clarín. Obtenido de https://www.clarin.com/nutricion/bananas-potasio_0_rkhdylAowmg.html
17. EcuRed. (2005). Obtenido de https://www.ecured.cu/Materia_prima
18. español, C. (2011). Consenso de la Sociedad Española de la nutrición comunitaria. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/vinagre_tcm30-102374.pdf
19. FAO. (2000). Obtenido de http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCEURO/cceuro22/cl00_18s.pdf
20. FAO. (2005). Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/inpho/crop-compendium/fruits-vegetables/es/>
21. FAO. (MAYO de 2013). Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3125s/i3125s.pdf>
22. Frings. (2014). Frings. 10-14. Obtenido de https://www.frings.com/fileadmin/assets/Download_Essig/101_s_Wie_entstehet_Essig.pdf
23. Guerrero, E. D. (2009). Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=51852>
24. [http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/vinagre_vino_cienc1213.htm#:~:text=La%20regulaci%C3%B3n%20alimentaria%20considera%20que,ac%C3%A9tica%20de%20cualquier%20sustrato%20azucarado.&text=v%2Fv\).-,La%20normativa%20espa%C3%B1ola%20define%20el%20vinagre.](http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/vinagre_vino_cienc1213.htm#:~:text=La%20regulaci%C3%B3n%20alimentaria%20considera%20que,ac%C3%A9tica%20de%20cualquier%20sustrato%20azucarado.&text=v%2Fv).-,La%20normativa%20espa%C3%B1ola%20define%20el%20vinagre.) (s.f.). El Vinagre de Vino. ACENOLOGIA.
25. ICIDCA. (6 de 2016). Pan sin gluten. Obtenido de Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la caña de azúcar:
<https://www.redalyc.org/pdf/2231/223148420004.pdf>
26. Interall. (2018). Organic Fruits. Obtenido de https://b2bmarketplace.procolombia.co/sites/default/files/2019-23/ficha_tecnica_naranja_1_1_1_1.pdf?__cf_chl_jschl_tk__=039d63548cbce86162e0e56cf409b4c6bcd5e42-1621890363-0-AaZLoHnWPD-

jD422MQQUhICJ6BxSQNWya6cbrbp97GiclZgzoyyUINYF1GI4xo3v9UqRlceAhl0vKYfX-

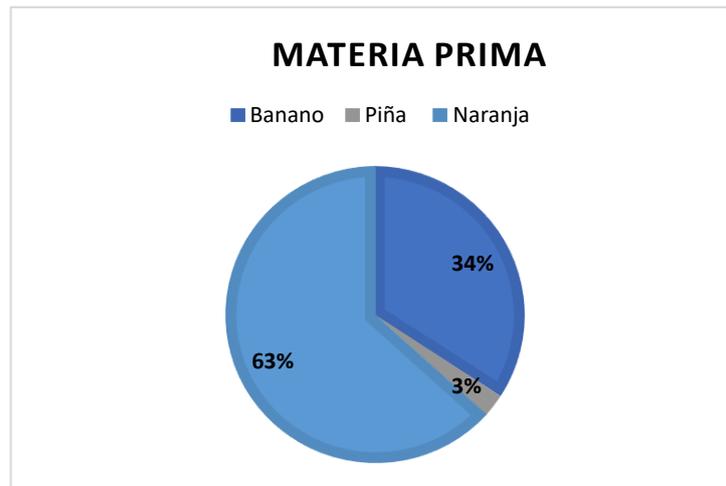
27. JICA. (s.f.). Guia Tecnica de Cultivos Citricos . Obtenido de https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf
28. Lifeder. (2000). Obtenido de <https://www.lifeder.com/componentes-vinagre/>
29. Lopez, B. (Mayo de 2015). Lifeder. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4722/>
30. López, G. B. (Septiembre de 2014). Obtenido de https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/proiedades.pdf
31. López, G. B. (septiembre de https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/proiedades.pdf). Obtenido de https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/proiedades.pdf
32. Manipulacion de alimentos . (2016). Obtenido de http://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/COC/SHMA/SHMA03/es_COC_SHMA03_Contentidos/website_23_factores_que_influyen_en_el_crecimiento_bacteriano.html
33. Mendez, A. (10 de 11 de 2010). La guia quimica. Obtenido de <https://quimica.laguia2000.com/enlaces-quimicos/sacarosa>
34. OMS. (2012). Obtenido de https://www.academia.edu/7801782/Vinagre_elaborado_apartir_de_fruta
35. Parzanese, L. M. (08 de 5 de 2018). Tecnologia para la industria de alimentos. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_27_Fermentacion_en_sustrato_solido_para_el_aprovechamiento_de_subproductos_de_la_agroindustria.pdf
36. R Ray & Montent, D. (2014). Microorganisms and Fermentation of Traditional Foods . CRC Press.
37. SENASICA. (s.f.). Servivio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad alimentaria . Obtenido de <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20Mosca%20del%20vinagre%20de%20alas%20manchadas.pdf>
38. Simon, Erick J. (2014). Biology: The Core (1st ed.). Pearson.
39. Superuser, R. (Julio de 2015). Obtenido de <https://riojavina.es/origen-usos-y-tecnicas-de-obtencion-del-vinagre/>

40. UNCTAD. (s.f.). CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARROLLO. Obtenido de https://unctad.org/es/system/files/official-document/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf
41. Urzúa, M. Á. (2016). Microbiología de los alimentos. 50-60. Obtenido de <https://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva200589.pdf>
42. VALRHONA. (Mayo de 2018). Manipulación de alimentos . Obtenido de <https://inter.valrhona.com/es/faq?question=50561-en-que-consiste-el-proceso-doble-fermentaci-n>
43. Vargas, A. (17 de 8 de 2017). Alvaro Vargas . Obtenido de <https://alvarovargas.net/2017/08/22/vinagre-caracteristicas/>

XII. ANEXOS

1. Cantidad de materia prima utilizada en la obtención de vinagre

Materia prima	
Banano	59,4 gramos
Piña	4,484 gramos
Naranja	1, 110 mililitro



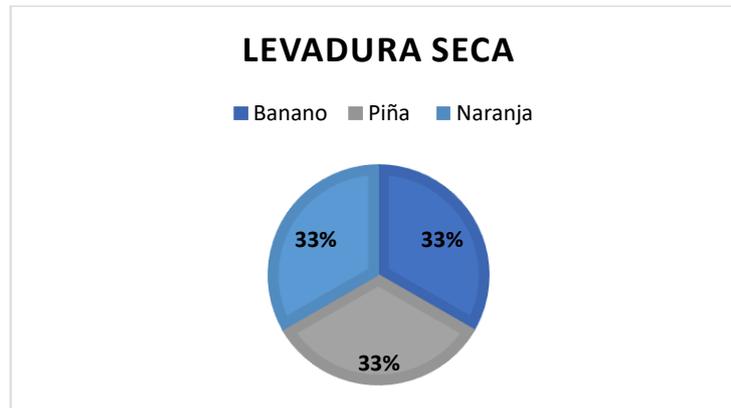
2. Cantidad de azúcar utilizada en la obtención de vinagre

Azúcar	
Banano	1,345 gramos
Piña	1,345 gramos
Naranja	1,345 gramos



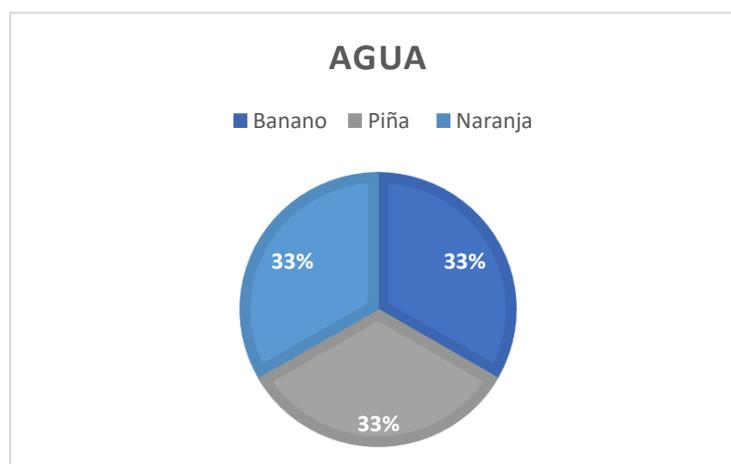
3. Cantidad de levadura seca utilizada en la obtención de vinagre

Levadura seca	
Banano	14 gramos
Piña	14 gramos
Naranja	14 gramos



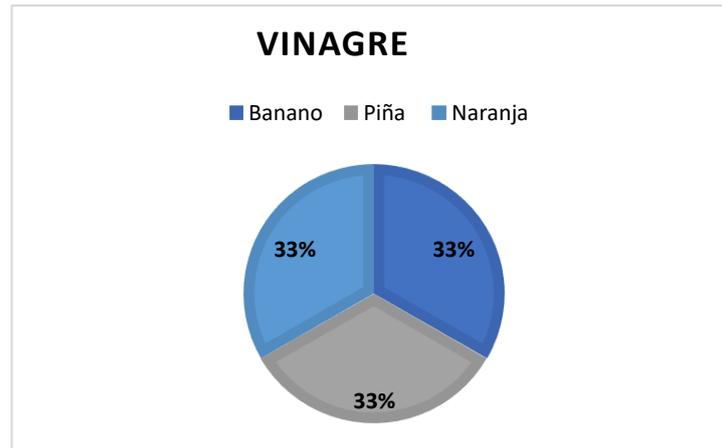
4. Cantidad de agua utilizada en la obtención de vinagre

Agua	
Banano	12 litros
Piña	12 litros
Naranja	12 litros



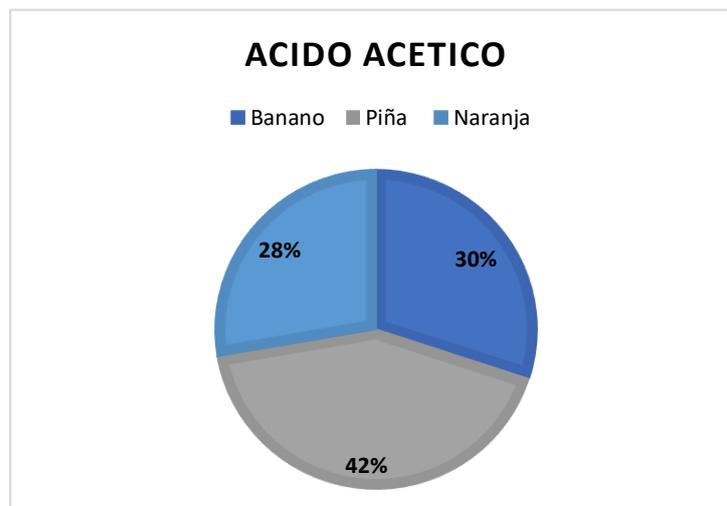
5. Cantidad de vinagre de frutas obtenido en el procesamiento

Vinagre	
Banano	32 litros
Piña	32 litros
Naranja	32 litros



6. Porcentajes de ácido acético obtenido del vinagre de frutas

Acido acético	
Banano	3,385
Piña	4,769
Naranja	3,127



7. Etiquetado general de los alimentos NTON 03 021-11

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO

RTCA 67.01.07:10

INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización y de Reglamentación Técnica a través de los Entes de Reglamentación Técnica de los países centroamericanos, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de los reglamentos técnicos. Están conformados por representantes de los Sectores Académicos, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este reglamento técnico centroamericano RTCA 67.01.07:10 ETIQUETADO GENERAL DE LOS ALIMENTOS PREVIAMENTE ENVASADOS (PREENVASADOS) fue adoptado por el Subgrupo de Medidas de Normalización de la Región Centroamericana. La oficialización de este Reglamento Técnico, conlleva la aprobación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

MIEMBROS PARTICIPANTES

Por Guatemala:

MINECO

Por El Salvador:

OSARTEC

Por Costa Rica:

MEIC

Por Nicaragua

MIFIC

Por Honduras:

SIC

1. OBJETO

Establecer los requisitos que debe cumplir el etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Aplica al etiquetado de todos los alimentos preenvasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hostelería y que se comercialicen en el territorio centroamericano.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación del presente Reglamento las bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas.¹

Se excluyen aquellos alimentos que se empacan en el momento que el producto es pedido, solicitado o adquirido por el consumidor final.

NOTA: El etiquetado de los alimentos frescos preenvasados se regirá por las disposiciones internas de cada uno de los Estados Parte.

3. DEFINICIONES

3.1. Aditivo alimentario: cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por sí misma ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaque, transporte o almacenamiento provoque, o pueda esperarse razonablemente que provoque directa o indirectamente, el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten sus características. Esta definición no incluye los contaminantes ni las sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

3.2. Alimento: toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, incluidas las bebidas, goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento del mismo pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan como medicamentos.

3.3. Consumidor: persona individual o colectiva, natural o jurídica que compra o recibe alimento con el fin de satisfacer sus necesidades.

3.4. Coadyuvante de elaboración: toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí mismo, y que se emplea intencionalmente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr una finalidad tecnológica durante el tratamiento o elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

¹ Para Costa Rica, Honduras y Nicaragua se aplicará el presente Reglamento Técnico para ese tipo de productos.

3.5. Declaración de propiedades: cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento tiene cualidades especiales por su origen, propiedades nutritivas, naturaleza, elaboración, composición u otra cualidad cualquiera.

3.6. Envase: cualquier recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos pre-ensados cuando se ofrece al consumidor.

3.7. Etiqueta: cualquier marbete, rótulo, marca, imagen, u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado en relieve o en hueco-grabado o adherido al envase de un alimento.

3.8. Etiqueta Complementaria: aquella que se utiliza para poner a disposición del consumidor la información obligatoria cuando en la etiqueta original esta se encuentra en un idioma diferente al español o para agregar aquellos elementos obligatorios no incluidos en la etiqueta original y que el presente reglamento exige.

3.9. Etiquetado: cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, y que acompaña al alimento.

3.10. Función tecnológica: efecto que produce el uso de aditivos en los alimentos preensados, que proporciona o intensifica su aroma, textura, color o sabor y mejora estabilidad y conservación entre otros.

3.11. Fecha de vencimiento o caducidad: fecha en que termina el periodo después del cual el producto, almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se considerará comercializable el alimento.

3.12. Ingrediente: cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada.

3.13. Lote: cantidad determinada de un alimento producida en condiciones esencialmente iguales, que se identifica mediante un código al momento de ser envasado.

3.14. Alimento previamente envasado (preensado): todo alimento envuelto o envasado, empaquetado en ausencia del consumidor listo para ofrecerlo a este o para fines de hostelería.

3.15. Alimentos para fines de hostelería: aquellos alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, escuelas, hospitales, cantinas e instituciones similares donde se ofrecen para consumo inmediato.

4. PRINCIPIOS GENERALES

- 4.1.** Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto.
- 4.2.** Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran o sugieran directa o indirectamente cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

5. ETIQUETADO OBLIGATORIO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS

En la etiqueta de los alimentos preenvasados debe aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, además las disposiciones que establezca un reglamento técnico centroamericano específico de un producto y que no esté contemplado en este documento.

5.1 Nombre del alimento

El nombre debe indicar la verdadera naturaleza del alimento, ser específico y no genérico.

5.1.1.1. Cuando se haya establecido uno o varios nombres para un alimento en un reglamento técnico centroamericano específico debe utilizarse uno de estos nombres, en caso contrario, se utilizará el de una norma del CODEX.

5.1.1.2. Cuando no se disponga de un nombre específico, debe utilizarse un nombre común o usual establecido por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o engaño al consumidor.

5.1.1.3. Se puede emplear un nombre "de fantasía" o de "fábrica", o una "marca" siempre que vaya acompañado de uno de los nombres indicados en las disposiciones 5.1.1.1. a 5.1.1.2.

5.1.2. En la etiqueta, en el mismo campo de visión del nombre del producto, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición física, auténticas del alimento que incluyan pero no se limiten al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación, su condición o al tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo a deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado, pasteurizado entre otros².

² **NOTA:** De la misma manera deberá identificarse con claridad el caso de un alimento imitado, mediante la descripción de su verdadera naturaleza.

5.2. Lista de ingredientes

5.2.1. Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, debe figurar en la etiqueta una lista de los mismos.

5.2.1.1. La lista de ingredientes debe ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término “ingredientes” o lo incluya.

5.2.1.2. Debe listarse todos los ingredientes por orden decreciente de masa (peso) inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento.

5.2.1.3. Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto podrá declararse como tal en la lista de ingredientes, siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones (m/m). Cuando un ingrediente compuesto constituya menos del 5 % del alimento, no será necesario declarar los ingredientes de este, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado y los ingredientes que puedan causar reacciones alérgicas a personas con hipersensibilidad de conformidad con el punto 5.2.1.4.

5.2.1.4. Se ha comprobado que los siguientes alimentos e ingredientes causan hipersensibilidad y deberán declararse siempre como tales:

- cereales que contienen gluten; por ejemplo, trigo, centeno, cebada, avena, espelta o sus cepas híbridas, y productos de éstos;
- crustáceos y sus productos;
- huevos y productos de los huevos;
- pescado y productos pesqueros;
- maní, soja y sus productos;
- leche y productos lácteos (incluida lactosa);
- nueces de árboles y sus productos derivados;
- sulfito en concentraciones de 10 mg/kg o más.

5.2.1.5. Si alguno de los ingredientes o aditivos del punto anterior o las sustancias que estos contienen, como por ejemplo el gluten o lactosa, pudieran estar presentes en el producto final, aunque sea en forma no intencional, deberá indicarse claramente la posibilidad de su presencia.

Esta declaración deberá colocarse luego de la lista de ingredientes en una frase separada y en forma destacada (subrayada, en negritas o resaltada de cualquier otra manera). Como por ejemplo “Contiene trazas de gluten”, “Elaborado en equipo que procesa maní”, “Podría contener lactosa”, o cualquier otra frase que informe de tal condición.

5.2.1.6. En la lista de ingredientes deberá indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la fabricación.

5.2.1.7. Como alternativa a las disposiciones generales de esta sección, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituidos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden de proporciones (m/m) en el producto reconstituido, siempre que se incluya una indicación como la que sigue: "ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones de la etiqueta".

5.2.2. En la lista de ingredientes deberá emplearse un nombre específico de acuerdo con lo previsto en la subsección 5.1.

5.2.2.1. Con la excepción de los ingredientes mencionados en la subsección 5.2.1.4, y a menos que el nombre genérico de una clase resulte más informativo, podrán emplearse los siguientes nombres genéricos para los ingredientes que pertenecen a la clase correspondiente:

Clases de ingredientes	Nombres genéricos
Todos los tipos de aceites refinados	"Aceite", juntamente con el término "vegetal" o "animal", cuando sea hidrogenado o parcialmente hidrogenado debe declararse.
Grasas refinadas	"Grasas", juntamente con el término "vegetal" o "animal", según sea el caso.
Almidones, distintos de los almidones modificados químicamente	"Almidón"
Todas las especies de pescado, cuando el pescado constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a una determinada especie de pescado	"Pescado"
Todos los tipos de carne de aves de corral, cuando dicha carne constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de carne de aves de corral.	"Carne de aves de corral"
Todos los tipos de queso, cuando el queso o una mezcla de quesos constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho	"Queso"

alimento no se haga referencia a un tipo específico de queso	
Todas las especias o extractos de especias en cantidad no superior al 2% en masa (peso), solas o mezcladas en el alimento	“Especia”, “especias”, o “mezcla de especias” según sea el caso.
Todas las hierbas aromáticas o partes de hierbas aromáticas en cantidad no superior al 2% en masa (peso), solas o mezcladas en el alimento	“Hierbas aromáticas” o “mezclas de hierbas aromáticas” según sea el caso.
Todos los tipos de preparados de goma utilizados en la fabricación de la goma de base para la goma de mascar	“Goma de base”
Todos los tipos de sacarosas	“Azúcar”
Dextrosa anhidra y dextrosa monohidratada	“Dextrosa” o “glucosa”
Todos los tipos de caseinatos	“Caseinatos”
Productos lácteos que contienen un mínimo de 50% de proteína láctea (m/m) en el extracto seco*	Proteína Láctea
Manteca de cacao obtenida por presión o extracción o refinada	“Manteca de cacao”
Todas las frutas confitadas, sin exceder del 10% en la masa del alimento	“Frutas confitadas”

*Cálculo del contenido de proteína láctea: nitrógeno (determinado mediante el principio de Kjeldahl), X 6.38

5.2.2.2. No obstante lo estipulado en la disposición 5.2.2.1, debe declararse siempre por sus nombres específicos la grasa de cerdo, la manteca y la grasa de bovino.

5.2.2.3. Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios, cuyo uso se permite en los alimentos en general, deberán emplearse las clases funcionales indicadas en el reglamento técnico centroamericano de aditivos alimentarios vigente junto con el nombre específico.

5.2.2.4. Podrán emplearse los siguientes nombres genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas del reglamento técnico centroamericano correspondiente o en su ausencia la norma del Codex de aditivos alimentarios cuyo uso en los alimentos ha sido autorizado:

- Aroma (s) y Aromatizante (s)
- Sabor (es) y saborizante (s)
- Almidón (es) modificado(s)

La expresión “aroma o sabor” podrá estar calificada con los términos “naturales”, “idénticos al natural”, “artificiales” o una combinación de los mismos según corresponda.

5.2.3. Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios:

5.2.3.1. Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, será incluido en la lista de ingredientes.

5.2.3.2. Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesarias para lograr una función tecnológica y los coadyuvantes de elaboración, estarán exentos de la declaración en la lista de ingredientes. Esta exención no se aplica a los aditivos alimentarios y coadyuvantes de elaboración mencionados en la sección 5.2.1.4.

5.3. Contenido neto y peso escurrido.

Debe declararse el contenido neto en unidades del Sistema Internacional y adicionalmente puede agregarse cualquier otra unidad que el fabricante considere conveniente

5.3.1. El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

- i. en volumen, para los alimentos líquidos;
- ii. en peso, para los alimentos sólidos;
- iii. en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

NOTA: Para el caso de los productos preenvasados de contenido neto variable, se debe colocar esta información en la etiqueta original o mediante una etiqueta complementaria que se adhiera al envase del mismo.

5.3.2. Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos sólidos o semisólidos envasados en un medio líquido deberá indicarse en unidades del Sistema Internacional el peso escurrido del alimento.

A efectos de este requisito, se entiende por medio líquido agua, soluciones oleosas, soluciones acuosas de azúcar o sal, soluciones acuosas de ácidos alimentarios, soluciones acuosas de sustancias edulcorantes, salmuera, aceites, jugos (zumos) de frutas y hortalizas, vinagre, y sus

mezclas.

5.4. Registro Sanitario del Producto

Deberá indicarse el número de registro emitido por la autoridad competente. La declaración debe iniciar con una frase o abreviatura que indique claramente al consumidor esta información y se podrán utilizar la frase "Registro Sanitario" y abreviaturas como Reg. San., RS, entre otras.

5.5. Nombre y dirección

5.5.1 Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor o exportador para los productos nacionales, según sea el caso.

5.5.2 Para los productos importados deberá indicarse el nombre y la dirección del importador o distribuidor de alimento.

5.6. País de origen

5.6.1. Debe indicarse el país de origen del alimento.

5.6.2. Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.

5.7. Identificación del lote

Cada envase debe llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación, que permita identificar el número o código de lote. La declaración debe iniciar con palabras tales como; "lote", "número de lote", "código de lote", "N de Lote", "C de Lote" o abreviaturas reconocidas como; "Lot", "L", o "NL". Puede ir seguido de la identificación del mismo o indicar donde está ubicado.

5.8. Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación

5.8.1. El marcado de la fecha de vencimiento debe ser colocada, directamente por el fabricante, de forma indeleble, no ser alterada y estar claramente visible.

5.8.2. En caso que un producto importado no indique la fecha de vencimiento en las condiciones antes mencionadas, la información deberá ser colocada por el importador o envasador, según la información técnica del fabricante o proveedor. Dicha información debe estar disponible por el importador y facilitada en caso de que la autoridad competente lo solicite.

5.8.3. Regirá el siguiente marcado de la fecha:

- i) Se declarara la fecha empleando una de las siguientes frases y abreviaturas:
 - Fecha de vencimiento

- Consumirse antes de
 - Vence
 - Fecha de caducidad
 - Expira el
 - EXP
 - VTO.
 - Venc.
 - V.
 - Cad.
 - Ven.
 - O cualquier otra frase que indique claramente al consumidor la fecha de vencimiento del producto.
- ii) Las frases prescritas en el apartado i) deberán ir acompañadas de:
- La fecha misma; o
 - Una referencia al lugar donde aparece la fecha.
- iii) Esta constará por lo menos de:
- día, mes y año para los productos que tengan una fecha de vencimiento no superior a tres meses
 - mes y año para productos que tengan una fecha de vencimiento de más de tres meses. Si el mes es diciembre bastará indicar el año, en cuyo caso debe expresarse con cuatro cifras
- iv) El día, mes y año deberán declararse en orden numérico no codificado separado por guiones, punto o barra inclinada, con la salvedad de que podrá indicarse el mes con letras, inclusive en forma abreviada en formato de tres letras. Además se permitirá el uso de espacios y en el caso de que la fecha se exprese en forma alfanumérica, podrá no requerirse ninguna separación. Se permitirá cambiar el orden del día y mes siempre y cuando el mes esté expresado en letras o sus respectivas abreviaturas.
- v) En caso de que no se indique esta fecha en las condiciones antes mencionadas el formato deberá ser ajustado y colocado por el importador.
- vi) No obstante lo prescrito en las disposiciones comprendidas desde el 5.8.1 al 5.8.3 (i al v), no se requerirá la indicación de la fecha de duración, vencimiento o caducidad para:
- vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de frutas;
 - bebidas alcohólicas que contengan el 10 % o más de alcohol por volumen;
 - productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consumen por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;

- vinagre
- sal de calidad alimentaria³;
- azúcar sólido².
- productos de confitería consistentes en azúcares aromatizados y/o coloreados;
- goma de mascar.

5.8.4. Además de la fecha de vencimiento o caducidad se indicarán en la etiqueta cualesquiera condiciones especiales que se requieran para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

6. INSTRUCCIONES PARA EL USO

La etiqueta debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución o cocción, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

7. REQUISITOS OBLIGATORIOS ADICIONALES

7.1. Etiquetado cuantitativo de los ingredientes

7.1.1. El porcentaje de un ingrediente incluyendo ingredientes compuestos⁴ o categorías de ingredientes⁵, por peso o volumen según corresponda, al momento de su elaboración, deberá declararse para aquellos alimentos vendidos como mezcla o combinación, cuando el ingrediente:

- i. Es enfatizado o resaltado en la etiqueta por medio de palabras, imágenes o gráficos;
- ii. No está en el nombre del alimento, pero es esencial para caracterizar el alimento y los consumidores en el país en que se vende esperan que esté presente en el alimento y la omisión de la declaración cuantitativa del ingrediente podría confundir o engañar al consumidor.

Tales declaraciones no se requieren cuando:

- a. el ingrediente es utilizado para propósitos saborizantes o aromatizantes; o
- b. normas específicas del Codex Alimentarius relativas a los productos establezcan disposiciones contrarias con los requisitos aquí descritos.
- c. Respecto a la sección 7.1.1 (a), la referencia en el nombre del alimento, a un determinado ingrediente o categoría de ingredientes no implicará de por sí el requerir una declaración

³ Para el caso de azúcar sólido y sal de calidad alimentaria en El Salvador y Honduras se exigirá la inclusión de la fecha de vencimiento.

⁴ Para ingredientes compuestos el porcentaje de ingrediente se refiere al porcentaje del ingrediente compuesto como un todo.

⁵ Para propósitos de la Declaración Cuantitativa de Ingredientes, categoría de ingredientes significa el término genérico que se refiere al nombre de clase de un ingrediente y/o cualquier término o términos comunes similares utilizados en referencia al nombre de un alimento.

cuantitativa de ingredientes si es que la referencia no conducirá a error o engaño, o no es probable que cree una impresión errónea en el consumidor respecto a la naturaleza del alimento en el país en que se comercializa, porque la variación entre productos de la cantidad del ingrediente o ingredientes no es necesaria para caracterizar al alimento o distinguirlo de alimentos similares.

7.1.2. La información requerida en la Sección 7.1.1 será declarada en la etiqueta del producto como un porcentaje numérico.

El porcentaje de ingrediente, por peso o volumen como fuera apropiado, de cada ingrediente, se dará en la etiqueta muy cerca de las palabras o imágenes o gráficos que destacan el ingrediente particular, o al lado del nombre común del alimento, o adyacente a cada ingrediente apropiado enumerado en la lista de ingredientes como un porcentaje mínimo cuando el énfasis es sobre la presencia del ingrediente, y como un porcentaje máximo cuando el énfasis es sobre el bajo nivel del ingrediente.

Para alimentos que han perdido humedad luego de un tratamiento térmico u otro tratamiento, el porcentaje (con respecto al peso o al volumen) corresponderá a la cantidad del ingrediente o ingredientes usados, en relación al producto terminado.

Cuando la cantidad total del ingrediente o la cantidad total de todos los ingredientes expresados en el etiquetado exceden el 100%, el porcentaje puede ser reemplazado por el peso del ingrediente o ingredientes usados para preparar 100g de producto terminado.

7.2. Alimentos irradiados

7.2.1. La etiqueta de cualquier alimento que haya sido tratado con radiación ionizante debe llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo internacional (Radura, color verde) indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra abajo es opcional, pero cuando se utilice deberá colocarse cerca del nombre del producto.



7.2.2. Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, deberá declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.

7.2.3. Cuando un producto que consta de un solo ingrediente se prepara con materia prima irradiada, la etiqueta del producto deberá contener una declaración que indique el tratamiento.

8. EXENCIONES DE LOS REQUISITOS DE ETIQUETADO OBLIGATORIOS

A menos que se trate de especias y de hierbas aromáticas, las unidades pequeñas en que la superficie más amplia sea inferior a 10 cm² podrán quedar exentas de los requisitos estipulados en las subsecciones 5.2, 5.7, 5.8 y sección 6.

Para el caso de los caldos y consomés deshidratados y productos como tabletas, chicles, confites y otros similares envueltos en forma individual, en los que por su tamaño no pueden llevar toda la información que se exige en la etiqueta, deberán cumplir con lo expuesto en el párrafo anterior colocando dicha información en el envase o empaque que contenga varias unidades del producto.

8.1. Etiquetado opcional

En el etiquetado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios del presente reglamento técnico, incluidos los referentes a la declaración de propiedades y al engaño, establecidos en la Sección 4 Principios Generales.

8.2. Designaciones de calidad

Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas deberán ser fácilmente comprensibles y comprobables, y no deberán ser equívocas o engañosas en forma alguna.

9. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA

9.1. Generalidades

9.1.1. Las etiquetas que se coloquen en los alimentos previamente envasados deberán aplicarse de manera que no se separen del envase.

9.1.2. Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de este reglamento técnico o de cualquier otro reglamento técnico específico del producto deberán indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

9.1.3. Para presentar la información de la etiqueta deberán utilizarse caracteres cuya altura no sea inferior a 1mm, entendiéndose dicha altura como la distancia comprendida desde la línea de base hasta la base superior de un carácter en mayúscula. Para presentar la información en la etiqueta complementaria se recomienda el uso del modelo básico que se presentan en el Anexo A de este reglamento.

9.1.4. Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta deberá figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.

9.1.5. El nombre y contenido neto del alimento deberán aparecer en el mismo campo de visión.

9.1.6. La etiqueta que contenga la información obligatoria en virtud de este reglamento debe ser colocada en el envase del producto previo a su comercialización y aplica igual para la etiqueta complementaria.

9.1.7. Debe existir contraste del texto con respecto al fondo deberá asegurar que no se borre el texto en condiciones de uso normal.

9.2. Idioma

9.2.1. Cuando el idioma en que está redactada la etiqueta original no sea el español, debe colocarse una etiqueta complementaria, que contenga la información obligatoria que se establece en las secciones 5 al 7.

Para aquellas unidades pequeñas en que la superficie más amplia sea inferior a 10cm², sólo deberá traducirse al idioma español los requisitos de conformidad con lo establecido en la sección 8 de este reglamento.

9.2.2. Cuando se aplique una nueva etiqueta o una etiqueta complementaria, la información obligatoria que se facilite deberá reflejar totalmente y con exactitud la información que figura en la etiqueta original. Para el caso del nombre del producto, este deberá ajustarse a lo establecido en un reglamento técnico centroamericano vigente o una norma del Codex Alimentarius y por tanto puede no ser una traducción fiel del nombre consignado en la etiqueta original del producto.

9.2.3. La presentación de la información que debe contener la etiqueta complementaria, además de lo indicado en los incisos del 9.1.1 al 9.1.7, 9.2.1 y 9.2.2 deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) El nombre del producto debe estar colocado al inicio de la etiqueta complementaria y de manera resaltada con respecto al resto del texto de la etiqueta complementaria.

b) La etiqueta complementaria que se adicione a un producto, no deberá obstruir la siguiente información técnica de la etiqueta original:

- Nombre del producto
- Contenido Neto
- Fecha de vencimiento
- Peso escurrido
- Número de Lote

8. Norma del CODEX para el vinagre CODEX-STAN-162-1987

CODEX-STAN-162-1987. NORMA DEL CODEX PARA EL VINAGRE. (NORMA REGIONAL EUROPEA).

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a los productos definidos más adelante en la Sección 2.1.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

2.1.1 El **vinagre** es un líquido, apto para el consumo humano, producido exclusivamente con productos idóneos que contengan almidón o azúcares, o almidón y azúcares por el procedimiento de doble fermentación, alcohólica y acética, tal como se define más detalladamente en las subsecciones 2.1.1.1 a 2.1.1.8. El vinagre contiene una cantidad especificada de ácido acético. El vinagre puede contener ingredientes facultativos, según se indica en la Sección 3.2.

2.1.1.1 El **vinagre de vino** es el vinagre obtenido del vino por fermentación acética, salvo que en las materias primas podrá superarse el nivel máximo de ácidos volátiles.

2.1.1.2 Los **vinagre de fruta (vino)**, **vinagre de baya (vino)**, **vinagre de sidra**, son vinagres obtenidos por fermentación acética del vino de frutas o del de bayas o de la sidra, salvo que en las materias primas podrá superarse el nivel máximo de ácidos volátiles. Los productos pueden obtenerse también de las frutas por el procedimiento definido en la subsección 2.1.1.

2.1.1.3 El **vinagre del alcohol** es el vinagre obtenido por fermentación acética de alcohol destilado.

2.1.1.4 El **vinagre de grano** es el vinagre obtenido, sin destilación intermedia por el procedimiento definido en la subsección 2.1.1, de cualquier cereal en grano, cuyo almidón se ha convertido en azúcares mediante un procedimiento distinto del de sólo la diastasa de la cebada malteada.

2.1.1.5 El **vinagre de malta** es el vinagre obtenido, sin destilación intermedia por el procedimiento definido en la subsección 2.1.1, a partir de la cebada malteada, con o sin adición de cereales en grano cuyo almidón se ha convertido en azúcares únicamente mediante la diastasa de la cebada malteada.

2.1.1.6 El **vinagre de malta destilado** es el vinagre obtenido del producido por destilación del vinagre de malta definido en la precedente subsección 2.1.1.5, a presión reducida. Contiene solamente los constituyentes volátiles del vinagre de malta del que deriva.

2.1.1.7 El **vinagre de suero** es un vinagre obtenido del suero, sin destilación intermedia, por el procedimiento definido en la subsección 2.1.1.

2.1.1.8 El **vinagre de miel** es un vinagre obtenido de la miel, sin destilación intermedia, por el procedimiento definido en la subsección 2.1.1.

3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

3.1 Materias primas

- 3.1.1 i) Productos de origen agrícola que contienen almidón, azúcares o almidón y azúcares, especialmente, pero o no sólo de fruta, bayas, cereales en grano, cebada malteada, suero, miel.
- ii) Vino de uvas, de frutas o bayas, de sidra.
- iii) Alcohol destilado de origen agrícola.
- iv) Alcohol destilado de origen silvícola.

3.2 Ingredientes facultativos

Podrán añadirse al vinagre los ingredientes siguientes, en las cantidades necesarias para conferir al producto un aroma característico:

- 3.2.1 Plantas, en particular hierbas aromáticas, especias y frutas, o sus partes o extractos, aptos para aromatizar.
- 3.2.2 Suero.
- 3.2.3 Zumos (jugos) de frutas, o su equivalente de zumos (jugos) concentrados de frutas.
- 3.2.4 Azúcares, tal como han sido definidos por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 3.2.5 Miel, tal como ha sido definida por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 3.2.6 Sal de calidad alimentaria, tal como ha sido definida por la Comisión del Codex Alimentarius.

3.3 Contenido total de ácido

- 3.3.1 **Vinagre de vino:** 60 gramos como mínimo, por litro (calculado como ácido acético).
- 3.3.2 **Otros vinagres:** 50 gramos como mínimo, por litro (calculado como ácido acético).
- 3.3.3 **Todos los vinagres:** no más de la cantidad obtenible por fermentación biológica.

3.4 Contenido de alcohol residual

Alcohol residual: 0,5% v/v, como máximo, excepto en el vinagre de vino, que podrá ser del 1% v/v.

3.5 Sólidos solubles

El contenido de sólidos solubles, con exclusión de los azúcares o la sal añadidos, de:

- i) los vinagres definidos en la subsección 2.1.1.1, no será menor de 1,3 g por 1000 ml por 1% de ácido acético;
- ii) los vinagres definidos en la subsección 2.1.1.2, no será menor de 2,0 g por 1000 ml por 1% de ácido acético.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

	Dosis máxima
4.1 Dióxido de azufre	70 mg/kg
4.2 Ácido L-ascórbico (como antioxidante)	400 mg/kg
4.3 Color caramelo (natural)	BPF
4.4 Color caramelo (procedimiento del sulfito de amonio)	1 mg/kg
4.5 Color caramelo (procedimiento del amoníaco) (Sólo para el vinagre de malta)	1 mg/kg
4.6 Aromas	
Aromas y aromatizantes naturales según se definen a efectos del Codex Alimentarius (véase Guía del Codex para el Uso Inocuo de los Aditivos Alimentarios, Volumen 1 del Codex Alimentarius).	
4.7 Acentuadores del aroma	
4.7.1 Glutamatos monosódico, monopotásico y cálcico (excepto en el vinagre de vino, tal como ha sido definido en la subsección 2.1.1.1): dosis máxima 5 g/kg.	
4.8 Principio de transferencia	
Se aplicará la Sección 3. del "Principio relativo a la transferencia de aditivos a los alimentos" estipulado en el Volumen 1 del Codex Alimentarius.	
4.9 Coadyuvantes de elaboración	
4.9.1 Nutrientes para acetobacterias (como extractos de levadura, autolisatos y aminoácidos) y sales nutrientes.	
4.9.2 Clarificantes y filtrantes como han sido aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius y utilizados según prácticas correctas de fabricación.	
5. CONTAMINANTES	

Dosis máxima

Arsénico (As)	1 mg/kg
Plomo (Pb)	1 mg/kg
Suma de cobre (Cu) y zinc (Zn)	10 mg/kg
Hierro (Fe)	10 mg/kg

6. HIGIENE
- 6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de esta Norma se preparen de conformidad con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius).
- 6.2 Cuando se analice con métodos apropiados de muestreo y examen, el producto:
- a) deberá estar exento de microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento en cantidades que representen un riesgo para la salud;
 - b) no deberá contener anguflula del vinagre o cantidades sustanciales de otras materias y sedimentos en suspensión; y deberá estar exento de la turbiedad causada por microorganismos (madre del vinagre);

- c) no deberá contener ninguna sustancia originada por microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

7. PESOS Y MEDIDAS

7.1 Llenado del envase

El vinagre no deberá ocupar menos del 90 por ciento v/v de la capacidad de agua del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen del agua destilada a 20°C que puede contener el recipiente cerrado herméticamente cuando está completamente lleno.

8. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la Norma General Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados¹ (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991, Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del alimento

8.1.1 El producto fabricado de una única materia prima se denominará "vinagre de x", donde "x" representa el nombre de la materia prima utilizada.

8.1.2 El producto fabricado de más de una materia prima se denominará "vinagre de y", donde "y" representa la lista completa de las materias primas utilizadas, enumerándolas por orden decreciente de proporciones.

8.1.3 El contenido total de ácido se declarará junto al nombre del alimento mediante el término "x%", donde "x" es el contenido mínimo total de ácido en g/100 ml, calculado como ácido acético y redondeado al número entero más próximo.

8.1.4 Cuando, de conformidad con la Sección 3.2 y/o 4.6, se hayan añadido uno o varios ingredientes que comuniquen al alimento el aroma distintivo de ese ingrediente o ingredientes, el nombre del alimento deberá ir acompañado de la expresión descriptiva apropiada.

8.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

Además de las Secciones 2 y 3 de la Norma General, las siguientes disposiciones específicas se aplicarán al etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor.

La información requerida en las Secciones 8.1 a 8.8 deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase.

Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán sustituirse por una señal de identificación, siempre y cuando dicha señal sea claramente identificable en los documentos de acompañamiento.

9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius.

¹ En adelante denominada Norma General.

9. Instrumentos de laboratorio utilizados para el proceso de obtencion de vinagre de frutas

12.2.1. Mechero



12.2.2. Titulador



12.2.3. Beaker



12.2.4. Garrafon



12.2.5. Trampa de agua



12.2.6. Cocina industrial



12.2.7. Pesa analítica



12.2.8. Cuchillo



10. Evidencias del procesamiento del vinagre de frutas



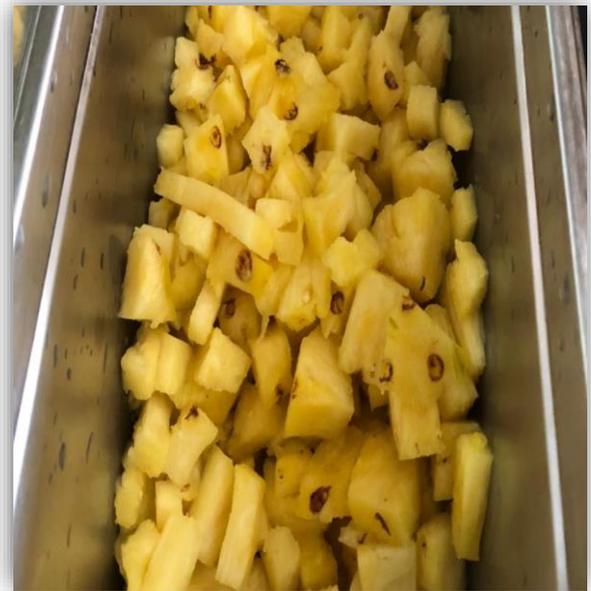
Fotografía 1: pesado de la naranja



Fotografía 2: pesado del banano



Fotografía 3: pesado de la piña



Fotografía 4: reducción de tamaño piña

Continuación de evidencias del procesamiento del vinagre de frutas



Fotografía 5: trampa de agua vino de frutas



Fotografía 6: obtención de vinagre de frutas



11. Tabla de equivalencias para mostos naturales.

TABLA DE EQUIVALENCIAS PARA MOSTOS NATURALES								
d 20/20	p 20/20	d 15/15	° Bé	°Brix	I.R.	g/L azúcar	g/kg azúcar	G.A.P
1.068	1.066	1.067	9,1	16,4	1,3579	151,6	142,2	8,9
1.069	1.067	1.068	9,3	16,7	1,3584	154,9	145,1	9,1
1.070	1.068	1.069	9,4	16,9	1,3587	157,1	147,1	9,2
1.071	1.069	1.070	9,5	17,1	1,3591	159,3	149,1	9,3
1.072	1.070	1.071	9,6	17,4	1,3595	162,7	152,0	9,5
1.073	1.071	1.072	9,8	17,6	1,3599	164,9	154,0	9,6
1.074	1.072	1.073	9,9	17,8	1,3602	167,1	155,9	9,8
1.075	1.073	1.074	10,0	18,0	1,3605	169,4	157,9	9,9
1.076	1.074	1.075	10,1	18,3	1,3610	172,7	160,8	10,1
1.077	1.075	1.076	10,3	18,5	1,3614	175,0	162,8	10,2
1.078	1.076	1.077	10,4	18,7	1,3617	177,2	164,7	10,4
1.079	1.077	1.078	10,5	19,0	1,3621	180,6	167,6	10,6
1.080	1.078	1.079	10,6	19,2	1,3625	182,9	169,6	10,7
1.081	1.079	1.080	10,8	19,4	1,3628	185,0	171,4	10,8
1.082	1.080	1.081	10,9	19,6	1,3632	187,4	173,5	11,0
1.083	1.081	1.082	11,0	19,9	1,3636	190,8	176,4	11,2
1.084	1.082	1.083	11,1	20,1	1,3640	193,0	178,4	11,3
1.085	1.083	1.084	11,3	20,3	1,3643	195,3	180,3	11,4
1.086	1.084	1.085	11,4	20,5	1,3647	197,6	182,3	11,6
1.087	1.085	1.086	11,5	20,7	1,3650	199,8	184,2	11,7
1.088	1.086	1.087	11,6	20,9	1,3654	202,4	186,3	11,8
1.089	1.087	1.088	11,8	21,2	1,3658	205,5	189,1	12,0
1.090	1.088	1.089	11,9	21,4	1,3661	207,6	191,0	12,2
1.091	1.089	1.090	12,0	21,6	1,3665	210,1	192,9	12,3
1.092	1.090	1.091	12,1	21,8	1,3669	212,4	194,9	12,4
1.093	1.091	1.092	12,2	22,0	1,3672	214,7	196,8	12,6
1.094	1.092	1.093	12,4	22,3	1,3677	218,2	199,7	12,8
1.095	1.093	1.094	12,5	22,5	1,3680	220,5	201,7	12,9
1.096	1.094	1.095	12,6	22,7	1,3684	222,8	203,6	13,0
1.097	1.095	1.096	12,7	22,9	1,3687	225,1	205,5	13,2
1.098	1.096	1.097	12,8	23,1	1,3690	227,4	207,5	13,3
1.099	1.097	1.098	13,0	23,3	1,3694	229,7	209,4	13,5
1.100	1.098	1.099	13,1	23,6	1,3699	233,2	212,3	13,7
1.101	1.099	1.100	13,2	23,8	1,3702	235,5	214,2	13,8
1.102	1.100	1.101	13,3	24,0	1,3706	237,8	216,2	13,9
1.103	1.101	1.102	13,4	24,2	1,3709	240,1	218,1	14,1
1.104	1.102	1.103	13,6	24,4	1,3713	242,5	220,0	14,2
1.105	1.103	1.104	13,7	24,6	1,3717	245,0	222,1	14,4
1.106	1.104	1.105	13,8	24,8	1,3720	247,3	224,0	14,5
1.107	1.105	1.106	13,9	25,1	1,3725	250,6	226,8	14,7
1.108	1.106	1.107	14,0	25,3	1,3728	253,0	228,7	14,8
1.109	1.107	1.108	14,2	25,5	1,3731	255,3	230,6	15,0
1.110	1.108	1.109	14,3	25,7	1,3735	257,7	232,5	15,1
1.111	1.109	1.110	14,4	25,9	1,3739	260,0	234,5	15,2
1.112	1.110	1.111	14,5	26,1	1,3743	262,4	236,4	15,4
1.113	1.111	1.112	14,6	26,3	1,3746	264,7	238,3	15,5
1.114	1.112	1.113	14,7	26,5	1,3749	267,1	240,2	15,7
1.115	1.113	1.114	14,9	26,7	1,3753	269,5	242,1	15,8
1.116	1.114	1.115	15,0	27,0	1,3757	273,0	245,0	16,0
1.117	1.115	1.116	15,1	27,2	1,3761	275,4	246,9	16,1