

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Formulación y Caracterización del Néctar a base de Níspero de palo (*Mespilus germánica L.*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*)”

AUTOR: CIRIA ZENaida LEÓN ROMANÍ

PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de Marzo 2019 al 29 de Febrero 2020

(Resolución de aprobación N° 429-2019-R)

Callao, 2020

DEDICATORIA:

Le agradezco a Dios por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por amarme y protegerme. A Dios por darme la vida con un propósito. A Dios por darme la oportunidad de soñar. Dios a ti te debo todo lo que soy, gracias por todo lo que has hecho, haces y seguirás haciendo a favor mío.

INDICE	01
TABLAS DE CONTENIDO	02
TABLAS DE IMÁGENES	03
RESUMEN	04
ABSTRACT	05
INTRODUCCIÓN	06
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	07
1.1 Descripción de la realidad problemática	07
1.2 Formulación del problema	08
1.3 Objetivos	08
1.4 Limitantes de la investigación	09
II MARCO TEORICO	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Marco	11
2.2.1 Teórico	11
2.2.2 Conceptual	14
2.3 Definición de términos básicos	14
III HIPOTESIS Y VARIABLES	16
3.1 Hipótesis	16
3.2 Definición conceptual de variables	16
3.3 Operacionalización de variables	18
IV DISEÑO METODOLÓGICO	19
4.1 Tipo y diseño de investigación	19
4.2 Método de investigación	22
4.3 Población y muestra	22
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado	22
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	23
4.6 Análisis y procesamiento de datos	50
V RESULTADOS	54
5.1 Resultados descriptivos	54
5.2 Resultados inferenciales	56
5.3 Otro tipo de resultado de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.	56
VI DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los Resultados.	57
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares	57
6.3 Responsabilidad ética	58
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
ANEXOS	64

TABLAS DE CONTENIDO

TABLA 1: Composición del níspero de palo	12
TABLA 2: Calificaciones del néctar de mayor aceptabilidad	52
TABLA 3: Composición fisicoquímica porcentual del níspero de palo	54
TABLA 4: Composición fisicoquímica porcentual de la quinua	55
TABLA 5: Composición fisicoquímica del níspero de palo enriquecido con quinua.	55
TABLA 6: Resultados del análisis microbiológico del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua.	56
TABLA 7: Resultados obtenidos del análisis sensorial del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua.	56

TABLAS DE IMÁGENES

FIGURA 1: Flujo de operaciones para elaborar el néctar.	19
FIGURA 2: Diagrama experimental.	26
FIGURA 3: Determinación de mohos y levaduras en alimentos.	41

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la proporción de pulpa de níspero de palo, quinua y la dilución respectiva, que permita obtener una formulación de néctar con adecuadas características sensoriales en base a la caracterización fisicoquímica de la materia prima y determinar la calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial del néctar de mayor aceptabilidad.

La composición proximal del níspero de palo por cada 100g es: humedad 71,00; Proteína 2,29; Grasa 0,26; Carbohidratos 21,26; Fibra 2,59; Cenizas 2,60; Índice de madurez (°Brix) 2,10; pH 4,60; Acides titulable 0,40 (g/L) expresado como ácido cítrico; Sólidos solubles 9,00 °Brix.

La composición fisicoquímica de la quinua por cada 100g es: humedad 10,30; Proteína 14,44 Grasa 5,83; Carbohidratos 67,43; Fibra 1,69; Cenizas 2,00.

La composición fisicoquímica del néctar obtenido es: humedad 89%; Proteína 5,24%; Grasas 0,28%; Carbohidratos 4,30%; Fibra 0,90%; Cenizas 0,28%; grados Brix 13, pH 4; Densidad g/mL 1,05; acidez titulable 0,7 (g/L) expresado como ácido cítrico.

En el análisis sensorial de atributos físicos, color, olor y sabor; con un puntaje máximo de 3 y mínimo de 1 se obtuvo una media aritmética de 2,9; 3; 3 respectivamente, dando un valor de 8,9 para el néctar de mayor aceptabilidad, y una desviación estándar para el color, olor, sabor y mayor aceptabilidad de 0,307794; cero; cero; y 0,307793506.

Palabras clave: Néctar, níspero de palo, quinua, grados brix, pH, sólidos solubles.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the proportion of stick loquat pulp, quinoa and the respective dilution, which allows obtaining a nectar formulation with adequate sensory characteristics based on the physicochemical characterization of the raw material and determining the physicochemical, microbiological and Nectar sensory of greater acceptability.

The proximal composition of the stick loquat per 100g is: humidity 71.00; 2.29 protein; Fat 0.26; Carbs 21.26; Fiber 2.59; Ashes 2.60; Maturity index (° Brix) 2.10; pH 4.60; Acid titrable 0.40; Solids soluble 9.00 ° Brix.

The physicochemical composition of quinoa per 100g is: moisture 10.30; Protein 14.44 Fat 5.83; Carbohydrates 67.43; 1.69 fiber; Ashes 2.00.

The physicochemical composition of the nectar obtained is: moisture 89%; 5.24% protein; Fat 0.28%; Carbohydrates 4.30%; 0.90% fiber; Ashes 0.28%; degrees Brix 13, pH 4; Density g / mL 1.05; titratable acidity 0.7 (g/L) (citric acid).

In the sensory analysis of physical attributes, color, smell and taste; with a maximum score of 3 and a minimum of 1, an arithmetic average of 2.9 was obtained; 3; 3 respectively, giving a value of 8.9 for the nectar of greater acceptability, and a standard deviation for the color, smell, taste and acceptability of 0.307794; zero; zero; and 0.307793506.

Keywords: Nectar, stick loquat, quinoa, brix degrees, pH, soluble solids.

INTRODUCCIÓN

El consumo de jugos y néctares de frutas se ha incrementado a nivel mundial, debido a las recomendaciones para una mejor nutrición y una alimentación más saludable, representando un importante segmento de la industria de bebidas (Berk, Z.,1988). Los jugos de fruta tienen un gran potencial en el mercado de los productos alimenticios debido al incremento del consumo de bebidas que proporcionan vitaminas y minerales (Baudi,S.1990). En la actualidad, existe un mercado creciente para bebidas compuestas por mezclas de frutas y/o granos (Ranken, M. 1993). Estudios previos han revelado que las características de calidad de un producto alimenticio normalmente dependerán de las proporciones de los ingredientes individuales que están presentes en las formulaciones. Las bebidas mixtas de frutos con granos presentan una serie de ventajas, como la posibilidad de combinación de diferentes aromas, sabores y componentes nutricionales (Berk, Z.,1988).

El fruto del níspero de palo se caracteriza debido a que posee alto contenido de carotenoides que son poderosos antioxidantes, que reducen los efectos del envejecimiento y participan en la desactivación de radicales libres (Cheftel y Cheftel y Besacom, 1989); también se destacan por su gran aporte de fibra, principalmente pectina, así como taninos, sustancia de acción astringente y numerosas sustancias aromáticas, como los ácidos orgánicos (cítrico, málico y tartárico). La quinua desde el punto de vista nutricional es la fuente natural de proteína vegetal de alto valor nutritivo, por la combinación de una elevada proporción de aminoácidos esenciales, el valor calórico es mayor que otros cereales tanto en grano como harina. (Apaza y Delgado, 2005)

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El níspero de palo o níspero del monte o níspero andino es originaria de Europa, y en la actualidad crece en casi todos los valles interandinos del Perú, también crece en muchos países en los cuales se ha estudiado y se le da mucha importancia con fines medicinales. (Brack Egg, A. 1999). El árbol del níspero se denomina nispolero, el fruto tiene un sabor y aroma agradable cuando está maduro, en nuestro país es consumido principalmente en forma directa como fruto fresco.

El fruto del níspero se caracteriza porque posee alto contenido de carotenoides y flavonoides que son poderosos antioxidantes que reducen los efectos del envejecimiento y participan en la desactivación de radicales libres. (Chesftel,J. 1980).

Los nísperos destacan por su gran aporte de fibra, principalmente pectina, así como taninos, sustancias de acción astringente y numerosas sustancias aromáticas, como los ácidos orgánicos (cítrico, málico y tartárico) que tienen en su pulpa de los que dependen las diversas propiedades que se le atribuyen. (Chesftel,J. 1980).

El valor medicinal del níspero de palo se conoce desde tiempos antiguos, pues los griegos ya consumían este alimento, por sus propiedades depurativas, diuréticas y antidiabéticas. (Brack Egg, A. 1999).

Estudios científicos han demostrado beneficios de este fruto como hepatoprotector, por su contenido de ácido ursólico, flavonoides y vitaminas. (Brack Egg, A. 1999).

Se ha demostrado que alrededor de un 30% de las frutas frescas se pierde debido a deterioros microbiológicos, fisiológicos, pérdida de agua, daños mecánicos durante la cosecha, envasados y transporte o por inadecuadas condiciones de transporte. Estas pérdidas pueden ascender a más de 40-50% en las regiones tropicales. Las pérdidas también ocurren por la corta vida útil o la falta de utilización de la fruta de primera y segunda calidad. Es por esta razón que la obtención de

productos procesados frutícolas es buena alternativa para disminuir las pérdidas pos cosecha y aumentar el uso de las frutas en forma de néctares.

La quinua cuya denominación botánica es *Chenopodium quinoa*, era una de las plantas más veneradas por los antiguos pobladores del altiplano andino y formó parte de la alimentación de los incas y otras culturas precolombinas durante miles de años.

Las semillas son ricas en vitaminas de grupo B, especialmente B1, B2, B3, B9, C y E, pero más interesante aún resulta su composición mineral si se le compara con trigo y maíz y es que se trata de un alimento muy rico en calcio, hierro, potasio, magnesio, fósforo, zinc, manganeso; en cuanto a los hidratos de carbono contienen entre 58% - 68% de almidón y 5% de azúcares. La grasa en cambio oscila entre 4 % y 9 %, siendo básicamente ácido linoleico (omega 6).

1.2. Formulación del problema

Problema General:

¿Cuál será la proporción de pulpa de níspero y harina de quinua que permitan obtener néctar con adecuadas características sensoriales?

Problemas Específicos:

- ¿Cómo formular el néctar de pulpa de níspero y harina de quinua?
- ¿Cuál será la proporción de dilución de pulpa de níspero con harina de quinua para obtener el néctar?
- ¿Cómo determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del néctar?

1.3. Objetivos

Objetivo General:

Determinar la proporción de pulpa de níspero y harina de quinua que permita obtener néctar con adecuadas características sensoriales.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar físico químicamente la materia prima, níspero de palo y harina de quinua (acidez titulable, pH, °Brix, e índice de madurez).
- Determinar la proporción de dilución de la pulpa de níspero y la harina de quinua para obtener el néctar.
- Determinar la calidad físico-química, microbiológica y sensorial del néctar de mayor aceptabilidad.

1.4 Limitantes de la investigación

Los limitantes del presente trabajo de investigación referida a la Formulación y Caracterización del Néctar a base de Níspero de palo (*Mespilus germánica L.*) y Quinua (*Chenopodium quinoa*), es el tiempo de la cosecha de la fruta que es estacional.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Internacional:

En el Brasil los néctares de fruta son clasificados y estandarizados de acuerdo con las normas del Ministerio de Agricultura. Las normas técnicas de la ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria), el Codex Alimentarius, los patrones internacionales establecidos por la FDA (Agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos) y la legislación de la Comunidad Europea, son consultados en la especificación y elaboración de parámetros de calidad e identidad.

Los néctares más consumidos son: el de piña (26%), marañón (14%), guayaba (12%), naranja (12%) y limón (9%).

Brasil es el líder mundial en la producción y exportación de jugos y néctares, y a nivel de Sudamérica le siguen Argentina y luego Chile. En esos tres países no elaboran néctares enriquecidos con cereales.

En la Argentina se ha encontrado la producción de néctares de fruta por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial Mendoza, que es un servicio público de generación y transferencia de Tecnología Industrial, mas no producen néctares enriquecidos con cereales.

Nacional:

En el ámbito Nacional se han encontrado trabajos como el siguiente: “Desarrollo de néctares con productos nativos de kiwicha y polen, con dos frutas, mango y papaya para buscar una mejor calidad en la alimentación” cuya autora de la tesis es la Señora Nora del Pilar Flores Chávez. UNALM 2010.

También se encontró la tesis de los señores Calcina Ortiz Julio Cesar y Carpio Palacios Dani Daniel cuyo Título es: “Elaboración del néctar de higo (Ficus carica) con kiwicha y evaluación de su vida útil e función de las características fisicoquímicas y sensoriales”. Universidad Nacional de San Agustín 2016.

También se halló una Tesis de la señora Felicita Mendoza Soto cuyo Título es “Caracterización Bromatológica, Microbiología y Sensorial del néctar de tuna (*Opuntia robusta*) edulcorada con estevia” Universidad Nacional de Huancavelica 2014.

Se halló la Tesis de los señores Nonato Lars Nilsson y Caballero Rivera Ederson, cuyo Título es “Formulación y Evaluación del néctar a base de Guanábana y Quinoa” Universidad Nacional del Santa 2017.

Se encontró la Tesis de los señores Lissett M. Cubas Juárez y Oscar P. Seclén Leonardo cuyo Título es “Influencia del porcentaje de adición de Quinoa (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la Calidad del producto” Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2016.

2.2 Marco

2.2.1 Teórico

El níspero de palo (*Mespilus germánica* L.), planta comúnmente conocida en muchos lugares de nuestro país como: níspero, nispolero, níspero de palo, níspero europeo, níspero de monte, níspero andino. (Padilla, S. 1992). Esta planta según las referencias es original de Europa, en la actualidad crece en casi todos los valles interandinos del Perú y muchos países en los cuales se ha estudiado y se le ha dado mayor importancia con fines medicinales (Padilla, S. 1992).

Generalmente, el consumo del fruto del níspero de palo por los pobladores de las costas y los andes peruanos se ve influenciado por sus características organolépticas agradables, mas no por sus propiedades nutricionales (Padilla, S. 1992).

El fruto del níspero de palo es casi redondo, globoso, y de color anaranjado, termina en una especie de corona de cinco hojas estrechas, la cuales no son otra cosa que las cinco divisiones del cáliz, que encierra cinco semillas (Padilla, S. 1992).

La pulpa del níspero de palo, aun en maduración completa es dura y tiene un sabor ligeramente astringente y es de un color anaranjado intenso (Padilla, S. 1992).

**TABLA 1 - Composición del níspero de palo
(*Mespilus germánica L.*)**

Descripción	Porcentaje %
Humedad	72,30
Proteínas	2,38
Grasas	0.29
Cenizas	2,54
Fibra	2,62
Carbohidratos	19,87

Fuente: Desrosier, A. 1994

Al fruto del níspero del palo, consumido en forma fresca se le atribuye efectos benéficos en caso de diarreas, posee propiedades astringentes y antiinflamatorias; está indicado en los trastornos gastrointestinales (gastritis, úlceras gastroduodenal), y en caso de hipercolesterolemia. Se usa como diuretico en caso de gota, exceso de ácido úrico, cálculos renales, hipertensión (Deutsch, MJ. 1990).

La quinua planta sagrada conocida como “Cereal Madre” en quechua, fue durante siglos el alimento básico de los incas hasta que la llegada de los españoles la llevó al ostracismo en beneficio de otros cultivos como el maíz y la papa. En realidad no es propiamente un cereal si no una planta de hojas anchas pertenecientes a la misma familia que la remolacha, las espinacas y las acelgas, de las que se aprovechan tanto

las hojas cocinadas o como verdura fresca. Y tanto aquellas semillas y sus hojas contienen vitaminas, minerales, fitoquímicos, aminoácidos, y ácidos grasos no saturados y además de ser ricas en fibra; con la impagable ventaja de que al no tener gluten puede ser ingerida por los celíacos y los bebés en forma de papilla.

En 1975 un grupo de investigadores de la Academia de Ciencias de Estados Unidos afirmó que la quinua “es uno de los mejores alimentos de origen vegetal para el consumo humano y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que posee el balance de proteínas y nutrientes más cercano a lo que sería el ideal de la alimentación de un ser humano”; todo lo cual llevó a la NASA a integrarla en la dieta de los astronautas, especialmente durante los vuelos de larga duración.

Entre el 16 y 20 % del peso de una semilla de quinua lo constituyen proteínas de alto valor biológico, entre ellas todos los aminoácidos, incluidos los esenciales es decir que el organismo, es incapaz de fabricar y por lo tanto requiere ingerirlos por la alimentación.

El néctar es producto preparado a partir de pulpa de fruta al cual se le hace una dilución con agua, se le agrega azúcar, ácido orgánico preservante químico y estabilizador si fuera necesario.

Los néctares experimentan variación de los parámetros de dilución, cantidad de azúcar, ácido, sometiendo a panel de degustación a fin de determinar las características organolépticas óptimas (Cerezal, P.T. Marrero y R.M. Piñera 1994)

En general, el objetivo de producir productos naturales como los néctares, es obtenerlo de la forma más natural posible, sin embargo, muchas veces es necesario adicionar cierta sustancia que mejoran las características organolépticas del producto, y aumentan su vida útil. Estas sustancias son los aditivos alimentarios, su uso y composición está establecido de acuerdo a las normas nacionales de aditivos alimentarios Norma Técnica Peruana (NTP, 1987) y normas internacionales según el CODEX ALIMENTARIUS (NTP INDECOPI. 1987).

2.2.2 Conceptual

La elaboración del néctar de níspero de palo, adicionado con harina de quinua en la formulación permitirá incrementar el contenido de proteínas de alto valor nutritivo, entre ellas todos los aminoácidos esenciales, es decir los que el organismo es incapaz de producir y por lo tanto requiere ingerirlos por la alimentación, la proteína cumple un papel fundamental en el organismo, dando forma a las células, tejidos y órganos y participando en todos los procesos biológicos.

2.3 Definición de términos básicos.

Néctar: Es el producto constituido por la pulpa de fruta finamente tamizada con adición de agua, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador.

Carotenoides: Son un grupo de pigmentos orgánicos de tipo lipídico que sintetizan de forma natural las plantas, algas y algunas clases de microorganismos, tienen una función antioxidante y protectora de los radicales libres.

Antioxidantes: Son moléculas que han perdido un electrón, lo que las vuelve muy inestable y funcionan donando electrones a los radicales libres sin convertirse ellos mismos en sustancias dañinas para la salud.

Flavonoides: Son pigmentos vegetales con poder antioxidante, que previene el envejecimiento celular y los procesos degenerativos.

Radicales libres: Son átomos o grupos de átomos con electrones desapareados y que se encuentran en capacidad de aparearse y esos los convierten en altamente reactivos e inestables.

Pectina: Es un polisacárido compuesto por una cadena lineal de moléculas de ácido D-galacturónico las que unidas constituyen el ácido poligalacturónico.

Taninos: Son compuestos fenólicos hidrosolubles de masa molecular comprendida entre 500 y 3000, que presentan junto a las reacciones clásicas de los fenoles, la de precipitar los alcaloides, la gelatina y otras proteínas.

Ácido ursólico: Es un triterpeno pentacíclico, ampliamente estudiado por sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas y anticancerígenas, siendo considerado como su principal mecanismo de acción la inhibición de la fosfolipasa.

Ácido linoleico: Es un ácido graso insaturado (18:2,9C-12C), denominado también omega - 6, abundante en el reino vegetal y también en el animal.

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Hipótesis General:

La determinación de la proporción de pulpa de níspero y harina de quinua en la formulación del néctar, permitirá obtener un producto con adecuadas características sensoriales y aceptabilidad.

Hipótesis Específicas:

- La caracterización físico-química adecuada de la materia prima, níspero y quinua permitirá obtener un néctar con óptimas características sensoriales y mayor aceptabilidad.
- La determinación adecuada de la proporción de la pulpa de níspero y la harina de quinua, conforme al Codex de Alimentos Peruanos, permitirá obtener un néctar con óptimas características sensoriales y mayor aceptabilidad.
- La determinación de la calidad físico-química, microbiológica y sensorial del néctar de níspero y quinua, permitirá obtener un producto de mayor aceptabilidad.

3.2 Definición conceptual de variables

Variable Dependiente:

X = Aceptabilidad del néctar de níspero y quinua.

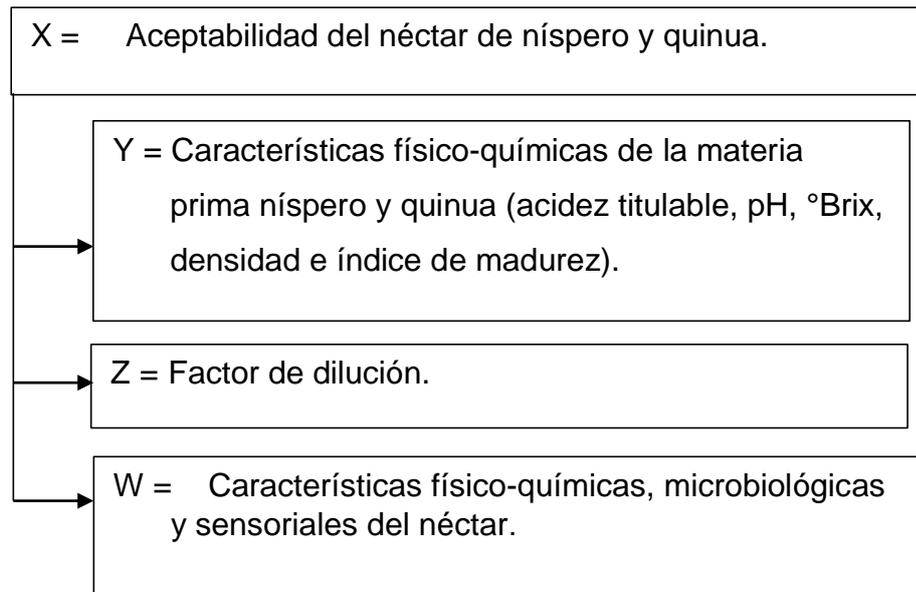
Variable Independiente:

Y = Características físico-químicas de la materia prima níspero y quinua (acidez titulable, pH, °Brix, densidad e índice de madurez).

Z = Factor de dilución.

W = Características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del néctar.

$$X = f(y, z, w)$$



3.3 Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Método
Variable Dependiente X=Aceptabilidad del néctar de níspero y quinua.	Equipo y materiales	Descripción	Prueba a nivel de laboratorio, teniendo en cuenta Y, Z, W.
Variable Independientes Y= Características físico- químicas de la materia prima	-Acidez titulable.	-Acido cítrico	-A.O.A.C.
	-pH	-pH	-A.O.A.C
	--Indice de madurez	° Brix/acidez titulables	-A.O.A.C
	-sólidos solubles	-°Brix	-A.O.A.C
Z= Factor de dilución .	Proporción de pulpa de níspero y harina de quinua/agua.	1:4 (V/V) 1:5 (V/V)	-Experimental en lab. -Experimental en lab.
W= Características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del néctar.	-Sólidos solubles.	-°Brix	A.O.A.C
	-Acidez titulable.	-Acido cítrico g/mL	A.O.A.C
	-pH.	-3,3 – 4,2	A.O.A.C
	-Sólidos en suspensión.	%(v/v)=18 máximo	A.O.A.C
	-Crecimiento de bacterias.		
	-Pruebas sensoriales.	-Determinación del N° de colonias	
		-Prueba del triángulo.	-Microbiológico
		-Prueba dúo-trío.	
		-Reconocimiento de sabores.	-Sensorial
	-Humedad	% Humedad	A.O.A.C
	-Cenizas	%Cenizas	A.O.A.C
	-Fibras	%Fibra	A.O.A.C
	-Proteinas	%Proteina	A.O.A.C
	-Grasas	%Grasas	A.O.A.C
_Carbohidratos	%Carbohidratos	A.O.A.C	

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación es de tipo aplicada transversal y experimental porque permite introducir y manipular el factor causal (Dilución de la pulpa de níspero y cantidad de harina de quinua en la formulación del néctar).

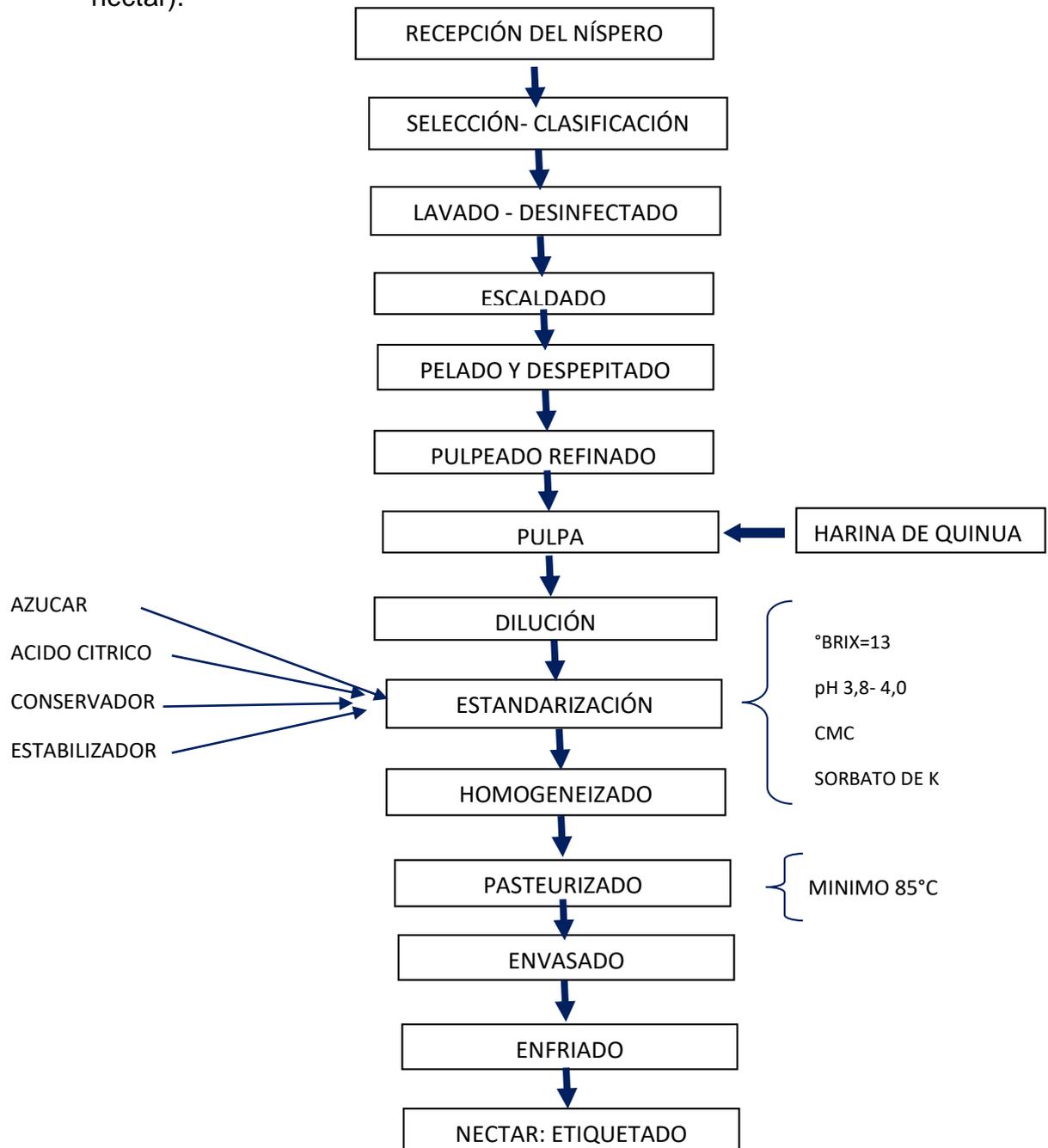


FIGURA 1: Flujo de Operaciones para elaborar el néctar.

Fuente: Guevara Perez, A. 2014

Descripción del Diagrama de Bloques del proceso de elaboración del néctar a base de níspero de palo, enriquecido con quinua, según Coronado e Hilario (2002).

- En la recepción del níspero de palo se debe observar que los frutos se encuentren en buen estado físico.
- En la selección se debe observar que los frutos se encuentren maduros y sin magulladuras.
- Lavado y desinfección: Se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en las superficies de la fruta.
- Escaldado: El objetivo de esta operación es ablandar la fruta para el pelado y despepitado y reducir la carga microbiana presente en las cáscaras e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta
- Pulpeado : Consiste en la desintegración de la pulpa, lo más reducido y homogéneo posible en cuanto a se refiere a las partículas de fruta.
- Mezclado: Esta operación consiste en la unión de la pulpa de níspero con la quinua en los porcentajes en estudio del 10 y 20% por separado.
- Estandarizado: Involucra los pasos siguientes:
 - Dilución de la pulpa: Es la adición de agua a la pulpa y jugo obtenido de níspero de palo, la cantidad de agua se determina por la variedad, acidez, y madurez de la fruta.
 - Regulación del dulzor: Se agrega la cantidad de azúcar necesaria para que los grados Brix (°Brix), represente los sólidos solubles en la solución.
 - Regulación de la acidez: Se realiza mediante adición de ácido cítrico, se debe llevar a un nivel menor de pH 4,5, lo cual conlleva a mejorar el tiempo de vida útil del néctar, impidiendo la proliferación de microorganismos.
 - Adición del estabilizante: Se usa CMC (Carboxi Metil Celulosa) y la dosis puede ser de 0,07% a 0,2%, para facilitar su disolución se mezcla previamente con el azúcar.

- Adición del conservante: Se añade un máximo de 0,1%, pero generalmente se ajusta 0,05% pudiendo ser sorbato de potasio o benzoato de potasio.
- Homogenizado: Tiene por finalidad uniformizar la dilución con la cual se consigue la reducción deseada del tamaño de partículas.
- Tamizado: Se consigue la separación completa de partículas de celulosa, pepas, etc., que han podido ser transportadas junto con la pulpa y a la vez el producto es fraccionado en partículas del tamaño deseado.
- Pasteurizado: Es el tratamiento térmico que se lleva a cabo a temperaturas menores de 100°C para alimentos con pH menores de 4,5; con la finalidad de destruir células vegetativas y las esporas de hongos y levaduras.

Los alimentos sometidos a la pasteurización se dañan térmicamente menos que los tratados por esterilización.

La pasteurización del néctar se lleva a cabo a una temperatura de 85°C por un tiempo de 5 minutos, y enfriándolo inmediatamente a 80°C, para luego trasvasarlo en recipientes de vidrio (botellas), previamente esterilizadas. El tratamiento térmico depende del valor de pH del néctar, porque determina el tipo de microorganismos que puede causar el deterioro en alimentos.

- Envasado: Se realiza en caliente a una temperatura no menor de 80°C, si la temperatura del néctar disminuye por debajo de 80°C, se detiene la operación y se regresa a la fuente de calor para elevar nuevamente la temperatura inicial.

Durante el envasado se debe llenar completamente la botella, pues el néctar también sirve para esterilizar el cuello y la boca del envase, colocándose rápidamente la tapa de la botella.

- Enfriado: Se realiza inmediatamente después del envasado y sellado en caliente del néctar, mediante un baño con agua fría en corriente continua o en reposo, con la finalidad de bajar la temperatura a 30°C y producir un “Shock térmico” en el interior y exterior del envase,

haciendo posible la destrucción de microorganismos. El producto al enfriarse rápidamente reducen las pérdidas de aroma, sabor y consistencia, además de brindar un último lavado superficial de los envases.

- Etiquetado: Se lleva a cabo cuando los envases están fríos (temperatura ambiente), se coloca la etiqueta, la cual debe llevar: el nombre del producto, fecha de elaboración y vencimiento de mismo.
- Almacenamiento: El néctar debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación, a fin de garantizar la conservación hasta el momento de consumo.

4.2 Método de investigación

Para estimar el factor de dilución y la cantidad de pulpa de níspero y cantidad de harina de quinua, sobre las características sensoriales del néctar, según Nolazco (2007), las proporciones de zumo: agua es de 1:4 y 1:5. Se determinará para cada caso experimentalmente mediante pruebas sensoriales en el laboratorio.

4.3 Población y muestra

La población será el néctar de níspero y harina de quinua de mayor aceptabilidad.

La muestra se tomará en forma aleatoria.

4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado

Laboratorios de Química de la Facultad de Ingeniería Química UNAC.

4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Análisis fisicoquímico

- Determinación de sólidos solubles por método refractométrico (A.O.A.C 932.14, 1998).
- Determinación de pH (A.O.A.C 10.035, 1995)
- Determinación de la acidez titulable (A.O.A.C 942.15,1998)
- Índice de madurez (A.O.A.C 942.15,2005)
- Determinación de la densidad (A.O.A.C 932,1998)

Características Fisicoquímicas de la materia prima: Níspero de palo

❖ Acidez Titulable:

La mayoría de las frutas son particularmente ricas en ácidos orgánicos que están usualmente disueltos en la vacuola de la célula, ya sea en forma libre o combinada como sales, ésteres, glucósidos, etc. La acidez titulable representa a los ácidos orgánicos presentes que se encuentran libres y se miden neutralizando los jugos o extractos de fruta con una base fuerte.

El método se basa en determinar el volumen de solución de hidróxido de sodio (NaOH) estándar necesario para neutralizar al ácido contenido en la muestra que se titula, determinando el punto final por medio del cambio de color que se produce por la presencia de indicador ácido-base empleado.

Reactivos:

- Solución de NaOH 0,1N
- Solución de fenolftaleína al 1% en etanol al 95%

Procedimiento:

- Utilizando el método propuesto por la AOAC (2000) 939.05 que consiste en lo siguiente:

- Pipetear 10mL de muestra (néctar), a un matraz que contenga 200 mL de agua hirviendo.
- Dejar enfriar y titular con solución de hidróxido de sodio 0,1N, utilizando 5 gotas de solución de fenolftaleína hasta decoloración completa.
- Anotar volumen de solución de hidróxido de sodio.
- Calcular la cantidad de acidez.

$$\text{Acidez (g/L)} = \text{Volumen de la sol NaOH} \times \left(\frac{\text{Peso equiv. del Ácido cítrico}}{100} \right)$$

❖ pH:

El pH de los alimentos es una forma de medir de manera cuantitativa su nivel de acidez.

- Dulce y ácido: La dulzura de las frutas se utiliza a menudo para evaluar la calidad. La relación azúcar/ácido indica los niveles de maduración de las frutas.
- Diferencia entre pH y acidez: El pH es importante para control de microorganismos en alimentos, un pH bajo indica un medio ácido en el cual no pueden sobrevivir los microorganismos. En medios con pH inferior a 4,5 no sobreviven los microorganismos patógenos.

La acidez en alimentos, por otra parte está ligada a que puede o no tener una sensación agradable al paladar. Acidez mayor a 4g/L comienza a sentirse muy ácido.

❖ Sólidos solubles:

La refractometría se basa en los cambios del índice de refracción que sufre una sustancia cuando otra es disuelta en ella. Si consideramos el jugo de fruta como una sustancia constituida por agua, su índice de refracción será mayor cuando mayor sea la cantidad de azúcar presente en ella. Existen diversos instrumentos que miden esta variación, pero el más útil es el refractómetro. Este consiste de un tubo con un prisma en su interior que dirige el rayo de luz incidente hacia

una escala observable en un ocular. Al colocar una muestra líquida sobre el prisma (dos o tres gotas), esta ocasiona una desviación proporcional a la cantidad de sólidos solubles disueltos.

Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de azúcar, conocida también como grados Brix.

Los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presente en los jugos de las células de las frutas. Se determina empleando un refractómetro calibrado a 20°C.

- Equivalencias: °Brix: % en peso; 1° Brix = 1g de azúcar/100g de disolución.

❖ Factor de Dilución:

Proporción de pulpa de níspero y quinua / agua

Se presenta el diagrama experimental para obtener el néctar de níspero enriquecido con quinua de mayor aceptabilidad

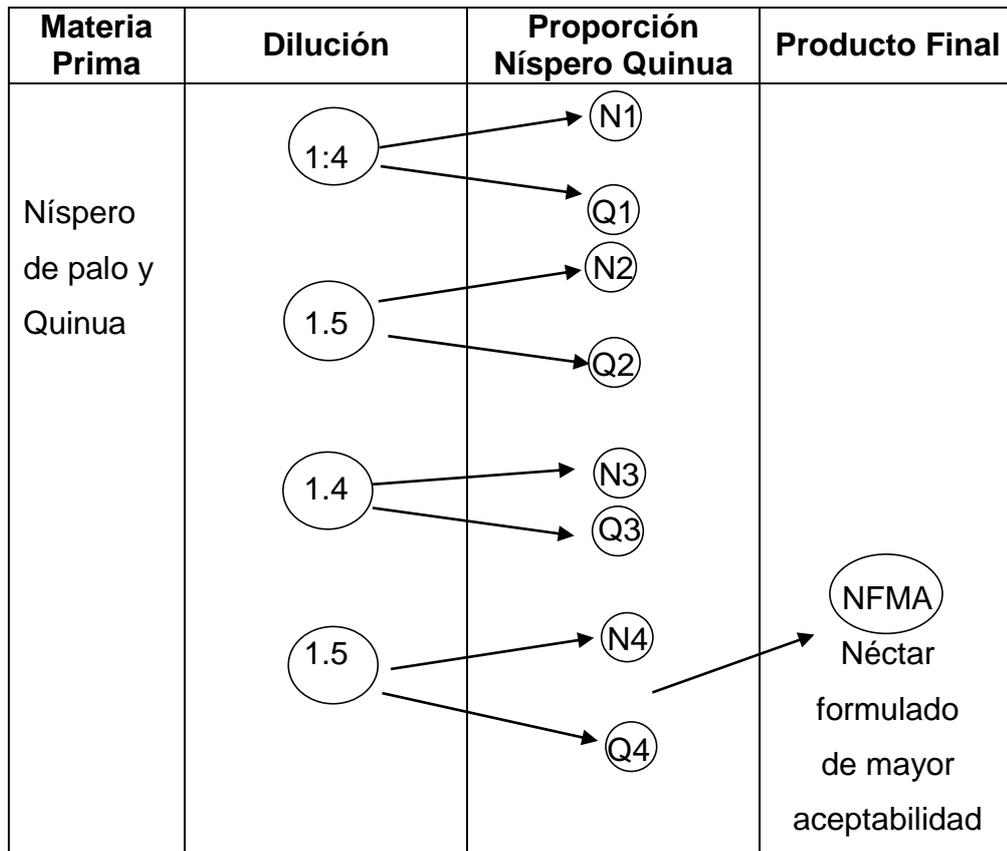


FIGURA 2: Diagrama Experimental.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- Leyenda:
- (N1) Pulpa de níspero: 95
 - (Q2) Quinua: 5
 - (N2) Pulpa de níspero: 90
 - (Q2) Quinua: 10
 - (N3) Pulpa de níspero: 85
 - (Q3) Quinua: 15
 - (N4) Pulpa de níspero: 80
 - (Q4) Quinua: 20
 - (NFMA) Néctar formulado de mayor aceptabilidad

El néctar de níspero de palo enriquecido con quinua, formulado de mayor aceptabilidad fue la obtenida en dilución 1:5, con proporción 80 de pulpa de níspero y 20 de quinua, obtenido experimentalmente

mediante las pruebas sensoriales y con esta muestra se trabajó para su caracterización.

Se presenta la fórmula para calcular la masa de azúcar para obtener el néctar.

$$\text{Masa de azúcar (g)} = \frac{V_t(\text{°Brix}_f - \text{°Brix}_i)}{100 - \text{°Brix}_f}$$

Donde:

V_t = Volumen total del néctar

°Brix_f = Grados Brix final

°Brix_i = Grados Brix inicial

Se calculó las cantidades de (CMC) Carboxi Metil Celulosa y de sorbato de potasio necesario para la preparación del néctar en base al volumen total.

$$\text{CMC} = 0,12\% \times V_t$$

$$\text{Sorbato de potasio} = 0,05\% \times V_t$$

❖ Índice de madurez

Es el grado de madurez de la fruta al momento de la cosecha. Presenta una consistencia firme que permite el manejo de éste, por varios días a temperaturas de 22-25°C. Se debe tener en cuenta el color, tamaño y forma y en algunas frutas el olor característico.

❖ Determinación de la densidad

La medición de la densidad es un parámetro extremadamente importante tanto en las materias primas como en los productos acabados. Consiste en utilizar un picnómetro de volumen conocido, se pesa vacío y luego se llena con la muestra a una determinada temperatura; la diferencia de masa dividida entre el volumen es la densidad de la muestra.

Análisis químico proximal

- Determinación de proteína A.O.A.C 973.48,2012.
- Determinación de grasa. SMEWW-APLA AWWA-WET.PART 5520B, 22 nd. ED, 2012. OIL AND GREASE, PARTITION – GRAVIMETRIC METHOD
- Determinación de humedad A.O.A.C 920.193,C 11, 19th Ed. 2012 Solids in wáter.
- Determinación de ceniza. A.O.A.C 950.14, C29, 19th. Ed. 2012. Ash of Nonalcoholic Beverages.
- Determinación de carbohidratos, se calcula por diferencia.

Análisis fisicoquímico de la materia prima pulpa de níspero de palo:

Determinación de humedad

En un crisol previamente pesado se introduce 3.0 g de pulpa de níspero, y se coloca en la estufa a 90°C durante 80 minutos, luego se transfiere a un frasco desecador, hasta temperatura ambiente y se pesa inmediatamente obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de cenizas

Se pesa 3.0 g de pulpa de níspero en un crisol de porcelana y luego se coloca en una mufla a una temperatura de 600°C, durante 2 horas, transcurrido el tiempo se transfiere a un frasco desecador hasta temperatura ambiente y se pesa de inmediato, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de fibra bruta

Se pesa 3.0 g de pulpa de níspero y se transfiere a un matraz y se agrega 200 mL de solución de ácido sulfúrico al 1,25 % en peso y se hierve durante 30 minutos, se filtra y se lava con agua destilada. Al residuo obtenido se añade 200 mL de solución de hidróxido de sodio al 1,25 % en peso hirviéndose por 30 minutos, se filtra al vacío, lavando con agua destilada hasta eliminar la reacción alcalina. El residuo obtenido se incinera en la mufla a 600°C durante 1 hora, y una vez enfriado en el frasco desecador a temperatura ambiente, se pesa; obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{W_1 \text{ (g)} - W_2 \text{ (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}}$$

Dónde: W_1 = Peso de fibra + minerales

W_2 = Peso residuo incinerado

Determinación de proteínas

Se pesa 4.0 g de pulpa de níspero y se introduce en un balón Kjeldhal y se agrega 1.0 g de sulfato de cobre anhidro, más 15,0 g de sulfato de potasio, más 25 mL de solución de ácido sulfúrico concentrado.

Se calienta el balón hasta ebullición, hasta la aparición de vapores blancos, se agita suavemente y continua el calentamiento por 90 minutos. Se enfría y se agrega 200 mL de agua destilada y se añade 100 mL de una solución de hidróxido de sodio 0,1N.

Se conecta el balón al bulbo del refrigerante que este sumergido en 50 mL de solución de ácido clorhídrico 0,1N, se calienta hasta ebullición y se obtiene 150 mL de destilado.

Se titula el destilado con solución de ácido clorhídrico 0,1N, usando anaranjado de metilo como indicador, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{\text{mLHCl gastados} \times 0,0014 \times 6,25 \times 100}{\text{Peso de muestra}}$$

Determinación de grasas

Se pesa 6.0 g de pulpa de níspero y se coloca en un depósito dentro de un cartucho de celulosa que sirve como filtro; se extrae durante 4 horas en un extractor Soxhlet y luego se destila para recuperar el solvente (hexano), obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso de grasa (g)} \times 100}{\text{Peso de muestra (g)}}$$

Determinación de carbohidratos

El término carbohidrato total es definido por Agriculture Handbook de USDA, Composición de los Alimentos (1975), como el valor obtenido restando de 100, la suma del contenido de humedad, cenizas, proteína y grasas.

Los Análisis fisicoquímicos de la Quinoa consta de los siguientes pasos:

- Lavado de los granos de quinua para eliminar la saponina.
- Secado en estufa hasta obtener peso constante.
- Molienda de los granos de quinua para obtener la harina.

De forma análoga, para los análisis fisicoquímicos de la quinua se sigue el método propuesto por la AOAC.

Determinación de humedad

En un crisol previamente pesado se introduce 3.0 g de harina de quinua, y se coloca en la estufa a 90°C durante 80 minutos, luego se transfiere a un frasco desecador, hasta temperatura ambiente y se pesa inmediatamente obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de cenizas

Se pesa 3.0 g de harina de quinua en un crisol de porcelana y luego se coloca en una mufla a una temperatura de 600°C, durante 2 horas, transcurrido el tiempo se transfiere a un frasco desecador hasta temperatura ambiente y se pesa de inmediato, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de fibra bruta

Se pesa 3.0 g de harina de quinua y se transfiere a un matraz y se agrega 200 mL de solución de ácido sulfúrico al 1,25 % en peso y se hierve durante 30 minutos, se filtra y se lava con agua destilada. Al residuo obtenido se añade 200 mL de solución de hidróxido de sodio al 1,25 % en peso hirviéndose por 30 minutos, se filtra al vacío, lavando con agua destilada hasta eliminar la reacción alcalina. El residuo obtenido se incinera en la mufla a 600°C durante 1 hora, y una vez enfriado en el frasco desecador a temperatura ambiente, se pesa; obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{W_1 \text{ (g)} - W_2 \text{ (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}}$$

Dónde: W_1 = Peso de fibra + minerales

W_2 = Peso residuo incinerado

Determinación de proteínas

Se pesa 4.0 g de harina de quinua y se introduce en un balón Kjeldhal y se agrega 1.0 g de sulfato de cobre anhidro, más 15,0 g de sulfato de potasio, más 25 mL de solución de ácido sulfúrico concentrado.

Se calienta el balón hasta ebullición, hasta la aparición de vapores blancos, se agita suavemente y continúa el calentamiento por 90 minutos. Se enfría y se agrega 200 mL de agua destilada y se añade 100 mL de una solución de hidróxido de sodio 0,1N.

Se conecta el balón al bulbo del refrigerante que este sumergido en 50 mL de solución de ácido clorhídrico 0,1N, se calienta hasta ebullición y se obtiene 150 mL de destilado.

Se titula el destilado con solución de ácido clorhídrico 0,1N, usando anaranjado de metilo como indicador, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{\text{mLHCl gastados} \times 0,0014 \times 6,25 \times 100}{\text{Peso de muestra}}$$

Determinación de grasas

Se pesa 6.0 g de harina de quinua y se coloca en un depósito dentro de un cartucho de celulosa que sirve como filtro; se extrae durante 4 horas en un extractor Soxhlet y luego se destila para recuperar el solvente (hexano), obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso de grasa (g)} \times 100}{\text{Peso de muestra (g)}}$$

Determinación de carbohidratos

El término carbohidrato total es definido por Agriculture Handbook de USDA, Composición de los Alimentos (1975), como el valor obtenido restando de 100, la suma del contenido de humedad, cenizas, proteína y grasas.

Características Fisicoquímicas microbiológicas y sensoriales del Néctar:

- Se trabajó con el néctar de mayor aceptabilidad, obtenido según el análisis sensorial.

El contenido de humedad, proteína, cenizas, fibra, grasas y carbohidratos se determinan utilizando los métodos propuestos por la AOAC para alimentos y consiste en lo siguiente:

Determinación de la humedad

Según el método AOAC Official Method 930.04:1995 (The Association of Oficial Analytical Chemist) y AOAC Official Method 920.36:1995.

En un crisol previamente pesado se introduce 3.0 g de néctar, y se coloca en la estufa a 90°C durante 80 minutos, luego se transfiere a un frasco desecador, hasta temperatura ambiente y se pesa inmediatamente obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de cenizas

Según el método AOAC Official Method 930.05:1995 y AOAC Official Method 920.09:1995

Se pesa 3.0 g de néctar en un crisol de porcelana y luego se coloca en una mufla a una temperatura de 600°C, durante 2 horas, transcurrido el tiempo se transfiere a un frasco desecador hasta temperatura ambiente y se pesa de inmediato, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Peso del residuo (g)} \times 100 \text{ de muestra}}{\text{Peso de la muestra en (g)}}$$

Determinación de fibra bruta

Según el método AOAC Official Method 930.10:1995 (The Association of Official Analytical Chemist) y AOAC Official Method 920.09:1995

Se pesa 3.0 g de néctar y se transfiere a un matraz y se agrega 200 mL de solución de ácido sulfúrico al 1,25 % en peso y se hierve durante 30 minutos, se filtra y se lava con agua destilada. Al residuo obtenido se añade 200 mL de solución de hidróxido de sodio al 1,25 % en peso hirviéndose por 30 minutos, se filtra al vacío, lavando con agua destilada hasta eliminar la reacción alcalina. El residuo obtenido se incinera en la mufla a 600°C durante 1 hora, y una vez enfriado en el frasco desecador a temperatura ambiente, se pesa; obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{W_1 \text{ (g)} - W_2 \text{ (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}}$$

Dónde: W_1 = Peso de fibra + minerales

W_2 = Peso residuo incinerado

Determinación de proteínas

Según el método AOAC Official Method 984.13:1995 (The Association of Official Analytical Chemist)

Se pesa 4.0 g de néctar y se introduce en un balón Kjeldhal y se agrega 1.0 g de sulfato de cobre anhidro, más 15,0 g de sulfato de potasio, más 25 mL de solución de ácido sulfúrico concentrado.

Se calienta el balón hasta ebullición, hasta la aparición de vapores blancos, se agita suavemente y continúa el calentamiento por 90 minutos. Se enfría y se agrega 200 mL de agua destilada y se añade 100 mL de una solución de hidróxido de sodio 0,1N.

Se conecta el balón al bulbo del refrigerante que este sumergido en 50 mL de solución de ácido clorhídrico 0,1N, se calienta hasta ebullición y se obtiene 150 mL de destilado.

Se titula el destilado con solución de ácido clorhídrico 0,1N, usando anaranjado de metilo como indicador, obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{\text{mLHCl gastados} \times 0,0014 \times 6,25 \times 100}{\text{Peso de muestra}}$$

Determinación de grasas

Según el método AOAC Official Method 930.09:1995 (The Association of Official Analytical Chemist) conocido como método Soxhlet.

Se pesa 6.0 g de néctar y se coloca en un depósito dentro de un cartucho de celulosa que sirve como filtro; se extrae durante 4 horas en un extractor Soxhlet y luego se destila para recuperar el solvente (hexano), obteniéndose la siguiente equivalencia:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso de grasa (g)} \times 100}{\text{Peso de muestra (g)}}$$

Determinación de carbohidratos

El término carbohidratos total es definido por Agriculture Handbook del USDA, Composición de los Alimentos (1975), como el valor obtenido restando de 100 la suma del contenido de humedad, cenizas, proteína y grasas.

❖ Acidez Titulable:

La mayoría de las frutas son particularmente ricas en ácidos orgánicos que están usualmente disueltos en la vacuola de la célula, ya sea en forma libre o combinada como sales, ésteres, glucósidos, etc. La acidez titulable representa a los ácidos orgánicos presentes que se encuentran libres y se miden neutralizando los jugos o extractos de fruta con una base fuerte.

El método se basa en determinar el volumen de solución de hidróxido de sodio (NaOH) estándar necesario para neutralizar al ácido contenido en la muestra que se titula, determinando el punto final por medio del cambio de color que se produce por la presencia de indicador ácido-base empleado.

Reactivos:

- Solución de NaOH 0,1N
- Solución de fenolftaleína al 1% en etanol al 95%

Procedimiento:

- Utilizando el método propuesto por la AOAC (2000) 939.05 que consiste en lo siguiente:

- Pipetear 10mL de muestra (néctar), a un matraz que contenga 200 mL de agua hirviendo.
- Dejar enfriar y titular con solución de hidróxido de sodio 0,1N, utilizando 5 gotas de solución de fenolftaleína hasta decoloración completa.
- Anotar volumen de solución de hidróxido de sodio.
- Calcular la cantidad de acidez.

$$\text{Acidez (g/L)} = \text{Volumen de la sol NaOH} \times \left(\frac{\text{Peso equiv. del Ácido cítrico}}{100} \right)$$

❖ pH:

El pH de los alimentos es una forma de medir de manera cuantitativa su nivel de acidez.

- Dulce y ácido: La dulzura de las frutas se utiliza a menudo para evaluar la calidad. La relación azúcar/ácido indica los niveles de maduración de las frutas.
- Diferencia entre pH y acidez: El pH es importante para control de microorganismos en alimentos, un pH bajo indica un medio ácido en el cual no pueden sobrevivir los microorganismos. En medios con pH inferior a 4,5 no sobreviven los microorganismos patógenos.

La acidez en alimentos, por otra parte está ligada a que puede o no tener una sensación agradable al paladar. Acidez mayor a 4g/L comienza a sentirse muy ácido.

❖ Sólidos solubles:

La refractometría se basa en los cambios del índice de refracción que sufre una sustancia cuando otra es disuelta en ella. Si consideramos el jugo de fruta como una sustancia constituida por agua, su índice de refracción será mayor cuando mayor sea la cantidad de azúcar presente en ella. Existen diversos instrumentos que miden esta variación, pero el más útil es el refractómetro. Este consiste de un tubo con un prisma en su interior que dirige el rayo de luz incidente hacia

una escala observable en un ocular. Al colocar una muestra líquida sobre el prisma (dos o tres gotas), esta ocasiona una desviación proporcional a la cantidad de sólidos solubles disueltos.

Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de azúcar, conocida también como grados Brix.

Los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presente en los jugos de las células de las frutas. Se determina empleando un refractómetro calibrado a 20°C.

- Equivalencias: °Brix: % en peso; 1° Brix = 1g de azúcar/100g de disolución.

Análisis microbiológico

Se realizaron los siguientes recuentos:

- Recuentos de hongos y levaduras (A.O.A.C 997.02.2005)
- Recuentos de aerobios mesófilos (A.O.A.C 990.12.2005)
- Recuentos de coliformes totales (A.O.A.C. 991.14.2005)

❖ Cuenta de mohos y levaduras:

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo, también pueden ser causantes de la descomposición de otros alimentos. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la irradiación. Por lo tanto pueden ser un problema

potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, oleaginosas, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc. Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de: (a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas), (b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y (c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos.

El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado. Generalmente todo alimento enmohecido se considera no apto para el consumo. La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas.

- *Propiedades fisiológicas:* En comparación con la mayoría de las levaduras y de las bacterias, la mayoría de los mohos necesitan menor cantidad de humedad disponible. Un porcentaje total de humedad por debajo del 14 al 15 por ciento en la harina o en algunos frutos secos impedirá o retardará mucho el crecimiento de los mohos. Los mohos podrían considerarse mesófilos, es decir, que son capaces de crecer bien a temperaturas normales. La temperatura óptima de la mayoría se encuentra alrededor de los 25 a 30°C, aunque algunos son psicrótrofos y algunos son termófilos. Son aerobios, esto es cierto por lo menos en los mohos que crecen en la superficie de los alimentos. Casi todos los mohos son capaces de crecer dentro de un amplio intervalo de pH (pH comprendido entre 2 y 8.5), aunque la mayoría crece mejor a pH ácido. Son capaces de utilizar muchos tipos de

alimentos, que van desde sencillos a complejos. Poseen enzimas hidrolíticas, y de aquí que algunos se utilicen para la producción industrial de las amilasas, pectinasas, proteasas y lipasas.

- *Fundamento:* El método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra, en un medio de cultivo selectivo específico, aprovechando la capacidad de este grupo microbiano de utilizar como nutrientes a los polisacáridos que contiene el medio. La hidrólisis de estos compuestos se efectúa por enzimas que poseen estos microorganismos. La sobrevivencia de los hongos y levaduras a pH ácidos se pone de manifiesto al inocularlos en el medio de cultivo acidificado a un pH de 3.5. Así mismo, la acidificación permite la eliminación de la mayoría de las bacterias. Finalmente, las condiciones de aerobiosis y la incubación a una temperatura de 25 ± 1 °C da como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos.
- *Medios de cultivo y diluyentes:*
 - 1 matraz Erlenmeyer de 250 mL de capacidad, conteniendo 90.0 mL de solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 ó agua peptonada al 0.1%, estéril.
 - 3 tubos de 16 x 150 mm, conteniendo 9.0 mL de solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 ó agua peptonada al 0.1%, estériles con tapón de algodón.
 - 4 tubos 22 x 175 mm con 20.0 mL de agar papa dextrosa.
 - 4 tubos 22 x 175 mm con 20.0 mL de agar extracto de malta.
- *Soluciones, Reactivos e Indicadores:*
 - Solución colorante de lactofenol azul de algodón.
 - Colorantes para tinción de Gram.
 - Solución estéril de ácido tartárico al 10.0 %

DETERMINACION DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS

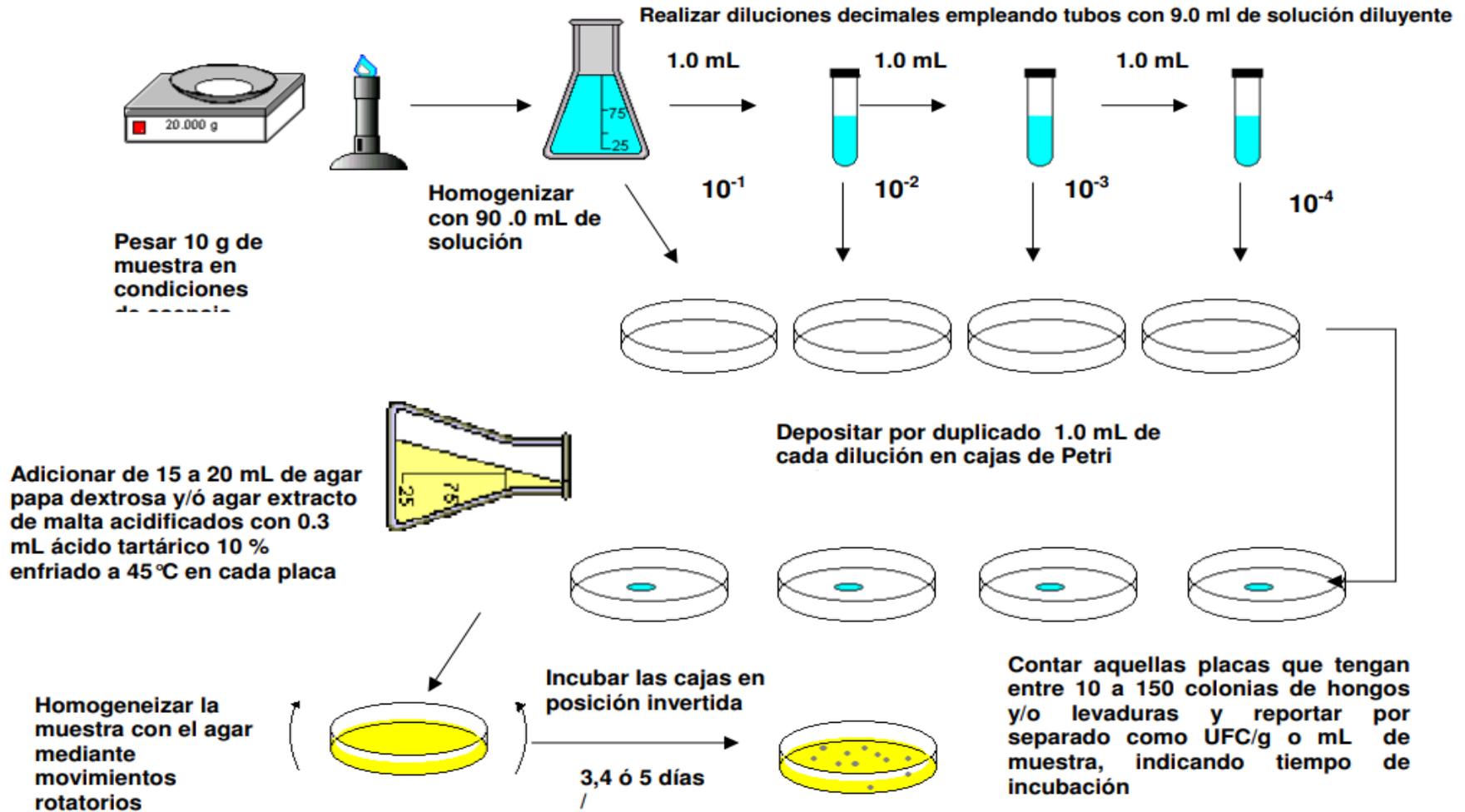


FIGURA N° 03: *Determinación de mohos y levaduras en alimentos.*

Fuente: Camacho, A.; M. Giles. 2009

- *Procedimiento*

- Pesar 10.0 g de muestra en una caja Petri estéril y pasarla a un matraz Erlenmeyer que contenga 90.0 mL de una solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2 ó agua peptonada al 0.1%.
- Homogeneizar la muestra con la solución anterior en un vaso de licuadora estéril o pasarla a una bolsa de Stomacher y homogeneizar durante 10.0 seg en el caso de la licuadora a velocidad mínima, ó 30.0 seg en el Stomacher a una velocidad normal. Esta es la dilución primaria.
- De la suspensión o solución anterior, tomar 1.0 mL y transferirlo a un tubo de ensayo que contenga 9.0 mL de solución amortiguadora de fosfatos de pH 7.2, agitar y repetir esta operación tantas veces como diluciones sean necesarias. Se debe utilizar una pipeta estéril para cada dilución.
- Colocar por duplicado en cajas Petri estériles, 1.0 mL de cada una de las diluciones de la muestra, utilizando una pipeta estéril.
- Fundir el medio contenido en los tubos de 22 x 175 mm con 20.0 mL de agar papa dextrosa y/o de agar extracto de malta estériles. Enfriarlos y mantenerlos a $\pm 45^{\circ}\text{C}$.
- Para lograr acidificar los medios a un pH de 3.5, adicionar por cada 100.0 mL de agar, 1.4 mL de ácido tartárico al 10% esterilizado por filtración en membrana, o bien esterilizar la solución a $121^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 15 minutos. Esto significa que a cada tubo conteniendo 20.0 mL del medio fundido y mantenido a $\pm 45^{\circ}\text{C}$ se le deberá adicionar 0.3 mL del ácido, o colocarlas en la caja de Petri teniendo precaución de que no toque la muestra antes de agregar el medio de cultivo.
- Después de la acidificación, utilizar un tubo de medio acidificado como testigo y medir el pH para corroborar que se encuentre a 3.5 utilizando un potenciómetro.

- En cada caja de Petri con inóculo, verter de 15.0 a 20.0 mL de agar papa dextrosa acidificado y/o agar extracto de malta acidificado, fundidos y mantenidos a $\pm 45^{\circ}\text{C}$. El tiempo transcurrido entre la preparación de las diluciones y el momento en que es vertido el medio de cultivo no debe de exceder de 20.0 min.
- Mezclar cuidadosamente el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en sentido contrario y seis de atrás hacia adelante, sobre una superficie lisa, teniendo cuidado de no humedecer con el medio la tapa de la caja de Petri. Permitir que la mezcla en las cajas Petri solidifique, dejándolas reposar sobre una superficie horizontal fría.
- Verificar la esterilidad de los medios acidificados para lo cual se verterá en una caja de Petri sin inóculo, de 15.0 a 20.0 mL del agar papa dextrosa acidificada y/o agar extracto de malta acidificado. Después de la incubación estas cajas no deberán presentar desarrollo de colonias.
- Invertir las cajas y colocarlas en la incubadora a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Contar las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación. Después de 5 días, seleccionar aquellas placas que contengan entre 10 y 150 colonias. Si alguna de las cajas muestra crecimiento extendido de mohos o si es difícil contar colonias bien aisladas, considerar la cuantificación de 4 días de incubación o incluso las de 3 días. En este caso, se informa el período de incubación en los resultados de los análisis.
- Realizar una tinción húmeda para mohos con colorante de lactofenol azul de algodón, para un examen microscópico y una posible identificación de los mohos que se hayan desarrollado.
- Realizar una tinción de Gram para la observación microscópica de las levaduras obtenidas.

- Contar las colonias de cada placa representativa, después de 3, 4 y 5 días de incubación (a $26 \pm 1^\circ\text{C}$ o a temperatura ambiente).
- Considerar las cuentas de placas con 10 a 150 colonias como las adecuadas para el informe. Multiplicar por el inverso de la dilución.
- Informar las unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o mL) de mohos y levaduras (cada uno en forma independiente), incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días.
- Describir las características macroscópicas y microscópicas observadas, de los mohos y/o levaduras desarrollados a partir de la muestra analizada.
- Si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de hongos, o si es difícil contar las colonias, considerar el desarrollo de estos microorganismos a los 4 días de incubación y aún a los 3 días. En este caso se debe informar el periodo de incubación de 3 ó 4 días, en los resultados del análisis.

- *Análisis Cuantitativo*

Para hacer un reporte de la parte cuantitativa de este análisis, se deben seleccionar las placas que contengan entre 10 y 150 colonias (representatividad estadística). Posteriormente, contar las colonias presentes y calcular el número de hongos y levaduras por separado. De esta manera se puede calcular las unidades formadoras de colonias por gramo o por mililitro dependiendo del estado físico de la muestra analizada. Esto se logra multiplicando el número de UFC encontradas en una caja representativa, por el inverso de la dilución correspondiente a esa caja.

En el caso de las placas que contienen menos de 10 colonias (UFC) de hongos y/o levaduras, se debe reportar el número obtenido de UFC indicando la dilución correspondiente.

En el caso de no encontrar colonias características de hongos y/o levaduras, el resultado a reportar es: menos de 10 UFC/g ó bien

menos de 10 UFC/mL (Sensibilidad del Método) Para cualquiera de los casos citados se deberá reportar el tiempo de incubación en el que se realizó la cuantificación.

Para cualquiera de los casos citados se deberá reportar por separado el resultado de la cuantificación de hongos y de levaduras.

Reportar las observaciones macroscópicas y microscópicas de los diferentes tipos de colonias de mohos y levaduras obtenidas durante el análisis. Si es posible reportar el o los géneros probables.

❖ Recuento de aerobios mesófilos:

El presente procedimiento tiene como objetivo describir la metodología para realizar el recuento de microorganismos aerobios mesófilos por la técnica de recuento convencional de colonias en placa a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en muestras de alimentos.

El método está basado en las siguientes etapas:

- Preparación de la muestra, suspensión inicial y diluciones decimales sucesivas.

Todos los alimentos/comidas excepto aquellas que contengan harina de nuez, nueces en mitades o en fragmentos mayores. Adicionar 450 ml del diluyente Butterfield (BDB), a un frasco que contiene 50 g de una unidad analítica y homogeneizar por 2 minutos. Esta operación da como resultado la dilución 10^{-1} . Realizar las diluciones a partir del homogenato original rápidamente, utilizando pipetas que suministren volúmenes en forma precisa. No utilizar pipetas para suministrar volúmenes menores al 10% de su capacidad. Por ejemplo, no utilizar pipetas con capacidad mayor a 10 ml para suministrar volúmenes de 1 ml; para suministrar volúmenes del orden de 0.1 ml, no utilice pipetas con capacidad mayor a 1 ml. Preparar todas las diluciones decimales con 90 ml de BDB, más 10 ml de la dilución previa, excepto que se especifique algo diferente. Agitar todas las diluciones vigorosamente 25 veces durante 7 segundos. No deberían transcurrir

más de 15 minutos entre que se realiza la preparación del homogenato y la serie completa de las diluciones, y el momento en que el inóculo toma contacto con el medio de cultivo.

❖ Recuentos de coliformes totales:

Los coliformes totales son las *Enterobacteriaceae* lactosa-positivas y constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae* y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37°C.

Son bacilos gramnegativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados. Del grupo <<coliforme>> forman parte varios géneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, etc. Se encuentran en el intestino del hombre y de los animales, pero también en otros ambientes: agua, suelo, plantas, cáscara de huevo, etc. Una elevada proporción de los coliformes que existen en los sistemas de distribución no se debe a un fallo en el tratamiento en la planta, sino a un recrecimiento de las bacterias en las conducciones. Dado que es difícil distinguir entre recrecimiento de coliformes y nuevas contaminaciones, se admite que todas las apariciones de coliformes son nuevas contaminaciones, mientras no se demuestre lo contrario.

Dentro del grupo de los coliformes totales existe un subgrupo que es el de los Coliformes fecales. Los coliformes fecales son coliformes totales que además fermentan la lactosa con producción de ácido y gas en 24-48 horas a temperaturas comprendidas entre 44 y 45°C en presencia de sales biliares. Los coliformes fecales comprenden principalmente *Escherichia coli* y algunas cepas de *Enterobacter* y *Klebsiella*.

Su origen es principalmente fecal y por esos se consideran índices de contaminación fecal. Pero el verdadero índice de contaminación fecal es *Escherichia coli* tipo I ya que su origen fecal es seguro. Desde el punto de vista metodológico *Escherichia coli* es el Coliforme ás es positivo a la prueba del Indol.

Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizo en los laboratorios de Química de la Facultad de Ingeniería Química, con un mínimo de 20 panelistas, considerando que estos no consuman ningún tipo de alimentos dos horas antes de empezar las pruebas.

- Prueba de ordenamiento o de Ranking según lo establecido por Anzaldúa (1994) mediante el cual se determinará la bebida o néctar de mayor preferencia de un grupo de 4 muestras.

Prueba de aceptabilidad (ISO 4121. Parte 6.3.2.2003), mediante el cual se buscará medir el grado de satisfacción mediante una escala hedónica verbal de 3 puntos considerando los atributos de sabor, color, olor.

❖ Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es la ciencia que se encarga de percibir, por medio de las características organolépticas de los alimentos (color, olor, sabor y textura) y los sentidos del organismo. Fundamenta uno de los aspectos importantes en la rama de los alimentos, ya que es una herramienta útil para conocer la aceptación de un producto, o para crear nuevos a partir de una formulación.

De esta manera, la calidad sensorial de un alimento es el resultado de la interacción entre el alimento y el individuo, provocando determinados estímulos modulados por el alimento.

Los atributos de un alimento se perciben en el siguiente orden: apariencia, aroma u olor, textura y sabor (Hough & Fiszman, 2005).

La apariencia es el único atributo que en ocasiones se toma en cuenta para comprar o consumir un alimento. Dentro de este atributo se puede mencionar el color, forma y tamaño y el brillo o la turbidez.

- *Tipos de evaluación sensorial en alimentos:*

- *Orientadas al producto*

También consideradas como de respuesta objetiva, incluyen las pruebas de diferencias, pruebas de ordenamiento por intensidad, pruebas de puntajes por intensidad y pruebas de análisis descriptivo, ya que se utilizan para obtener información sobre las características sensoriales específicas de un alimento y las diferencias entre productos. Este tipo de información se obtiene a nivel de laboratorio y con un equipo de panelistas entrenado. Cuando se han realizado cambios en la formulación de un alimento, este tipo de pruebas preceden a las orientadas al consumidor (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

- *Orientadas al consumidor:*

También llamado método afectivo o de respuesta subjetiva. Éstas incluyen las pruebas de preferencia, pruebas de aceptabilidad y pruebas hedónicas (grado en que gusta un producto). Estas pruebas se consideran pruebas del consumidor, ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Aunque a los panelistas se les puede pedir que indiquen directamente su satisfacción, preferencia o aceptación de un producto, a menudo se emplean pruebas hedónicas para medir indirectamente el grado de preferencia o aceptabilidad (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

- Las pruebas de preferencia tienen por objetivo determinar cuál de dos o más muestras es preferida por un número determinado de personas, el test de preferencia mide factores psicológicos y factores que influyen en el sabor del alimento.
- Las pruebas de aceptabilidad se aplican para conocer la reacción de un consumidor frente a un alimento; es de carácter

afectivo o subjetivo ya que miden el grado de aceptación del producto por ello se dice que son pruebas de criterio personal.

- Las pruebas hedónicas están destinadas a medir el grado de satisfacción, en cuánto gusta o disgusta un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas las cuales deben ser impares con una categoría o un punto intermedio de "ni gusta ni disgusta"; en éstas existen hedónicas verbales y faciales.

- *La boleta de evaluación sensorial:*

Esta boleta no es más que una gran herramienta que se utiliza para capturar u obtener las observaciones o resultados de un panel de evaluación sensorial de uno o varios alimentos, entiéndase como la materia prima o como un producto terminado. Al mismo tiempo permite controlar los resultados observados y manejarlos de forma ordenada. Asimismo, le transmite información relevante al consumidor o panelista, tal como el título de la boleta de evaluación, el alimento o alimentos a evaluar, las instrucciones, las preguntas y una parte donde el panelista puede comentar o plasmar las observaciones que él considere.

La boleta de evaluación sensorial es aplicable en los siguientes casos:

- Desarrollo de nuevos productos
- Medir el tiempo de vida útil de los productos
- Mejorar o igualar productos de la competencia
- Preferencia del consumidor

- *Los panelistas en la evaluación sensorial:*

Se distinguen dos tipos: analíticos y afectivos (Manfugas Espinoza, 2007).

El analítico es el individuo que entre un grupo de candidatos ha demostrado una sensibilidad sensorial específica para uno o varios productos. Sin embargo, existe la necesidad de analizar algunos aspectos tales como:

- Edad
- Sexo
- Estado de salud
- Carácter y responsabilidad
- Afinidad con el material objeto de prueba
- Disponibilidad

El afectivo es el individuo que no tiene que ser seleccionado ni adiestrado, son consumidores escogidos al azar representativo de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se evalúa. Las pruebas con consumidores pueden realizarse en un supermercado, una escuela, centro de trabajo, entre otros lugares. Siempre debe consultarse cuál es la hora más conveniente para efectuar las pruebas, teniendo en cuenta además el criterio de cuál es el horario más adecuado para realizar dichas pruebas.

- *Recomendaciones básicas para los panelistas:*

- No efectuar evaluaciones dentro de la hora anterior o posterior a la comida;
- No fumar, mascar chicle o tomar cualquier alimento por lo menos treinta minutos antes de la prueba;
- No participar en los análisis de padecer enfermedad;
- Evitar el uso de perfumes, lociones y pinturas de labios por parte de todos los participantes en la evaluación.
- Se recomienda lavarse las manos antes de la prueba empleando jabón neutro, que no transmita olor;
- Antes de que el panelista comience la degustación, se recomienda que se enjuague la boca con agua destilada;
- El juez debe disponer de cierto tiempo para efectuar su evaluación; una pausa entre la prueba de cada muestra evitará la fatiga y la adaptación.

4.6 Análisis y procesamiento de datos

Se trabajó sólo con la muestra de mayor aceptabilidad como se menciona en los objetivos de la investigación teniendo en cuenta la

caracterización del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua, en cuanto se refiere al color, olor y sabor.

Como se tenía sólo una muestra obtenida en base al análisis sensorial afectivo, se ha calculado la media y la desviación estándar debido a que es una prueba descriptiva con las siguientes puntuaciones:

Me disgusta mucho 1 punto.

Ni me gusta ni me disgusta 2 puntos.

Me gusta mucho 3 puntos

Las pruebas sensoriales se llevaron a cabo con 20 panelistas jóvenes cuyas edades oscilaron de 18 a 25 años obteniéndose los valores que se presentan en el cuadro de calificación del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua de mayor aceptabilidad.

Se obtuvo el valor de la media y la desviación estándar para el color, olor, sabor y aceptabilidad como se muestra en la tabla.

TABLA 2 -Calificaciones del néctar de mayor aceptabilidad

Panelista	Color	Olor	Sabor	Aceptabilidad
1	3	3	3	9
2	3	3	3	9
3	3	3	3	9
4	3	3	3	9
5	3	3	3	9
6	2	3	3	8
7	3	3	3	9
8	3	3	3	9
9	3	3	3	9
10	3	3	3	9
11	3	3	3	9
12	2	3	3	8
13	3	3	3	9
14	3	3	3	9
15	3	3	3	9
16	3	3	3	9
17	3	3	3	9
18	3	3	3	9
19	3	3	3	9
20	3	3	3	9
Media aritmética	2.9	3	3	8.9
Desviación Estándar	0.307794	0	0	0.307793506

Las mediciones de tendencia central, son útiles para encontrar indicadores representativos de un colectivo de valores.

La media aritmética se define con el promedio o media de un conjunto de puntuaciones como es la calificación de aceptabilidad del néctar de níspero de

palo enriquecido con quinua en cuanto se refiere a sus características físicas como son color, olor y sabor obteniendo para cada uno de ellos los valores.

La desviación estándar es una medida de dispersión para variables de razón y de intervalos, de gran utilidad en la estadística descriptiva. Esta medida permite determinar el promedio aritmético de fluctuación de los datos respecto a su punto central o media.

CAPITULO V: RESULTADOS

5.1 Resultados descriptivos

Los resultados obtenidos del estudio de la materia prima níspero de palo y quinua son:

Tabla 3.- Composición Fisicoquímica porcentual del níspero de palo

Composición por 100g	
Humedad.....	71,00
Proteína.....	2,29
Grasa.....	0,26
Carbohidratos.....	21,26
Fibra.....	2,59
Cenizas.....	2,60
Índice de madurez (°Brix).....	2,10
pH.....	4,60
Acidez Titulable (g/L).....	0,40
Solidos solubles (°Brix).....	9,00

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 4.- Composición Fisicoquímica porcentual de la Quinoa

Composición por 100g	
Humedad.....	10,30
Proteína.....	14,44
Grasa.....	5,83
Carbohidratos.....	67,43
Fibra.....	1,69
Cenizas.....	2,00

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 5.- Composición Fisicoquímica del néctar de níspero de palo enriquecido con quinoa.

Componentes	Cantidad
Humedad(%).....	89,00
Cenizas (%).....	0,28
Fibra (%).....	0,90
Proteínas (%).....	5,24
Grasas (%).....	0,28
Carbohidratos (%).....	4,30
Grados Brix.....	13
pH	4,0
Densidad g/mL.....	1,05
Acidez Titulable* (g/L).....	0,7

*Expresado como ácido cítrico

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 6.- Resultados del análisis microbiológico del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua.

	Límite permisible según MINSA, 2008	Néctar
Hongos y levaduras	10 UFC/mL	< 4
Aerobios Mesófilos	10 ⁵ UFC/mL	< 10
Coliformes totales	10 ² UFC/mL	0,0

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 7.- Resultados obtenidos del análisis sensorial del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua

Néctar	Color	Olor	Sabor	Aceptabilidad
Media aritmética	2,9	3	3	8,9
Desviación estándar	0,307794	0	0	0,307794

Fuente: Elaboración propia (2019)

5.2 Resultados inferenciales

Como las pruebas son experimentales descriptivas no se tiene resultados inferenciales.

5.3 Otro tipo de resultados de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.

No hay

CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

En la elaboración del néctar a base de níspero de palo enriquecido con quinua se halló experimentalmente la proporción de 80:20 de pulpa de níspero y quinua respectivamente, con dilución de 1/5 de acuerdo a los puntajes obtenidos en la calificación sensorial en cuanto se refiere al color, olor y sabor.

La caracterización adecuada de la materia prima, níspero de palo y quinua, permitió obtener un néctar de mayor aceptabilidad.

La proporción de pulpa de níspero de palo y quinua 80:20 y dilución 1/5 hallada experimentalmente de acuerdo con el Codex de alimentos peruanos permitió obtener néctar con optimas características sensoriales y mayor aceptabilidad.

La cuantificación fisicoquímica, microbiología y sensorial del néctar de níspero de palo y quinua permitió tener un producto de mayor aceptabilidad.

6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

Se encontró la tesis de los señores Calcina Ortiz Julio Cesar y Carpio Palacios Dani Daniel cuyo Título es: “Elaboración del néctar de higo (*Ficus carica*) con kiwicha y evaluación de su vida útil e función de las características fisicoquímicas y sensoriales”. Universidad Nacional de San Agustín 2016. También se halló una Tesis de la señora Felicitá Mendoza Soto cuyo Título es “Caracterización Bromatológica, Microbiología y Sensorial del néctar de tuna (*Opuntia robusta*) edulcorada con estevia” Universidad Nacional de Huancavelica 2014.

De igual manera se halló la Tesis Titulada: “Desarrollo de néctares con productos nativos de kiwicha y polen, con dos frutas, mango y papaya para buscar una mejor calidad en la alimentación” cuya autora de la tesis es la Señora Nora del Pilar Flores Chávez. UNALM 2010.

De igual forma se halló la Tesis de los señores Nonato Lars Nilsson y Caballero Rivera Ederson, cuyo Título es “Formulación y Evaluación del néctar a base de Guanábana y Quinoa” Universidad Nacional del Santa 2017.

Se encontró la Tesis de los señores Lissett M. Cubas Juárez y Oscar P. Seclén Leonardo cuyo Título es “Influencia del porcentaje de adición de Quinoa (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la Calidad del producto” Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2016.

Siendo el néctar de níspero de palo enriquecido con quinoa una fruta que no se parece a ninguna de las mencionadas anteriormente, sus características fisicoquímicas, organolépticas y sensoriales son totalmente diferente una de otras por lo tanto no se puede compararlas.

6.3 Responsabilidad ética

La que suscribe se hace responsable de todo lo vertido en este informe.

CONCLUSIONES

- ❖ Se ha obtenido la proporción de pulpa de níspero y harina de quinua 80:20 con dilución 1/5, resultando el néctar de mayor aceptabilidad.
- ❖ La características fisicoquímicas del níspero de palo por cada 100g fue de humedad 71,00; Proteína 2,29; Grasa 0,26; Carbohidratos 21,26; Fibra 2,59; Cenizas 2,60; Indice de madurez (°Brix) 2,10; pH 4,60; Acides titulable 0,40 (g/L) expresado como ácido cítrico; Solidos solubles 9,00 °Brix
- ❖ Las características fisicoquímicas de la quinua por cada 100g fue de humedad 10,30; Proteína 14,44 Grasa 5,83; Carbohidratos 67,43; Fibra 1,69; Cenizas 2,00.
- ❖ El factor de dilución del néctar es 1/5.
- ❖ La composición fisicoquímica del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua fueron humedad 89%; Proteína 5,24%; Grasas 0,28%; Carbohidratos 4,30%; Fibra 0,90%; Cenizas 0,28%; grados Brix 13, pH 4; Densidad g/mL 1,05; acidez titulable* 0,7 (g/L) expresado como ácido cítrico.
- ❖ En el estudio microbiológico del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua se encontraron hongos y levaduras, Aerobios mesófilos pero no coliformes totales.
- ❖ En lo que se refiere al análisis sensorial del néctar de níspero de palo enriquecido con quinua en las cualidades color, olor, sabor y aceptabilidad se obtuvieron la media de 2,9; 3; 3 y 8,9 respectivamente y desviación estándar de 0,307794; cero; cero y 0,307794 respectivamente.

RECOMENDACIONES

- ❖ Experimentar la combinación de granos andinos como quinua, kiwicha; con otras frutas como guindas, aguaymanto, guayaba y otros.
- ❖ Estimular el consumo de néctares elaborados con frutas enriquecidos con cereales andinos.
- ❖ Realizar estudios experimentales de análisis cualitativo y cuantitativo de aminoácidos presentes en néctares de frutas enriquecidos con cereales andinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andueza, Felix (2014) Microbiología. *Universidad de los Andes – Merida Venezuela*

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST OFFICIAL METHODS OF ANÁLISIS. (1995).

Baudi, S. (1990). *Química de los alimentos* (2da edición) México DF, Editorial y *Manual moderno* (1990).

Badoi Dergal, S. (2006). *Química de Alimentos.* (4ª Edición). Pearson Educación, México.

Berk, Z. (1988). *Bioquímica de los Alimentos. Trad. Fernando Hill.* (2da edición). México. *El manual moderno.* México

Brack Egg, A. (1999). *Diccionario enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.*

Camacho, J. (1993). *Fundamentos de la obtención de conservas de frutas.* ICTA, Universidad Nacional de Colombia Bogotá.

Cavero, E. (1990). La extracción de pectina a partir del Níspero de palo. Tesis Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho.

Cerezal, P.T. Marrero y R.M. Piñera. (1994). *Fuentes de carotenoides a partir de residuos de naranja. Estudio Preliminar.* La Habana.

Codex Stan (2005). *Néctar de Fruta. Norma General de Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas.*

Coronado, M. & Hilario, R. (2002). *Elaboración de Néctar. Procesamiento de alimentos para pequeñas microempresas agroindustriales.*

Cheftel, J. Y Cheftel, H. (1980). *Introducción a la Bioquímica y tecnología de alimentos*. Editorial Acribia. España.

Desrosier, A. (1994). *Introducción a la tecnología de alimentos*. Editorial Cecsa. México.

Deutsch, MJ. (1990). *Vitamins and other nutrients*. In: Helrich, K., ed. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. (15 ed.) Arlington, Association of Official Analytical Chemists.

FAO. (2014). *Panorama de la Seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Roma: Publicaciones de la FAO.

FAO/OMS/UNU. (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint*. Recuperado el 11 de mayo de 2017 de <http://www.fao.org/3/ay5686e.pdf>

Fellows, P.(1984). *Tecnología del Proceso de Alimentos*. Editorial Acribia S.A. España.

Fennema, O. R. (2000) *Química de los alimentos (2da ed.)* España: Acribia.

Food and Drug Administration (2003) *“Bacteriological Analytical Manual”*. 9th ed. Arlington, VA: AOAC.

Frazier W. & Westhoff D. (1994). *Microbiología de los Alimentos 4ta. Ed.* Acribia. España

Guevara , A. (2000). *Industrialización de la carambola. Pulpa, néctar, mermelada y fruta en almíbar*. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Lima- Perú.

Hart, L.; Fisher H. (2001). *Análisis Moderno de los Alimentos*.

Hernández Alarcón, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogotá, D.C.:UNAD

Hough, G., & Fiszman, S. (2005). *Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos*. España: CYTED.

Ibañez Moya, F. C., & Barcina Angulo, Y. (2001). *Análisis sensorial de los alimentos: métodos y aplicaciones*. Barcelona, España.

Indecopi, (1974). *Norma Técnica para alimentos*.

Manfugas Espinoza, J. C. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Cuba: Universitaria.

Norma Oficial Mexicana. NOM-111-SSA1-1994. *Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos*.

Padilla, S. (1992). *Manejo Agroforestal Andino. Proyecto FAO / Holanda. Desarrollo participativo los Andes*.

Pursley, W. (1993). *Saneamiento e higiene en el procesamiento de los alimentos*. USA.

Ranken, M. (1993). *Manual de la industria de los alimentos*. Editorial Acribia. España.

Sancho, J., Bota, E., & de Castro, J. J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. España: Universitat de Barcelona.

Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., & Elías, L. G. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*.

Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Wiils, R. Y Lee, T. (1984). *Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas*. Editorial Acribia. España.

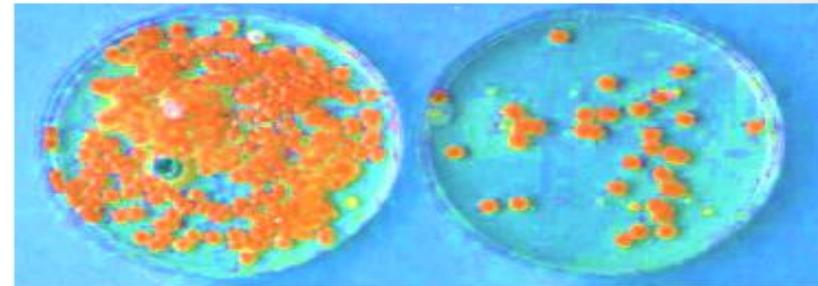
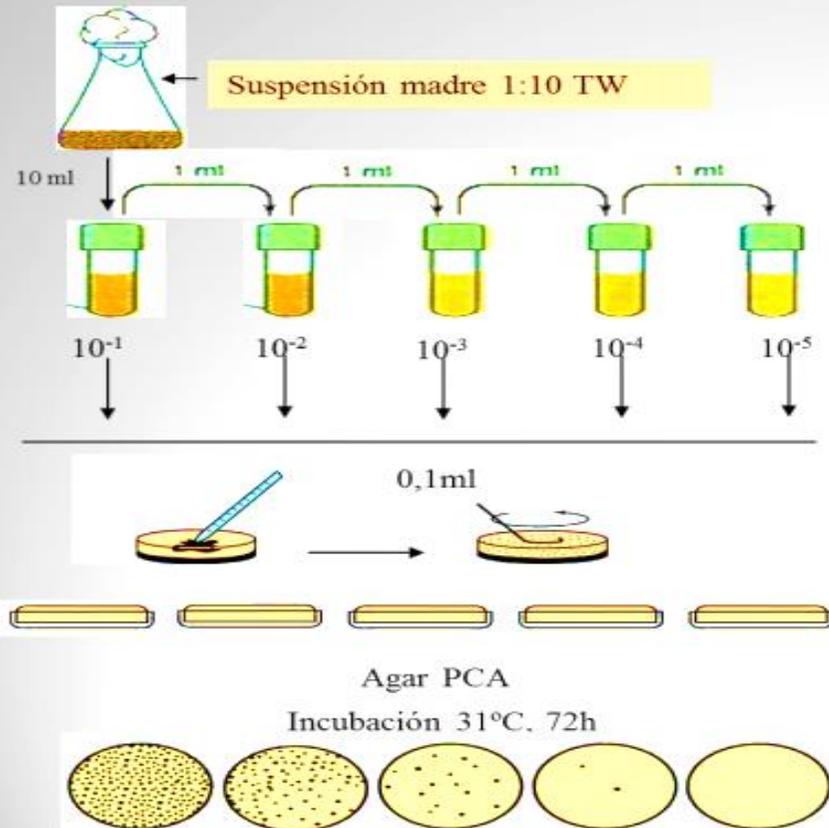
ANEXOS

-Matriz de consistencia: “Formulación y caracterización del néctar a base de nispero de palo (*Mespilus germánica L.*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	MÉTODOS
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál será la proporción de pulpa de nispero y harina de quinua que permita obtener néctar con adecuadas características sensoriales?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo formular el néctar de pulpa de nispero y harina de quinua? • ¿Cuál será la proporción de dilución de pulpa de nispero con harina de quinua para obtener el néctar? • ¿Cómo determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del néctar? 	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la proporción de pulpa de nispero y harina de quinua que permita obtener néctar con adecuadas características sensoriales.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar físico químicamente la materia prima nispero de palo y quinua (acidez titulable, pH, °Brix, densidad e índice de madurez). • Determinar la proporción de dilución de pulpa de nispero y harina de quinua para obtener el néctar. • Determinar la calidad fisico-química, microbiológica y sensorial del néctar de nispero y harina de quinua de mayor aceptabilidad. 	<p>Hipótesis General:</p> <p>La determinación de la proporción de pulpa de nispero y harina de quinua en la formulación del néctar permitirá obtener un producto con adecuadas características sensoriales y aceptabilidad.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La caracterización físico-química adecuada de la materia prima, nispero y quinua permitirá obtener un néctar con óptimas características sensoriales y mayor aceptabilidad. • La determinación adecuada de la proporción de pulpa de nispero y harina de quinua conforme al CODEX ALIMENTARIUS PERUANOS, permitirá obtener un néctar con óptimas características sensoriales y mayor aceptabilidad. • La determinación físico-química microbiológica y sensorial del néctar de nispero y quinua permitirá obtener un producto de mayor aceptabilidad. 	<p>Variable Dependiente</p> <p>X = Aceptabilidad del néctar de nispero y quinua.</p> <p>Variables Independientes</p> <p>Y= Características fisico-químicas de la materia prima nispero y quinua (acidez titulable, pH, °Brix, densidad e índice de madurez).</p> <p>Z = Factor de dilución..</p> <p>W = Características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del néctar.</p>	<p>Equipo y materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acidez titulable. • pH • Índice de madurez • Sólidos solubles <p>Proporción de pulpa de nispero y harina de quinua / agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles. • Acidez titulable. • pH. • Sólidos en suspensión. • Crecimiento de bacterias. • Pruebas sensoriales. • Humedad • Cenizas • Fibras • Proteínas • Grasas • Carbohidratos 	<p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acido cítrico • pH • °Brix/acidez titulable • °Brix <p>• 1:4 (V/V) • 1:5 (V/V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • °Brix • Acido cítrico g/mL • 3,3 – 4,2 • % (v/v)=18 máximo • Determinación del N° de colonias • Prueba del triángulo. • Prueba dúo-trío. • Reconocimiento de sabores. • % Humedad • %Cenizas • %Fibra • %Proteína • %Grasas • %Carbohidratos 	<p>Prueba a nivel de laboratorio, teniendo en cuenta Y, Z, W.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A.O.A.C. • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C <p>• Experimental en lab. • Experimental en lab.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • Microbiológico • Sensorial <ul style="list-style-type: none"> • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C • A.O.A.C

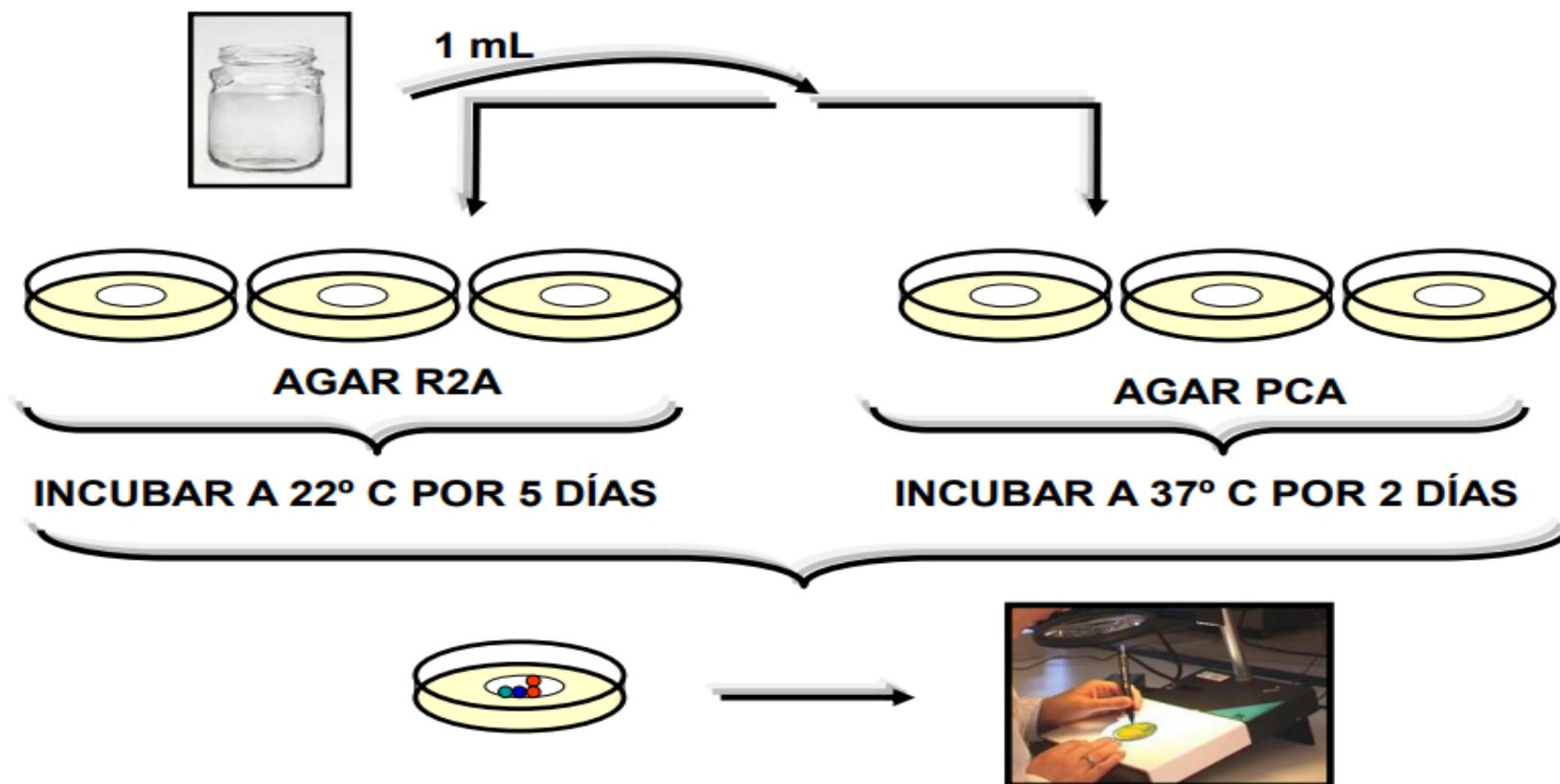
ANEXO A:

Bacterias aerobias mesófilas



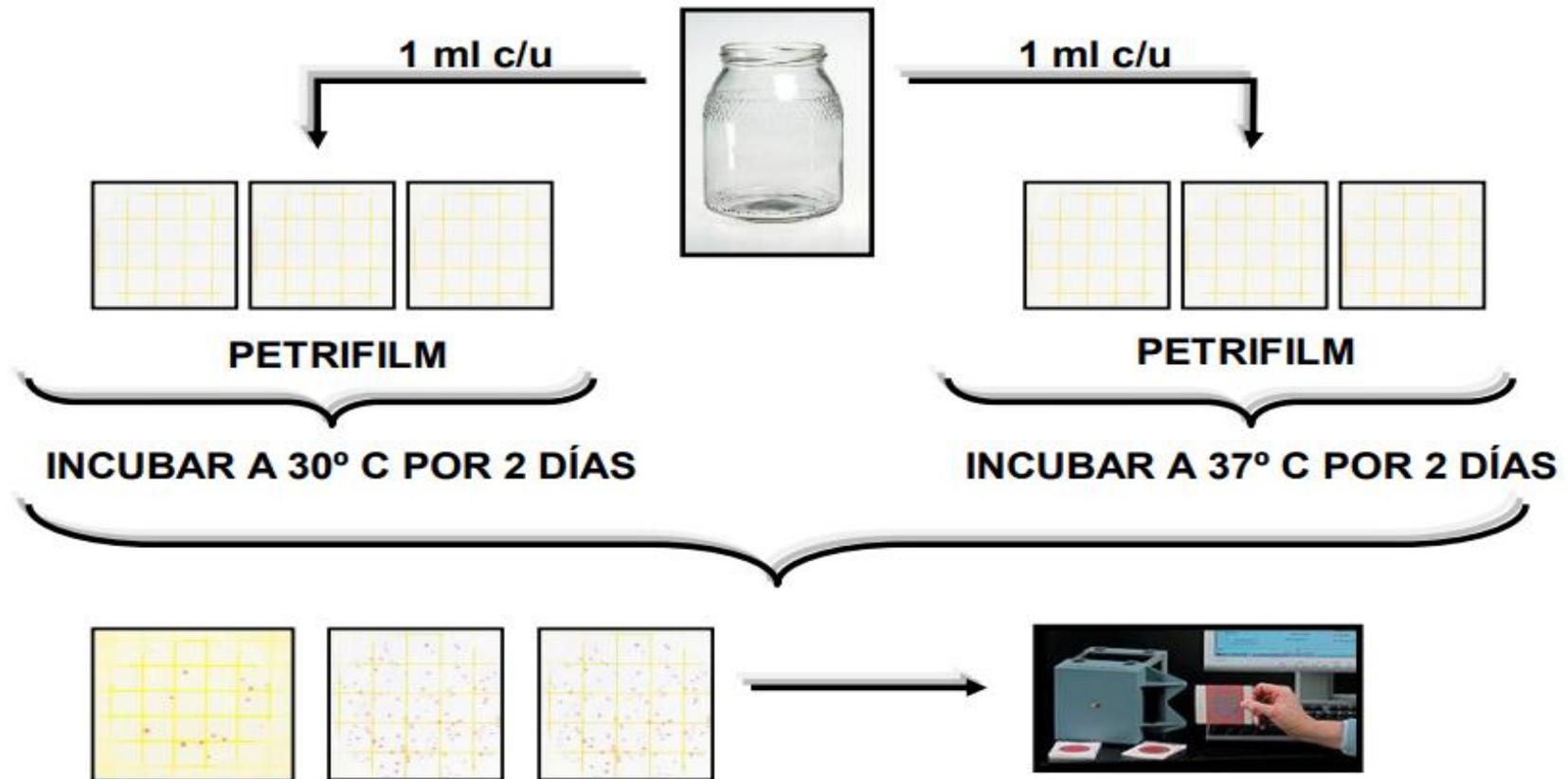
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECUENTO DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS



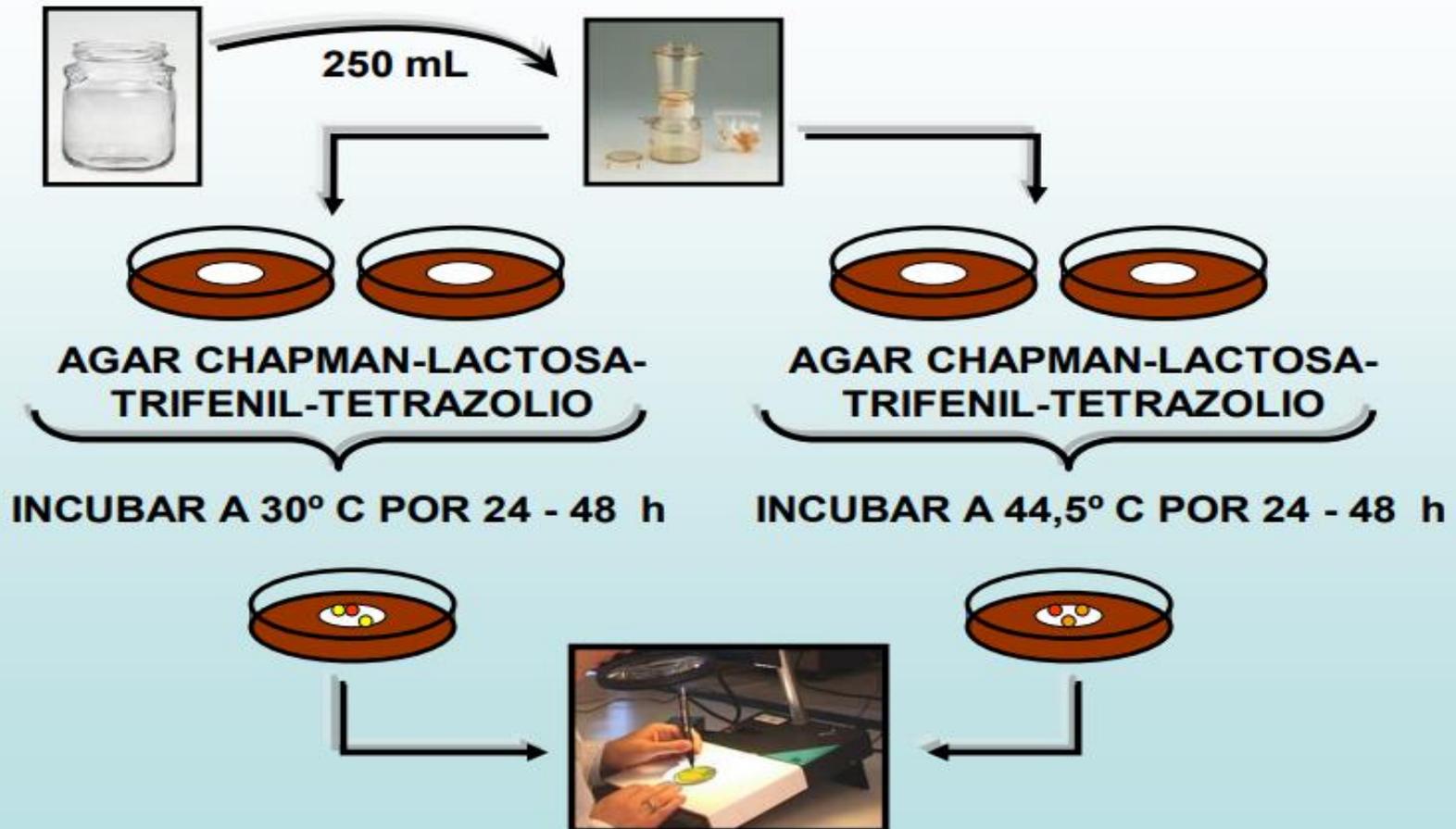
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS MESÓFILAS



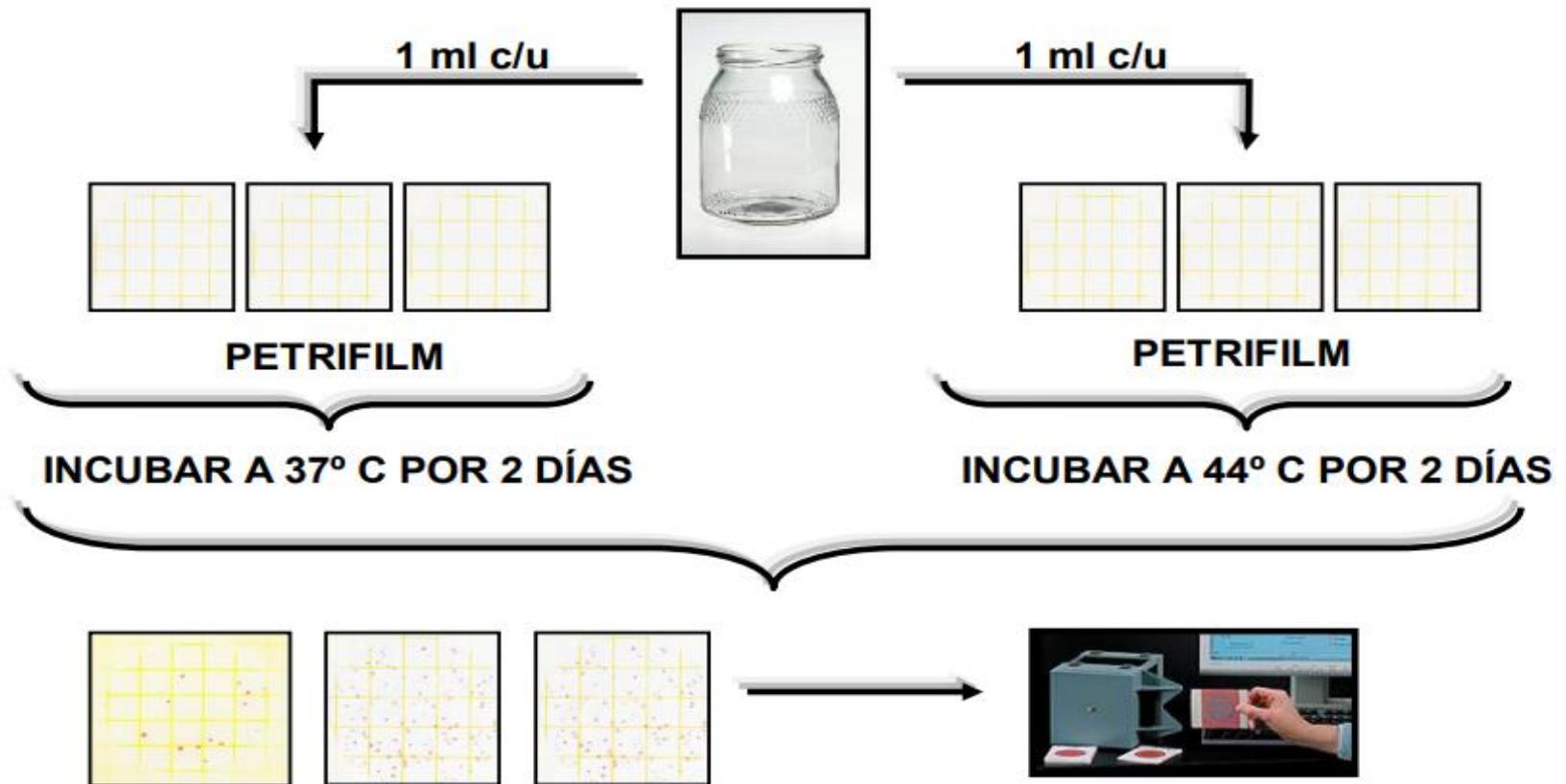
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES



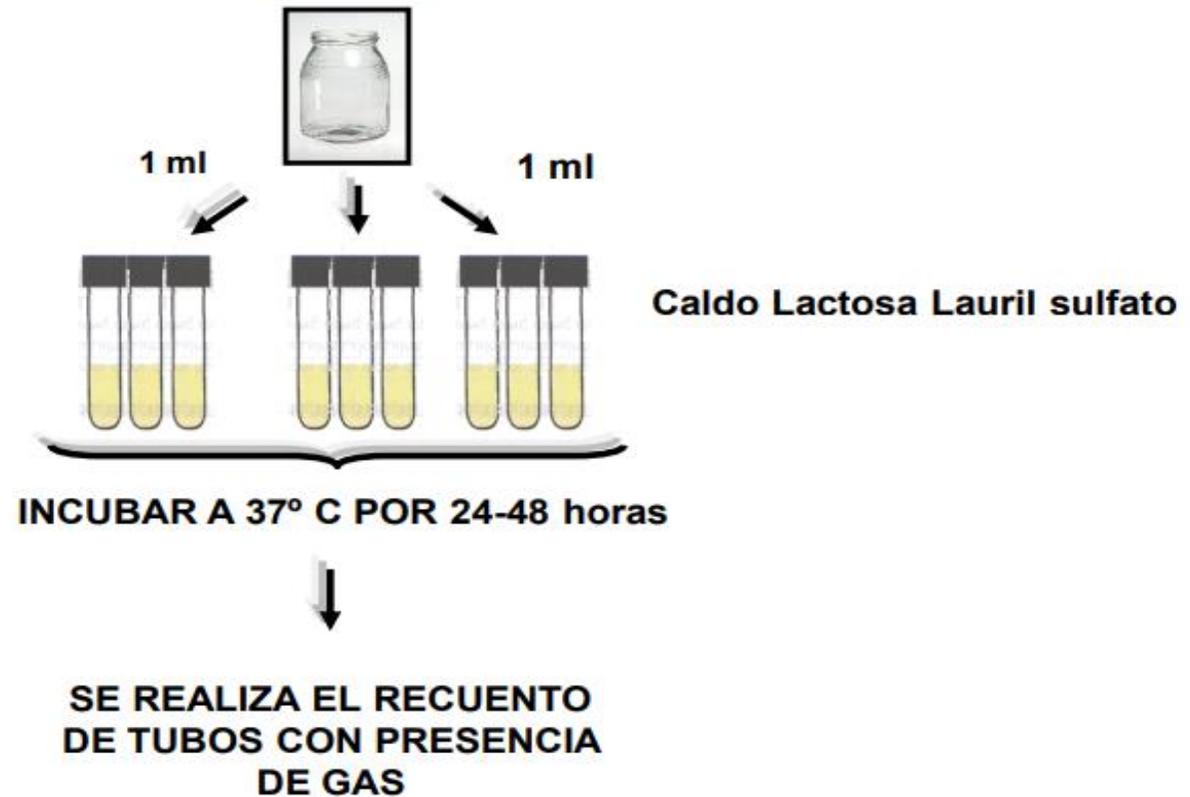
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECuento DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES



Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES POR EL METODO DEL NUMERO MAS PROBABLE (NMP)



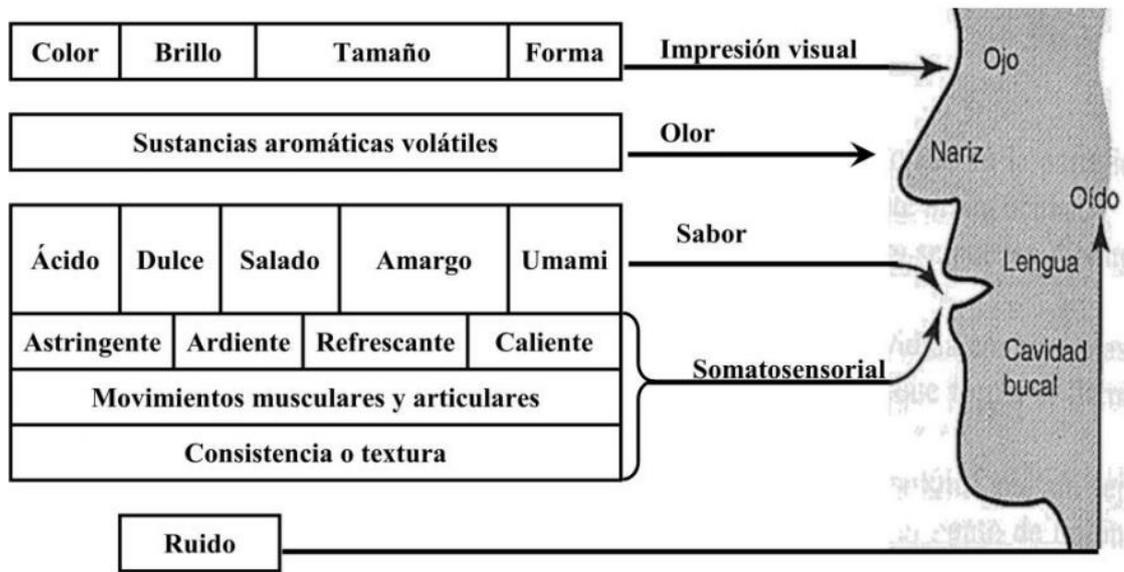
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

RECuento DE COLIFORMES TOTALES PRUEBA CONFIRMATORIA



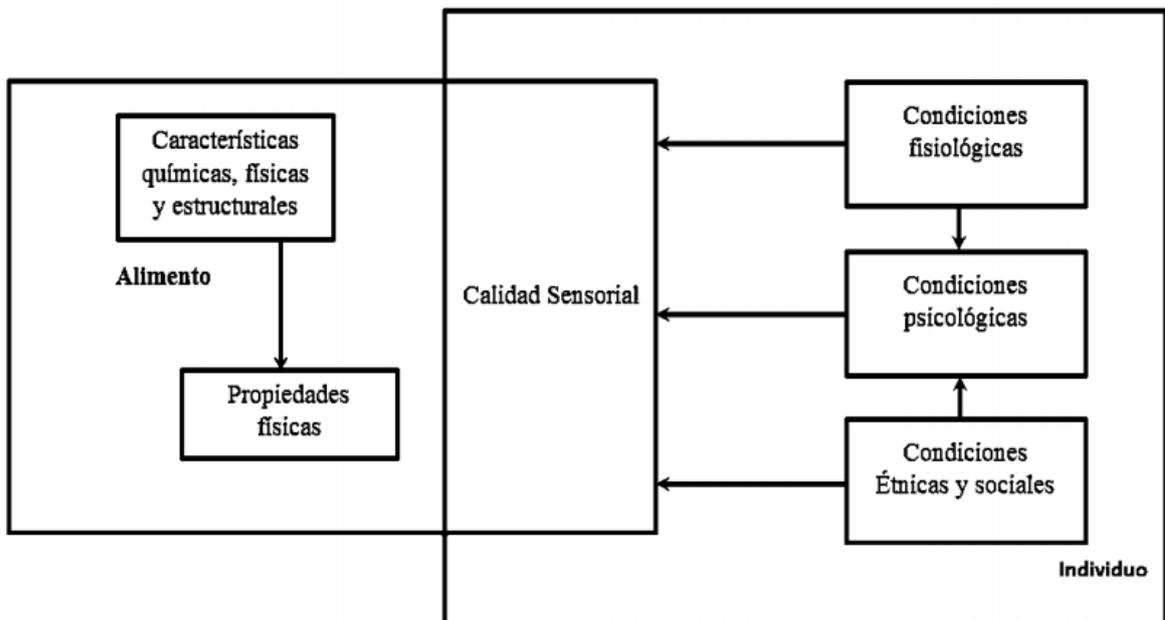
Fuente: Andueza, Félix – Universidad de los Andes Mérida Venezuela 2014

Anexo B: Sensograma



Fuente: Hernández Alarcón, 2005

Anexo C: Esquema actual de la Calidad Sensorial



Fuente: (Sancho, Bota, & de Castro, 1999)

ANEXO D: ANÁLISIS SENSORIAL
BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRES Y APELLIDOS:

FECHA:

Estimado panelista, usted tiene 4 muestras de néctar de níspero de palo y quinua a evaluar, en cuanto se refiere a su color, olor, sabor.

Empiece evaluando primero el color y olor de las cuatro bebidas, después el sabor, enjuáguese la boca con agua cada vez que pruebe una muestra.

- I. Las calificaciones para los parámetros de evaluación del néctar están en una escala cuantitativa del 1 al 7:

<i>Puntaje</i>	<i>Definición</i>
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	Me disgusta levemente
4	No me gusta ni me disgusta
5	Me gusta levemente
6	Me gusta moderadamente
7	Me gusta mucho

- II. Boleta de evaluación por atributos color, olor, y sabor.

Escriba el código y el puntaje en los espacios en blanco de cada muestra.

<i>Muestra</i>	<i>Color</i>	<i>Olor</i>	<i>Sabor</i>