



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**PERFIL SENSORIAL DE QUESO CREMA**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**SOFIA LISETH PONCE CHIRIBOGA**

**DIRECTOR: ING. MANUEL CORONEL**

**Quito, Mayo 2015**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015  
Reservados todos los derechos de reproducción

# DECLARACIÓN

Yo **SOFÍA LISETH PONCE CHIRIBOGA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

SOFÍA LISETH PONCE CHIRIBOGA

C.I.: 1715353601

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Perfil Sensorial de Queso Crema**”, que para aspirar al título de Ingeniería de Alimentos fue desarrollado por **Sofía Liseth Ponce Chiriboga**, bajo mi dirección y Supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

Ing. Manuel Coronel

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

C.I.: 171062522-7

## **DEDICATORIA**

A Dios por haber puesto en mi camino a personas especiales que hicieron que este sueño se hiciera realidad y por haberme dado las herramientas necesarias para lograrlo.

De manera especial a mi abuelita Isabel quien con su amor y paciencia supo guiarme y apoyarme a lo largo de mi carrera.

A mi familia por ser mi fortaleza y mi mejor decisión siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco especialmente a mi padrino y su esposa por haber confiado en mí y ser la luz que alumbró nuestro camino en medio de la oscuridad. Mi gratitud y cariño eterno para ustedes.

A mis amados padres por su incansable esfuerzo y dedicación. Por enseñarme, con su infinito amor, a confiar en mi capacidad y ayudarme a desarrollar mis habilidades.

A mi hermanito por ser mi persona favorita, con quien siempre podré contar y quien ha dedicado su tiempo y paciencia para ayudarme en este proyecto.

A mi tío, Rdo. Segundo Perugachi por su apoyo, preocupación y alegría en cada logro alcanzado.

A mi mejor amiga Carito por su amistad y apoyo incondicional.

Agradezco a los Ingenieros Manuel Coronel y Juan Bravo por su paciencia y excelente labor al dirigir este proyecto.

A la Ingeniera Elena Beltrán por su ayuda y acertada labor al culminar mi proyecto.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. GENERALIDADES DEL QUESO	3
2.1.1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO	3
2.2. QUESO CREMA	5
2.2.1. GENERALIDADES	5
2.2.2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	5
2.2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN	6
2.2.4. INNOVACIONES	7
2.2.4.1. Queso crema saborizado	7
2.2.4.2. Queso crema elaborado con leche de cabra	8
2.2.4.3. Queso crema a base de suero	9
2.2.4.4. Queso crema bajo en grasa	10
2.3. ANÁLISIS SENSORIAL	11

	<b>PÁGINA</b>
2.4. PANEL SENSORIAL	13
2.5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	15
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
3.1. RECLUTAMIENTO	17
3.2. ETAPA DE SELECCIÓN	17
3.2.1. DETERMINACIÓN DEL DETERIORO EN LOS SENTIDOS	18
3.2.1.1. Prueba comparación de Colores	18
3.2.1.2. Prueba de comparación de sabores	19
3.2.1.3. Prueba de comparación de olores	20
3.2.2. AGUDEZA SENSORIAL	21
3.2.2.1. Prueba triangular	21
3.2.2.2. Prueba de clasificación por ordenamiento.	21
3.2.3. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DESCRIPTIVA	23
3.2.3.1. Prueba de descripción de olores	23
3.2.3.2. Prueba de descripción de textura	23
3.3. ENTRENAMIENTO GENERAL	24
3.3.1. ENTRENAMIENTO EN DETECCIÓN Y RECONOCIMIENTO SABORES Y OLORES	24
3.3.1.1. Prueba de comparación de sabores y olores	25
3.3.1.2. Prueba de clasificación por ordenamiento	26



	<b>PÁGINA</b>
3.3.1.3.Pruebas de discriminación	27
3.3.2. ENTRENAMIENTO EN EL USO DE ESCALAS	27
3.3.3. ENTRENAMIENTO EN EL DESARROLLO Y USO DE DESCRIPTORES	28
3.4. ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO	29
3.4.1. DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES	29
3.4.2. DEFINICION DE INTENSIDAD	29
3.5. EVALUACIÓN FINAL Y PERFIL SENSORIAL	30
3.5.1. ELABORACIÓN DE QUESO CREMA	30
3.5.2. ELABORACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL	31
<b>4. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>32</b>
4.1. RECLUTAMIENTO	32
4.2. ETAPA DE SELECCIÓN	33
4.2.1. DETERMINACIÓN DE DETERIORO EN LOS SENTIDOS	33
4.2.1.1. Prueba de comparación de color	33
4.2.1.2. Prueba de comparación de sabores	34
4.2.1.3. Prueba de comparación de olores	35
4.2.2. AGUDEZA SENSORIAL	36
4.2.2.1. Prueba triangular	36
4.2.2.2. Prueba de clasificación por ordenamiento	37

	<b>PÁGINA</b>
4.2.3. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DESCRIPTIVA	39
4.2.3.1.Prueba de descripción de olores	39
4.2.3.2.Prueba de descripción de texturas	39
4.3. ENTRENAMIENTO GENERAL	41
4.4. EVALUACIÓN FINAL DEL PRODUCTO	41
4.4.1. DESCRIPTORES PARA PERFIL SENSORIAL	41
4.4.1.1.Descriptores de apariencia	41
4.4.1.2.Descriptores de textura	42
4.4.1.3.Descriptores de sabor	43
4.4.1.4.Descriptores de olor	45
4.5. PERFIL SENSORIAL DE QUESO CREMA	46
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>48</b>
5.1. CONCLUSIONES	48
5.2. RECOMENDACIONES	48
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1.</b> Composición Nutricional de Queso Crema	6
<b>Tabla 2.</b> Sustancias para reconocimiento de sabores básicos	14
<b>Tabla 3.</b> Principales características percibidas en un queso	16
<b>Tabla 4.</b> Tabla de respuestas del Test de Ishihara	18
<b>Tabla 5.</b> Sustancias para ensayos de comparación de sabor	19
<b>Tabla 6.</b> Sustancias para ensayos de comparación de olor	20
<b>Tabla 7.</b> Sustancias utilizadas en la prueba triangular	21
<b>Tabla 8.</b> Sustancias para pruebas de clasificación por ordenamiento	22
<b>Tabla 9.</b> Sustancias usadas en la prueba de descripción de olores	23
<b>Tabla 10.</b> Sustancias usadas en la prueba de descripción de textura	24
<b>Tabla 11.</b> Sustancias usadas en las pruebas de comparación	26
<b>Tabla 12.</b> Sustancias usadas en la clasificación por Ordenamiento	26
<b>Tabla 13.</b> Descripción ensayo uno, escala ordinal	28
<b>Tabla 14.</b> Descripción ensayo dos, escala lineal	28
<b>Tabla 15.</b> Criterios de exclusión para candidatos a panelistas	32
<b>Tabla 16.</b> Resultados del Test de Ishihara	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Clasificación de Quesos según textura y del tipo de maduración	4
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Flujo de Elaboración Queso Crema	30
<b>Figura 3.</b> Resumen de Personas con criterios de exclusión	33
<b>Figura 4.</b> Resultados de la prueba de Comparación de Sabores	34
<b>Figura 5.</b> Resultados de la prueba de Comparación de Olores	35
<b>Figura 6.</b> Pruebas para Determinar Deterioros en los Sentidos	36
<b>Figura 7.</b> Resultados de la Prueba Triangular	37
<b>Figura 8.</b> Resultados de la Prueba de Clasificación por Ordenamiento	38
<b>Figura 9.</b> Resultados de la Prueba de Descripción de Olores	39
<b>Figura 10.</b> Resultados de la Prueba de Descripción de Textura	40
<b>Figura 11.</b> Perfil de Apariencia de Queso Crema	42
<b>Figura 12.</b> Perfil de Textura de Queso Crema	42
<b>Figura 13.</b> Comparación de perfiles de textura	43
<b>Figura 14.</b> Perfil de Sabor de Queso Crema	44
<b>Figura 15.</b> Comparación de perfiles de sabor	44
<b>Figura 16.</b> Perfil de olor de Queso Crema	45
<b>Figura 17.</b> Perfil Sensorial de Queso Crema	46
<b>Figura 18.</b> Perfil Sensorial de Queso Crema Argentino	47

# ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXO I</b>	
Cuestionario Aplicado en la etapa de Reclutamiento	54
<b>ANEXO II</b>	
Test de Ishihara	56
<b>ANEXO III</b>	
Tabulación de Datos	57
<b>ANEXO IV</b>	
Fotografías del Entrenamiento del Panel Sensorial	59

## RESUMEN

El objetivo del presente Trabajo de Titulación fue definir el Perfil Sensorial de Queso Crema. Para cumplir el objetivo planteado se procedió a la conformación y entrenamiento de un Panel Sensorial formado por alumnos y docentes de la Universidad Tecnológica Equinoccial de la carrera de Ingeniería de Alimentos, que finalmente formaron un panel sensorial de 21 integrantes entre ellos 7 hombres y 12 mujeres. Inicialmente se aplicó un cuestionario relacionado al estado de salud y preferencias alimenticias, además de datos personales y disponibilidad de colaborar en este proyecto. Para el entrenamiento se utilizaron pruebas de deterioro de los sentidos, agudeza sensorial, capacidad de discriminación y capacidad descriptiva, determinando en cada una la aptitud de cada participante para formar parte del panel sensorial. Al finalizar el entrenamiento los panelistas llegaron a un consenso de los descriptores del queso crema a evaluar, cuyo vocabulario e identificación fueron aprendidos durante el proceso, siendo de vital importancia para englobar las características propias del producto evaluado. Los resultados obtenidos en el consenso para la determinación de descriptores en el atributo de apariencia fueron: color crema, brillo, capacidad moldeable y superficie rugosa. Los descriptores del atributo textura fueron: blando, untado, cremoso y pastoso. Los descriptores del atributo sabor fueron: salado, dulce, ácido, amargo residual y los descriptores del atributo olor fueron: olor a lácteo, rancio e intensidad global. Como resultado se estableció la intensidad de los atributos, instaurando un puntaje para cada descriptor mediante una escala estructurada de diez centímetros. Estos datos se utilizaron para la construcción del perfil sensorial de queso crema. Se concluyó que el perfil sensorial de queso crema, según su lugar de elaboración, varía en cuanto a la intensidad de los atributos medidos, sin embargo se puede observar que se usa el mismo vocabulario en cuanto a los descriptores del producto lo que facilita el análisis de los datos obtenidos.

## ABSTRACT

The objective of the present work was to define the sensory Profile of Cream Cheese. As a raw material is used whole milk pasteurized cow. To meet this objective is proceeded to the formation and training of a sensory panel formed by students and teachers belonging to the Universidad Tecnológica Equinoccial career of Food Engineering, which finally formed a sensory panel of 21 members including 7 men and 12 women. It was initially a questionnaire related to the state of health and dietary preferences, in addition to personal data and availability to collaborate in this project. For the training were used impairment testing of the senses, sensory acuity, capacity of discrimination and descriptive capacity, identifying in each the ability of each participant to form part of the sensory panel. At the end of the training the panelists had reached a consensus of the descriptors for cream cheese to evaluate, whose vocabulary and identification were learned during the process, being of vital importance to encompass the characteristics of the evaluated product. The results obtained in the consensus for the determination of descriptors in the attribute of appearance were: yellow color, brightness, softness and rough surface. The descriptors in the attribute were texture: soft, spreadable, oily and doughy. The descriptors in the attribute flavor were: salty, sweet, sour, bitter and residual the descriptors in the attribute smell were: smell of milk, stale, sweet. As a result, it established the intensity of the attributes, by establishing a score for each descriptor scale through a structured ten centimetres. These data were used for the construction of the sensory profile of cream cheese. It was concluded that the sensory profile of cream cheese, depending on their place of preparation, varies in the intensity of the measured attributes, however it can be seen that used the same vocabulary in regard to the descriptors of the product which makes it easier to analyze the data obtained. It is recommended that a continuous training both in theory and in practice the sensory panel formed with the purpose that they become part of future research.

## **1. INTRODUCCIÓN**



# 1. INTRODUCCIÓN

El queso es empleado como ingrediente en la preparación de una amplia gama de platos de cocina en el hogar o sectores de catering y comidas preparadas a nivel industrial. Dependiendo de cómo se emplee el queso como ingrediente en un alimento, este debe cumplir ciertas funciones, lo que da origen a las propiedades funcionales. Así, han surgido en los últimos años diversas propiedades de acuerdo a las expectativas que los consumidores tienen en el producto (Ramírez, 2010).

Las propiedades funcionales de los quesos son un conjunto de indicadores que permiten cuantificar los requisitos de desempeño, de alguna manera, estas se relaciona con las expectativas o la percepción que tiene el consumidor respecto al producto. Se determinan por la función que desempeña el queso en el alimento en particular. (Joshi et al., 2003; Dave et al., 2003a y 2003b; Kindstest et al., 2004; Rivero, 2008).

En la actualidad, existen muchas variedades de queso, con diferente valor nutritivo, apariencia, sabor, textura y propiedades del procesado, por lo que el queso como producto satisface diversos rangos sensoriales y demanda nutricional del consumidor (Guinee, 2002).

El queso crema es fresco, de sabor agradable y textura suave para untar. Sus principales ingredientes son leche y crema pasteurizadas y homogeneizadas, a las que se les agrega un cultivo lácteo para alcanzar la acidez y textura deseadas.

En un estudio destacan que, en los últimos años, está ganando importancia el análisis sensorial en la producción alimentaria. El interés de aplicar técnicas científicas a la descripción de percepciones y sensaciones producidas por alimentos, se presenta como una necesidad imperiosa para la creación de nuevos productos, mejoras en procesos, estudios de mercado y control de calidad alimentaria. El resultado más importante de este tipo de

trabajos, es conocer el componente fundamental de percepciones y sensaciones que describen al alimento y que el consumidor percibe (Jiménez et al., 2011).

Por tanto, es importante definir el perfil sensorial del queso crema para futuras investigaciones y desarrollo de nuevos productos a nivel industrial. Además de compararlo con productos de similares características, elaborados en otros países para dar paso a nuevos estudios comparativos en cuanto a la aceptabilidad que tendría dicho producto en el exterior.

Para el desarrollo de este proyecto se ha planteado como objetivo general Definir el Perfil Sensorial del Queso Crema mediante los siguientes objetivos específicos:

- Entrenar un Panel Sensorial para queso crema
- Definir descriptores de queso crema
- Definir el perfil Sensorial del queso crema

## **2. MARCO TEÓRICO**

## **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. GENERALIDADES DEL QUESO**

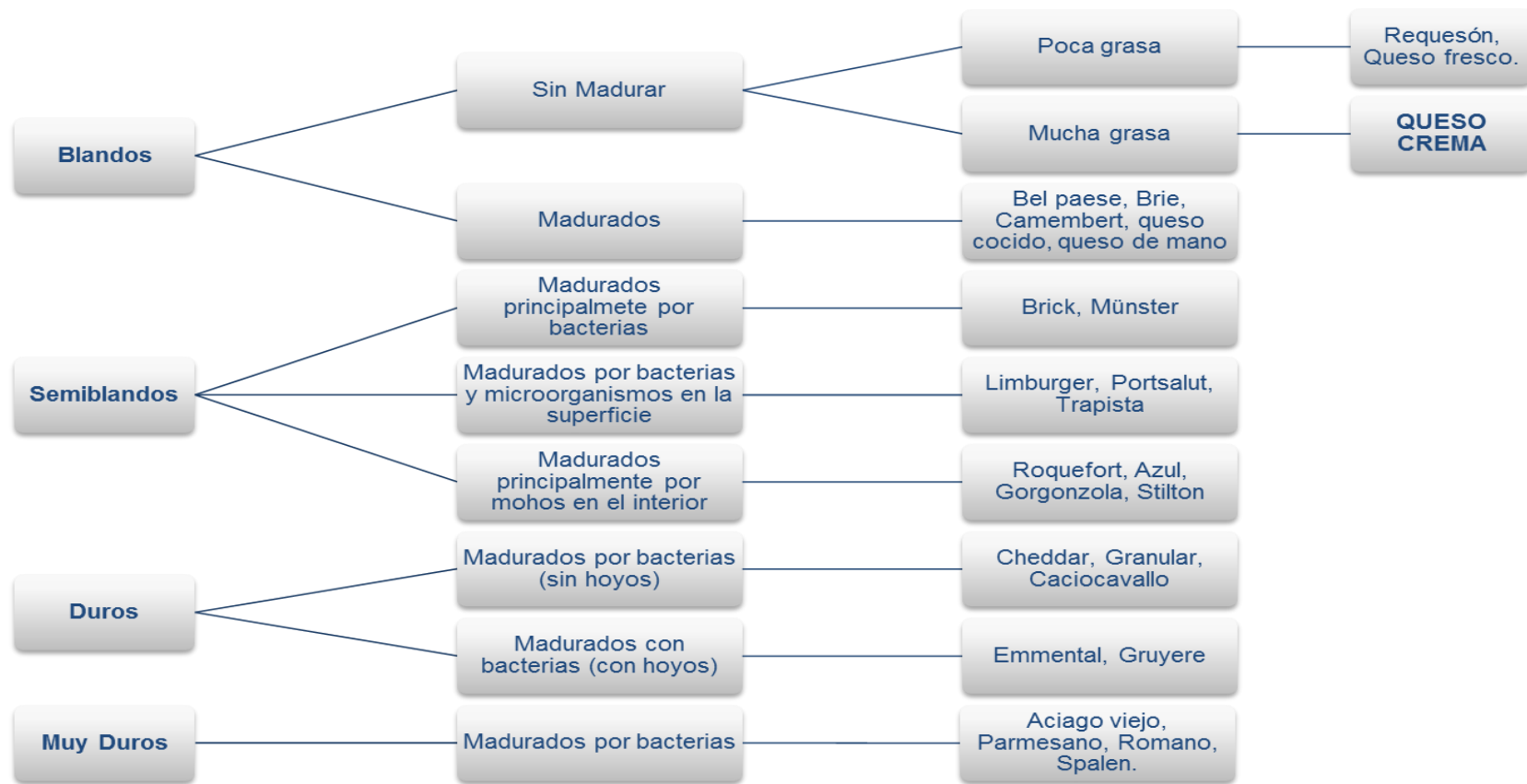
El queso es uno de los productos de mayor consumo especialmente como parte de un desayuno saludable que aporta con los nutrientes necesarios para proveer energía necesaria para realizar las actividades cotidianas.

Según la norma INEN 1528 (2012), se puede definir al queso como un producto que se obtiene de la separación del suero de la leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acción del cuajo u otros coagulantes apropiados.

Es un producto muy aceptado por el consumidor y con una digestión fácil. Los detalles del procesamiento, características iniciales de la leche, cortado, agitado, calentado, drenado del suero, prensado y madurado cambian en cada una de las variedades para producir las características de sabor, cuerpo y textura para cada tipo de queso (Webb et al., 1974; Alais, 1996).

#### **2.1.1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO**

Una forma de clasificar al queso se basa en sus propiedades de textura y del tipo de maduración. Existen quesos duros, semiduros y blandos, dependiendo del contenido de humedad y que se pueden madurar mediante bacterias o mohos e incluso en otros casos no se maduran. Como se describe en la Figura 1.



**Figura 1.** Clasificación de Quesos según sus propiedades de textura y del tipo de maduración.

(Potter, 1997)

## **2.2. QUESO CREMA**

### **2.2.1. GENERALIDADES**

El queso crema (queso de nata) es un queso blando, untable, no madurado y sin corteza. Su textura es suave o ligeramente escamosa y sin agujeros y el queso se puede untar y mezclar fácilmente con otros alimentos (CODEX STAN 275-1973).

Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado solamente con crema o mezclada con leche, cuajada con cultivos lácticos y opcionales se permite el uso de enzimas adicionales en los cultivos lácticos (NORMA NTE INEN 1528:2012).

La materia prima es la leche fresca que normalmente en las industrias es pasteurizada, sin embargo existen procesos artesanales donde esta operación es omitida por las características propias de la producción.

Montes (2001), encontró que el queso crema se elabora de distintas formas dependiendo de la región o del fabricante, dándole características propias que permitirán su comercialización. Se utilizan dos tipos de coagulación que son: láctea mediante la utilización de cuajo natural y ácido con cultivos lácticos.

### **2.2.2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL**

El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche, excepto porque contiene más grasas y proteínas concentradas. Además de

ser fuente proteica de alto valor biológico, se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo, necesarios para la remineralización ósea (Bejarano et al., 2009).

Con respecto al tipo de grasas que nos aportan, es importante volver a señalar que se trata de grasas de origen animal, y por consiguiente son saturadas, las cuales influyen muy negativamente ante enfermedades cardiovasculares y la obesidad o sobrepeso.

En cuanto a las vitaminas, el queso es un alimento rico en vitaminas A, D y del grupo B. Además es fuente de minerales como el yodo y el magnesio.

Gracias a todos los nutrientes importantes que el queso nos aporta, debe estar presente en una dieta sana y equilibrada, aunque deberá ser consumido con moderación. La composición nutricional de queso crema se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Composición Nutricional de Queso Crema.

<b>Queso Crema:</b> blando, no maduro. Composición contenida en 100g.						
<b>Energía (kcal)</b>	<b>Agua (g)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>	<b>Fibra (g)</b>	<b>CH2O</b>	<b>Ceniza (g)</b>
297	59.7	9.8	28.8	0	0.5	1.2

(Bejarano, Bravo, Huamán, Huapaya y Roca, 2009)

### **2.2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN**

Este tipo de queso se puede elaborar añadiendo un agente acidificante a la leche (limón o vinagre) o empleando bacterias ácido lácticas. El empleo de las bacterias ofrece la ventaja de que es la lactosa (azúcar de la leche) la que se metaboliza produciendo un sabor, una textura y una digestibilidad superior a la del producto obtenido por la simple acidificación (Solari, 2005).

Como consecuencia de la fermentación, en la cual las bacterias degradan el azúcar de la leche (lactosa) se obtiene ácido láctico. Un aumento en la acidez de la leche estimula la acción de enzimas que causan la coagulación de las proteínas lácticas (fundamentalmente caseína) y esto resulta en la formación de estructuras de mayor tamaño que se separan de la parte acuosa de la leche (suero). Además, la acidez inhibe el desarrollo de gérmenes indeseables, incluyendo los potencialmente patógenos. El queso que se obtiene en este caso tiene un sabor marcadamente ácido y su estructura es muy blanda (Solari, 2005).

## **2.2.4. INNOVACIONES**

### **2.2.4.1. Queso crema saborizado**

Según Parra y Fonseca (2012), el cambio en los hábitos alimenticios ha conllevado al desarrollo de productos que cumplan con las expectativas del consumidor. El queso, por su alto contenido de proteínas y minerales, debería considerarse como alimento de consumo básico.

El queso tipo crema es un producto que tiene buena aceptación en el mercado y más aún, si estuviera saborizado podría ofrecer grandes oportunidades en el mercado de nuevos productos.

Los resultados mostraron que el queso tuvo un alto valor nutricional especialmente proteico (26.88 %); sensorialmente tuvo buena aceptabilidad entre los panelistas (66.667 %); fisicoquímicamente hubo cambios en pH y acidez, por la actividad bioquímica del cultivo iniciador.



Los valores de sinéresis fueron aumentando lo cual es característico propio de los quesos. Se concluyó que es viable la elaboración de queso tipo crema saborizado físicoquímica, bromatológica y sensorialmente.

En Ecuador Duque (2003), elaboró un queso crema saborizado como un producto no tradicional en el mercado con diferentes características a los productos existentes y con un alto aporte nutricional. Esta idea surge a partir de la necesidad del consumidor de obtener dos productos en uno, es decir el queso y la mermelada para poder untar.

Después de realizar un estudio mediante una encuesta a los consumidores se encontró que sin lugar a dudas el queso crema saborizado tuvo una gran acogida en el nuevo mercado presentando un 90 % de aceptación y apenas a un 6 % de las personas encuestadas no les agradó este tipo de producto.

Por lo tanto los estudios realizados demuestran que la mejora continua del proceso de elaboración de queso crema también radica en la innovación mediante la modificación de distintas variables al proceso tradicional.

Sin embargo, para realizar dichos cambios es importante partir de los atributos esenciales del queso crema por lo que es necesaria la elaboración de un perfil sensorial que sirva como guía para futuras investigaciones.

#### **2.2.4.2. Queso crema elaborado con leche de cabra**

En el mundo entero la leche de cabra está asociada a dos palabras: Productos Gourmet, los que a su vez se relacionan con la intensidad de su sabor, la blandura de su color y las cualidades nutritivas la han colocado como un producto cuyo valor agregado se da solo para algunas exquisiteces, para el paladar o bien para productos de alta calidad (Hernández, T. Oporta, R. 2006).

Hernández y Oporta (2006), evaluaron el efecto de cultivo láctico CHN-11 en la elaboración de queso crema a base de leche de cabra de forma artesanal en la hacienda Santa Rosa de Managua-Nicaragua, considerando los tratamientos queso crema con adición de cultivo y queso crema sin adición de cultivo.

El efecto del cultivo láctico en la elaboración de quesos, representa una gran importancia, tanto por las exigencias creciente de rentabilidad económica, de calidad sensoriales y sanitaria de los productos. Se pudo observar una diferencia del 1 %, en lo que respecta a proteína y en grasa es del 6 %, esto se explica debido al efecto del cultivo, el que efectúa una mayor degradación de proteína como de grasa.

Chacón y Pineda (2009), determinaron la aceptación del público por un queso caprino el cual fue producido en la zona de Tres Ríos, Costa Rica. Se elaboraron 10 lotes de queso con el procedimiento artesanal. Cincuenta muestras aleatorias se evaluaron con un análisis de perfil de textura abarcando dureza, elasticidad, cohesividad, masticabilidad y adhesividad.

La calidad sensorial se comparó con la de un queso crema vacuno empleando una prueba sensorial afectiva. El 55 % de los consumidores mostró igual aceptación por ambos quesos, mientras que a un 45 % le desagradó el caprino.

#### **2.2.4.3. Queso crema a base de suero**

Ramírez y Fernández (2004), elaboraron un queso con proteínas concentradas de lactosuero. Se realizó un análisis sensorial usando una escala hedónica de siete puntos, se calculó el rendimiento y su costo preliminar. A través del análisis sensorial se comprobó el mejoramiento de las características de: apariencia, color, olor, sabor y especialmente de la

textura ya que se obtuvo la característica deseable de untabilidad. El costo de un kilogramo de queso sin proteína es mayor que el del queso con proteínas.

#### **2.2.4.4. Queso crema bajo en grasa**

Ramos, Gallardo y Váldez (2004), elaboraron un queso crema, bajo en grasa y adicionado con inulina con la finalidad de obtener un producto que proporcione beneficios a la salud. El contenido de grasa disminuyó un 33 % en relación con el queso crema tradicional.

Por la cantidad de inulina utilizada, el queso crema obtenida se considera como alimento prebiótico. El proceso utilizado permitió elaborar quesos crema bajos en grasa de buena calidad.

Al estudiar el efecto de sustitutos de grasa en las propiedades sensoriales y texturales del queso crema, observaron que los dos sustitutos de grasa empleados para elaborar quesos con bajo contenido calórico, aportan características diferentes en los productos; pero, a pesar de que los quesos elaborados con Paselli SA2 (sustituto preparado a partir de la modificación enzimática del almidón de papa) presentaron menor contenido de grasa y mejores rendimientos, sensorialmente los quesos que presentaron la mejor aceptación por los consumidores fueron los quesos elaborados con Z-trim (Sustituto que consiste en una fibra insoluble sin sabor que procede del maíz, avena, cereales, legumbres y semillas oleaginosas similares) (García et al., 2007).

Con lo anterior, es de anotar la importancia de realizar evaluaciones sensoriales y/o texturales (instrumentalmente), cuando se busca remplazar grasa, ya que cada sustituto aporta características particulares que ameritan hacer estas evaluaciones.

## **2.3. ANÁLISIS SENSORIAL**

Villarroel y Álvarez (2011), analizan que las características físicas y químicas de los alimentos causan estímulos sobre los órganos de los sentidos haciendo posible la percepción de las impresiones visuales, gustativas, olfativas, táctiles y auditivas que hacen que el individuo acepte o rechace un alimento. Esta aceptación o rechazo es susceptible de ser medida con la ayuda de diferentes test sensoriales.

El análisis sensorial sirve de manera general para el desarrollo de un nuevo producto, estudiar la influencia de modificaciones en la formulación o del proceso de fabricación sobre el producto, determinar las condiciones óptimas de conservación y para situar el producto frente a la competencia. Los datos obtenidos de las pruebas son sometidos al análisis y descripción realizados bajo las consideraciones del método estadístico de componentes principales.

Las pruebas de análisis sensorial más utilizadas son de cuatro tipos: pruebas discriminativas, pruebas descriptivas, pruebas hedónicas y métodos combinados.

Hernandez (2005), detalla que las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño.

Las Pruebas Descriptivas permiten detectar pequeños cambios en el sabor del producto que está siendo evaluado. Se aplica entonces para desarrollar y mejorar sabores en los productos alimenticios para hacerlos más agradables y también se emplea esta prueba para detectar olores desagradables.

Las Pruebas Hedónicas consisten en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al

presentársele una escala hedónica o de satisfacción, pueden ser verbales o gráficas, la escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta y la escala gráfica consiste en la presentación de caritas o figuras faciales.

Según Mondino y Ferrato (2006), las utilidades del análisis sensorial son numerosas y dentro de ellas es posible mencionar:

- Caracterización hedónica de productos realizando estudios de consumidores y obteniendo el grado de aceptación de los mismos.
- Comparación con los alimentos competidores del mercado con un propósito claro: marcar las preferencias del consumidor.
- Establecimiento de criterios de calidad: desarrollo de un perfil sensorial.
- Control del proceso de fabricación. Un análisis sensorial, metódico y planificado, resulta de especial interés cuando se ha modificado algún ingrediente o materia prima o simplemente se dan cambios en las condiciones de procesamiento: modificación del tiempo de cocción, incremento o descenso de la temperatura ambiente, introducción de nuevos equipos instrumentales, etc.
- Verificación del desarrollo del producto. El estudio organoléptico en cada etapa o punto crítico de la fabricación puede ayudar a subsanar problemas, de forma rápida y eficaz.
- Vigilancia del producto integrando aspectos como la evaluación de su homogeneidad, su vida útil comercial y la posibilidad de exportarlo fuera del lugar de origen, conservando íntegras sus cualidades sensoriales.
- Medición de la influencia del almacenamiento: temperatura, tiempo de elaboración y condiciones de apilamiento.

## 2.4. PANEL SENSORIAL

Según la norma ISO 6658 (2005), un panel de análisis sensorial constituye un verdadero “instrumento de medición” y, en consecuencia, los resultados de los análisis realizados dependen de sus miembros. Por lo tanto, el reclutamiento de personas que quieran participar en un panel se ha de realizar con cuidado y se debería considerar una inversión real, tanto en tiempo como financieramente. El apoyo de la dirección en la organización es necesario si esto ha de ser efectivo.

La evaluación sensorial se puede hacer mediante tres tipos de panelistas: “panelistas”, “panelistas seleccionados” o “panelistas expertos”. Los panelistas pueden ser “panelistas inexpertos” que no tienen que cumplir un criterio preciso de selección o entrenamiento o personas que ya han tomado parte en algunas pruebas sensoriales (panelista iniciado).

Los panelistas han sido seleccionados y entrenados para la prueba sensorial particular. Los panelistas expertos son panelistas que han sido seleccionados y entrenados para una variedad de métodos de análisis sensorial y que han demostrado agudeza particular en el trabajo de panel.

Costell y Durán (s.f), analizan que la realización de las evaluaciones y análisis sensoriales implica la utilización de grupos de personas; del tamaño, características y funcionamiento de estos grupos depende, en gran parte, la validez y utilidad de los resultados que se obtienen.

El número de panelistas será un factor importante, se ha demostrado que después del reclutamiento, los procesos de selección eliminan alrededor de la mitad de las personas por razones tales como la sensibilidad gustativa, las condiciones materiales, etc.

El número de personas que hay que reclutar variará en función de los siguientes elementos:

- Los recursos económicos y las exigencias de la empresa.
- Tipo y frecuencia de las pruebas que se vayan a realizar.

No es aconsejable poner en marcha un panel con menos de 10 catadores. Es necesario reclutar por lo menos dos o tres veces el número de personas que hacen falta para formar el panel final. Por ejemplo, para obtener un panel de 10 personas, es necesario reclutar 40 y seleccionar 20 (ISO 8586, 2008).

Se puede obtener información general de los posibles panelistas con la ayuda de un cuestionario fácilmente comprensible. La información obtenida es: nombre, grupo de edad a que pertenece, sexo, nacionalidad, nivel de instrucción, profesión actual y experiencia en análisis sensorial (ISO 8586, 2008).

Para el entrenamiento del panel, se utiliza muestras que contengan los sabores básicos de manera que los participantes logran familiarizarse con los sabores descritos en la Tabla 2. De esta manera se podrá determinar la capacidad de cada persona para detectar los estímulos, lo que permite seleccionar las personas más idóneas para realizar un análisis sensorial eficiente, cuyos resultados sean confiables.

**Tabla 2.** Sustancias para reconocimiento de sabores básicos.

SABOR	PRODUCTO A UTILIZAR	CONCENTRACIÓN
Dulce	Sucralosa	16 g/l
Ácido	Ácido tartárico o Ácido cítrico	1 g/l
Amargo	Cafeína	0.5 g/l
Salado	Cloruro de Sodio	5 g/l
Astringente	Ácido tánico, sulfato de aluminio	0.5 g/l
Metálico	Sulfato ferroso Hidratado	0.01 g/l
Umami	Glutamato monosódico	0.59 g/l

(Mondino y Ferratto, 2006)

Se deberán realizar diluciones dependiendo de la cantidad de muestras que se necesiten para cada posible panelista.

La evaluación sensorial de los alimentos permite establecer la calidad de los productos desde el punto de vista de sus atributos. Los paneles sensoriales permiten detectar cuáles son los sabores propios del alimento analizado. Además los paneles sensoriales también funcionan como motivadores de nuevas ideas. Así surgen opiniones de quienes les gustaría saborear y por lo tanto abren campo a nuevas investigaciones.

## **2.5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS**

Las características organolépticas del queso crema pueden dividirse en tres grupos:

- Apariencia
- Consistencia o Textura
- Caracteres Olfato-Gustativos

La vista apreciará los atributos que definen la apariencia del queso, inclusive las características de la superficie en cuanto a la textura se refiere. Posteriormente el tacto se utiliza para reconocer características como rugosidad, humedad y elasticidad (Chamorro et al., 2002).

En la boca y junto al sentido del olfato se analizan también un grupo de caracteres olfativos, gustativos y auditivos, según se observa en la Tabla 3



**Tabla 3.** Principales características percibidas en un queso.

FASE	ORGANO RECEPTOR	SENSACIONES RECIBIDAS	CARACTERES PERCIBIDOS
VISUAL	Ojo	Visuales	Forma
			Dimensiones y Peso
TÁCTIL	Dedos	Táctiles	Rugosidad
			Humedad
			Elasticidad
OLFATIVAS	Mucosa Olfativa	Olfativas	Familias de Aromas
BUCAL	Cavidad Bucal	Táctiles	Firmeza
			Viscosidad
			Adherencia
			Humedad
		Aromáticas	Familias de Aromas
		Sápidas	Sabor: Dulce, salado, ácido, amargo, alcalino, metálico.
		Trigeminales	Picante, astringente, acre, ardiente, refrescante
		Gusto Residual	
		Persistencia Global	
		Otras Sensaciones Gustativas	Cremosidad, homogeneidad
			Heterogeneidad
Solubilidad			
Oído Interno	Auditivas	Crujiente, rechinante.	

(Chamorro y Losada, 2002)

### **3. METODOLOGÍA**

### **3. METODOLOGÍA**

Para lograr el objetivo planteado en el presente estudio se procedió a conformar el panel sensorial mediante el reclutamiento y selección, entrenar al panel sensorial mediante entrenamiento general y específico, definir descriptores de los atributos y definir el perfil sensorial del queso crema.

#### **3.1. RECLUTAMIENTO**

Se realizó un cuestionario de once preguntas, a estudiantes y docentes de la Universidad Tecnológica Equinoccial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, relacionadas a la experiencia sensorial, estado de salud, preferencias alimenticias, además de datos personales y disponibilidad de colaborar en este proyecto, como se muestra en el Anexo I.

Se utilizó la información recolectada para seleccionar a los posibles panelistas usando como características principales de exclusión: 1) el no deseo en colaborar con el proyecto, 2) enfermedades respiratorias y visuales, 3) preferencias alimenticias y 4) restricciones alimentarias (alergias o intolerancias).

#### **3.2. ETAPA DE SELECCIÓN**

En esta etapa se utilizó pruebas de deterioro de los sentidos, agudeza sensorial, capacidad de discriminación y capacidad descriptiva, determinando en cada una la aptitud de cada participante para formar parte

del panel sensorial, y descartando así, a quienes no alcanzaron el puntaje mínimo de cada evaluación.

### 3.2.1. DETERMINACIÓN DEL DETERIORO EN LOS SENTIDOS

#### 3.2.1.1. Prueba comparación de Colores

Se aplicó el Test de Ishihara expuesto en el Anexo II, para determinar los deterioros en la visión de colores. Se presentó un total de 8 láminas a cada posible panelista a una distancia de 75 cm, para que en un lapso de 5 segundos determine el número que visualiza en cada lámina y llene la planilla correspondiente.

Con estos resultados se determinó las personas que sufren de deficiencia rojo-verde, ceguera total o debilidad cromática, mediante el uso de la Tabla 4.

**Tabla 4.** Tabla de respuestas del Test de Ishihara

Número de lámina	Persona con visión normal	Personas con deficiencias rojo-verde	Persona con ceguera total o debilidad cromática
1	12	12	12
2	8	3	x
3	6	5	x
4	29	70	x
5	3	5	x
6	15	17	x
7	7	X	x
8	x	2	x

(Albán, 2013)

Una vez obtenidos los resultados de cada persona, se compara el número descrito en la planilla correspondiente a cada lámina, con el de la columna de persona con visión normal de la Tabla 4. En caso de no coincidir se compara con las otras dos columnas para encontrar el diagnóstico correspondiente. Posteriormente se aplicó las pruebas de comparación de sabores y olores para determinar las personas que pasan a la etapa de determinación de la agudeza sensorial.

### 3.2.1.2. Prueba de comparación de sabores

Mediante la Prueba de Comparación de Sabores se determinó la capacidad de los posibles panelistas hacia la percepción de sabores básicos. Se presentó una serie de muestras de referencia con cada sabor: dulce, salado, ácido, amargo, astringente y metálico utilizando la referencia de la Tabla 5. Seguidamente se presentó otra serie de muestras codificadas para ser pareadas con las anteriores en la planilla presentada.

**Tabla 5.** Sustancias para prueba de comparación de sabor

Sabor	Sustancia	Concentración en agua a temperatura ambiente g/l
<b>Sabor</b>		
Dulce	Sacarosa	16
Ácido	Ácido tartárico o cítrico	1
Amargo	Cafeína	0.5
Salado	Cloruro de sodio	5
Astringente	Ácido tánico (2) o Sulfato de aluminio o potasio dodecahidratado (alumbre) o quercetina	1
		0.5
		0.5
Metálico	Sulfato de hierro (II) heptahidratado $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (3)	0.01

(Albán, 2013)

### 3.2.1.3. Prueba de comparación de olores

Mediante la Prueba de Comparación de Olores se determinó la capacidad de los posibles panelistas hacia la percepción de olores. Se presentó una serie de muestras de referencia con olores: citral, vainilla, frutal, floral y tomillo como se muestra en la Tabla 6. Seguidamente se presentó otra serie de muestras codificadas para ser apareadas con las anteriores en la planilla presentada.

**Tabla 6.** Sustancias para ensayos de comparación de olor

Olor	Sustancia	Concentración en etanol a temperatura ambiente
Limón	Citral (C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O)	1 x 10 <sup>-3</sup>
Vainilla	Vainillina (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub> )	1 x 10 <sup>-3</sup>
Tomillo	Timol (C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O)	5 x 10 <sup>-4</sup>
Floral, lirio del valle, jazmín	Acetato de bencilo (C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> )	1 x 10 <sup>-3</sup>

(Albán, 2013)

Al finalizar las pruebas realizadas en esta etapa se seleccionó a las personas que no presentaron dificultad en el reconocimiento de sabores y olores ni dificultades visuales, las cuales pasaron a la etapa de agudeza sensorial y capacidad de discriminación.

### 3.2.2. DETERMINACIÓN DE LA AGUDEZA SENSORIAL

#### 3.2.2.1. Prueba triangular

Se utilizó la Prueba triangular con muestras de sabores: amargo, ácido, salado y dulce descritas en la Tabla 7, para determinar la agudeza en la detección directa de estímulos. Se presentó las muestras en triadas que contenían dos muestras del sabor concentración por encima del umbral, y una muestra de agua. El objetivo consistía en determinar cuál de las muestras codificadas era diferente a las otras dos.

**Tabla 7.** Sustancias utilizadas en la prueba triangular

<b>Material</b>	<b>Sabor</b>
Cafeína	Amargo
Ácido cítrico	Ácido
Cloruro de sodio	Salado
Sacarosa	Dulce

(Albán, 2013)

Las personas con la capacidad de determinar la diferencia entre las muestras presentadas pasaron a la siguiente prueba de clasificación por ordenamiento. Las personas que no encontraron diferencias en las muestras fueron descartadas del panel sensorial.

#### 3.2.2.2. Prueba de clasificación por ordenamiento.

Se realizó en dos sesiones la Prueba de Clasificación por Ordenamiento de sabor, olor, textura y color para determinar la capacidad de discriminación de niveles de intensidad que posee cada candidato como se observa en la

Tabla 8. Se presentó una serie de cuatro muestras en distinta intensidad de cada atributo a evaluar con la finalidad de que sean ordenadas de mayor a menor intensidad.

**Tabla 8.** Sustancias para pruebas de clasificación por ordenamiento

<b>PRIMERA SESIÓN</b>		
<b>Ensayo</b>	<b>Producto</b>	<b>Concentración</b>
Ordenamiento de sabor	Ácido cítrico	0.1 g/l; 0.15 g/l; 0.22 g/l; 0.34 g/l
Ordenamiento de olor	Acetato de isoamilo	5 ppm; 10 ppm; 20 ppm
<b>SEGUNDA SESIÓN</b>		
<b>Ensayo</b>	<b>Producto</b>	<b>Tamaño de la Muestra</b>
Ordenamiento de textura	Queso Crema	Cubo de 1.25 cm
	Salchichas Frankfurt	Corte de 1.25 cm de espesor
	Queso Maduro	Cubo de 1.25 cm
	Maní	1 maní entero
	Zanahoria	1 rodaja de 1.25 cm espesor
<b>Ensayo</b>	<b>Producto</b>	<b>Concentración de Jugo</b>
Ordenamiento de color	Jugo de arándano	100 %, 88 %, 76 %, 52 %

ISO (1993)

Al finalizar las dos sesiones donde se aplicó las pruebas de clasificación por ordenamiento, se seleccionó a las personas que ordenaron correctamente las muestras presentadas, las cuales pasaron a la etapa de evaluación de la capacidad descriptiva.



### 3.2.3. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DESCRIPTIVA

#### 3.2.3.1. Prueba de descripción de olores

Se realizó la Prueba de descripción de olores asignando un puntaje a cada una de las respuestas según la cercanía al aroma correspondiente. Se utilizaron olores referentes a: menta, banana, clavo de olor y vainilla establecidos en la Tabla 9. Los participantes recibieron una serie de muestras cuya intensidad estaba por encima del umbral. Mediante una entrevista con cada candidato, se le solicitó describir en la planilla la sensación percibida de cada muestra. Se consideró aptos a los candidatos que alcanzaron un puntaje mayor al 65 %.

**Tabla 9.** Sustancias usadas en la prueba de descripción de olores

<b>Sustancia</b>	<b>Nombre más comúnmente asociado</b>
Mentol	Menta
Acetato de isoamilo	Fruta, bananas, peras
Eugenol	Clavo de olor
Vainillina	Vainilla

(Albán, 2013)

#### 3.2.3.2. Prueba de descripción de textura

Posteriormente se aplicó la prueba de descripción de textura donde se utilizó muestras alimenticias con distintos tipos de textura como: naranja, cereal, compota, caramelo blando, queso crema descritos en la Tabla 10. Se consideró aptos a los candidatos que alcanzaron un puntaje mayor al 65 %.

**Tabla 10.** Sustancias usadas en la prueba de descripción de textura

<b>Productos</b>	<b>Textura más comúnmente asociada</b>
Naranjas	Jugosa, partículas celulares
Cereales de desayuno	Crujiente, quebradiza
Puré de frutas	Pastoso, viscoso
Caramelos blandos de leche	Pegajosa
Queso crema	Untuosa

(Albán, 2013)

Al finalizar esta etapa se seleccionó a las personas, que por sus habilidades demostradas en las pruebas aplicadas, formaron parte del panel sensorial, pasando a la etapa de entrenamiento general.

### **3.3. ENTRENAMIENTO GENERAL**

Las personas que conformaron el panel sensorial recibieron capacitaciones teóricas conjuntamente con las prácticas para agudizar las destrezas en reconocimiento, descripción y ordenamiento de los productos a evaluar. Esta etapa se divide en varias fases que son: entrenamiento en la detección y reconocimiento de sabores y olores, entrenamiento en el uso de escalas, entrenamiento en el desarrollo y uso de descriptores

#### **3.3.1. ENTRENAMIENTO EN LA DETECCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE SABORES Y OLORES**

En esta fase se instruyó a los panelistas sobre la manera correcta de asistir a la evaluación de los productos de manera que agentes extraños como olores y sabores no se mezclen con la muestra del producto a evaluar y los

datos que se obtengan sean confiables. Entre algunas de las normas se habló sobre el uso de perfumes y maquillajes que pueden alterar los resultados de la evaluación, así como también del consumo de tabaco y alcohol que deterioran los sentidos. Todos los factores anteriores pueden provocar que los resultados de la evaluación se distorsionen y pierdan validez.

Se reafirmó sobre la importancia de seguir una técnica apropiada al momento de evaluar un producto, de manera que ninguna muestra se mezcle entre sí. El panelista puede evaluar así, varias muestras a la vez sin que esto represente una dificultad.

Además de la instrucción teórica se realizaron ensayos de detección y reconocimiento de sabores y olores mediante el uso de las pruebas de comparación, prueba de clasificación por ordenamiento y pruebas de discriminación

#### **3.3.1.1. Prueba de comparación de sabores y olores**

Para llevar a cabo esta prueba se utilizaron los productos alimenticios de la Tabla 11 como referencia que permitieron a los panelistas familiarizarse con los sabores básicos. Además se presentó una serie de diluciones con los sabores básicos descritos en las Tablas 5 y 6, con la finalidad de ser apareadas con las referencias correspondientes en la planilla presentada.

**Tabla 11.** Sustancias usadas en la prueba de comparación de sabores y olores

<b>PRUEBA DE COMPARACIÓN DE SABORES</b>	
<b>Producto Alimenticio (REFERENCIA)</b>	<b>Sabor Básico (Dilución)</b>
Dulce cortable	Dulce
Limón	Ácido
Chocolate	Amargo
Galleta	Salado
<b>PRUEBA DE COMPARACIÓN DE OLORES</b>	
<b>Producto Alimenticio (REFERENCIA)</b>	<b>Olor (Dilución)</b>
Naranja	Citral
Banano	Escencia de banano
Clavo de Olor	Eugenol
Té de menta	Menta

(Albán, 2013)

### 3.3.1.2. Prueba de clasificación por ordenamiento

Se realizaron cuatro pruebas de ordenamiento con la finalidad de clasificar la intensidad de los atributos presentados de menor a mayor intensidad. Se realizaron ensayos sobre los atributos de: sabor, olor, color y textura, mencionados en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Sustancias usadas en la prueba de clasificación por ordenamiento

<b>Prueba de Ordenamiento</b>	<b>Sustancia Utilizada</b>
Sabor	Jugo de Naranja
Olor	Escencia Citral
Color	Jugo clarificado de manzana
Textura	Pan de Centeno
	Salchichas Frankfurt
	Chicle con base de Almidón
	Maní

### **3.3.1.3. Pruebas de discriminación**

En esta etapa se realizaron tres pruebas de manera que los panelistas puedan identificar la diferencia existente entre las muestras. Además de familiarizarse con los productos de los cuales finalmente se realizaría los perfiles sensoriales.

Se realizó la Prueba Triangular utilizando dos marcas de queso crema (Tony y Rey Queso), pidiendo a los panelistas que identifiquen el código de la muestra diferente.

En la Prueba de Dúo-Trío se presentó una muestra patrón de Jugo de tomate y dos muestras más de las cuales una era idéntica a la muestra patrón cuyo código fue identificado por los panelistas.

Además se realizó la prueba de comparación pareada con jugo de carambola, donde se pidió a los panelistas que identificaran la muestra con mayor intensidad de sabor dulce.

### **3.3.2. ENTRENAMIENTO EN EL USO DE ESCALAS**

En esta etapa se realizó una instrucción teórica sobre los tipos de escalas utilizadas en el análisis sensorial. Además se realizó dos ensayos usando escalas ordinal y lineal respectivamente.

En el ensayo 1, se evaluó la dureza de cinco frutas utilizando la escala ordinal de 5 puntos descrito en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Descripción ensayo uno, escala ordinal.

Atributo	Producto	Referencias	
		Menor Intensidad	Mayor Intensidad
DUREZA	manzana verde	Papaya	Pera Verde
	pera		
	frutilla		
	durazno		
	plátano		

En el ensayo 2, se evaluó la intensidad de acidez en jugo de frutas utilizando la escala lineal de 10 cm descrito en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Descripción ensayo dos, escala lineal.

Atributo	Producto	Referencias	
		Menor Intensidad	Mayor Intensidad
ACIDEZ	Jugo de naranjilla	Jugo de Lima	Jugo de Limón
	Jugo de carambola		
	Jugo de uvilla		
	Jugo de tomate		
	Jugo de mandarina		

### **3.3.3. ENTRENAMIENTO EN EL DESARROLLO Y USO DE DESCRIPTORES**

En esta etapa se utilizó La Norma Análisis Sensorial. Vocabulario NTC 3501 con la finalidad de instruir a los panelistas sobre los descriptores utilizados y su significado. Se realizaron ensayos utilizando como atributos a evaluar sabor y textura, de tal manera que los panelistas se familiarizaron con los descriptores de cada atributo.

### **3.4. ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO**

El entrenamiento específico constó de dos etapas que son definición de descriptores y definición de la intensidad de los descriptores. Se llevó a cabo este procedimiento mediante un consenso de los panelistas sobre los descriptores usados para la definición del perfil sensorial de queso crema.

#### **3.4.1. DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES**

Se presentó a los panelistas distintas muestras de queso crema con la finalidad de que compararan sus atributos y establecieran sus similitudes y diferencias, utilizando sus propios términos de descripción. Una vez obtenidos estos datos se realizó una discusión sobre los términos encontrados, con la finalidad de llegar a un consenso y despejar dudas sobre significados y vocabulario.

#### **3.4.2. DEFINICION DE INTENSIDAD**

Para definir la intensidad de los atributos se utilizó una escala estructurada de diez centímetros mediante la cual se estableció un puntaje de intensidad comparando la muestra de queso crema con las muestras de referencia.

### 3.5. EVALUACIÓN FINAL Y PERFIL SENSORIAL DE QUESO CREMA

#### 3.5.1. ELABORACIÓN DE QUESO CREMA

Para la elaboración de queso crema se utilizó la metodología de Mulky (2012), donde se determinó que el tiempo óptimo del proceso de queso crema es de 16.2 horas de fermentación con 5.6 horas de desuerado. Definiendo el diagrama de flujo de la Figura 2.

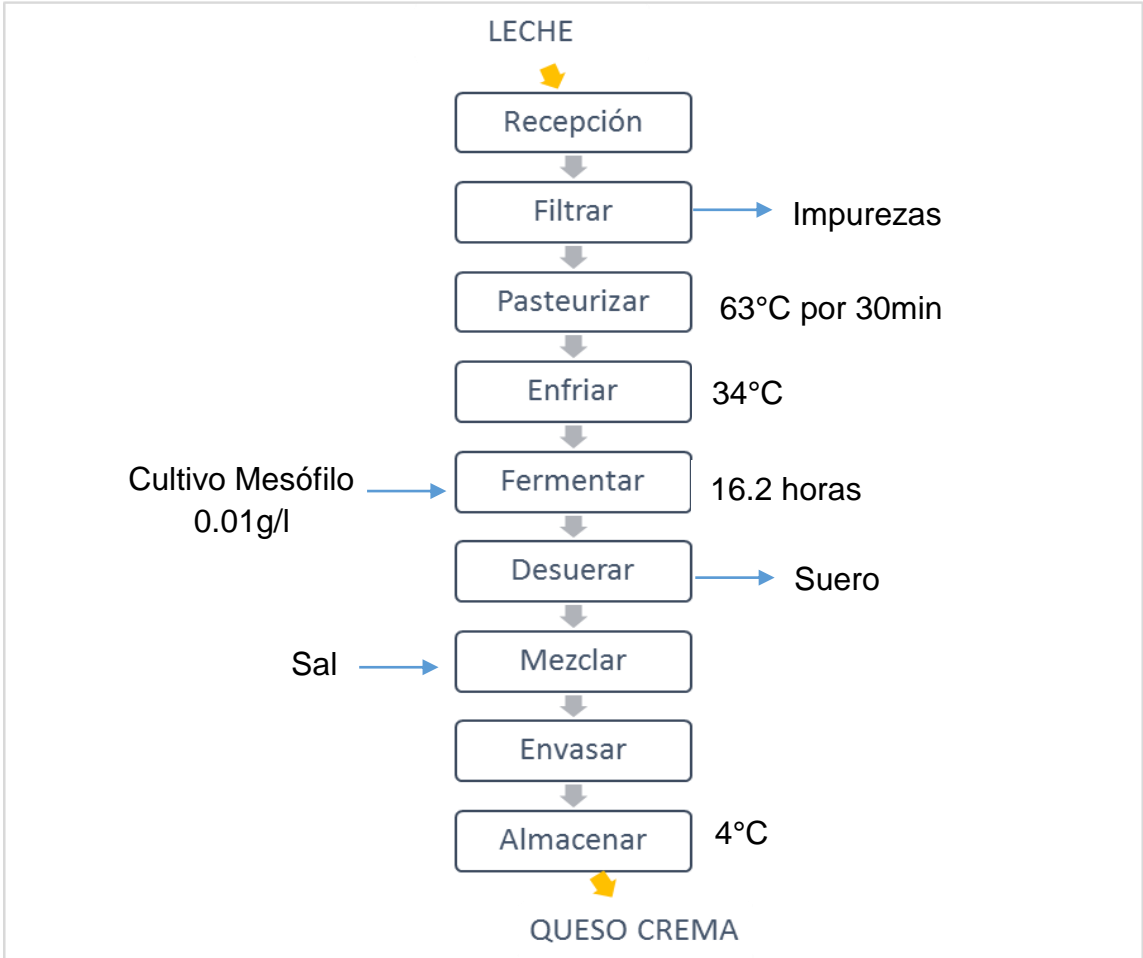


Figura 2. Diagrama de Flujo de Elaboración Queso Crema



### **3.5.2. ELABORACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL**

Esta etapa se realizó en dos sesiones con los panelistas y un líder de panel. Una vez elaborado el producto se facilitó a los panelistas una muestra que fue evaluada.

En la primera sesión se evaluó el producto, se estableció mediante un consenso, descriptores para los atributos de apariencia, textura, sabor y olor. En la segunda sesión, además de la muestra de queso crema, se facilitó dos patrones de referencias por cada atributo. Se utilizó el método cuantitativo descriptivo que consiste en asignar un rango o intervalo numérico a cada descriptor, permitiéndole al panelista calificar en este intervalo. Estas referencias se utilizaron para determinar un rango de “más intenso” a “menos intenso” y se utilizó una escala estructurada de 10 puntos donde los panelistas evaluaron la intensidad de cada atributo.

Una vez obtenidos los datos de cada panelista se analizarán por el método estadístico de tendencia central como se muestra en el Anexo III, utilizando el promedio de los datos arrojados por cada descriptor formando un perfil por cada atributo y un perfil sensorial de Queso Crema.

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. RECLUTAMIENTO

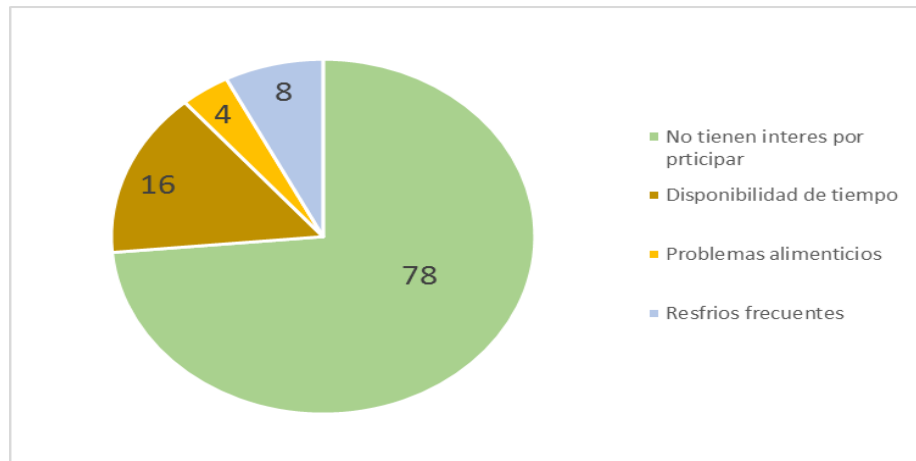
Se realizaron 188 cuestionarios de once preguntas, a estudiantes y docentes de la Universidad Tecnológica Equinoccial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, cuyos resultados fueron que 110 candidatos estuvieron dispuestos a colaborar con el proceso, mientras que 78 personas no aceptaron ser parte del proyecto.

A partir de los 110 posibles candidatos, se determinó que 28 de ellos no son aptos como panelistas por problemas de poca disponibilidad de tiempo, problemas alimenticios y enfermedades de tipo respiratorio como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Criterios de exclusión para candidatos a panelistas.

<b>Criterio</b>	<b>Número de Personas</b>
No tienen interés por participar	78 personas
Disponibilidad de tiempo	16 personas
Problemas Alimenticios	4 personas
Resfríos Frecuentes	8 personas
<b>TOTAL</b>	106 personas

Al finalizar esta etapa se contó con 82 candidatos a panelistas que pasaron a la siguiente fase de selección. En la figura 3 se muestra un resumen de las personas que fueron excluidas del proyecto.



**Figura 3.** Resumen de personas con criterios de exclusión

## 4.2. ETAPA DE SELECCIÓN

### 4.2.1. DETERMINACIÓN DE DETERIORO EN LOS SENTIDOS

#### 4.2.1.1. Prueba de comparación de color

Se convocó a los 82 candidatos a panelistas seleccionados en la etapa de reclutamiento, con una asistencia de 80 personas (97.56 %), a las cuales se les aplicó el test de Ishihara obteniendo como resultado que 78 personas (98 %) visualizaron con normalidad el número correspondiente a cada lámina. El 2 % restante corresponde a dos personas que presentaron daltonismo (deficiencia rojo-verde) y deficiencia cromática respectivamente como se muestran en la Tabla 16.

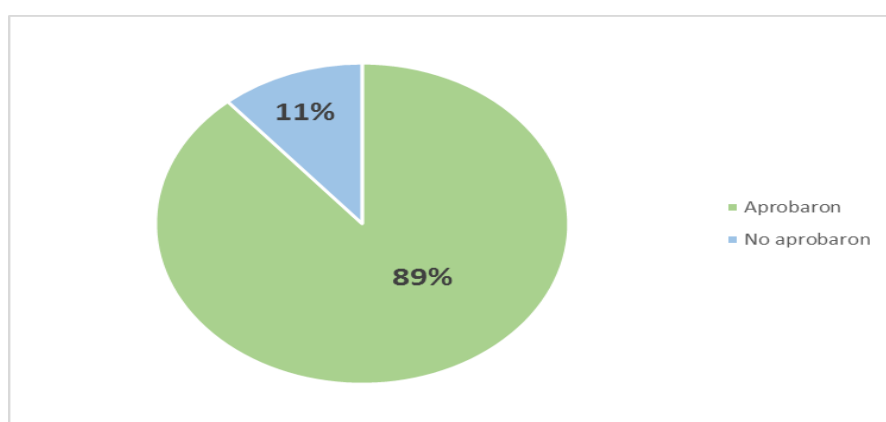
**Tabla 16.** Resultados del Test de Ishihara.

<b>Clasificación</b>	<b>Número de Personas</b>	<b>Porcentaje</b>
Visión normal	78	98 %
Deficiencia rojo-verde	1	1 %
ceguera total o deficiencia cromática	1	1 %
<b>TOTAL</b>	80	100 %

En un estudio realizado sobre atributos sensoriales de queso Chihuahua producido en la zona noroeste del estado de Chihuahua según Galicia (2005), se utilizó una metodología para determinar si los participantes tienen dificultad para identificar los colores; reemplazando el test de Ishihara, para lo cual se empleó cuadros de papel de 2 cm<sup>2</sup> de colores azul, rojo, verde y amarillo como colores básicos.

#### **4.2.1.2. Prueba de comparación de sabores**

Se aplicó la prueba de comparación de sabores a 80 personas durante la primera sesión. Se obtuvo como resultado que 71 personas (89 %) acertaron con el criterio de selección, mínimo 80 % de muestras pareadas correctamente con su referencia. Mientras que 9 personas (11 %) no superaron el criterio de selección como se observa en la Figura 4.

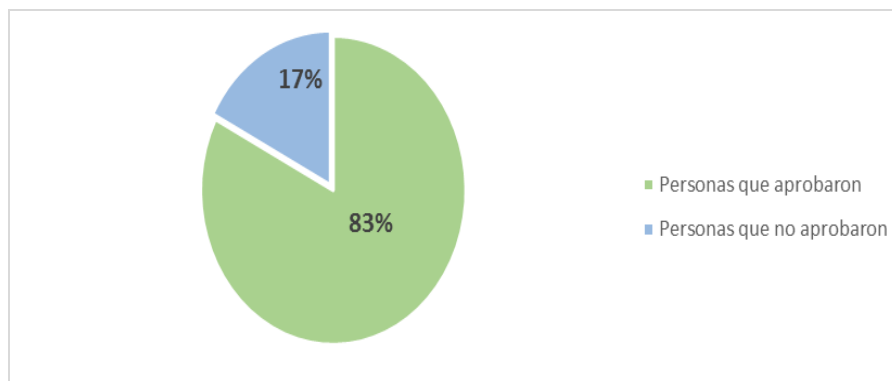


**Figura 4.** Resultados de la Prueba de Comparación de Sabores.

Al finalizar las pruebas de comparación de colores y sabores se seleccionó a 69 personas que aprobaron los criterios mínimos de cada evaluación, por lo tanto pasan a la prueba de comparación de olores.

#### 4.2.1.3. Prueba de comparación de olores

Se realizó la prueba de comparación de olores a 69 participantes, obteniendo como resultado que 57 personas (83 %) acertó con el criterio de selección, mientras que 12 personas (17 %) no aprobó el criterio de selección como se observa en la Figura 5.

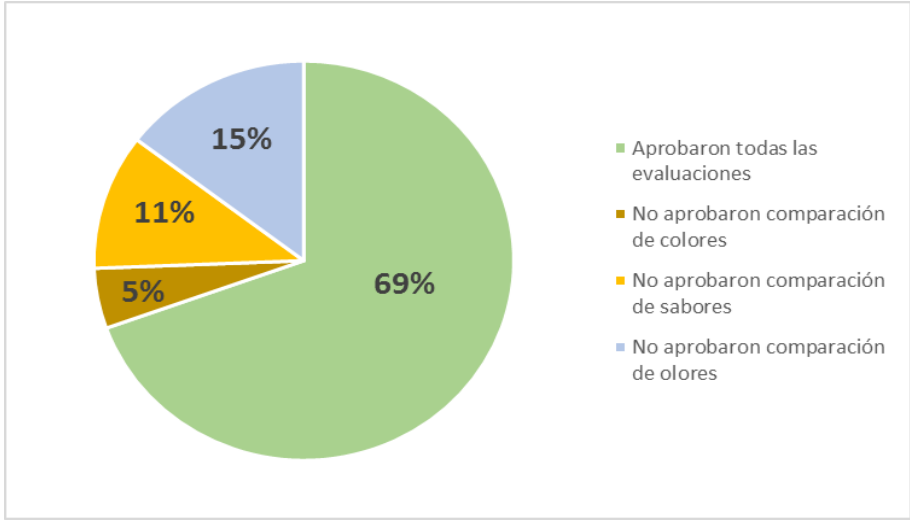


**Figura 5.** Resultados de la prueba de Comparación de Olores.

Se observó en un estudio sobre cuantificación del umbral gustativo del adulto mayor y su comparación con el joven, que existe una reducción fisiológica del umbral gustativo del adulto mayor relacionado al normal desarrollo del proceso de envejecimiento, lo que podría ser un parámetro en la selección del panel sensorial (González, 2002).

En esta primera etapa se obtuvo como resultados 57 personas han cumplido con los parámetros de aprobación de las pruebas aplicadas, por lo que continúan a la siguiente etapa de agudeza sensorial, mientras que 25

personas han presentado dificultad en el reconocimiento de sabores básicos, olores o dificultades visuales, por lo que no pasan a la siguiente etapa como se describe en la Figura 6.

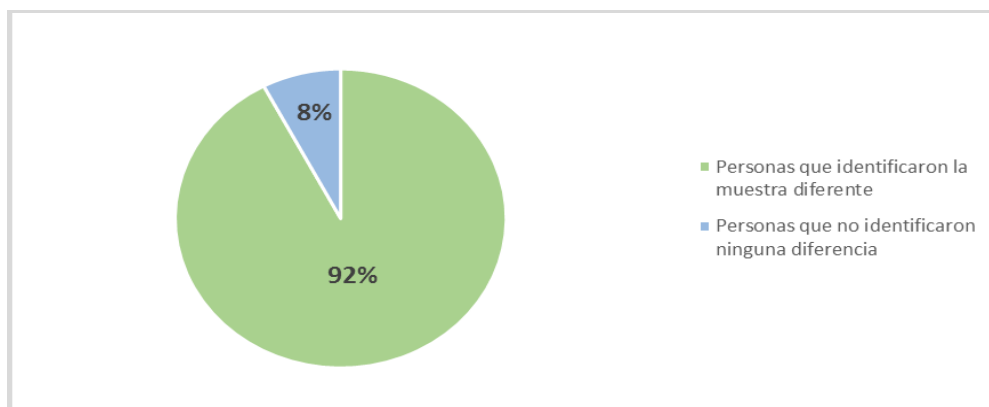


**Figura 6.** Resultados de las Pruebas para Determinar Deterioros en los Sentidos

## 4.2.2. AGUDEZA SENSORIAL

### 4.2.2.1. Prueba triangular

Posteriormente a la etapa de determinación de deterioro en los sentidos se convocó a las personas que aprobaron contando con la asistencia de 39 personas. Se aplicó la prueba triangular utilizando triadas con sabores básicos, obteniendo como resultado que 36 personas (92 %) identificaron la muestra diferente, mientras que 3 personas (8 %) no pudo identificar ninguna diferencia entre las muestras, como se muestra en la Figura 7.



**Figura 7.** Resultados de la Prueba Triangular

En un estudio realizado sobre evaluación sensorial de mieles Checas donde Vit (2006), realizó una prueba triangular donde se colocó una triada de dos mieles idénticas y una de otro tipo, al igual que en el presente estudio esta prueba permitió evaluar la habilidad de detectar las diferencias entre las muestras presentadas.

Peryam y Swartz (s.f), durante sus trabajos en el Quartermaster Food and Container Institute desarrolló un test como alternativa de la prueba triangular de nombre test dúo-trío, utilizando muestras de cerveza. Esta prueba fue utilizada en esta etapa del proyecto con la finalidad de que los participantes pudieran identificar la muestra idéntica a la referencia.

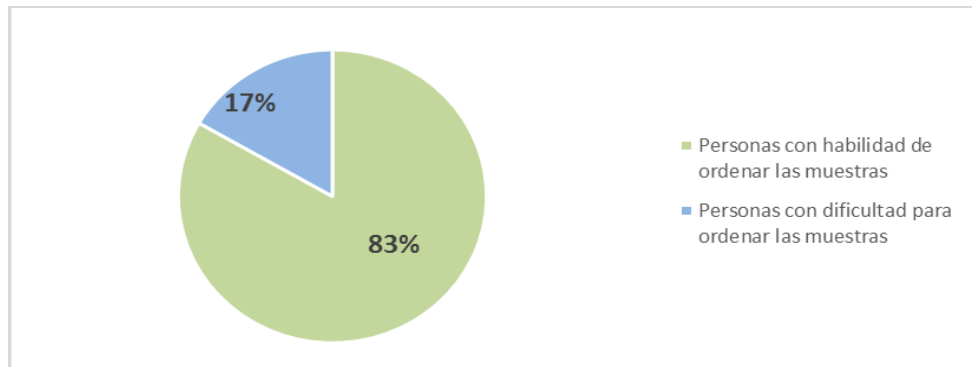
Pasan a la etapa de clasificación por ordenamiento las 36 personas que aprobaron la prueba triangular.

#### **4.2.2.2. Prueba de clasificación por ordenamiento**

Las pruebas de clasificación por ordenamiento se realizaron basados en los atributos de sabor, olor, color y textura. Se obtuvieron como resultados que 30 personas (83 %) tienen habilidades para ordenar las muestras, mientras



que 6 personas (17 %) tuvieron dificultades para ordenar de manera correcta las muestras presentadas, se describe en la Figura 8.



**Figura 8.** Resultados de la Prueba de Clasificación por Ordenamiento

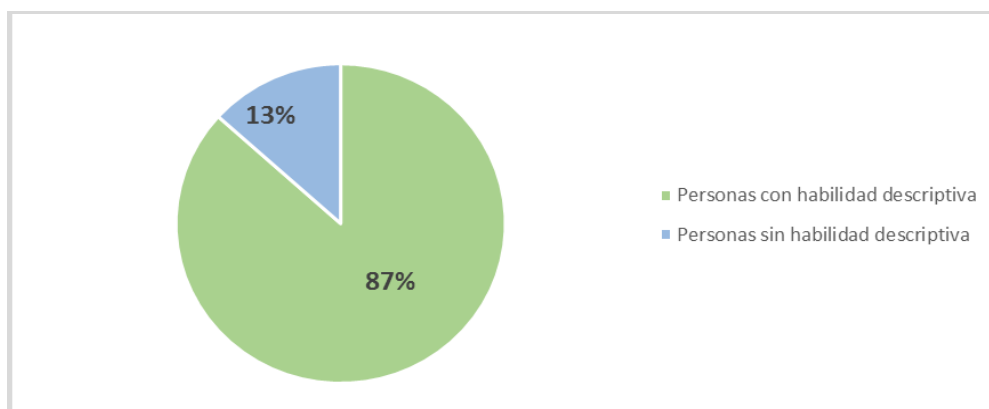
En un estudio sobre control de calidad sensorial en un grupo cervecero Castañé (2002), utilizó las pruebas de clasificación por ordenamiento para evaluar atributos como amargor, preferencia y cuerpo entre distintas muestras de cerveza proporcionando información que se puede comparar con la aceptación de los consumidores de dichos productos. En el presente estudio, se utilizó una sola muestra en distintas concentraciones para evaluar cada atributo con la finalidad de establecer la capacidad de los participantes para ordenar las muestras en una escala.

Al finalizar esta etapa aprobaron 30 personas que continúan a la siguiente fase de evaluación de la capacidad descriptiva.

### 4.2.3. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DESCRIPTIVA

#### 4.2.3.1. Prueba de descripción de olores

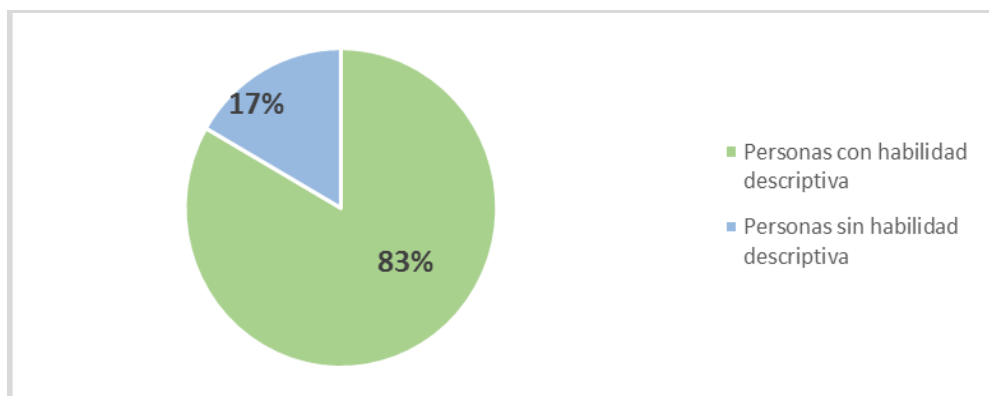
Para esta etapa se convocaron a las 30 personas que aprobaron la etapa anterior teniendo 100% de asistencia. En la Prueba de descripción de Olores se obtuvieron como resultados que 26 personas (87 %) tienen habilidades para describir las sustancias recibidas, mientras que 4 personas (13 %) no poseen habilidad descriptiva, como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9.** Resultados de la Prueba de Descripción de Olores.

#### 4.2.3.2. Prueba de descripción de texturas

En la Prueba de descripción de Textura se obtuvieron como resultados que 25 personas (83 %) tienen habilidades para describir las sustancias recibidas, mientras que 5 personas (17 %) no poseen habilidad descriptiva. Como se observa en la Figura 10



**Figura 10.** Resultados de la Prueba de Descripción de Textura.

Según un estudio realizado sobre aplicaciones del análisis sensorial en la industria vitivinícola Owens (2002), pudo observar que las pruebas descriptivas se pueden utilizar a nivel industrial para obtener un perfil organoléptico completo así como para monitorizar la competencia, desarrollo de nuevos productos y control de calidad; en el desarrollo de este proyecto dichas pruebas se utilizaron para mejorar la capacidad descriptiva de los participantes de manera que se facilite generar los descriptores de los atributos del queso crema.

Al finalizar esta etapa se seleccionó a 21 participantes como panelistas sensoriales que por sus habilidades y destrezas superaron con éxito las pruebas antes aplicadas, se adjunta fotografías en el Anexo IV. Este grupo está conformado por 14 mujeres y 7 hombres estudiantes de la carrera de Ingeniería de Alimentos. Los 21 panelistas pasaron a las siguientes etapas de entrenamiento general y específico para finalmente aplicar sus conocimientos y destrezas en la elaboración del perfil sensorial.

### **4.3. ENTRENAMIENTO GENERAL**

En esta etapa se agudizó las destrezas y habilidades sensoriales de los 21 panelistas, mediante pruebas de reconocimiento de sabores y olores, clasificación por ordenamiento, comparación pareada, prueba triangular y prueba duo-trio obteniendo como resultado el 100% de aciertos en todas las pruebas aplicadas. Se instruyó a los panelistas obteniendo como resultado un correcto uso del vocabulario y uso de los distintos tipos de escalas. Además se complementó su conocimiento con instrucción teórica.

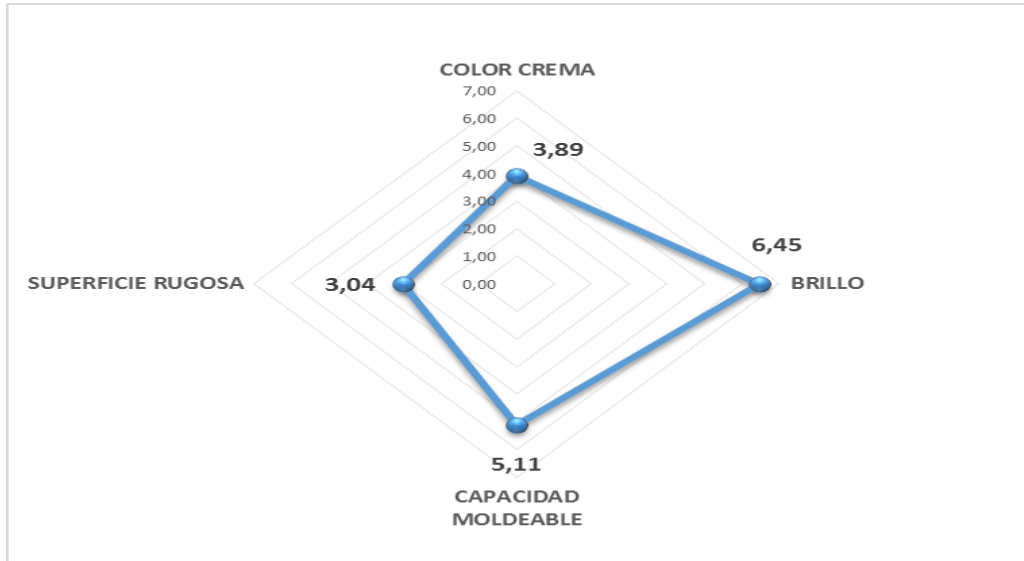
### **4.4. EVALUACIÓN FINAL DEL PRODUCTO**

Una vez conformado y entrenado el panel sensorial se distribuyó en grupos dependiendo del producto a evaluar. Se elaboró el perfil sensorial de queso crema con 14 panelistas sensoriales.

#### **4.4.1. DESCRIPTORES PARA PERFIL SENSORIAL DE QUESO CREMA**

##### **4.4.1.1. Descriptores de apariencia**

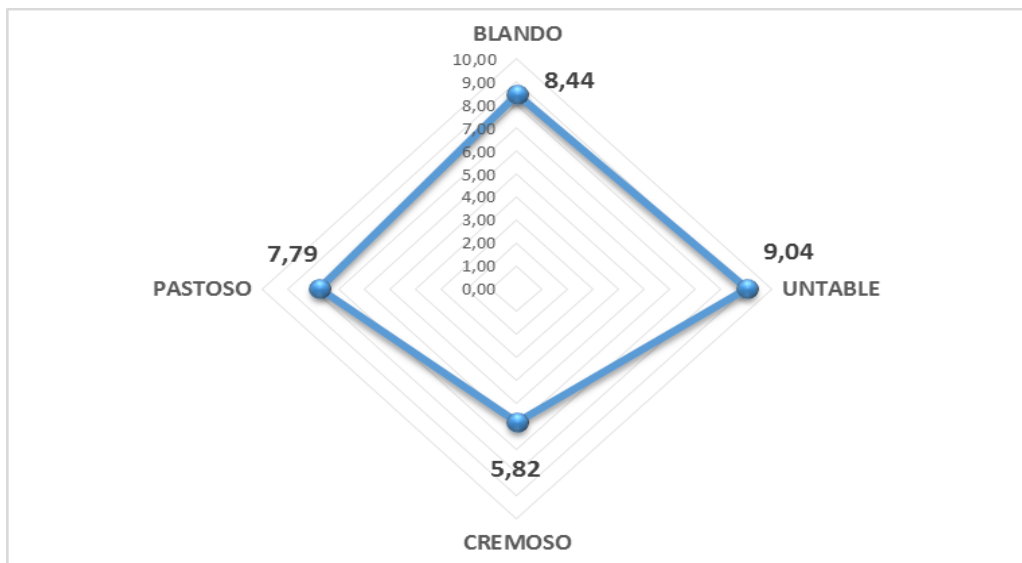
En la evaluación inicial del producto se determinó por consenso del panel sensorial cuatro descriptores de apariencia que son: color crema, brillo, capacidad moldeable y superficie rugosa. Posteriormente se especificó el perfil sensorial de apariencia del queso crema como se muestra en la Figura 11.



**Figura 11.** Perfil de Apariencia de Queso Crema

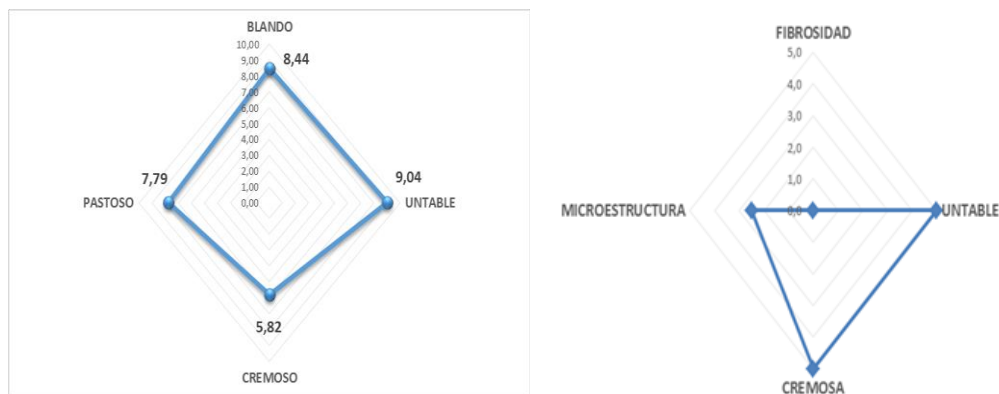
#### 4.4.1.2. Descriptores de textura

Mediante una evaluación inicial del producto se establecieron como descriptores de textura a: blando, unttable, cremoso y pastoso; como se observa en la Figura 12.



**Figura 12.** Perfil de Textura de Queso Crema

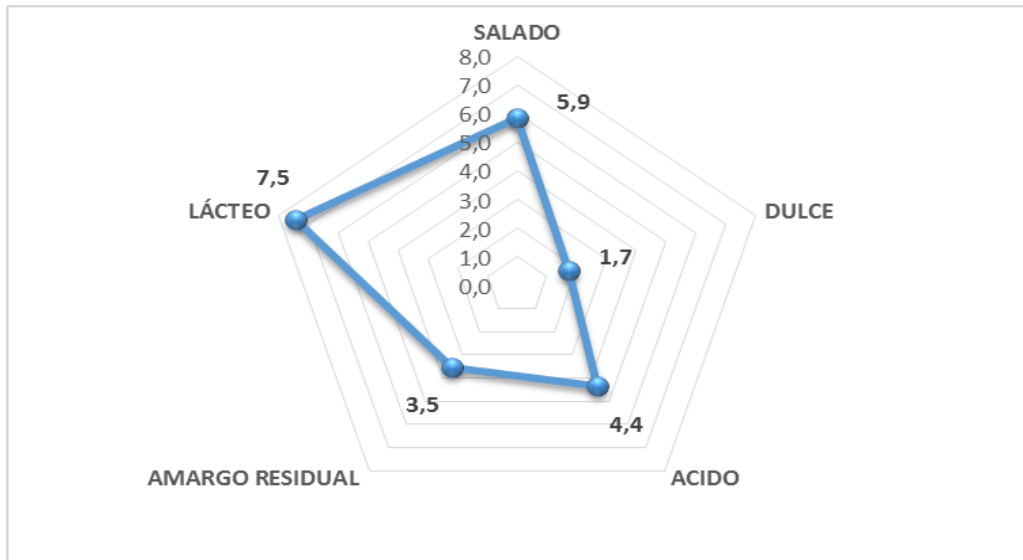
Al comparar el perfil de queso crema obtenido con uno realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina en 2007, se puede observar que en el perfil de textura se utilizan dos descriptores en común que son: untable y cremoso, como se muestra en la Figura 13, sin embargo se observa la capacidad untable del producto obtenido es más alta que la del perfil argentino, mientras que la cremosidad de los productos no varía.



**Figura 13.** Comparación de Perfiles de Textura

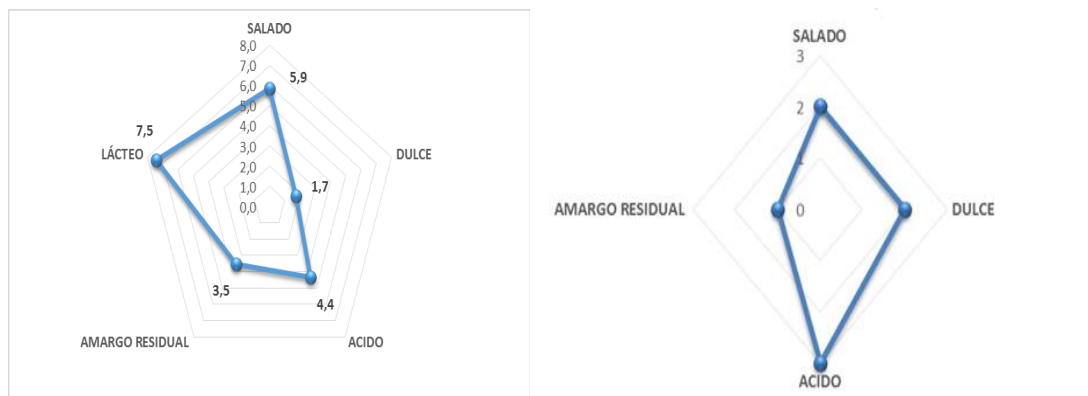
#### 4.4.1.3. Descriptores de sabor

Se determinaron cinco descriptores de sabor que son: salado, dulce, ácido, amargo residual, sabor lácteo (sabor a crema de leche). Obteniendo como resultado el perfil presentado en la Figura 14.



**Figura 14.** Perfil de Sabor de Queso Crema

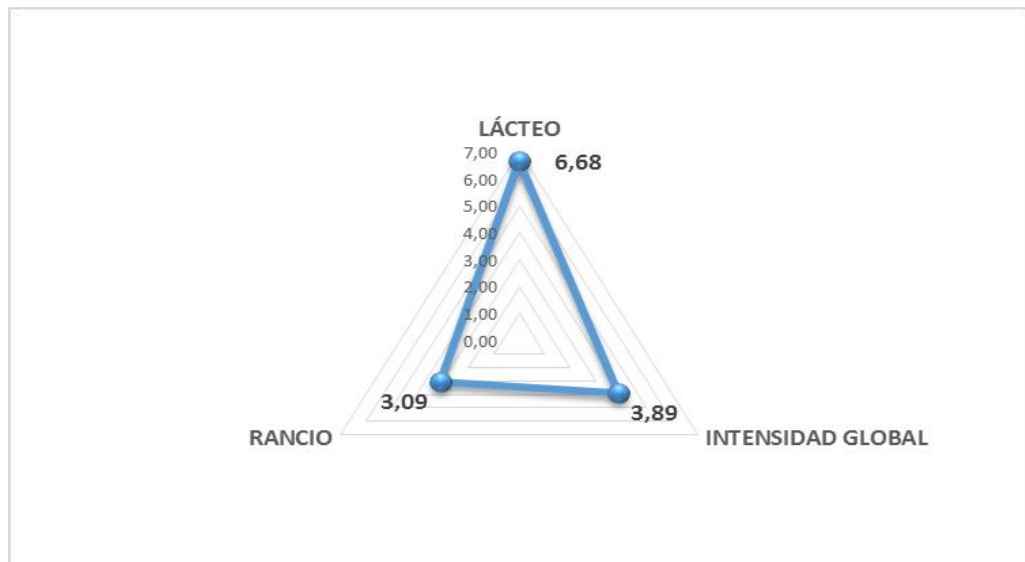
Al comparar el perfil de sabor obtenido con el realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina en 2007, se puede observar en la Figura 15 que se han escogido los mismos descriptores en cuanto a sabor, sin embargo el perfil Argentino posee una intensidad baja de sabor dulce y salado, mientras que el perfil obtenido posee una intensidad media de sabor salado y una intensidad baja de sabor dulce. Además ambos productos poseen un sabor amargo residual de baja intensidad.



**Figura 15.** Comparación de Perfiles de Sabor

#### 4.4.1.4. Descriptores de olor

En la evaluación inicial del producto se estableció tres descriptores del atributo olor que son: olor lácteo, olor rancio e intensidad global. Se determinó el perfil de olor de queso crema como se indica en la Figura 16



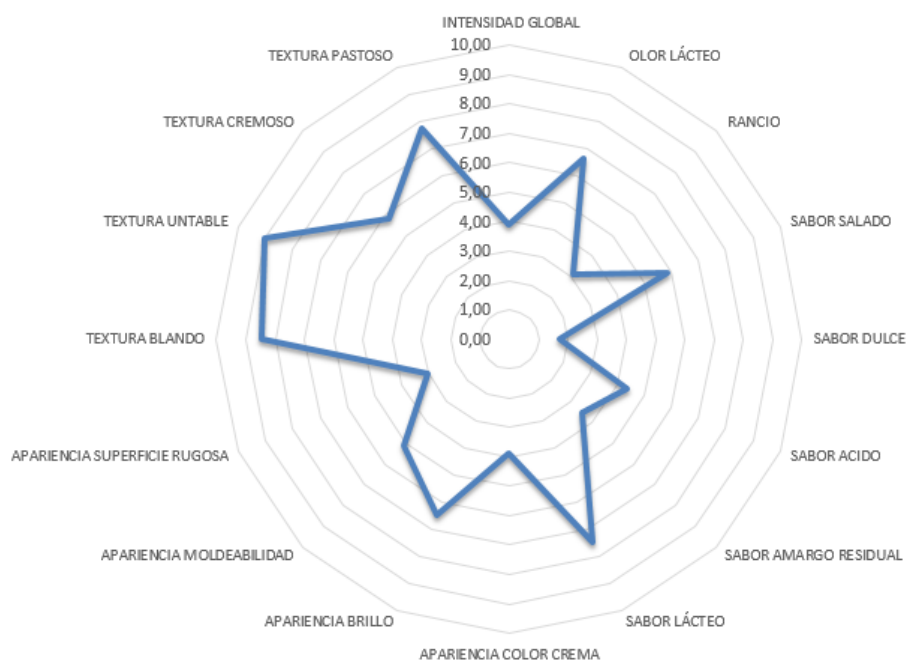
**Figura 16.** Perfil de Olor de Queso Crema

En un estudio de evaluación sensorial de tamales a través de la aplicación del análisis descriptivo se evaluó el producto generando descriptores sobre sus atributos principales para que finalmente el líder de panel seleccione los descriptores que permitirían evaluar el deterioro del producto causado por su almacenamiento, mientras que en el presente proyecto se determinaron los descriptores de cada atributo mediante un consenso del panel sensorial (Lyon, 1987).



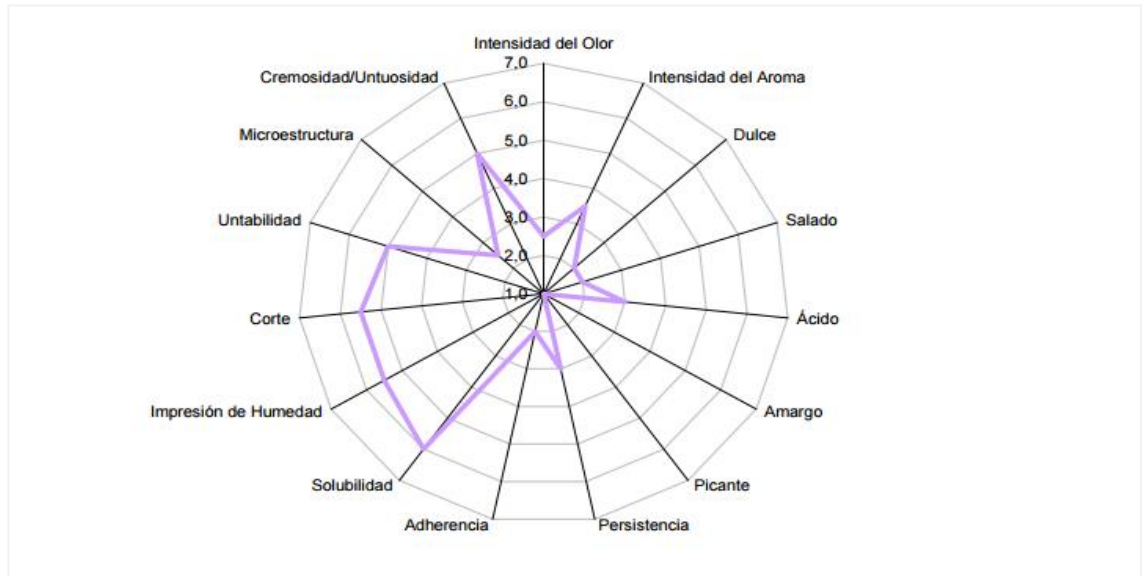
#### 4.5. PERFIL SENSORIAL DE QUESO CREMA

Mediante la evaluación del queso crema y sus características organolépticas como: apariencia, textura, sabor y olor se determinó descriptores para cada característica, los cuales fueron evaluados por los panelistas en una escala lineal estructurada de 10 puntos, obteniendo como resultado el siguiente perfil sensorial mostrado en la Figura 17.



**Figura 17.** Perfil de Sensorial de Queso Crema

Al comparar perfil de queso crema Obtenido con uno realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina en 2007 que se observa en la Figura 18, se concluye que la intensidad de cada atributo varía, sin embargo se usan descriptores similares para los dos estudios.



**Figura 18.** Perfil Sensorial de Queso crema Argentino

Al comparar ambos perfiles se observó que las características de cremosidad y sabor dulce son similares en ambos perfiles. Las características de untabilidad, sabor ácido y sabor salado son mayores en el perfil obtenido. Además se observó que en el perfil Argentino no existe percepción de sabor amargo, mientras que en el perfil obtenido se denota un ligero sabor amargo residual.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- El panel sensorial está conformado por personas cuyas habilidades descriptivas, discriminativas y sensoriales se desarrollaron durante el entrenamiento lo que permite la obtención de datos reales.
- El panel sensorial definió como descriptores en el atributo de apariencia: color crema, brillo, capacidad moldeable y superficie rugosa; En el atributo textura: blando, untable, cremoso y pastoso; En el atributo sabor: salado, dulce, ácido, amargo residual y en el atributo olor: olor lácteo, rancio e intensidad global.
- El perfil sensorial de queso crema según su lugar de elaboración varía en cuanto a la intensidad de los atributos, sin embargo se observó que se usa el mismo vocabulario en cuanto a los descriptores, determinando que características como cremosidad y sabor dulce son similares y características de untabilidad, sabor ácido y sabor salado son mayores en el perfil obtenido.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda una continua formación tanto teórica como práctica al panel sensorial conformado con la finalidad de que sean parte de futuras investigaciones.
- Establecer el perfil sensorial para postres lácteos como un producto alternativo al queso crema.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alais, CH. 1996. Ciencia de la Leche. Principios de Técnica Lechera 2da. ed. Reverté, Barcelona. 872 pp.
- Albán, A. (2013). Manual de Procedimientos Conformación de un panel de Evaluación Sensorial de Alimentos. 1-41.
- Badui, D. S., 1997. Química de los Alimentos. De Alhambra Mexicana. Mexico, D. F. pp 15-39 y 581-610.
- Bejarano, E., Bravo, M., Huamán, M., Huapaya, C., Roca, A., & Ch, E. R. (2009). Tabla de composición de alimentos industrializados. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Nutrición, Lima-Perú.
- Chacón, A. Pineda, M. (2009). Características químicas, físicas y sensoriales de un queso de cabra adaptado del tipo " Crottin de Chavignol". Agronomía mesoamericana.
- Chamorro, C. Losada, M. (2002). El análisis sensorial de los quesos. Atributos del queso. Ed.2002. Pag.67-68
- Costel, E., M. S. Fiszman, y L. Duran. (1997). Propiedades Físicas I. Reología de sólidos y textura. Técnicas en Tecnología de Alimentos. Vol. I. Dirección de Publicaciones Materiales Educativos Tresguerras. México, D.F. pp: 215-259.
- Duque, M. (2003). Proyecto de la Factibilidad para la Implantación de una Industria de Elaboración de Queso Crema Dulce en Pichincha. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería.

Fernández, J. (2004). Pasteurización. Tecnología de Alimentos. pág. 2.

Garnica, G., & CARLOS, J. (2005). ATRIBUTOS SENSORIALES DE ALGUNOS QUESOS MENONITA PRODUCIDOS EN LA ZONA NOROESTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Chihuahua).

García, F. E. V., Cardona, L. D. J. M., Morales, C. A. R., & Garcés, Y. J. (2007). Efecto de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema. Revista Lasallista de investigación, pág. 4.

Guinee, T. 2002. The Functionality of cheese as an ingredient: a review Aust. J. Dairy Technol. 57(2)79-91.

Hernández, A. (2003). Proceso General de Quesos. Microbiología Industrial. EUNED. Costa Rica. Pág. 75

Hernández, E. (2005). Evaluación sensorial. Bogotá, CO, Universidad Nacional Abierta.

Hernández, Y. García, E. (2012). Procedimientos para el mejoramiento continuo del queso crema Nela. *Tecnología Química*. Volumen XXXI. págs. 313-322.

INEN 1528. (2012). Norma General para Quesos Frescos no madurados: Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Ecuador

ISO 5492. (2008). Análisis Sensorial: Vocabulario. INDECOPI. Perú

ISO 6658. (2005). Análisis Sensorial: Metodología: Guía General. ICONTEC. Colombia.

- ISO 8586. (2008). Análisis Sensorial: guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: Catadores. INDECOPI. Perú.
- ISO 8587. (2006). Análisis Sensorial- Metodología- Ordenamiento. NC. Cuba
- Jiménez, L. O., González, E. V., Hernández, P. N., & Ochoa, L. M. L. (2011). Salas de análisis sensorial: análisis del cumplimiento de las expectativas de los stakeholders en un proyecto de infraestructuras.
- Lyon, B. G. 1987. Development of chicken flavor attribute terms aided by multivariate statistical procedures. *J. Sensory Stud.* 2. 55-67.
- Mondino, M. Ferratto, J. (2006). El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. Cátedra de Horticultura Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Rosario.
- Mulky, Y. (2012). Desarrollo del proceso de elaboración del queso crema para impulsar la industrialización de la leche en la parroquia el chaupimachachi. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
- Norma INEN 1528. (2012). Norma General para quesos frescos no maduros: Requisitos. Quito-Ecuador.
- Owens, C. (2002). Aplicaciones del análisis sensorial en la industria vitivinícola. Estados Unidos.
- Parra, R, Fonseca, E. (2012). Características fisicoquímica, proximal y sensorial de un queso tipo crema saborizado. *Vitae*, Edición 1, pag S216-S218.



- Piana ML (1999) Evaluación sensorial de miel de abejas. Reunión Anual Comisión INternacional de la Miel, Dijón, Francia, Octubre
- Potter N. N., y J. H. Hotchkiss. 1997. Food Science. Chapman y Hall. U.S.A. New York. pp: 90.
- Ramírez, E. R., & Fernández, L. M. (2004). Proteínas concentradas de lactosuero. VII Encuentro Ibero Americano sobre las Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias.
- Ramirez, J.(2010). *Propiedades Funcionales de los Quesos: énfasis en quesos de pasta hilada*. (Edi. 2010).Cali- Colombia: Reciteia.
- Ramos, L., Gallardo, Y., Ortega, O., Del Real, E., & Paz, T. (2005). Elaboración de queso crema probiótico (L. casei), bajo en grasa, adicionado con inulina y saborizado. In VII Congreso Nacional de Ciencia de los Alimentos y III Foro de Ciencia y Tecnología de Alimentos (pp. 55-62).
- Saa, M. (2012). Desarrollo de un queso embutido Semimaduro Tipo Dambo. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
- Vargas, T. (2000). Calidad de la leche: Visión de la industria láctea. In X Congreso Venezolano de Zootecnia. Guanare. Volumen de Memorias. Conferencia (pp. 297-302).
- Velasco-Rodríguez, R., Del Toro-Equihua, M., Mora-Brambila, A. B., Olmedo Buen-rostro, B. A., Delgado de la Cruz, M., & Cobián-Castellanos, A. C. (2008). Cuantificación del umbral gustativo del adulto mayor y su comparación con el joven. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 27(3-4), 0-0.


Villarroel, L. Alvarez, J. Maldonado, D. (2011). Aplicación del análisis de componentes principales en el desarrollo de productos. Revista Acta Nova, 2011, vol. 2, pag 399-408

Vit Olivier, P., Piana, M. L., Bednár, M., Titera, D., Kamler, F., Vorechovská, M. & Jesús, A. (2006). Evaluación sensorial de mieles Checas.

**ANEXOS**

# Anexo I

## Cuestionario Aplicado en la etapa de Reclutamiento

 <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b> <b>Análisis Sensorial</b>	<b>FORMATO</b>	Código: F.IB.02
	<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>	Revisión: 01
		Fecha aprobación: 2013/01/30
		Pág.: 1 de 2

Se está en el proceso de conformación de un panel sensorial con el objetivo de analizar, calidad sensorial en alimentos. Este panel es muy importante para desarrollar proyectos de la FCI. Por favor conteste las siguientes preguntas

1. ¿Ha participado en paneles sensoriales anteriormente?

Sí  No

Si su respuesta es No pase a la pregunta N°3

2. ¿Hace cuánto tiempo?

Más de un año  En los últimos 6 meses   
 En los últimos 3 meses

3. ¿Le interesaría colaborar en la conformación de un panel sensorial, dedicando dos horas semanales?


Sí  No

Si su respuesta es Si, por favor llene la siguiente ficha de sus datos personales y continúe hasta el final, caso contrario gracias por su colaboración.

<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Edad:</b>
<b>Actividad a la que se dedica:</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Semestre actual :</b>	
<b>Género:</b> F            M	<b>Usuario Facebook:</b>	
<b>Teléfono celular :</b>	<b>Email personal:</b>	

4. ¿Con qué frecuencia sufre de resfríos?

Mucha frecuencia   
 Mediana   
 Poca

 <p><b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b></p> <p><b>Análisis Sensorial</b></p>	<b>FORMATO</b>	Código: F.IB.02
	<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>	Revisión: 01
		Fecha aprobación: 2013/01/30
		Pág.: 2 de 2

5. Cuando se resfría ¿ha notado pérdida temporal del olfato y/o el gusto?

Sí  No

6. Actualmente tiene alguna enfermedad visual, respiratoria, del gusto u oído diagnosticada actualmente ¿Cuál?

Sí  \_\_\_\_\_ No

7. ¿Cómo considera su estado de salud general?

Muy Bueno  Regular  Malo

8. ¿Ha notado dificultad visual para distinguir colores y texturas?

Sí  No

9. ¿Con que frecuencia usted come al día?

3 Veces al día  Menos de tres veces al día   
 Más de tres veces al día

10. ¿Cuál(es) es son los alimentos que más le gusta(n)?

---

11. ¿Tiene alguna restricción alimentaria? (por gustos, creencias religiosas, razones médicas, etc.)

---


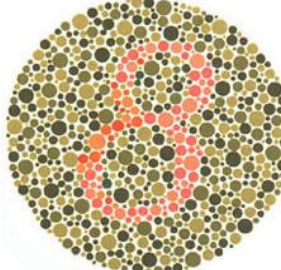

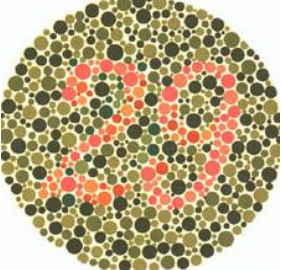
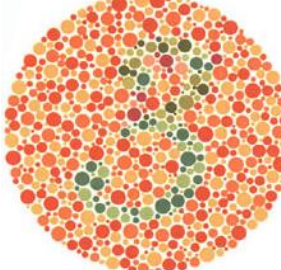
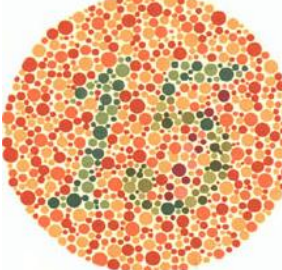
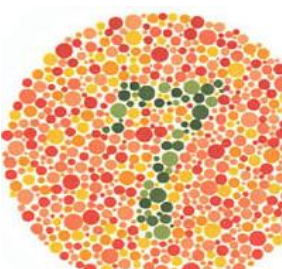
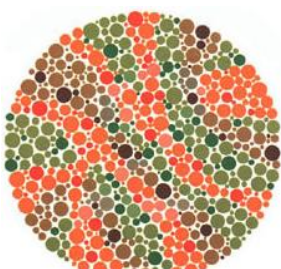
**COMENTARIOS**

---

**Gracias por su colaboración.**

# ANEXO II

## Test de Ishihara

Lámina 1	Lámina 2	Lámina 3
		
Lámina 4	Lámina 5	Lámina 6
		
Lámina 7	Lámina 8	
		

## ANEXO III

### Tabulación de Datos

N	NOMBRE	DESCRIPTORES DE APARIENCIA			
		COLOR CREMA	BRILLO	CAPACIDAD MOLDEABLE	SUPERFICIE RUGOSA
1	Panelista 1	3	9,8	6,5	4,5
2	Panelista 2	4	6	8	4
3	Panelista 3	3	6,5	5,5	5
4	Panelista 4	0,5	3	5	4
5	Panelista 5	4,5	9	3	0
6	Panelista 6	5	5	0,5	0
7	Panelista 7	3	8	9,5	3,5
8	Panelista 8	4	8,5	6	0
9	Panelista 9	5	6	8	0
10	Panelista 10	6	8	1	4
11	Panelista 11	4,5	4	3	5
12	Panelista 12	5,5	5	7	8
13	Panelista 13	3,5	7	8	4
14	Panelista 14	3	4,5	0,5	0,5
		<b>COLOR CREMA</b>	<b>BRILLO</b>	<b>CAPACIDAD MOLDEABLE</b>	<b>SUPERFICIE RUGOSA</b>
	<b>TOTAL</b>	54,50	90,30	71,50	42,50
	<b>PROMEDIO</b>	3,89	6,45	5,11	3,04

N	NOMBRE	DESCRIPTORES DE TEXTURA			
		BLANDO	UNTABLE	CREMOSO	PASTOSO
1	Panelista 1	9,7	10	5,5	10
2	Panelista 2	8	10	1	10
3	Panelista 3	6,5	9	7	5,5
4	Panelista 4	9	9	6	8
5	Panelista 5	10	10	8	10
6	Panelista 6	8	9	6	5
7	Panelista 7	9,5	10	8	8
8	Panelista 8	8	7	8,5	7
9	Panelista 9	10	10	9	7
10	Panelista 10	6	10	4	9
11	Panelista 11	9	8	6	7
12	Panelista 12	6	8	4	8
13	Panelista 13	10	8	4	6
14	Panelista 14	8,5	8,5	4,5	8,5
		<b>BLANDO</b>	<b>UNTABLE</b>	<b>CREMOSO</b>	<b>PASTOSO</b>
	<b>TOTAL</b>	118,20	126,50	81,50	109,00
	<b>PROMEDIO</b>	8,44	9,04	5,82	7,79

N	NOMBRE	DESCRIPTORES DE SABOR				
		SALADO	DULCE	ACIDO	AMARGO RESIDUAL	LÁCTEO
1	Panelista 1	6	3	2,5	1,5	8
2	Panelista 2	8	0	6	6	8
3	Panelista 3	7	1	4	6	8,5
4	Panelista 4	4	2	0,5	4	6
5	Panelista 5	8,5	1	7	4	10
6	Panelista 6	4	3	6	4	4
7	Panelista 7	8	2	3	2	7
8	Panelista 8	5	1,5	6	2	8,5
9	Panelista 9	4	0	2	6	8
10	Panelista 10	4	1	5	1	6
11	Panelista 11	5	2	5	6	6
12	Panelista 12	5	3	7	1	7
13	Panelista 13	7	3	2	1	9
14	Panelista 14	6,5	1,5	5	5	8,5
		SALADO	DULCE	ACIDO	AMARGO RESIDUAL	LÁCTEO
<b>TOTAL</b>		82,0	24,0	61,0	49,5	104,5
<b>PROMEDIO</b>		5,9	1,7	4,4	3,5	7,5

N	NOMBRE	DESCRIPTORES DE OLOR		
		LÁCTEO	INTENSIDAD GLOBAL	RANCIO
1	Panelista 1	5	4	0,2
2	Panelista 2	7	6	2
3	Panelista 3	8,5	3	3,5
4	Panelista 4	7	5	1
5	Panelista 5	10	4	1
6	Panelista 6	7	3	4
7	Panelista 7	8,5	5	6
8	Panelista 8	7	4	1
9	Panelista 9	5	3	6
10	Panelista 10	5	4,5	4
11	Panelista 11	7	3,5	8
12	Panelista 12	1	2	0
13	Panelista 13	7	3	5
14	Panelista 14	8,5	4,5	1,5
		LÁCTEO	INTENSIDAD GLOBAL	RANCIO
<b>TOTAL</b>		93,50	54,50	43,20
<b>PROMEDIO</b>		6,68	3,89	3,09



## ANEXO IV

### Fotografías del Entrenamiento del Panel Sensorial

<b>Test de Ishihara</b>	<b>Prueba de comparación de sabores</b>	<b>Prueba de comparación de olores</b>
		
<b>Prueba Triangular</b>	<b>Prueba de Clasificación por ordenamiento</b>	<b>Entrenamiento General</b>
		
<b>Detección y Reconocimiento de Sabores</b>	<b>Detección y Reconocimiento de Olores</b>	<b>Comparación pareada</b>
		

<b>Prueba Dúo-Trío</b>	<b>Entrenamiento en el uso de escalas</b>	<b>Evaluación del Producto Final</b>
		