



---

**UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA  
DEL ESTADO DE PUEBLA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**PROTOTIPO DE UN LICOR CREMA Y  
ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DE  
UNA PLANTA PARA SU ELABORACION  
A NIVEL INDUSTRIAL**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO EN LA  
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**P R E S E N T A N**

**I.Q. LAURA ESTELA ALCAZAR ESQUIVEL**

**I.Q. FERNANDO LOPEZ PEREZ**

Puebla Pue.

Febrero 1997



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Victor Manuel Huerta Espinosa  
Coordinador de la Especialidad en Tecnología de Alimentos  
U.P.A.E.P.

Por medio de la presente certifico que se llevó a cabo la asesoría y  
revisión del proyecto:

PROTOTIPO DE UN LICOR CREMA Y ANTEPROYECTO  
PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA PARA SU  
ELABORACION A NIVEL INDUSTRIAL

De los alumnos:

I.Q. LAURA ESTELA ALCAZAR ESQUIVEL

I.Q. FERNANDO LOPEZ PEREZ

de la especialidad en Tecnología de Alimentos de la U.P.A.E.P., por lo tanto,  
autorizo se proceda a su impresión y así promover la obtención del grado de:

ESPECIALISTA EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Se extiende la presente a los 24 días del mes de Febrero de 1997.

ATENTAMENTE

  
DR. VICTOR MANUEL HUERTA ESPINOSA

62621

## **A**gradecimientos

### **A** mis Padres

Sr. Ubiel Alcázar Torres  
Sra. Ma. Estela Esquivel Vda. de Alcázar  
porque me dieron vida sintiendo  
la grandeza de su cariño  
porque me formaron de niña enseñandome  
los verdaderos valores de la vida

### **A** mi abuela

Sra. Dolores Espinoza Vda. de Esquivel

### **A** mis tíos :

Srita. Ma. Guadalupe Esquivel Espinosa  
Dra. Susana Rebeca Esquivel Espinosa  
Sr. Alfredo Esquivel Espinosa

**A** asesor de la tesina : Dr. Victor Manuel Huerta  
Espinosa.  
por las valiosas observaciones que nos ayudaron  
al desarrollo de la presente tesina

**A** mis amigos : I.Q. Ruth Leticia Velasco Garcia, I.Q.  
José Antonio García Rosas, I.Q. Fernando López  
Pérez, I.Q. Raúl Ramírez Drouaillet, I.Q. Laura  
Candia Curiel, Selene, Janet Canaan Castro, I.Q.  
Velia Hernández Rendón.

**A** toda mi familia

**A** mis maestros y amigos al lado de los que he crecido  
mental y emocionalmente

I.Q. Laura Estelá Alcázar Esquivel

## **A**gradecimientos

**A** Cristo por los dones recibidos, por permitirme seguir siendo.

**A** mis padres Gerardo y Lilia, por estar siempre a mi lado, por ser mi gran cariño, mi orgullo y gran ejemplo de fortaleza.

**A** mis hermanos: Ana Lilia, Gerardo, Alejandro, Jaime Oscar. Por todo su apoyo, cariño, amistad y por esa unión familiar que han sabido conservar.

**A** mi esposa por su apoyo y cariño.

**A** mi hijo por el cariño y amor que le tengo.

**A** mis cuñados Antonio, Rigoberto, Alberto por enseñarme a apreciar que lo más sencillo es lo realmente bello:

**Al Dr. Victor Manuel Huerta Espinosa** por su asesoramiento y apoyo a lo largo de este trabajo.

**A** los profesores que pesaron en nosotros un conocimiento que nos servirá siempre en nuestra vida profesional.

M.C. Blanca Luz Candia M.  
Q.F.B. Ma. de Jesús Rocha  
I.B.Q. Manuel Romero Ibañez  
Q.B.P. Carlos Pérez Medrano  
Q.F.B. Fausto Tejeda.

**A** mis amigos y compañeros: I.Q. José Antonio García Rosas, Julia Ortega D., Salma G. Kuri, I.Q. Lorena Zavaleta A. y a ti Laura E. Alcázar E. por seguir compartiendo esfuerzos, por seguir luchando, por confiar en mí y por todo lo vivido a lo largo de esta especialidad.

I.Q. Fernando López Pérez



**Prototipo de un licor crema**  
**y**  
**Anteproyecto para el diseño**  
**de una planta para su elaboración**  
**a nivel industrial**

# CONTENIDO

<b>OBJETIVO</b>	5
-----------------	---

---

<b>RESUMEN</b>	6
----------------	---

---

<b>INTRODUCCION</b>	8
---------------------	---

---

## **CAPITULO 1**

---

### **ANTECEDENTES**

<b>1.1 Alcohol etílico</b>	10
1.1.1 Normas legales	10
1.1.2 Historia	10
1.1.3 Propiedades analíticas	10
1.1.4 Preparación	10
1.1.5 Aspectos sanitarios	11
1.1.5.1 Toxicidad aguda	11
1.1.5.2 Toxicidad crónica	11
1.1.5.3 Comportamiento bioquímico	11
1.1.6 Acción contra los microorganismos	11
1.1.7 Lugares de aplicación	11
1.1.8 Acciones Secundarias	12
<b>1.2 Saborizantes</b>	12
1.2.1 Legislación	12
1.2.2 Métodos generales	13
1.2.3 Ingredientes	13
1.2.4 Acidos	14
<b>1.3 Azúcar</b>	15
1.3.1 Legislación	15
1.3.2 Dulzura	15
1.3.3 Obtención	16
<b>1.4 Almidón</b>	17
1.4.1 Composición y propiedades	17
1.4.2 Usos del almidón	18
1.4.3 Examen microscópico	18
<b>1.5 Leche</b>	19
1.5.1 Legislación	19
1.5.2 Leche	20
1.5.3 Composición Química	20
1.5.4 Características físicas	22
1.5.5 Microorganismos	23

## CAPITULO 2

---

### DESARROLLO DEL PRODUCTO

2.1	Formulación óptima	25
2.2	Descripción del proceso	25
2.3	Diagrama de proceso	26
2.4	Selección de equipo	27
2.4.1	Caldera	27
2.4.2	Lavadora rotativa universal	27
2.4.3	Marmita Mezcladora Inter	28
2.4.4	Llenadora automática para líquidos	28
2.4.5	Etiquetadora autoadherible	28

## CAPITULO 3

---

### DISEÑO DE PLANTA

3.1	Análisis técnico	29
3.2	Tamaño óptimo del proyecto	29
3.2.1	Factores que determinan el tamaño de la planta	29
3.2.2	Disponibilidad de materia prima y determinación del tamaño del proyecto	30
3.2.3	Disponibilidad de capital	30
3.2.4	Conclusión sobre el tamaño de la planta	30
3.3	Localización del proyecto	31
3.4	Distribución de la planta	31
3.4.1	Planeación de la planta	31
3.4.2	Secciones de operación	32
3.5	Ingeniería del Proyecto	35
3.5.1	Adquisición de equipo y maquinaria	35
3.5.2	Mantenimiento del equipo de producción	35
3.5.3	Distribución de planta	35
3.5.4	Organización de la empresa	35
3.6	Logística	36
3.6.1	Concepto de logística	36
3.6.2	Producción y logística	37
3.6.3	Mercadotecnia y logística	37
3.6.4	Actividades logísticas	38
3.6.4.1	Transportación	38
3.6.4.2	Control de inventarios	38
3.7	Calidad	39
3.7.1	Programa de calidad en el proceso	39
3.7.2	Certificado de calidad	39
3.8	Mercadotecnia	39
3.8.1	Mercado	40
3.8.2	Producto	40
3.8.3	Promoción	40
3.8.4	Precio	40
3.8.5	Comercialización	40
3.8.6	Contratos con clientes	41
3.8.7	Contratos con proveedores	41
3.9	Cálculo de índices de productividad	42

## CAPITULO 4

---

### CONTROL DE CALIDAD

4.1	Papel de la evaluación en el aseguramiento de calidad	48
4.1.1	Componentes de la calidad de los alimentos	49
4.2	Determinación de la calidad de la leche	50
4.3	Análisis microbiológicos	51
4.3.1	Cuenta de Bacterias Mesofílicas Aerobias	51
4.3.2	Cuenta de organismos Coliformes	51
4.3.3	Método de conteo de hongos y levaduras	52
4.3.4	Método general de investigación de Salmonella	52
4.3.5	Método de cuenta de Staphylococcus Aureus	53
4.4	Análisis fisicoquímicos	54
4.4.1	Densidad relativa	54
4.4.2	Grados Brix	54
4.4.3	Determinación del por ciento de alcohol en volumen en escala Gay Lussac	54
4.5	Evaluación Sensorial	56
4.5.1	Evaluación sensorial y calidad	56
4.5.2	El hombre como instrumento de medición	56
4.5.3	Analizadores, aspectos psicológicos y fisiológicos	57
4.5.3.1	Vista	57
4.5.3.2	Olfato	57
4.5.3.3	Gusto	58
4.5.3.4	Audición	58
4.5.3.5	Tacto	58
4.5.4	Cinestesia	59
4.5.5	Características sensoriales	59
4.5.6	Aspectos lingüísticos	60
4.5.7	Características de textura	61
4.5.7.1	Mecánicas	61
4.5.7.2	Primarias	61
4.5.7.3	Geométricas	63
4.5.8	Factores que influyen sobre los resultados	63
4.5.9	Pruebas sensoriales	64
4.5.9.1	Perfil de sabor	65
4.5.9.2	Perfil de textura	65
4.5.9.3	Aplicación de una prueba afectiva. Hedónica	66
4.6	Análisis Nutricional	67

## CAPITULO 5

---

### RESULTADOS

5.1	Análisis Microbiológicos	68
5.2	Análisis fisicoquímicos	69
5.3	Evaluación sensorial	69

## CAPITULO 6

---

DISCUSION DE RESULTADOS	74
-------------------------	----

CONCLUSIONES	77
--------------	----

---

**APENDICE A**

---

Aspectos Sanitarios 78

**APENDICE B**

---

Norma Oficial Mexicana para bebidas alcohólicas 85

**APENDICE C**

---

Etiqueta del licor crema con sabor a coco y piña 91

**BIBLIOGRAFIA** 94

---

# OBJETIVO

**El objetivo de la presente tesina es realizar un licor crema con sabor a coco y piña.**

***La finalidad de dicha tesina es contar con un anteproyecto de una industria procesadora de un licor crema.***

Dicha tesina debe:

- 1) Mostrar la formulación del licor crema
- 2) Contar con los métodos analíticos de Control de Calidad: Microbiológicos, Fisicoquímicos y Evaluación Sensorial
- 3) Diseño de Planta

Nuestra gratitud por la asesoría de la presente tesina al Dr. Víctor Manuel Huerta Espinosa.

I.Q. Laura Estela Alcázar Esquivel

I.Q. Fernando López Pérez

# RESUMEN

Este producto fue creado con la idea de hacer un prototipo de licor crema que nos de la textura de los licores cremas presentes en el mercado.

El licor crema es un producto obtenido por la cocción de mezcla de leche descremada 69%, azúcar 21%, alcohol 7%, fécula 3% y saborizantes artificiales 2% o saborizantes naturales autorizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia

Nuestro proyecto reúne la información descriptiva de la materia prima necesaria para elaborar el licor crema con sabor a coco y piña, la formulación óptima para la elaboración del producto, así como el equipo necesario para su producción industrial.

En el anteproyecto del diseño de Planta para la elaboración de un licor crema con sabor a coco y piña se consideraron aspectos como: el tamaño óptimo del proyecto, localización del mismo, distribución de la planta, ingeniería del proyecto, logística, calidad, mercadotecnia.

Contiene los métodos primordiales para el control de calidad microbiológicos, fisicoquímicos y de evaluación sensorial para nuestro licor crema. *La calidad en sentido general no es constante; aumenta con el progreso social y con las exigencias de los consumidores; aunque bajo determinadas condiciones y en un intervalo de tiempo dado, esta se puede considerar como una constante, por lo tanto podrá describirse mediante ciertos índices de calidad acotados entre determinados valores de aceptación.*

El producto consta de materiales abastecidos en el mercado nacional como son: leche descremada, azúcar, almidones o féculas y saborizantes artificiales. Tomando en cuenta las precauciones adecuadas en el manejo sanitario tanto de sus materias primas como de su proceso, envasado y embalaje, se puede lograr un producto apto para el consumo humano.

De acuerdo a los resultados que obtuvimos en los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y de evaluación sensorial aplicados al producto se determinó que el sabor alcohólico de la bebida es agradable y que la textura del mismo produce una sensación satisfactoria.

**Nuestro licor crema además de ser una bebida alcohólica agradable al paladar aporta un valor nutritivo al consumidor y se ve preferido ante otros productos similares que se ofertan en el mercado.**

I.Q. Laura Estela Alcázar Esquivel

I.Q. Fernando López Pérez

## **INTRODUCCION**

Independientemente del tipo o variedad de bebida, su graduación alcohólica, generalmente es de 10 a 12 grados Gay Lussac (°GL) con un máximo en 14°, que representa el porcentaje de alcohol en volumen existente en el líquido, es decir por ejemplo:

En diez litros de bebida, con diez grados "GL", existe un litro de alcohol.

Pero las bebidas no son solamente disolución de alcohol en agua y colorantes, sino que contienen otros elementos en su composición, Tales como: proteínas, ácidos orgánicos, polifenoles, glúcidos, lípidos, sales minerales y vitaminas.

Una bebida aporta al organismo, entre 1500 y 2000 calorías por litro (dependiendo de su contenido de azúcar y grado alcohólico), además por su contenido de vitaminas C y B<sub>2</sub> es nutritivo. Por lo que, si se le consume con moderación, acompañando a la comida como debe ser resulta un coadyuvante de la buena alimentación.

Pero debe existir moderación en el beber. Por ello se establece como dosis (para estar dentro de ella), no rebasar el límite de un gramo de alcohol por Kilogramo de peso y por día. Es decir una persona sana y adulta, que pesa 75 Kg, puede consumir hasta una botella de bebida de ¾ de litro (750 ml) al día, con graduación de 10°GL. Pudiendo repartirla entre las dos principales comidas.

El sabor y el aroma de las bebidas alcohólicas está influenciado en gran parte por el etanol, sin embargo, una variedad de compuestos orgánicos presentes en cantidades mucho menores son también responsables de estos atributos y contribuyen en gran medida a determinar las características distintivas entre las diferentes bebidas alcohólicas. Estos compuestos son alcoholes, carbonilos, ácidos orgánicos, ésteres y compuestos azufrados, y reciben en conjunto el nombre de congenéricos. Si bien hay bebidas alcohólicas que poseen algunos congenéricos peculiares, en general son los mismos compuestos los que se encuentran presentes en todas las bebidas, siendo más bien las proporciones de cada uno de ellos la razón de que existan diferencias distintivas entre estos productos. Las proporciones relativas entre algunos de ellos y la concentración de etanol modifican además los umbrales de percepción de algunos de los congenéricos.

Existe una demanda creciente de bebidas de menor graduación alcohólica, motivado por muchas circunstancias:

(1) Deseo de los gobiernos de disminuir el consumo real de alcohol de la población.

(2) Cambio de los hábitos de alimentación como consecuencia del tipo de vida actual.

(3) Circunstancias climáticas y cambios en el consumo. Especialmente, la gente en vacaciones desea consumir bebidas frescas, aromáticas y que pueden ser bebidas en gran cantidad (medio litro - un litro) sin llegar a producir los efectos típicos de un consumo alto de alcohol.

(4) Tendencia a consumir bebidas de bajo grado alcohólico. Se ha observado en todo el mundo una clara tendencia hacia el consumo de vinos de 10-12 grados de alcohol, ligeros afrutados y aromáticos.

El propósito de esta tesina es desarrollar la tecnología para elaborar un licor crema con sabor a coco y piña, contando así con un anteproyecto de una industria procesadora de un licor de crema.

El primer capítulo presenta conceptos básicos como es la descripción de la materia prima necesaria para la elaboración del licor de crema, así como el comportamiento químico de dichas sustancias y la función que desempeñan en la estabilidad del producto. El capítulo 2 trata del desarrollo del producto en cuanto a su formulación óptima, descripción y diagrama del proceso para la elaboración del licor de crema de coco y piña, así como la selección del equipo. El capítulo 3 nos describe el diseño de la planta así como la distribución y cálculo de producción de la misma. El capítulo 4 nos muestra los sistemas de control de calidad y manejo de los análisis microbiológicos, fisicoquímicos, sensoriales y observaciones visuales. El capítulo 5 nos da a conocer los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales realizados al producto elaborado. Finalmente el capítulo 6 nos muestra la discusión de resultados de los estudios realizados al licor de crema de coco y piña.



**Antecedentes**

# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES

### 1.1 ALCOHOL ETILICO

#### 1.1.1 Normas Legales

Puesto que el alcohol es un componente de muchos alimentos, su adición con fines de conservación no está sometida a ninguna limitación legal. Una excepción la constituyen las bebidas alcohólicas, por ejemplo vino, cuyo grado alcohólico no está permitido elevar por adición del alcohol externo, a no ser en algún caso especial.

#### 1.1.2 Historia

El alcohol fué empleado ya en el año 1000 por los árabes para la conservación de frutas. Todavía más antigua es la fermentación de los frutos azucarados para producir vinos que en cierto modo puede considerarse también como un método de conservación.

La conservación de alimentos en alcohol sobre todo en las frutas no ha tenido nunca gran importancia desde el punto de vista industrial, sino únicamente como preparaciones caseras todavía en uso.

#### 1.1.3 Propiedades Analíticas

$C_2H_5OH$ , peso molecular 46,07, líquido incoloro, miscible con el agua en todas la proporciones que hierve a  $78^{\circ}C$ . Con el agua el alcohol forma una mezcla azeotrópica de 95.6% de alcohol y 4,4% de agua.

Para la determinación cuantitativa del alcohol se destila el alimento investigado y en el destilado se mide el alcohol por pignometría. La determinación enzimática con alcohol-deshidrogenasa y la determinación química por el método de WIDMARK por oxidación con dicromato potásico, se emplean cuando se trata de cantidades muy pequeñas de alcohol.

#### 1.1.4 Preparación

El alcohol que se emplea en los alimento se obtiene únicamente por fermentación de frutos azucarados.

### 1.1.5 Aspectos Sanitarios

**1.1.5.1 Toxicidad aguda:** la  $DL_{50}$  del etanol administrado oralmente es para el ratón de 9.5 g, para la rata de 13.7, para el conejo de 6.3-9.5 g y para el perro 5.5-6.5 g/Kg de peso. Para el hombre adulto es peligrosa la ingestión en un corto espacio de tiempo de 200-400 ml de alcohol puro que equivalen a una concentración de alcohol en sangre de 4.6%. En casos aislados las personas acostumbradas han soportado hasta un 12%.

**1.1.5.2 Toxicidad crónica:** la ingestión continuada de alcohol produce hábito, de forma que cantidades que en principio actúan como embriagantes y narcóticas pierden su acción paralizante sobre el sistema nervioso central. En su lugar aparecen irritaciones en el tracto-intestinal y otros trastornos digestivos y en estados muy avanzados degeneración grasa de hígado y cirrosis. Como tolerable durante mucho tiempo se considera una dosis de alcohol de 80 g diarios.

**1.1.5.3 Comportamiento bioquímico:** el alcohol no solamente se absorbe a través del epitelio intestinal, sino también de la piel y de los pulmones. Una pequeña parte (5% aprox.) se elimina por los pulmones y por la orina, pero la mayor parte es oxigenada a dióxido de carbono y agua. La velocidad de eliminación del alcohol por la sangre es de 15 mg/100 ml/h. El organismo puede quemar 100 mg de alcohol por hora y Kg de peso.

### 1.1.6 Acción contra los microorganismos

La acción antiséptica de alcohol se debe a que desnaturaliza las proteínas del protoplasma. Esta acción la ejerce sobre todo el alcohol de 70-75% por lo que esta concentración es la indicada cuando se emplea como desinfectante. Debido a que la desnaturalización de las proteínas es inespecífica ataca a todos los microorganismos, pero solamente a las formas vegetativas, no a las esporas. Para conservación es necesario añadir al alimento del 10-20% de alcohol. A esta concentración son más sensibles las bacterias que las levaduras.

### 1.1.7 Lugares de aplicación

**Productos de frutas:** un sistema de conservación casero muy frecuente es el "tarro de ron". Para prepararlo se azucaran las frutas, especialmente bayas y frutas con hueso, y se sumergen en ron fuerte de 54% generalmente. En lugar de ron puede emplearse aguardiente u otros espirituosos fuertes. Para que las frutas que en estado fresco contienen agua que diluye el alcohol, no fermenten, el contenido total de alcohol del tarro no debe ser inferior al 20%. En estos preparados de azúcar añadida actúa también como conservador.

**Bebidas:** a los zumos de las frutas para la preparación de licores se les añade con frecuencia alcohol y se puede partir de zumos no fermentados o fermentados que contienen ya en 4.5% de alcohol.

El peligro de una alteración de *vino* de tipo microbiano es tanto menor cuanto mayor sea el grado alcohólico. Esto es válido tanto para las enfermedades bacterianas como para fermentaciones posteriores provocadas por levaduras. Se puede considerar que el alcohol que en forma natural contiene el vino no es suficiente para proporcionar una protección segura, que se consigue aumentando hasta un 19-20% por adición de destilados. Esta práctica está totalmente prohibida por la mayoría de los países excepto para preparados especiales como Oporto, Jerez y vinos de postre.

También es importante la adición de alcohol al zumo de uvas para impedir la fermentación por levaduras. A este tipo de "mosto enmudecido" se le llama *mistela* y se emplea sobre todo para endulzar los vinos de postre.

### 1.1.8 Acciones secundarias

En los casos en los que se emplea alcohol como conservador se aprecia sobre todo el sabor que confiere a los alimentos.

## 1.2 SABORIZANTES

---

### 1.2.1 Legislación

En el Reino Unido no hay reglamentación sobre sustancias saborizantes aunque se han hecho proposiciones tanto en el Reino Unido como en la EEC para desarrollar listas de saborizantes permitidas. La legislación internacional sobre saborizantes ha sido considerada por Jenkis (1975). El FACC (1976-1978c) produjo un informe general sobre saborizantes y un informe sobre modificadores del sabor; glutamato de hidrógeno y sodio; guanosina 5'-fosfato disódico; inosina 5'-fosfato disódico y 5'-ribonucleótido sódico. Coppola y cols. (1975) han descrito un procedimiento de intercambio aniónico para la separación del glutamato monosódico. Se usa un procedimiento de detección fluorimétrica. El informe de 1976 recomienda que todos los saborizantes sean naturales, sintéticos o artificiales debieran ser regulados mediante el sistema de elaborar una lista de productos permitidos. Tal regulación se amplía a las hierbas y especias y a los constituyentes de los productos alimentarios, naturales o sintéticos (de naturaleza idéntica) cuando se usan como sabores. Se proponen excepciones para las sustancias alimentarias naturales como resultado de una preparación por ejemplo (ahumado) y de otros aditivos regulados. Se proponen definiciones de saborizantes "sustancia alimenticia natural" y "preparación".

### 1.2.2 Métodos Generales

La lista de sabores es extensa y se considera que el control analítico de los productos alimenticios es un problema difícil (Burke, 1976, Lenane, 1976) Fedeli (1978) y Land y Nursten (1979) han resumido los procedimientos de extracción y de aislamiento aplicables a los alimentos y han explicado las técnicas disponibles para la fraccionación, separación y determinación de estructuras: la cromatografía de gases y la espectrometría de masas son técnicas fundamentales. Blanchfield (1978) ha descrito el desarrollo de formulaciones de sabores particulares para productos especificados. Nursten y Williams (1967) han considerado los componentes identificados en el aroma de frutas y Wasserman (1979) ha considerado los sabores de la carne.

### 1.2.3 Ingredientes

Los saborizantes para las bebidas alcohólicas se preparan por empresas especializadas. Con cada sustancia se suministran instrucciones claras y la forma exacta para la adición de los mismos a la bebida. Los saborizantes son extractos alcohólicos, emulsiones, soluciones alcohólicas o jugos de frutas.

Los extractos alcohólicos se preparan por lixiviación de drogas secas con soluciones alcohólicas, o bien lavando aceites esenciales con mezclas de agua y alcohol y dejando que se separe el aceite. Son ejemplos de extractos alcohólicos los saborizantes de jengibre, uva y algunos de limón y lima. La proporción de alcohol que contiene la bebida preparada con estos extractos es de 0.25% en volumen, o menos, según la concentración del extracto.

Las emulsiones se preparan con aceites esenciales, goma arábiga y jarabe espeso de azúcar o de glicerina; la mezcla se pasa por un homogeneizador. Son ejemplos de estas emulsiones la de naranja y la llamada cerveza de raíces.

Algunos saborizantes, como el de cereza, fresa y helado con soda son solubles en soluciones alcohólicas diluidas, y se suelen preparar disolviendo los aceites esenciales en alcohol y agregando agua hasta obtener la dilución conveniente. Los jugos de frutas son simples o concentrados. Se da el nombre de jugos concentrados a los zumos de frutas a los que se extrae gran parte del agua por medio del calor y el vacío, o por congelación y centrifugación. Se dice que la concentración es de 4 X cuando se reduce el jugo a la cuarta parte de su volumen original, de 6 X si se reduce a la sexta parte, etc.

En las bebidas preparadas con jugos de frutas, un jugo pulposo que se hace machacando la fruta entera, que contiene mucho más saborizante que el zumo ordinario y la pulpa da al producto aspecto natural. Las bebidas opacas, como la de naranja, limón y lima, se tratan de manera especial para que conserven opacidad permanente.

### 1.2.4 Acidos

**Acido cítrico.** Se extrae de los limones, limas y piñas (ananás) en Italia, Hawaii y las Antillas; pero en los Estados Unidos se produce en gran escala mediante la fermentación bacteriana de soluciones de azúcares. Poco más o menos 15% de todos los citratos que se consumen en los Estados Unidos se utilizan en la fabricación de bebidas alcohólicas y gaseosas.

Como el ácido cítrico es un ingrediente natural de todos los frutos cítricos, todas las bebidas que tienen estos sabores se acidifican con dicho ácido, que se usa en solución de 48%. Esta se prepara disolviendo 480 g de ácido cítrico seco en agua bastante para hacer un litro de solución. Añadiendo 16 c.c. de esta solución a un litro de jarabe se acidifican bien la mayor parte de las bebidas gaseosas.

**Acido fosfórico.** Es el acidulante más económico, no sólo por su bajo costo, sino también porque es muy potente: la solución de 25% de ácido fosfórico equivale aproximadamente a la solución de 48% de ácido cítrico. Los grados comerciales de ácido fosfórico son de 75 y 85%. Diluyendo 293 c.c. de ácido de 75% ó 259 c.c. de ácido de 85% de ácido cítrico antes mencionada.

**Acido tartárico.** Es uno de los subproductos de la elaboración del vino. Se prepara una solución de 480 g de ácido seco en cantidad bastante de agua para hacer un litro, y con 12 c.c. de esta solución se acidula un litro de jarabe para embotellamiento. La acidez del ácido tartárico, en virtud de su mayor grado de ionización, excede en un tercio a la del ácido cítrico. El sabor ácido de la bebida depende de la concentración de iones hidrógeno, pues tienen el mismo sabor ácido de las soluciones de los ácidos cítrico, tartárico o fosfórico de igual pH. Se añaden ácidos a los refrescos para modificar la dulzura del azúcar y como preservativo. Todos los ácidos que se agreguen las una bebida han de ser "grado para alimentos".

Bebida	Saborizante
Agua gaseosa	Bicarbonato sódico o sulfato sódico
Helado con soda	Vanilina o etilvanilina mezclada con cumarina
Cola	Extracto de nuez de cola, esencia de lima y esencias de especias
Refresco de jengibre	Raíz de jengibre, esencia de jengibre y esencia de lima
Refresco de raíces	Esencias de gaulteria y sasafrás, vainilla, nuez moscada, clavo o anís
Naranja	Esencia de naranja y jugo de naranja
Fresa	Aldehído C16 (β-metil-β-fenilglucidoato de etilo, alfa,β-epoxi-β-metilhidrocinamato de etilo)
Uva	Antranilato de metilo y esencia de coñac; a veces se añade jugo de uva
Durazno	Aldehído C14 (gamma-heptilbutirolactona)
Cereza	Benzaldehído o esencia de almendras amargas
Limón	Esencia de limón
Limón	Jugo de limón y esencia de limón
Tom Collins	Jugo de limón
Lima	Jugo de lima

**Tabla 1.1** Ejemplos de algunos saborizantes empleados para bebidas.

## 1.3 AZUCAR

---

### 1.3.1 Legislación

Las normas de la CEE para el azúcar y diversos productos de azúcar que se usan en la fabricación de alimentos han sido instrumentadas dentro de la legislación del Reino Unido por los Reglamentos para Productos de Azúcar Especificados 1976, SI Núm. 509. Estas normas son semejantes a las recomendadas por el Código Alimentario. Los métodos de Análisis oficiales de la CEE se publican en el Ordenamiento 79/786/CEE (OJ Núm. L239, 22.9.79, Pág. 24) al cual se debe referir el instrumento estatuido en el Reino Unido sobre métodos de análisis. Los métodos de análisis reconocidos internacionalmente han sido formulados por ICUMSA (Schneider 1979).

### 1.3.2 Dulzura

No hay instrumento que pueda medir la dulzura. Para cualquier intento de comparar la dulzura de diversas sustancias es necesario confiar en las reacciones subjetivas del sentido del sabor individual. Este sentido del sabor depende de si el organismo necesita azúcar y se hace más agudo cuando el organismo tiene deficiencia de azúcar. Las reacciones también pueden variar con el estado de salud. El sentido del sabor también es influido por la rapidez con la que la sustancia se disuelve sobre la lengua y ésta puede ser la razón por la que muchas personas consideran que el azúcar de alcorza es más dulce que el azúcar granulada y que ésta es más dulce que el azúcar en cubos. La dulzura comparativa es medida mejor cuando el azúcar está en baja concentración de modo que la solución es solo justamente dulce.

La aparente mayor dulzura de los azúcares impuros se ha atribuido con frecuencia a la presencia de ácidos orgánicos o sus sales. Ahora parece más probable que la dulzura extra se debe parcialmente a la fructosa, que es más de 1.5 veces más dulce que la sacarosa y en parte a la ilusión creada por el sabor a "melado" de los productos de descomposición del azúcar. Las mezclas de azúcares también pueden actuar sinérgicamente, teniendo una dulzura mayor que la que podría esperarse de los constituyentes individuales.

La *dulzura relativa* de algunos azúcares más comunes se ha establecido en el orden siguiente: fructosa 180, azúcar invertido 120, sacarosa 100, dextrosa 70, galactosa 32, maltosa 32, lactosa 16.

### 1.3.3 Obtención

El azúcar (sacarosa) se obtiene de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), el jugo de la cual contiene de 8-23% de azúcar y de la remolacha de azúcar (*Beta alba*), el jugo de la cual contiene de 13-15% de azúcar. La Common Agricultural Policy (CAP) de la EEC a favorecido el consumo de azúcar de remolacha cultivada en Europa y el Reino Unido satisface ahora la mitad de sus necesidades de remolacha de cultivo doméstico.

**Refinado de azúcar.** La conversión de azúcar de caña importada sin refinar, en sacarosa cristalina o en soluciones de sacarosa, se realiza mediante varias etapas de proceso definidas que son: **refinado, defecación, descoloración y cristalización**. La producción de sacarosa a partir de remolacha usa en primer lugar las mismas etapas, pero el proceso puede incluir inicialmente la extracción de los jugos azucarados de la remolacha. El azúcar en bruto se mezcla con jarabe crudo y se someta a centrifugación. Después de lavar las melazas, el azúcar refinado se disuelve en agua y la solución se trata con lechada de cal. Se hace burbujear bióxido de carbono y la impurezas (gomas, cera, etc.), son arrastradas por el carbonato de calcio que precipita. El líquido nebuloso se filtra y se decolora con carbón animal. El líquido incoloro que resulta se evapora a presión reducida, se centrifuga para separar la masa sólida del jarabe y los cristales húmedos se secan en una corriente de aire caliente para producir el azúcar *granulado*.

La EEC especifica tres grados de azúcar blanca:

**Azúcar cúbica.** Se prepara por moldeo en bloques de residuo que se forma en un recipiente sometido al vacío. Los bloque húmedo se secan y se cortan en cubos.

**Azúcar de alcorza.** Se prepara reduciendo a polvo fino azúcar cristalina. Para la venta al detalle no se admité la adición de más de 1.5% de fosfato tricálcico. Otros agentes inorgánicos posibles de usar para enviar el endurecimiento son el carbonato o el trisilicato de magnesio, el silicato de calcio, el silicato de sodio-calcio-aluminio y el gel de sílice. Con fines comerciales en ocasiones se adiciona 5% de almidón.

**Azúcar de demerara.** Es un azúcar morena que tiene sabor característico, originalmente se producía en Demerara, pero por decisión judicial cualquier azúcar semejante que sea producida en las Indias Occidentales o en la Isla Mauricio puede describirse con ese nombre. Se empleaba cloruro estannoso para estabilizar el color del azúcar de demerara. Sin embargo, ahora se emplean colorantes artificiales y cloruro titanoso con el mismo propósito.

El azúcar de "Demerara de Londres" es azúcar blanco recubierto con melaza o caramelo y fácilmente se reconoce lavándolo con agua.

## 1.4 ALMIDON

---

### 1.4.1 Composición y propiedades

Los almidones son los principales constituyente de muchos alimentos. Son carbohidratos naturales de los cuales forman las reservas nutricionales de las plantas y tienen la fórmula general de  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , en donde  $n$  es probablemente lo menor de 1000. Los almidones son convertidos con facilidad en azúcares reductores por hidrólisis, ya sea por calentamiento con ácido o por reacción con enzimas tal como la diastasa. Cuando se calientan con agua, los granos de almidón se hinchan y alrededor de 70°C se convierten en una pasta viscosa. Cuando se calienta el almidón no tiene punto de fusión; si el calentamiento se hace con suavidad se hincha, se carboniza y forma productos caramelizados. Es insoluble en disolvente orgánico y tiene una solubilidad limitada en agua fría; no reduce la solución de Fehling a menos que sea hidrolizado. Su rotación óptica en solución dispersa es variable y depende de su origen. La densidad del almidón varía entre 1.50 y 1.53 de acuerdo a la fuente de donde proviene.

La mayor parte de los almidones contienen *amilosa* y *amilopectina*; la *amilosa* consta de cadenas derechas, no ramificadas de unidades de glucosa enlazadas mediante uniones alfa-1,4 glucosídicos. La fracción *amilosa* es ligeramente soluble en agua y da el característico color azul con el yodo. La *amilopectina* es un polímero de la glucosa muy ramificado que da una coloración púrpura con el yodo; las ramificaciones tienen enlaces de alfa-1,3 o alfa-1,6 glucosídicos. Los componentes del almidón reaccionan en forma diferente con los sistemas enzimáticos. La alfa-amilasa hidrolizará las cadenas lineales a maltosa. Así, los productos de la hidrólisis del almidón serán, maltosa y una dextrina compleja la cual contiene las ramificaciones de la *amilopectina*. Esta dextrina ramificada reacciona con el yodo para dar producto de color púrpura. La hidrólisis con alfa-amilasa origina un ataque en los puntos de ramificación de las cadenas y produce dextrinas de masa molecular más baja las cuales no reaccionan con el yodo.

Las propiedades físicas y químicas del almidón pueden variar según las técnicas que se usen que pueden ser muy diversas de acuerdo a los productos alimentarios particulares y a las condiciones de procesamiento. Estas incluyen pregelatinización, oxidación y modificaciones químicas de los grupos oxhidrilo por la formación de éteres o de ésteres. Se han publicado diferentes revisiones de la química, la producción, las propiedades y el análisis de los productos de almidón por Sandstedt (1965), Ingleton (1970) y Radley (1976).

### 1.4.2 Usos del almidón

Dada la amplitud de las propiedades de los almidones y de los derivados del almidón se pueden encontrar en muchos alimentos. Actúan como cargas inertes en preparaciones tales como polvos de hornear y espesadores de alimentos procesados como salsas, aderezos, cremas (incluyendo el helado de crema), pudines y dulcería. El almidón se puede usar como un sustituto de ingredientes de más precio como el huevo y el aceite vegetal en los aderezos para ensalada. Muchos alimentos modernos usados como "tentempiés" se preparan con almidón por calentamiento, extrusión y freimiento del producto parcialmente secado. No es fácil que un solo almidón posea todas las propiedades requeridas por los fabricantes de alimentos en la manufactura de alimentos tan variados. Sin embargo, es posible escoger, no solo entre los almidones naturales (trigo, maíz, patata, arroz y sorgo) sino también de las variadas propiedades logradas por el tratamiento con calor y las modificaciones químicas. Radley (1976) consideró las fuentes, propiedades y usos de los almidones y de los productos de almidón.

### 1.4.3 Examen microscópico

Los almidones son identificados comúnmente por sus características microscópicas. A una pequeña cantidad de la preparación se le adiciona una gota de alcohol y después una gota grande de glicerina y agua (50:50) antes de colocar el cubreobjetos. Después de eliminar cualquier exceso de líquido con papel filtro, la muestra se debe examinar primero con un ocular de bajo poder y después con una amplificación de 400. Se pueden observar con más claridad las estrías y el hilio modificando la iluminación. Cuando hay alguna duda acerca de ciertos granos en particular, si son o no almidón, se escurre en el borde del cubreobjetos una solución muy diluida de yodo o el examen se hace con polaridades cruzadas que facilitan la toma de decisión. La apariencia microscópica del almidón de maíz se ilustra en la figura 1.1.



Fig. 1.1 Apariencia microscópica del almidón de maíz.

El calentamiento origina la gelatinización de almidón (pérdida de *birrefringencia*), de modo que la apariencia de los granos es diferente en muchos productos procesados. La gelatinización es ocasionada por una disminución de la organización molecular del gránulo y esto ocurre cuando un hinchamiento de los almidones calentados en agua a 58-78°C. Cuando el calentamiento es arriba de 85°C el borde de los gránulos se hace débil, pero la observación es ayudada en ocasiones por la adición de solución diluida de yodo.

Chiang y Johnson (1977) describieron un método para la estimación de almidón gelatinizado en los productos de almidón mediante el uso de la digestión con glucoamilasa y reacción con ortotoluidina. El contenido en almidón total es también medido por gelatinización de la muestra entera en hidróxido de sodio. Se realiza entonces el ensayo para determinar el almidón gelatinizado.

## **1.5 LECHE**

---

### **1.5.1 Legislación**

El "reglamento del Codex" es el Código de Principios que se refieren a la Leche y a los Productos de Leche, Normas Internacionales y Método Estándar de Muestreo de Productos Lácteos de la Comisión del Codex Alimentario, CAC/MI - 1973, 71. Ed. (FAC/WHO, Roma).

El decreto de las Comunidades Europeas, 1972, originó efectivamente a partir del 1o. de enero de 1976 la eliminación de la Sec. 33 del Decreto de 1935 sobre Alimentos y Fármacos y la hacerlo se revocaron las Reglamentaciones sobre Venta de Leche de 1939, eliminándose la anterior presunción de que la leche no era genuina cuando su contenido en grasa fuera menor a 3.0% o el de SNG menor a 8.5%. Hubo un periodo de transición durante 1976 cuando se permitió que continuaran vigentes las normas anteriores, pero las normas de la EEC prescritas en la Reglamentación 1411/71/EEC, según enmienda de la Reglamentación 566/76/EEC fueron eventualmente complementadas por la Reglamentación de Leche Ingerible de 1076 SI Núm. 1883 del 9 de diciembre de 1976. Estas reglamentaciones restringen los tipo de leche para consumo humano en el Reino Unido a la leche cruda, leche entera no estandarizada producida en el Reino Unido y que contiene no menos de 3.0% de grasa de leche, leche entera, estandarizada importada por otros estados miembros, con un contenido en grasa no menor de un porcentaje que se fija cada año, la leche semidescremada con un contenido en grasa entre 1.5 - 1.8% y la leche descremada con un contenido de grasa no mayor de 0.3%.

### 1.5.2 Leche

En la industria de productos lácteos se utiliza principalmente leche de vaca y, en cantidades menores, la de cabra y la de oveja.

En la composición de la leche influyen los siguientes factores:

- Raza y edad de la vaca lechera
- Etapa de lactancia
- Método de ordeña
- Estado de salud
- Alimentación
- Clima

La leche cruda se clasifica según su contenido de grasa y de proteína y según la presencia de impurezas, de microorganismos y olores extraños.

### 1.5.3 Composición química

Los principales componentes de la leche son los siguientes: **agua, sales minerales, lactosa, grasa y vitaminas.**

Aproximadamente el 85% de la leche es agua. En esta agua se encuentran los otros componentes en diferentes formas de solución.

Las sales y la lactosa se encuentran disueltas en el agua formando una solución verdadera. La mayoría de las sustancias proteínicas no son solubles y forman conjuntos de varias moléculas. Sin embargo, estos conjuntos son tan pequeños, que la mezcla tiene aparentemente las mismas características que una solución verdadera. Este tipo de solución se llama *solución coloidal*.

La grasa es insoluble al agua e por esto se encuentra en la leche en forma de glóbulos grasos formando una emulsión. Una emulsión es la mezcla de pequeñas gotas de un líquido en otro líquido sin que llegue a disolverse. Una emulsión puede ser estable o inestable. La leche cruda es una emulsión inestable de grasa en agua. Después de un cierto tiempo, la grasa se estratifica en forma de nata.

Las sustancias proteínicas de la leche se dividen en **proteínas y enzimas**. Estas sustancias están compuestas de aminoácidos. La combinación de estos aminoácidos en la molécula determina las características de la sustancia.

Las proteínas en la leche son: la **caseína**, la **albúmina** y la **globulina**. La **caseína** de la leche se encuentra combinada con calcio y fosfato en forma coloidal. La caseína es la materia prima para los quesos. Si se acidifica la leche hasta un pH de 4.7, el calcio y el fosfato se separan de la caseína. La última es insoluble y deposita. Si se acidifica aún más la leche, la caseína vuelve a disolverse. La **albúmina** y la **globulina** son solubles, pero se vuelven insolubles por un calentamiento a más de 65°C. Este cambio de estado físico por calentamiento se llama **desnaturalización de la proteína**.

Las enzimas son compuestos proteínicos que aceleran los procesos biológicos. La acción de las enzimas depende de la temperatura y del pH del medio. Las temperaturas bajas reducen su actividad. A temperaturas elevadas entre 70-85°C, se inactiva la mayor parte de las enzimas.

En la leche cruda normalmente se encuentran las siguientes enzimas:

- **Fosfatasa.** Se inactiva a temperaturas mayores a los 70°C. La presencia de esta enzima indica que la leche no se ha pasteurizado a la temperatura adecuada.

- **Peroxidasa.** Se inactiva a temperaturas mayores de 80°. Si esta enzima está ausente significará que la leche ha sido pasteurizada a una temperatura elevada.

- **Catalasa.** Esta enzima se encuentra en cantidades mínimas en la leche de vacas sanas. Algunas bacterias ajenas a la leche la producen. La catalasa se inactiva por una pasteurización a temperatura baja.

- **Lipasa.** Esta enzima separa la grasa en glicerina y sus ácidos grasos. Los ácidos provocan olores y sabores desagradables en la leche, en la crema y en la mantquilla. Esta enzima se inactiva por una pasteurización de temperatura baja.

- **Xantinoxidasa.** Su presencia es importante en la elaboración de los quesos de pasta firme. Como el tipo holandés. En presencia de nitratos de potasio ayuda a combatir la acción de las bacterias butíricas. Se inactiva por una pasteurización a temperatura elevada.

Otra enzima que puede encontrarse en la leche es la **reductasa** esta sustancia no es una enzima láctea, pero es producida por microorganismos. La presencia de la reductasa en la leche, indica que leche está contaminada con microorganismos. La cantidad de grasa en la leche es variable y depende de la raza y de la alimentación de la vaca. La grasa contribuye al sabor y a las propiedades físicas de la leche y de los productos lácteos.

La grasa puede constar de glicerina y uno, dos o tres ácidos grasos a esta combinación se le llama **triglicéridos**. La grasa está distribuída en la leche en forma de gotitas o glóbulos, rodeados de una película que contiene lecitina y proteína. Esta película permite que los glóbulos queden en emulsión.

La lactosa da el sabor dulce a la leche. La lactosa está compuesta de glucosa y de galactosa. Las bacterias lácticas pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Esta acidificación no es deseable en el caso de leche para consumo. La fermentación de la lactosa en ácido láctico ejerce una acción conservadora. En la leche tratada a temperaturas altas, la lactosa, en combinación con proteína, produce una coloración café.

62621

Las **sales minerales o cenizas de la leche** son cloruros, fosfatos, sulfatos, carbonatos y citratos. Los minerales principales son: calcio, sodio, potasio, magnesio e hierro. En la leche se encuentran también las **vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y D**.

#### 1.5.4 Características físicas

La leche tiene un sabor ligeramente dulce y un aroma delicado. El sabor dulce proviene de la lactosa mientras que el aroma viene principalmente de la grasa.

Sin embargo, la leche absorbe fácilmente olores del ambiente, como el olor del establo o de la pintura recién aplicada. Además ciertas clases de forrajes consumidos por las vacas proporcionan cambios en el sabor y olor a la leche. También la acción de microorganismos puede tener efectos desagradables en sabor y olor.

La leche tiene un color ligeramente blanco amarillento, debido a la grasa y a la caseína. Los glóbulos de la grasa y en menor grado la caseína impiden que la luz pase a través de ella por lo cual la leche parece blanca. El color amarillo de la leche se debe a la grasa, en la que se encuentra el **caroteno**. Este es un colorante natural que la vaca absorbe con la alimentación de forrajes verdes. La leche descremada, toma un color azulado, causado por la rivo flavina o vitamina B<sub>2</sub>. La presencia de ácidos tiene gran importancia en la elaboración de la leche.

La acidez de la leche se expresa en la cantidad de ácido que puede neutralizarse con NaOH al 0.1%. De esta forma se mide el ácido presente en la solución. Esta clase de acidez se llama acidez real. La acidez promedio de la leche cruda fresca es de 0.165%.

El pH expresa solo la concentración de hidrógeno, con este se mide la acidez actual. El valor del pH de la leche puede variar entre 0 y 14. La solución del pH 7 es neutral. La leche cruda fresca tiene un pH de 6.6, es decir, que es una solución ligeramente ácida.

La densidad de la leche es el peso de 1 ml de leche a una temperatura de 20°C. Se le determina con un lactodensímetro. La densidad promedio de la leche es aproximadamente de 1.030 g/ml. Cuando la densidad es menor es porque la leche está adulterada con agua.

La leche contiene de 125-130 g de extracto seco por litro.

La leche hierve a 100.16°C al nivel del mar a causa de las sales y la lactosa disueltas. Estas sustancias también determinan el punto de congelación de la leche. Este se encuentra entre 0.53 y 0.55°C.

### 1.5.5 Microorganismos

Después de la ordeña la leche contiene cierta cantidad de gérmenes que disminuyen por tratamientos de calor, o se impide su desarrollo por la aplicación de frío.

Las bacterias más importantes de la leche son: *bacteria lácticas*, *coli-bacterias*, *bacterias propiónicas*, *bacterias butíricas*, *bacterias proteolíticas* y *las bacterias patógenas*.

Las bacterias lácticas transforman la lactosa en ácido láctico bajando el pH hasta 4.5. A esta acidez se impide la acción de estas bacterias y otros gérmenes. El ácido ejerce así una acción conservadora. En la leche cruda caliente estas bacterias se multiplican rápidamente. Por esto, se debe enfriar la leche. Estas bacteria no forman esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura baja.

Las coli-bacterias llegan a la leche por malas condiciones higiénicas. La óptima temperatura para su desarrollo es aproximadamente de 37°C. Abajo de 14°C, casi no se multiplican más. Las coli-bacterias no forman esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura baja. Las coli-bacterias producen ácido láctico, ácido acético, bióxido de carbono e hidrógeno a partir de la lactosa. La presencia de estas bacterias indica además la existencia de bacterias patógenas.

Las bacterias propiónicas convierten la lactosa en ácido láctico, ácido acético y bióxido de carbono. Las bacterias a bajo 10°C no se multiplican. Estas bacterias no forman esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura alta.

Las bacterias butíricas transforman la lactosa en ácido butírico, bióxido de carbono e hidrógeno (se encuentran en la tierra). Esta ácido es volátil y tiene olor desagradable. La temperatura óptima para estas bacterias es de 37°C. Forman esporas que resisten la pasteurización. Estas bacterias no se desarrollan en un sustrato ácido.

Las bacterias proteolíticas se encuentran en heno, paja y estiércol. Forman esporas altamente termorresistentes. Estas bacterias se desarrollan mejor en medios neutros y alcalinos. Pueden coagular leche no acidificada.

Las bacterias patógenas proceden del hombre y del animal mismo. Por contaminación humana, la leche puede contener bacilos tíficos ó **Salmonella** y bacilo de la disentería o **Shigella**. El animal contamina la leche con el bacilo tuberculoso bovino, bacilo de la fiebre de malta y bacterias que provocan la mastitis. La mayoría de las bacterias patógenas no provocan modificaciones sensibles en la leche y solamente se descubren por medio de análisis bacteriológicos. Como estos análisis toman más tiempo, en su lugar se utiliza la prueba de coli-bacterias. Si la prueba resulta positiva, se concluye que la leche tiene bacterias patógenas.

Existen también parásitos de las bacterias. Estos son virus que se conocen con el nombre de bacteriófagos. Son invisibles al microscopio óptico. Pueden ocasionar problemas en la elaboración de productos lácteos, porque paralizan el proceso de acidificación. Los bacteriófagos se destruyen por pasteurización a temperatura alta.

Las levaduras son microorganismos más grandes que las bacterias. Transforman la lactosa en alcohol y bióxido de carbono. Las levaduras se encuentran a veces en las leches fermentadas. Los mohos forman filamentos que se pueden observar a simple vista. Los mohos crecen en la superficie del producto porque necesitan mucho oxígeno para su desarrollo. Los mohos tienen preferencia por los medios ácidos. Un ambiente húmedo favorece su desarrollo. Se destruyen por pasteurización.

Algunos microorganismos secretan sustancias, las que inclusive en cantidades mínimas, son mortales para otros microorganismos. Estas sustancias se llaman antibióticos y se utilizan para curar enfermedades.



**Desarrollo del Producto**

## CAPITULO 2

### DESARROLLO DEL PRODUCTO

#### 2.1 FORMULACION OPTIMA

---

##### FORMULACION

Ingrediente	%
Leche	69
Azúcar	21
Alcohol	7
Fécula	3
Saborizantes	2

#### 2.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

---

En el Diagrama del proceso (Figura 2.1) se puede ver la técnica que se siguió desde la recepción donde se checó que todos los ingrediente tuvieran buena calidad, hasta llegar la almacén del producto terminado.

Leche, azúcar y fécula se mezclan.

En un tanque de agitación se realiza la mezcla, que es una parte fundamental para conseguir un producto homogéneo. Se cocina el producto por espacio de 30 min a 60°C.

Luego ya en frío se le agregan los saborizantes y finalmente el alcohol.

Listo el licor crema con sabor a coco y piña se envasa en botellas.

El producto ya envasado pasa por la engomadura, se etiqueta y se lleva al almacén de producto terminado para su distribución.

Con respecto a los tratamientos adecuados tenemos que el pH es uno de los factores más importantes en la conservación de los alimentos, debido a que ciertos organismos se asocian con grupos particulares de alimentos. En los alimentos con valores de pH mayores a 4.5, son importantes la bacterias mesofílicas que forman esporas anaerobias, hay también formación de esporas de organismos termofílicos que son muy resistentes al calor.

Por lo general para los productos cuyo pH es inferior a 4.0 un calentamiento moderado basta, pero para los que tienen  $\text{pH} > 4.5$  exigen para su conservación tratamientos que aseguren un gran margen de seguridad.

Este producto no contiene conservadores.

## 2.3 DIAGRAMA DE PROCESO

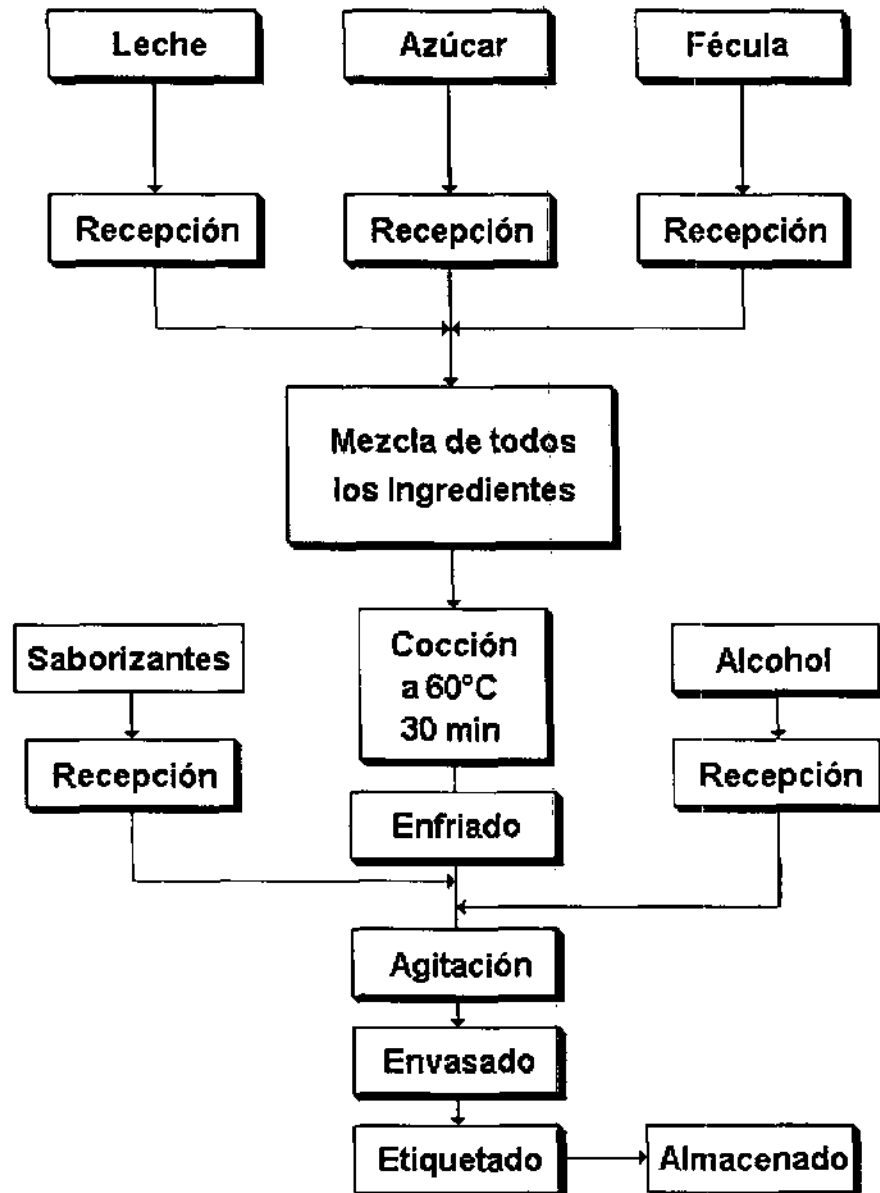


Fig. 2.1 Diagrama del proceso para la elaboración del licor crema con sabor a coco y piña.

## **2.4 SELECCION DE EQUIPO**

---

### **EQUIPO PRODUCTIVO**

1 CALDERA  
1 LAVADORA ROTATIVA UNIVERSAL  
1 MARMITA MEZCLADORA  
1 LLENADORA AUTOMATICA  
1 ETIQUETADORA AUTOADHERIBLE

#### **2.4.1 CALDERA**

Las calderas constan de superficies a través de las cuales se transmite el calor y están diseñadas para circulación y separación de agua y vapor. El tipo de caldera que se utiliza es la de tubos de agua. En esta caldera el agua y el vapor fluyen por el interior de los tubos y los gases calientes se dirigen, mediante deflectores, a través del exterior de los tubos.

**Especificaciones:**

Capacidad : 30 H.P.

Combustible : Diesel

Tipo de quemador: Tangencial

Equipo de combustión:

Ventiladores de tiro forzado

Bomba centrífuga de combustión

Aspersor

#### **2.4.2 LAVADORA ROTATIVA UNIVERSAL (Bertuzzi)**

Lavado de lluvia y/o de inmersión por restregamiento

Producción: desde 100 hasta 500 botellas/hr.

Balsa de lavado con elevador

**Especificaciones**

Motor: 3.0 H.P. 60C, 220/440 V, C.A.

Volumen: 6.9 m<sup>3</sup>

**Dimensiones:**

Ancho: 910 mm

Alto: 2400 mm

Largo: 3000 mm

### 2.4.3 MARMITA MEZCLADORA INTER

Descripción: Las marmitas mezcladoras son equipos que consisten en un Marmita Inter (ollas doble pared, en acero inoxidable con acabado sanitario, en la cual se hace circular vapor) que adicionalmente lleva un mecanismo de agitación. La agitación puede tener uno o varios objetivos, tales como disolver o integrar ingredientes en un líquidos, mezclar diversos competentes, asegurar que la temperatura durante el cocimiento sea uniforme en todo el producto. De acuerdo con el proceso que se necesite llevar a cabo y de la naturaleza del producto, se emplean uno o varios de los tipos de agitación Inter. En este caso se ocupa la agitación con ancla sencilla.

### 2.4.4 LLENADORA AUTOMATICA PARA LIQUIDOS

Descripción: Ocupa el principio básico de llenado; colocando el producto en cada botella, agitando éste hacia atrás y hacia adelante para un control de densidad positivo, el modelo incorpora suave y cuidadosamente el manejo del producto.

Mediante el uso de un inyector, se reduce la velocidad o se moderada para un llenado adecuado a la presión que soporta la boquilla.

Especificaciones:

Tamaño del recinto : Recipientes de vidrio de 2 onzas a 1 galón de 20 a 400 u/min

Motores: (2) 0.75 H.P. 220/440 V. 60 C.C.A.

(1) 0.5 H.P. 220/440 V. 60 C.C.A.

Peso: 800 Kg.

Volumen: 4.3 m<sup>3</sup>

Dimensiones

Ancho: 1010 mm

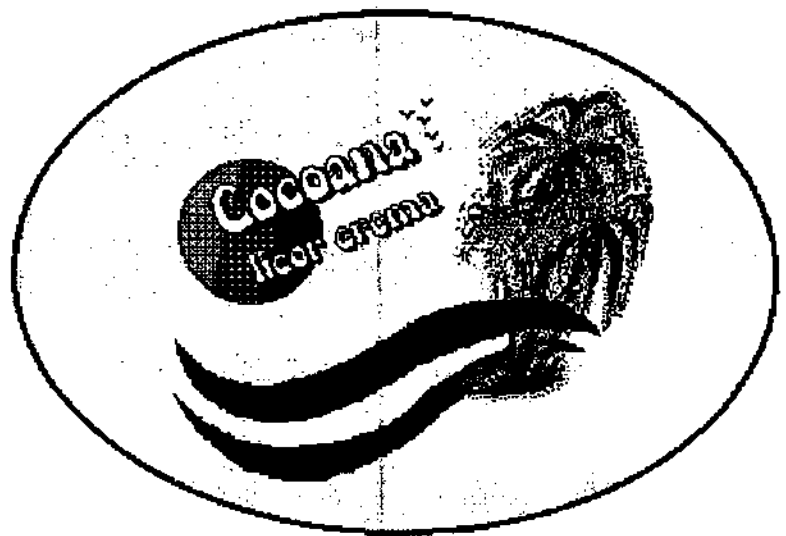
Largo: 2400 mm

Alto: 1500 mm

### 2.4.5 ETIQUETADORA AUTOADHERIBLE (Label Aire, Inc.)

Equipo para aplicar etiquetas autoadheribles a todos tipo de envases y objeto, con precisión, velocidad y eficiencia.

Modelo 2115 (WIPE ON). En esta aplicadora, se le permite al envase entrar en contacto con el extremo inicial de la etiqueta, envolviéndose o alisándose éstas en los envases, conforme avanzan por el transportador.



**Diseño de Planta**

## **CAPITULO 3**

### **DISEÑO DE PLANTA**

#### **3.1 ANALISIS TECNICO**

---

Este estudio abarca cinco partes principales:

1. Tamaño óptimo del proyecto: se refiere a la capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año.
2. Localización de planta: contribuye a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo.
3. Distribución de planta: proporciona condiciones de trabajo aceptables y permitirá la operación más económica, a la vez de que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.
4. Ingeniería del proyecto: resolverá todos los concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta.
5. Logística: planeación, organización y control de todas las actividades de movimiento y almacenaje que faciliten el flujo de materiales desde el punto de adquisición hasta el punto del consumo final, así como que fluya la suficiente información conexas para proporcionar servicios al cliente de un buen nivel de acuerdo con los costos.

Mediante el análisis de estos puntos se verifica la posibilidad técnica para la creación de un línea de producción de licor crema con sabor a coco y piña.

#### **3.2 TAMAÑO OPTIMO DEL PROYECTO**

---

##### **3.2.1 Factores que determinan el tamaño de la planta**

La capacidad máxima de esta línea de producción es de 40,000 litros de licor crema con sabor a coco y piña por mes. Se determinó esta cifra en base a restricciones de la empresa; con esta capacidad de producción se asegura el abasto del licor crema con sabor a coco y piña durante todo el año por parte de los proveedores.

El tamaño de la planta se expresa según la capacidad instalada por lo que no se corre ningún tipo de riesgo.

### **3.2.2 Disponibilidad de materia prima y determinación del tamaño del proyecto.**

Las materias primas para la elaboración de piña colada son las siguientes: leche, azúcar, fécula de maíz, alcohol, saborizantes artificiales y envase de vidrio.

Las materias primas se encuentran disponibles en el país por lo que no existe necesidad de importar cualquiera de estos.

### **3.2.3 Disponibilidad de Capital**

Se necesita invertir poco para realizar el producto, sin embargo se necesita la instalación de una cámara de refrigeración, la cuál servirá para mantener la leche en buen estado. Para esta cámara la empresa necesita una inversión de \$40,000.00 de pesos M.N. Aunque por el momento se podría prescindir de ella si se logra una sincronización entre la adquisición de la leche y la elaboración del producto.

### **3.2.4 Conclusión sobre el tamaño de la Planta**

Se tiene planeado para el primer año de producción de licor crema con sabor a coco y piña vender 25% de la capacidad máxima de producción. En el segundo año de producción se trabajará a un 45% de la capacidad máxima de la línea de producción; en el tercero y cuarto año de producción la capacidad será de 65% y 85% respectivamente, con respecto a la capacidad máxima de producción. Se espera que para el quinto año sea utilizada la máxima capacidad de producción.

La línea de producción empezará a funcionar al 25% de su capacidad máxima, al trabajar a esa capacidad nos permitirá establecer estándares de producción más confiables y adecuarnos de una manera más rápida a las necesidades cambiantes de nuestros clientes, conforme se vaya avanzado hacia el 100% de la capacidad instalada.

### **3.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO**

---

La localización óptima de la fábrica es la que contribuye a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital, u obtener el costo unitario mínimo.

Su objetivo, por supuesto, es llegar a determinar el sitio donde se instalará la localización del proyecto, de acuerdo a ciertos factores relevantes que son necesarios como: agua, energía eléctrica, servicios públicos, etc.

Para efectos de este proyecto se implantará en un lugar donde se cuente de manera satisfactoria con todos los servicios que el proyecto requiere: agua, energía eléctrica, cercanía con proveedores del ramo, servicios públicos, vías adecuadas de comunicación, personal capacitado, etc.

### **3.4 DISTRIBUCION DE LA PLANTA**

---

#### **3.4.1 Planeación de la planta**

**Construcción:** el edificio debe reunir las características que permitan una rápida y correcta secuencia de las operaciones del proceso. Eso evita que las líneas de producción se interfieran.

**Paredes y Techos:** Las paredes interiores deben ser lisas para facilitar la limpieza. Se emplea pintura lavable para soportar la acción de detergentes y desinfectantes. Se utilizan también cal, con el fin de que puedan efectuarse desinfecciones periódicas, puesto que la cal mezclada con sales de amonio es buen desinfectante.

En la paredes, las esquinas deben de ser curvadas y en pendiente para facilitar la limpieza. No se deben emplear techos falsos para evitar la acumulación de polvo, estos se pueden emplear solamente para acondicionar el ambiente de trabajo.

**Pisos y drenajes:** la descarga debe localizarse siempre fuera del local. Además los drenajes exteriores deben estar cubiertos para evitar el acceso de los insectos y en general todos tipo de animales.

**Puertas y ventanas:** los accesos al local deben estar protegidos con tela mosquitero que impida la entrada a los insectos portadores de contaminación. Las ventanas deben ser fijas para evitar la entrada de polvo y otras impurezas.

**Iluminación:** debe ser tal que la luz llegue a la altura de los ojos en las áreas donde se controlan instrumentos como termómetros, manómetros, etc, a la altura de las manos en la área de selección, clasificación, elaboración y empaque.

Es preferible la luz natural. Los cables y las conexiones deben ser bajadas desde el techo hasta su punto de utilización para no estorbar las operaciones.

**Acondicionamiento del aire** : se debe tener buena circulación de aire y la extracción forzada de los olores, impidiendo que estos sean absorbidos por la materia prima. Los malos olores afectan la labor del personal.

La humedad es elevada en las áreas de esterilización y cocción, por lo que se debe eliminar para evitar la condensación que pueda afectar las partes eléctricas del equipo y, provocar la corrosión de los envases de hojalata.

**Fosa de desagüe**: la cañería a través de la cual circulan los desperdicios deben estar bien tapadas para evitar la proliferación de los microorganismos.

### 3.4.3 Secciones de operación

Consta de diferentes locales, cada uno destinado a determinada operación.

**Recepción**: el local de recepción de materias primas está situado en la entrada de la planta, consiste en un techado con un piso elevado de cemento que permita el fácil acceso de los vehículos y su rápida descarga. La materia prima se pesa en una báscula de plataforma o en una báscula de piso.

**Depósito de materia prima**: se depositan todas las sustancias alimenticias que intervienen en el proceso de elaboración: leche, azúcar, fécula, alcohol, y saborizantes. Siendo debidamente separados para reducir las pérdidas y que adquieran propiedades tóxicas que las vuelvan incomibles y además llevar un orden debido.

**Almacén para envases**: se utiliza para guardar por separado las botellas y tapas así como los corrugados. El ambiente debe de ser seco y fresco para evitar la humectación de los corrugados.

**Almacén de productos elaborados** : el local debe ser fresco y seco y debe tener poca luz para evitar que los materiales almacenados sufran alteraciones.

**Oficina** : la oficina del encargado debe servir para la administración. Este local debe tener conexión con las salas de elaboración y recepción y debe estar cerca del almacén del producto elaborado. La oficina sirve también como depósito de utensilios, equipo y accesorios. Así se facilita el control y la limpieza de estos equipos.

**Local de máquinas y herramientas** : por razones de seguridad : los aparatos están ubicados en un local separado del edificio principal. Otro local sirve como depósito de las herramientas y piezas de repuesto.

**Locales para el personal** : los locales para el personal comprenden vestidores, comedores y sanitarios. Estos últimos deben estar distante de la sala de elaboración.

**Sala de elaboración o producción**: es el lugar principal, se ubica en la parte central del edificio, los cuartos de refrigeración y de ingredientes, los

almacenes de los envases vacíos y del producto elaborado se encuentra alrededor de la sala de elaboración. Esto permite operaciones rápidas de traslado de las materias primas y del producto elaborado.

La sala de elaboración está subdividida en cuatro áreas fundamentales. Operaciones preliminares, procesamiento, esterilización y envasado.

En la zona de operaciones preliminares se lleva a acabo la selección, limpieza y clasificación de materia prima.

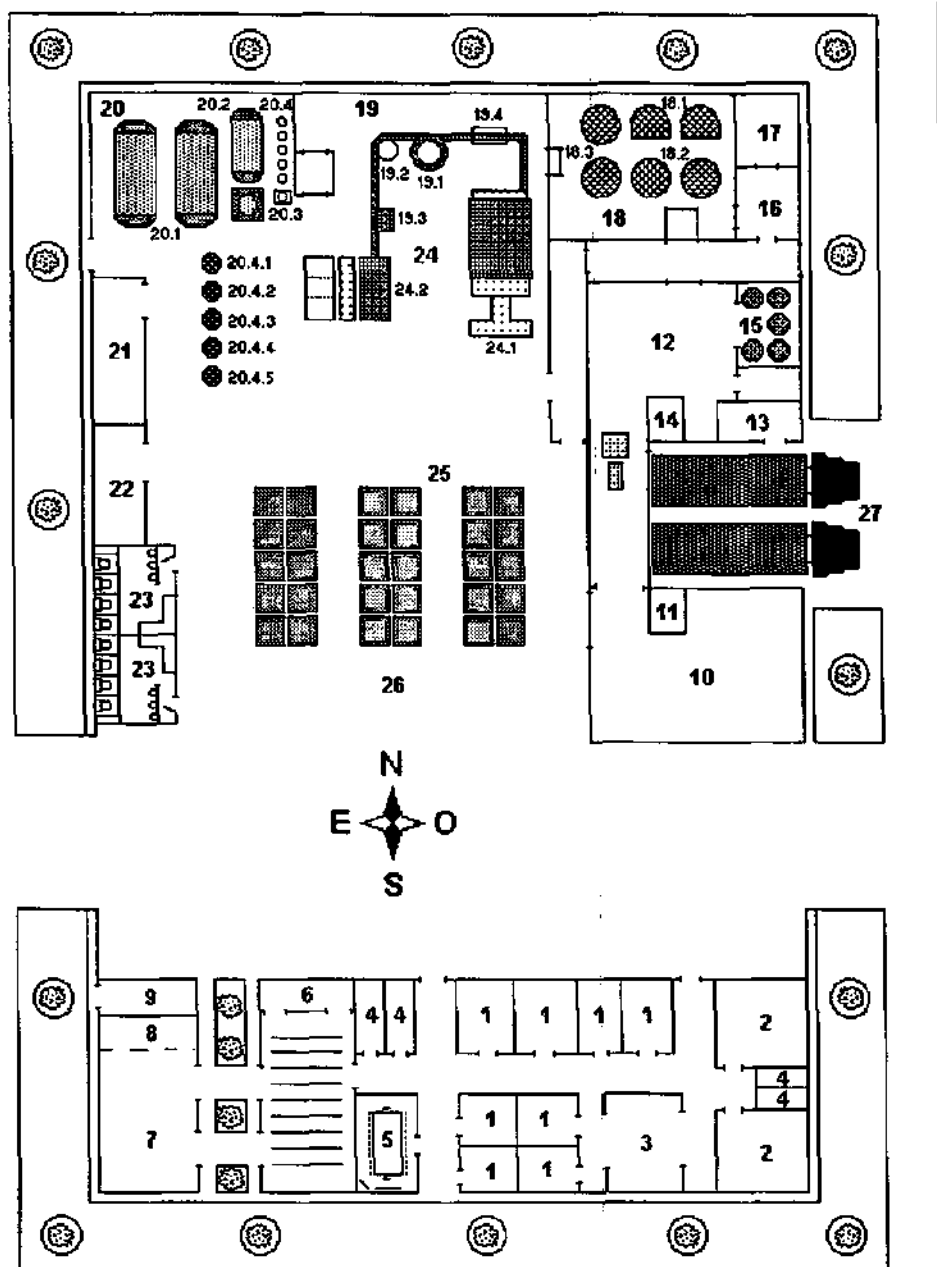
La zona de procesamiento se encuentra en las zonas de elevado y de esterilización para facilitar las operaciones.

En la zona de esterilización el ambiente es húmedo por los que continua la utilización de vapor. Para evitar la acumulación de calor y de humedad se colocan campanas de extracción y paredes de divisiones.

El plano que se muestra en la siguiente página muestra la distribución de la planta para la producción de licor crema con sabor a coco y piña, así como la ubicación de los equipos requeridos para la elaboración de dicho producto.

**Descripción del plano**

1	Oficinas	19.2	Máquina que coloca tapa y rosca
2	Oficinas Generales	19.3	Etiquetadora
3	Recepción	19.4	Revizador óptico
4	W.C.	20	Area de máquinas
5	Sala de juntas	20.1	Calderas
6	Auditorio	20.2	Tanque de condensados
7	Comedor	20.3	Tanque de mezclas para calderas
8	Cocina	20.4	Filtros
9	Almacén de víveres	20.4.1	Filtro grava y arena
10	Almacén de embalaje y otros	20.4.2	Filtro carbón activado
11	Recepción de embalaje (Lab)	20.4.3	Filtro suavizador
12	Almacén de materias primas	20.4.4	Filtro pulidor
13	Recepción de materias primas (Lab)	20.4.5	Filtro de carbón activado y arena
14	Control vehicular de entradas de insumos	21	Taller y herramientas
15	Frigorífico	22	Subestación
16	Laboratorio de medición	23	Vestidores y W.C.
17	Laboratorio de Microbiología	34	Campo
18	Proceso	24.1	Lavadora de botella
18.1	Marmitas	24.2	Empacadora
18.2	Depósito de reposo	25	Producto terminado
18.3	Depósito en frío	26	Patio de carga
19	Sala de embotellado	27	Patio de descarga
19.1	Llenadora		



Plano de una planta para la elaboración de un licor crema.  
Vista Aerea

## **3.5 INGENIERIA DEL PROYECTO**

---

El objetivo de este estudio de ingeniería de proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la línea de producción. Desde la adquisición del equipo hasta la descripción del proceso.

### **3.5.1 Adquisición de equipo y maquinaria**

La selección del equipo ya se proporcionó en el capítulo 2 apartado 2.4 de la presente tesina.

### **3.5.2 Mantenimiento del equipo de producción**

El proceso de producción depende en su mayoría de la caldera. Hay que checar tuberías. Cambiar juntas, empaque, y llaves.

El cambio de las juntas se realiza una vez al año y el tiempo requerido para cambiarlas es de 6 a 7 horas aproximadamente; el cambio de empaque de las llaves se realiza 4 veces al año y el tiempo que implica cambiarla es de 20 min.

La envasadora en base a energía eléctrica, el mantenimiento que se le aplica es semanal, consiste en engrasar los engranes y la banda transportadora. La limpieza de las boquillas de llenado se realizará diariamente.

La duración del mantenimiento semanal es de 2 horas y el tiempo que aplica lavar las boquillas y la banda es de 30 min.

El mantenimiento que se realiza al demás equipo de producción es la limpieza diaria después de su utilización de la marmita, llenadora automática y lavadora. El tiempo de esta limpieza se considera implícito dentro del análisis del proceso de producción.

### **3.5.3 Distribución de Planta**

La distribución que se le dió a la Planta se puede considerar buena debido a que cumple con los principios de integración global, distancia mínima a mover, de flujo, de espacio, de satisfacción y seguridad; debido a la naturaleza de este proyecto se puede considerar a este último principio como el más importante.

### **3.5.4 Organización de la Empresa**

La fabrica está estructurada por departamentalización o especialización de las funciones; por tanto, responde al sentido tradicional de la jerarquía y dispone de una organización más centralizada y de signo más autoritario. Las funciones que deben desempeñar los distintos departamentos son las siguientes:

1. Promocionar el producto en el nuevo mercado a atacar
2. Relaciones humanas con las aduanas y agentes aduanales
3. Celebración de contratos con los proveedores y clientes de la empresa
4. Crédito y cobranza
5. Celebrar contratos seguros para afianzar el pago de la mercancía, y seguro de viaje de la misma
6. Estar pendiente de nuevos reglamentos en las exportaciones
7. Investigación de nuevos planes de comercialización
8. Administración de ventas.

## **3.6 LOGISTICA**

---

### **3.6.1 Concepto de Logística**

Se entiende por logística la dirección o manejo de las actividades que facilitan el movimiento y la coordinación de abastecimiento y demanda de mercancías en tiempo y lugar.

El empleo de la logística en los negocios, es la planeación, organización y control de todas las actividades de movimiento y almacenaje que facilite el flujo de materias primas desde el punto de adquisición hasta el punto de consumo final, así como fluya la suficiente información conexas para proporcionar servicios al cliente en un buen nivel de acuerdo con los costos, para vencer la resistencia de tiempo y espacio, para proporcionar dicho servicio satisfactoriamente.

Un transporte barato, o en su defecto un sistema logístico eficiente permiten la especialización de la mano de obra, el separar geográficamente la producción de los consumidores, y propicia la competencia entre mercados distintos. Los costos logísticos tienen claramente un efecto profundo en la estructura económica de un país. Las actividades logísticas nos van a proporcionar entonces un "puente" entre las actividades de producción y los mercados que están separados temporalmente por espacio.

Estas actividades incluyen fletes de transportación, almacenaje, manejo de materiales, empaque protector, control de inventarios, selección de planta, proceso de pedido, servicios al cliente.

### 3.6.2 Producción y logística

Las actividades de interfase entre logística y producción son las siguientes:

1. **Localización y diseño de planta:** la empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Puebla (Zona urbana). La empresa cuenta con todos los servicios y maquinaria para empezar a producir el licor crema con sabor a coco y piña, vías de comunicación adecuadas para la transportación de materias primas y productos terminado hasta su lugar de consumo.
2. **Programación del producto:** el licor crema con sabor a coco y piña se producirá en base a los requerimientos del cliente, estos requerimientos se especificarán por medio de un contrato de consumo mensual. Esta cantidad de producción mensual puede aumentar o disminuir en base a la respuesta de aceptación o rechazo por parte del mercado.
3. **Compras:** Las compras del licor crema con sabor a coco y piña serán mensuales. Se mantendrá un stock de seguridad de un semana de producto terminado y de materia prima para satisfacer necesidades cambiantes del mercado.

### 3.6.3 Mercadotecnia y logística

Las principales actividades en las que la mercadotecnia y la logística presentan interfase son:

1. **Niveles de servicio clientes:** El servicio que se proporciona a los clientes es el de verificar si el producto tiene aceptación por parte de los consumidores, además de adecuarse de una manera total a sus necesidades tanto de cantidad, especificaciones de calidad, presentación del producto, empaque y fechas de entrega.
2. **Flujos de información:** la información que se obtenga del mercado de California será utilizada para tratar de desarrollar nuevos productos y/o para la modificación de las características del existente, se mantendrá contacto vía telefónica con los clientes para verificar avances de venta del producto y/o nuevos pedidos además de la cuota fijada mensualmente en el contrato.

### 3.6.4 Actividades Logísticas

**3.6.4.1 *Transportación:*** la transportación de los insumos así como el producto terminado, será por vía terrestre esto debido a que se incurre en un costo mayor utilizando otro medio de transporte.

Para el producto del licor crema con sabor a coco y piña se tiene pensado la siguiente red logística, cuando el producto salga al extranjero, así como los factores que determinan la entrada a mercados internacionales.

#### **Factores que determinan la salida de mercancía de México**

- Asegurar el abasto nacional
- Cumplir con los convenios internacionales
- En su caso, considerar la opinión técnica de otras Dependencias o Entidades
- Manual de criterios

**3.6.4.2 *Control de inventarios:*** se detendrá inventario de producto en proceso y de materias primas en demasía, desde el punto de vista sistémico, como se maneja este proyecto, los inventarios juegan un papel muy importante, ya que no se enfocan únicamente a la materia prima, producto en proceso y producto terminado, dentro de la empresa, sino que abarca un concepto más amplio que toma en cuenta el desplazamiento del producto en las tiendas de autoservicio y de la materia prima de nuestros proveedores, para asegurarnos y conocer la disponibilidad que tiene en un determinado momento, contemplado esto para que no nos afecte.

Tomando en cuenta estos factores, los inventarios se han clasificado en: Cualitativos y cualitativos-cuantitativos.

*Inventario Cualitativos:* contemplan a proveedores de materia prima y clientes (tiendas de autoservicio), de manera que se tenga conocimiento de los niveles que guardan sus inventarios, para que de esta forma se pueda hacer una programación adecuada de pedidos, en el caso de proveedores y de envíos, en el caso de los clientes.

*Inventarios cualitativos-cuantitativos:* La materia prima, producto en proceso y producto terminado que posee la empresa se cataloga dentro de este tipo de inventario, ya que además de conocerlo cualitativamente se requiere un control y políticas más estrictas para su buen funcionamiento, de manera que el costo de los mismos sea los más bajo posible.

## **3.7 CALIDAD**

---

El público tienen la oportunidad de adquirir una enorme variedad de alternativas de un mismo producto, en casi todos los productos existentes. Estos productos sustitutos compiten entre sí en precio, presentación y calidad. Además, existe una gran oferta de productos provenientes de las más diversas regiones del mundo, como consecuencia los estándares de calidad son cada vez más altos.

Debido a esto se empleará un programa, un programa de calidad que permitirá tener un control más eficiente a lo largo del proceso.

### **3.7.1 Programa de Calidad en el Proceso**

Este tema es tratado ampliamente en el capítulo 4 de la presente tesis, por lo que respecta a atributos cualitativos del producto a lo largo del proceso, habrá puntos de inspección en los que se utilizarán los sentidos (vista, gusto y tacto) estos puntos son:

1. Observación del punto del licor crema con sabor a coco y piña.
2. Degustación para verificar la concentración de azúcar del licor crema con sabor a coco y piña.
3. Inspección visual del producto al momento de almacenarlo.
4. Hoja de control para verificar los grados Brix.
5. Observación final del proceso y al momento de envasarlo.

### **3.7.2 Certificado de Calidad**

Este certificado se elaborará a partir de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos que se realicen al producto terminado. Esto es para que las tiendas de autoservicio conozcan las características del producto que estamos enviando.

## **3.8 MERCADOTECNIA**

---

Se tiene la inquietud de desarrollar un producto para el mercado internacional, para poderlo hacer debemos establecer los objetivos de la mercadotecnia, seleccionar los mercados meta, determinar posiciones y mezclas y efectuar un control; esto no es fácil si tomamos en cuenta que ha habido cambios significativos en el comercio internacional principalmente en lo que respecta a la globalización de las economías y de los sistemas financieros.

Se debe tomar en cuenta las oportunidades y restricciones de los comercios así como el ambiente económico, político-legal y cultural.

### 3.8.1 Mercado

Se comenzará a producir en pequeñas cantidades (15% más de las ventas totales de la Compañía).

Se parte de que de cualquier parte del mundo puede ser el mercado meta y tomando en cuenta factores críticos (conocimiento y aceptación del producto, geografía, ingreso, población y clima político) de los diferentes países del mundo reconocemos Alemania, Canadá, Estados Unidos y Japón) como los posibles mercados a atacar.

Estos candidatos son tamizados y catalogados analizando los principales índices económicos de cada uno de ellos (PIB), PNB, población, IPC, desempleo, clima político, perspectivas económicas, etc.

Se estudia el mercado meta a detalle, investigando sus principales características como: densidad de población, población urbana, población rural, población por sexos, distribución de edades, composición de razas, promedio de personas por familia, principales ciudades, ingreso por familia, gastos por familia y producto bruto del Estado.

### 3.8.2 Producto

El licor crema con sabor a coco y piña en envase de Vidrio.

El licor crema con sabor a coco y piña sometido a un proceso sin conservadores; con un tiempo estimado de vida de 1 año envasado en Vidrio y con un contenido neto de 750 ml.

### 3.8.3 Promoción

Esta se llevará a cabo mediante pruebas de degustación Displays para los puntos de ventas y exhibidores de producto dependiendo de la negociación a que se llegue.

### 3.8.4 Precio

El costo del licor crema con sabor a coco y piña en envase de Vidrio con un contenido neto de 750 ml será de \$40.00 pesos y también será tomado en cuenta para la negociación.

### 3.8.5 Comercialización

La distribución será vía tiendas de autoservicio esto es una distribución selectiva que nos permite: ahorrarnos canales intermedios que encarecerían el producto, reducir riesgos comerciales, financieros, cambiarios y logísticos, y por último, mejorar niveles de rentabilidad.

### **3.8.6 Contratos con clientes**

Con el fin de asegurar las ventas de el producto se fijará un contrato con el o los cliente(s), este contrato tendrá una duración de un año al término del cuál las partes interesadas podrán renovarlo. En las cláusulas del contrato se especificará la presentación del producto, nombre del responsable, condiciones de pago, lugar y fecha de entrega , precio por unidad y otros aspectos considerados importantes para las partes contratantes.

### **3.8.7 Contratos con proveedores**

Para asegurar el abasto de materias primas se realizará un contrato con el o los diferente(s) proveedor(es). Este contrato tendrá una duración de un año, pudiéndose renovar este, si las dos partes así lo deciden. Dentro de las cláusulas de este contrato se especificarán lugar y cantidades de entrega, tiempo de entrega, precio, condiciones de pago, etc.

### 3.9 CALCULO DE ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD

---

#### **AZUCAR**

Definición: El rendimiento del azúcar es la medida porcentual de la cantidad teórica que debe utilizarse en la preparación de cada jarabe. Según la Norma, y se compara con la cantidad real consumida.

$$\text{INDICE\%}=(\text{TX}100)/\text{R}$$

En donde:

T = Cantidad teórica de Azúcar requerida para hacer la preparación de jarabes.

R = Cantidad real de Azúcar consumida para obtener la producción neta.

#### **TAPA ROSCA**

Definición: El rendimiento de tapa roscas es medida porcentual de la cantidad teórica que debe utilizarse para obtener la producción neta y se compara con la cantidad real de tapa roscas consumidas

$$\text{INDICE\%}=(\text{TX}100)/\text{R}$$

En donde:

T = Cantidad teórica total de tapa roscas requeridas para hacer la producción neta.

R = Cantidad total real de tapa roscas consumidas.

#### **%UTILIZACION DE LINEAS**

##### **A) UTILIZACION DE LINEAS A VELOCIDAD ESTANDAR**

Definición: es la medida porcentual de las cajas netas producidas comparadas con la producción teórica a velocidad estándar.

VELOCIDAD ESTANDAR: es aquella a la cual puede operar realmente la línea de embotellado, teniendo en cuenta el equipo limitante de menor velocidad.

PRODUCCION TEORICA ESTANDARD: esta se obtiene al multiplicar el total de tiempo pagado por la velocidad estándar fijada para cada tamaño en cada línea.

$$\text{INDICE\%}=(\text{PNX}100)/\text{PS}$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas

PS = Cajas producidas teóricamente a velocidad estándar.

##### **B) UTILIZACION DE LINEAS A VELOCIDAD CATALOGO**

Definición: es la medida porcentual de las cajas netas producidas comparadas con la producción teórica a velocidad catálogo.

VELOCIDAD CATALOGO: es aquella a la cual podría operar la línea de embotellado, basada en la velocidad máxima de operación de la llenadora, de acuerdo al fabricante.

PRODUCCION TEORICA CATALOGO: esta se obtiene al multiplicar el total de tiempo pagado por la velocidad de catálogo fijada para cada tamaño en cada línea.

$$\text{INDICE\%}=(\text{PNX}100)/\text{PC}$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas

PC = Cajas producidas teóricamente a velocidad de catálogo.

#### **%EFICIENCIA MECANICA**

Definición: es la medida porcentual de las cajas netas producidas comparadas con la producción teórica a velocidad estándar, y multiplicada por el tiempo efectivo trabajado en cada línea de embotellado.

VELOCIDAD ESTANDAR: es aquella a la cual puede operar realmente la línea de embotellado, teniendo en cuenta el equipo limitante de menor velocidad.

TIEMPO EFECTIVO TRABAJADO: es igual al tiempo total pagado menos el tiempo empleado en: Toma de alimentos, capacitación, cambios de tamaño y sabor, falla de energía eléctrica, saneamientos y mantenimiento programado.

$$\text{INDICE\%} = (\text{PNX100}) / (\text{VSXTE})$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

VS = Velocidad estándar.

TE = Tiempo Efectivo.

#### **%EFICIENCIA LAVADORAS**

Definición: es la medida porcentual de la producción neta, comparada con la producción neta más el rechazo de botellas sucias en cajas físicas, en lámparas inspectoras de vacías.

$$\text{INDICE\%} = (\text{PNX100}) / \text{PNR}$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

PNR = Producción Neta más Rechazo en lámparas de vacíos.

#### **%RENDIMIENTO DEL TIEMPO**

Definición: es la medida porcentual del tiempo total embotellado, comparado con el tiempo total pagado.

$$\text{INDICE\%} = (\text{TTEX100}) / \text{TTP}$$

En donde:

TTE = Tiempo Total Embotellando.

TTP = Tiempo Total Pagado.

#### **%TIEMPO MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO**

Definición: es la medida porcentual del tiempo total dedicado a mantenimiento no programado, comparado con el tiempo total pagado.

$$\text{INDICE\%} = (\text{TMNPX100}) / \text{TTP}$$

En donde:

TMNP = Tiempo Total Mantenimiento no Programado

TTP = Tiempo Total Pagado.

#### **%ROTURA ENVASE EN PRODUCCION**

Definición: es la medida porcentual de la cantidad de botellas rotas en producción en cajas físicas, comparada con la producción neta.

$$\text{INDICE\%} = (\text{RPX100}) / \text{PN}$$

En donde:

RP = Botellas rotas en producción, en Cajas físicas.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

#### **%ROTURA ENVASE TOTAL PLANTA**

Definición: es la medida porcentual de la cantidad de botellas rotas total planta, en cajas físicas, comparada con la producción neta.

$$\text{INDICE\%} = (\text{RTPX100}) / \text{PN}$$

En donde:

RTP = Botellas rotas Total Planta, en Cajas Físicas.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

#### **%DESPERDICIO BEBIDA EN PRODUCCION**

Definición: es la medida porcentual de la cantidad de botellas desperdiciadas en producción, en cajas físicas, comparada con la producción neta.

$$\text{INDICE\%} = (\text{DBPX100}) / \text{PN}$$

En donde:

DBP = Botellas Desperdiciadas en Producción, en cajas físicas.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**%DESPERDICIO BEBIDA TOTAL PLANTA**

Definición: es la medida porcentual de la cantidad de botellas desperdiciadas total planta, en cajas físicas, comparada con la producción neta.

$$\text{INDICE\%} = (\text{DBTP} \times 100) / \text{PN}$$

En donde:

DBTP = Botellas Desperdiciadas Total Planta, en cajas físicas.

PN = Producción Neta en Cajas físicas.

**%FACTOR DE POTENCIA**

Definición: es la medida porcentual de la cantidad de energía utilizada por la planta, comparada con la energía total suministrada por la CFE.

INDICE%=Se anotará el valor obtenido en el mes según el recibo de la CFE.

**CAJAS FISICAS POR HORA-HOMBRE TOTAL PRODUCCION**

Definición: con las cajas físicas producidas por hora y por cada hombre en producción. El número de personas incluye tanto directos como indirectos más eventuales. Las horas totales incluyen el tiempo extra generado.

$$\text{INDICE} = \text{PN} / (\text{PT} \times \text{HP})$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

PT = Personal Total en nómina de producción.

HP = Horas Pagadas

**CAJAS FISICAS POR HORA-HOMBRE DIRECTOS**

Definición: son las cajas físicas producidas por hora y por cada hombre directo en producción. El número de personas incluye directos fijos más eventuales. Las horas pagadas incluyen el tiempo extra generado.

PERSONAL DIRECTO: se compone del personal que trabaja directamente en la operación de embotellado, personal de línea de producción, aseadores en áreas cercanas a las líneas de embotellado, montacarguistas que retiran producto de las líneas y acercan envase vacío, más relevos y suplentes.

$$\text{INDICE} = \text{PN} / (\text{PD} \times \text{HP})$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas físicas.

PD = Personal Directo en nómina de producción.

HP = Horas Pagadas.

**CAJAS FISICAS POR HORA-HOMBRE INDIRECTOS**

Definición: son las cajas físicas netas por hora y por cada hombre indirecto en producción. El número de personas incluye indirectos fijos más eventuales. Las horas totales pagadas incluyen el tiempo extra generado.

PERSONAL INDIRECTO: se compone del personal indirecto en producción y comprende: dirección o supervisión (superintendencia, auxiliares, supervisores, sub-jefes, departamentales, etc.) control de calidad y ecológico, mantenimiento maquinaria, lavado de botella, montacarguistas de bodega que cargan y descargan camiones, manteniendo edificio incluyendo los aseadores que solamente realicen limpieza en áreas ocupadas por producción.

$$\text{INDICE} = \text{PN} / (\text{PI} \times \text{HP})$$

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

PI = Personal Indirecto en nómina de producción.

HP = Horas Pagadas.

**HORAS EMPLEADAS EN MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO**

Definición: es el tiempo en la corrección de fallas mecánicas imprevistas, durante el turno, incluyendo todas las líneas de embotellado y equipos auxiliares, siempre y cuando esto últimos ocasionen paros en las líneas.

**INDICE=HMNP**

En donde:

HMNP = Horas Mantenimiento No-programado (Se toma del análisis mensual de tiempo)

**NO: DE VECES QUE FALTO PRODUCTO EN BODEGA**

Definición: es el número de veces que faltó producto en . Este dato se recopila del inventario de productos que se levanta en bodega después de haber cargado todos los camiones. Se considera que faltó un producto, cuando no alcanza a cargar todas las rutas.

**INDICE=FP**

En donde:

FP = No. veces que faltó producto en bodega. (Se toma del Inventario Diario de Producto)

**SOSA CAUSTICA CAJAS FISICAS NETAS X KGM**

Definición: es la indicación de cuantas Cajas Físicas Netas han sido producidas por cada kilogramo de sosa gastado durante el mes en el lavado de envase, al 100% de concentración.

**INDICE=PN/KSC**

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

KSC = Kilogramos de Sosa Cáustica al 100%

**ENERGIA ELECTRICA CAJAS FISICAS NETAS X KWH**

Definición: es la indicación de cuantas cajas físicas Netas han sido producidas por cada KWH de Energía Eléctrica gastado durante el mes en la operación de embotellado, según el registro de los medidores.

**INDICE=PN/KWH**

En donde:

PN = Producción neta en Cajas Físicas

KWH = Kilowatts- Hora consumidos en el mes.

**GAS L.P. CAJAS FISICAS NETAS X KGM**

Definición: es la indicación de cuantas Cajas Físicas Netas han sido producidas por cada Kgm de Gas L.P. consumido durante el mes en la operación de montacargas. (1 Lt. Gas L.P. = 0.558 Kgs.)

**INDICE=PN/KGLP**

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

KGLP = Kilogramos de Gas L.P. consumidos.

**DIESEL CAJAS FISICAS NETAS X LT.**

Definición: es la indicación de cuantas cajas físicas netas han sido producidas por cada Lt. de Diesel consumido durante el mes en la operación.

**INDICE=PN/LD**

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

LD = Litros de Diesel consumidos.

**AYUDA FILTRO CAJAS NETAS X KGM**

Definición: es la indicación de cuantas Cajas Físicas Netas han sido producidas por cada Kgm. de Ayuda Filtro consumido durante el mes en el filtrado.

**INDICE=PN/KAF**

En donde:

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

KAF = Kilogramos de Ayuda Filtro consumidos.

**BTU DIESEL POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es el indicador de cuantos BTUs de Diesel se consumieron por cada Caja Física Neta producida.

$$\text{INDICE}=(\text{KDXCD})/\text{PN}$$

En donde:

KD = Constante BTUs Diesel: 42,070.5

CD = Consumo de Diesel en Kgms.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**BTU GASOLINA POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es el indicador de cuantos BTUs de Gasolina se consumieron por Caja Física Neta producida.

$$\text{INDICE}=(\text{KGXCG})/\text{PN}$$

En donde:

KG = Constante BTUs Gasolina: 44,322.6

CG = Consumo de Gasolina en Kgms.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**BTU GAS L.P. POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es el indicador de cuantos BTUs de Gas L.P. se consumieron por Caja Física Neta producida.

$$\text{INDICE}=(\text{KGLXCGL})/\text{PN}$$

En donde:

KGL = Constante BTUs Gas L.P.: 45, 099.0

CGL = Consumo de Gas L.P. en Kgms.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**BTU KWH ENERGIA ELECTRICA POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es el indicador de los BTUs de Energía Eléctrica, en KWH consumidos por Caja Física Neta producida.

$$\text{INDICE}=(\text{KKWXCKW})/\text{PN}$$

En donde:

KKW = Constante BTUs Energía Eléctrica en KWH: 3,412.0

CKW = Consumo de Energía Eléctrica en KWH

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**BTU TOTAL GASTADOS POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es la suma de los BTUs consumidos en la operación durante el mes por Caja física producida.

**INDICE=Suma de todos los BTUs mencionados anteriormente.**

**COSTO ENERGIA ELECTRICA POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

Definición: es el costo en pesos de la Energía Eléctrica consumida en el mes por Caja Física Neta producida.

$$\text{INDICE}=\text{PEE}/\text{PN}$$

En donde:

PEE = Importe Energía eléctrica (menos IVA)

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.

**COSTO TOTAL ENERGETICOS POR CAJA FISICA NETA PRODUCIDA**

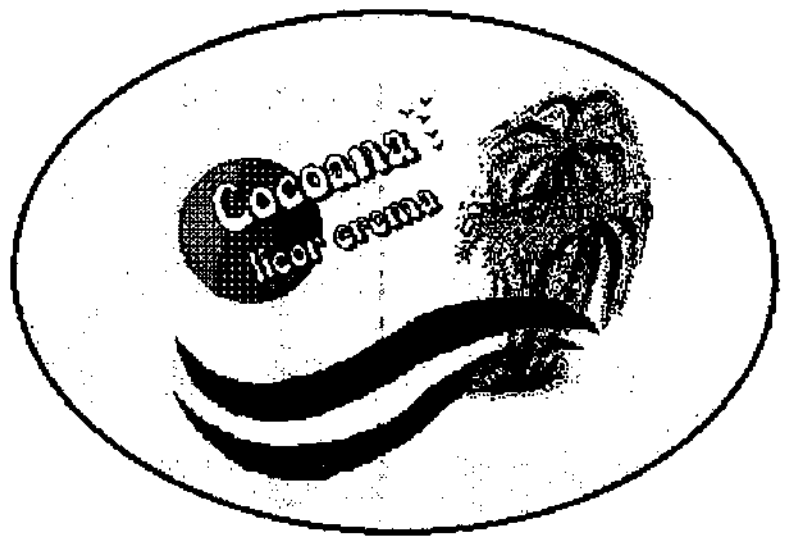
Definición: es el costo en pesos del Total Energéticos consumidos en el mes por Caja Física Neta producida. (Diesel, Gasolina, Gas L.P. y Energía Eléctrica)

**INDICE=ITE/PN**

En donde:

ITE : Importe Total Energéticos.

PN = Producción Neta en Cajas Físicas.



**Control de Calidad**

# CAPITULO 4

## CONTROL DE CALIDAD

### 4.1 PAPEL DE LA EVALUACION EN EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

---

El término *calidad en el lenguaje* común se refiere a las propiedades positivas de algo que, generalmente, es un bien de consumo.

La *calidad de las producciones industriales*, entre ellas los alimentos, se refiere a la medida en que:

- Satisface las necesidades del consumidor
- cumple las exigencias recogidas en los documentos técnicos y normalizativos de especificaciones de calidad y
- los consumidores prefieren el producto respecto a otros similares que se ofertan en el mercado.

Es evidente que la *preferencia*, es decir, la determinación de un consumidor de incluir en su dieta el producto x, no depende sólo de la calidad, sino también de otros factores entre ellos la tradición y la oferta. La figura 4.1 muestra de forma esquemática las relaciones entre los factores anteriores.

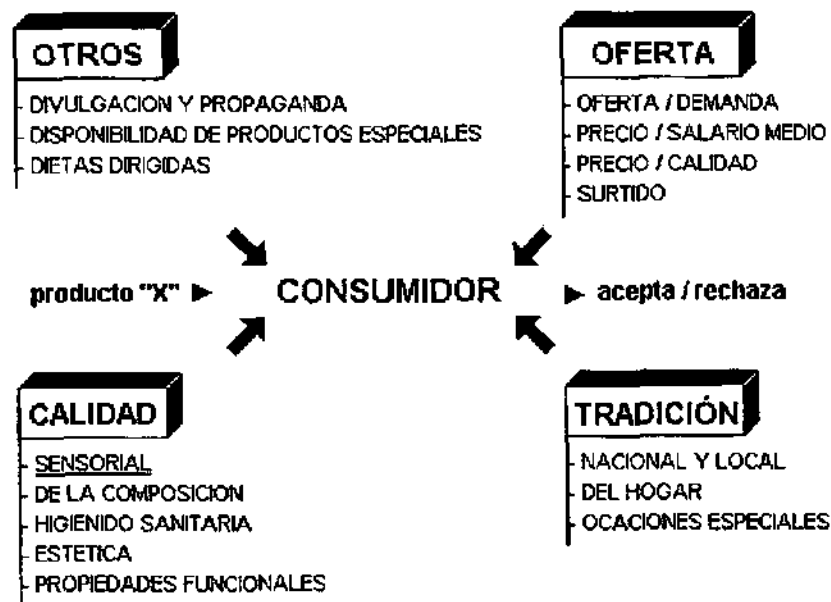


Figura 4.1 Factores que influyen sobre la determinación del consumidor de aceptar o rechazar un producto X.

De acuerdo con la calidad de un producto, éste se clasifica en tres **categorias** :

- Superior
- Primera
- Segunda

Es un error clasificar un alimento de un tipo en otro por no cumplir con sus especificaciones, así como afirmar que alimentos con **defectos sensoriales** cumplen con las especificaciones de calidad de la clase única.

La calidad, en sentido general, no es constante; aumenta con el progreso social y con las exigencias de los consumidores; aunque bajo determinadas condiciones y en un intervalo de tiempo dado, ésta se puede considerar como una constante, por lo tanto podrá describirse mediante ciertos **índices de calidad** acotados entre determinados valores de aceptación.

#### 4.1.1 Componentes de la Calidad de los alimentos

La calidad de los alimentos se determina a partir de los valores que alcanzan sus índices y se emplea para:

- regular la compra venta,
- controlar el proceso productivo y el producto terminado y
- conocer el valor de uso de los mismos.

Los órganos centrales son los encargados de la ejecución del control en el primer caso, en el segundo son los productores y en el tercero los compradores.

El objetivo de nosotros al establecer un control de calidad es:

- informar a los consumidores y el comercio sobre la calidad de los alimentos
- conocer la calidad de las producciones y
- normalizar la calidad.

## **4.2 DETERMINACIÓN DE CALIDAD DE LA LECHE**

La leche se somete a algunas pruebas para determinar si es adecuada para la elaboración. Estas pruebas incluyen lo siguiente:

- **Determinación de la densidad.** Sirve para ver si la leche es pura.
- **Punto de Congelación.** Esto indica eventuales adulteraciones.
- **Determinación de la acidez.** Leche con una acidez mayor de 0.18% se rechaza.
- **Precipitación de alcohol.** Se mezclan cantidades iguales de leche y de alcohol a 68%, si se produce la coagulación, la acidez es demasiado elevada.
- **Ebullición.** Si la leche se coagula hirviéndola, esta es inadecuada para la pasteurización.

La mayoría de las fabricas pagan la leche según su contenido en grasa y en proteínas, porque estas características determinan el rendimiento de la elaboración. Por lo tanto, la leche debe pasar un examen de calidad. Para efectuarlo, se toman muestras que se conservan a baja temperatura. De varias muestras recolectadas, se determina el contenido promedio de grasa y de proteína. El examen de calidad incluye las siguientes pruebas:

- **Reacción con azul de metileno.** Esta prueba evalúa el grado de contaminación con microorganismos.
- **Cuenta estándar de bacterias.**
- **Sedimentación.** Filtrando la leche a través de un algodón especial, se evalúa la sedimentación para determinar el contenido de impurezas.
- **Presencia de antibióticos.**
- **Contenido de células.** Un contenido elevado indica la presencia de mastitis en las vacas productoras.

Con bases en los resultados, la empresa puede rechazar la leche del productor o hacer descuentos en el precio.

## **4.3 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS**

---

Los siguientes métodos de análisis microbiológicos son los que se aplican al para el control de calidad del producto licor crema con sabor a coco y piña.

### **4.3.1 Cuenta de bacterias mesofilicas aerobias**

#### **Procedimiento**

- Distribuir las cajas estériles en una mesa de trabajo de manera que su inoculación, la adición de los medios de cultivo y su rotación se pueda realizar cómoda y libremente. Marcar las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previamente a su inoculación.
- Para la preparación y dilución de la muestra seguir las indicaciones señaladas en la Norma Oficial Mexicana NOM-F-286. Preparación y dilución de muestras de alimentos para análisis microbiológicos.
- Practicar las diluciones decimales que se estimen convenientes.
- Transferir 1 ml ó 0.1 ml de la muestra y de cada una de las diluciones a cajas Petri estériles evitando todo tipo de contaminación durante la maniobra y aplique la punta de la pipeta al fondo de la caja mientras escurre el líquido.
- Agregar 12 a 15 ml del medio de cultivo fundido y mantenido a una temperatura de 45°-48° en un baño de agua. Mezclarlo con la muestra (6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario, y 6 de atrás a adelante) sobre una superficie lisa y horizontal hasta lograr una completa incorporación del inóculo en el medio, cuidar que el medio no moje la cubierta de las cajas. Dejar solidificar.
- El tiempo transcurrido desde el momento que la muestra se incorpora al diluyente, hasta que finalmente se adiciona el medio de cultivo a las cajas, no debe exceder de 20 minutos.
- Incubar las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) durante el tiempo y a la temperatura que se requiera, según el tipo de alimento de que se trate.
- Seleccionar aquellas placas donde aparezcan entre 30 a 300 colonias, pues es en ellas donde será menor el error en el recuento.
- Contar todas las colonias desarrolladas en las placas seleccionadas (excepto las de hongos), incluyendo las colonias puntiformes. Hacer uso del microscopio para resolver los casos en los que no se pueden distinguir las colonias de pequeñas partículas de alimento.

### **4.3.2 Cuenta de organismos coliformes**

#### **Procedimiento**

**Para el recuento de colonias en medio sólido.**

- De acuerdo con las indicaciones señaladas en la Norma Oficial Mexicana NOM-F-286, Preparación y dilución de muestras de alimentos para análisis microbiológicos.

- Transferir un mililitro o un volumen decimal de la muestra o de sus diluciones a cajas Petri.
- Agregar de 12 a 15 ml. del medio Agar Rojo Violeta Bilis fundido y mantenido de 44° a 46°C.
- Si fuera necesario inocular las cajas con un volumen mayor de 1.0 ml (pueden usarse hasta 3.3 ml de muestra para 15-20 ml de medio) o **alternativamente**, incluir más de una caja inoculada cada una con 1 ml, a fin de poner en evidencia colonias de coliformes cuando su número fuera muy reducido en la muestra: 3 placas conteniendo cada una 3.3 ml de la dilución 1:10 permitirán examinar 1g ó 1 ml de la muestra.
- Mezclar correctamente el medio con la muestra. Dejar solidificar sobre una superficie plana y horizontal y agregar 4 ml del mismo medio de cultivo extendiéndolo para cubrir completamente la superficie.
- Dejar solidificar e incubar las cajas en posición invertida durante  $24 \pm 2$  horas, de 32°C a 35°C.
- Contar las colonias de coliformes desarrolladas de acuerdo a la norma NOM-F-253, Cuenta de Bacterias Mesofílicas Aerobias. Las colonias de color rojo oscuro, con halo de precipitación y diámetro de 0.5 mm o mayor, se consideran típicas de los organismos coliformes en los productos lácteos. En otros alimentos no suelen mostrar el halo. Las colonias de ciertas formas de cocos a veces producen colonias semejantes en color y tamaño a los coliformes, aunque sin halo.
- Computar el número de colonias de acuerdo a la NOM-F-253, de organismos coliformes y reportar "Cuenta de organismos coliformes en placas de Agar Rojo Violeta Bilis incubadas 24 horas a 35°C.

### **4.3.3 Método de conteo de hongos y levaduras**

#### **Procedimiento**

- La preparación de la muestra se debe hacer de acuerdo a las NOM-F-285, Muestreo y transporte de la muestra.
- De cada dilución colocar 1 ml por duplicado en cajas Petri y agregar 12 a 15 ml de Agar-Papa-Dextrosa acidificado, fundido y mantenido a 45°-48°C.
- Homogeneizar y dejar solidificar.
- Incubar una serie de placas a 22°C durante 5 días y la otra serie a 35°C durante 48 horas.
- Contar las colonias de hongos en la serie incubada a 22°C y las colonias de levaduras en la serie incubada a 35°C así como en la incubada a 22°C.
- Reportar multiplicando por la inversa de la dilución.

### **4.3.4 Método general de investigación de Salmonella**

#### **Procedimiento**

- Preparar la muestra de alimento por analizar de acuerdo a la Norma DGN-F-286, Preparación y Dilución de muestras de alimentos para análisis microbiológicos.

**Pre-enriquecimiento.**

- Transferir asépticamente 25 ml ó 25 g de alimento homogeneizado a un frasco conteniendo 225 ml de agua peptonada. Licuar si fuera necesario durante un minuto.
- Incubar a 35°C durante 24 horas. Si se dispone de baño maría a 43°C para la incubación, la probabilidad de la recuperación de la Salmonella se incrementa.

**Enriquecimiento**

- Transferir 1 ml del cultivo anterior a un tubo conteniendo 10 ml de Caldo Selenito Cistina y 1 ml a otro conteniendo 10 ml de Caldo Tetrionato.
- Homogeneizar.
- Incubar a 35°C durante 24 horas.
- Si el alimento no requiere pre-enriquecimiento colocar 12-15 g en 125 ml de Caldo Selenito y 12-15 g en 125 ml de Caldo Tetrionato. Licuar si fuera necesario, durante 1 minuto. Incubar a 35°C durante 24 horas.

**Aislamiento**

- Inocular a partir de cada uno de los medios de enriquecimiento, 2 placas de los medios sólidos como mínimo de manera que puedan obtenerse colonias cien aisladas para su identificación posterior.
- Incubar a 35°C durante 24 horas.
- Observar los cultivos para identificar las colonias sospechosas se Salmonella.

Agar Sulfito de Bismuto: típicamente negras, con o sin brillo metálico rodeados de un halo café que con el tiempo se ennegrece, en ocasiones las colonias aparecen de color café. Agar SS: incoloras o ligeramente rosa, traslúcidas; ocasionalmente opacas. Algunas cepas dan colonias con centro negro. Agar Mac Conkey: colonias translúcidas e incoloras, a ves con centro oscuro. Agar Verde Brillante: translúcidos y opacas, incoloras o rosa rodeadas de medio enrojado, excepto en la proximidad a las colonias de coliformes, en cuyo caso aparecen verdosas.

**4.3.5 Método de cuenta de Staphylococcus Aureus****Procedimiento****Método de Baird Parker**

- Colocar 0.1 ml de cada dilución sobre una placa de agar Baird Parker y extenderla con la varilla de Vidrio en toda la superficie.
- Incubar las placas invertidas a 35°-37°C durante 24-48 horas, después de 24 horas seleccionar las placas que muestran de 50 a 150 colonias aisladas, contar y marcar todas aquellas que aparezcan negras y brillantes con o sin ligero borde blanco y rodeadas por una zona clara en el fondo del medio opaco. Estas colonias son de estafilococo aureo. Incubar las placas 24 horas más e incluir en el cómputo las colonias nuevas que reúnan las características ya señaladas. Seleccionar la caja que contenga más de 150 colonias sospechosas y efectuar la prueba de coagulasa.

**Prueba de Coagulasa**

- Sembrar el número de colonias que corresponda según el cuadro en tubos con 3 ml de caldo infusión cerebro-corazón e incubar a 35°-37°C durante 24 horas.

Numero de colonias	Colonias por probar
Sospechosas en la placa	
Menos de 50	3
51-100	5
101-150	7

- Agregar 0.3 ml de plasma
- Incubar en baño de agua a 35°-37°C observar a intervalos de una hasta seis horas.
- Si hay formación de coágulo, la prueba es positiva (el coágulo puede ser pequeño pero bien constituido o bien una coagulación total de la mezcla).
- Calcular el contenido de microorganismos en el producto tomando en cuenta el número de colonias, la dilución seleccionada para el recuento y el volumen inoculado.
- Si la prueba de coagulasa resulta negativa en todas las colonias probadas se informa como menos de una colonia/g.

**Método de Vogel Johnson**

- Transferir 0.5 ml de cada dilución a tubos conteniendo 4.5 ml de caldo soya triptica. Incubar de 35°C durante 48 ± 3 horas. Inocular por estría una asada de los tubos con desarrollo a placas de agar Vogel Johnson de manera que puedan obtenerse colonias bien aisladas. Incubar a 35°C durante 48 ± 3 horas.
- Seleccionar las colonias (reductoras de telurito) convexas, brillantes o sospechosos y efectuar la prueba de la coagulasa.
- Determinar el contenido de estafilococo aureo, coagulasa positiva en la muestra de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de coagulasa: 10, 100, 1000 según la mayor dilución positiva en la prueba.

## **4.4 ANALISIS FÍSICOQUÍMICOS**

---

### **4.4.1 Densidad Relativa**

Para determinar la densidad se requiere de un picnómetro, un hidrómetro preciso o un frasco para densidad a 20°C.

**Técnica:** Medir en un matraz volumétrico una muestra de 100 ml a 20°C y lavarla en un matraz de destilación con 50 ml de agua, neutralizar cualquier acidez que exista con NaOH 1 M y destilar lentamente, recibiendo en el mismo matraz volumétrico. Recoger de 90-95 ml, llevarlo a 100 ml con agua a 20°C y determinar su densidad relativa a 20/20°C, de preferencia usando un frasco para densidad o un picnómetro. Estimar el contenido alcohólico como el porcentaje por volumen usando las tablas de laboratorio. El método estándar en la reglamentación de la EEC incluye una doble destilación y medición de la densidad del destilado en un picnómetro.

### **4.4.2 Grados Brix**

Los grados Brix son una medida de densidad. Un grado Brix es la densidad que tiene a 20°C una solución de sacarosa al 1% y esta densidad corresponde también a un determinado índice de refracción. Una escala refractométrica en grados Brix corresponde al IR de soluciones de 1,2,3, etc., gramos de Sacarosa por 100 ml de solución.

Los refractómetros comerciales, para este objeto, están graduados en una escala de grados Brix aunque también suele llevar otra escala con IR.

### **4.4.3 Determinación del por ciento de alcohol en volumen en escala Gay Lussac a 288°K (15°C)**

#### **Preparación de la muestra**

En un matraz volumétrico medir 200 cm<sup>3</sup> de la muestra a la temperatura de 293°K (20°C), transferirlos cuantitativamente con 150 cm<sup>3</sup> de agua al matraz de destilación que contiene gránulos o trozos de carburo de silicio o perlas de vidrio, conectarlos al refrigerante mediante el adaptador.

#### **Procedimiento**

Se debe seguir el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-V-13 S.

## 4.5 EVALUACIÓN SENSORIAL

---

### 4.5.1 Evaluación Sensorial y Calidad

Los métodos de evaluación sensorial o pruebas sensoriales son indispensables en el **control de la calidad** en los alimentos. Las producciones pueden ser rechazadas por problemas sensoriales, por tal motivo se requiere que las evaluaciones sensoriales se realicen con una función científica, asegurándonos así la obtención de resultados objetivos. Para lograr esto se requiere del constante desarrollo de los procedimientos de evaluación sensorial y de la correcta planificación, diseño y obtención de la calidad sensorial adecuada.

Las pruebas sensoriales según los objetivos que se perseguimos se clasifican en dos grupos : **analíticas y afectivas**. Las afectivas se dirigen, fundamentalmente, hacia los consumidores y evalúan su aceptación o preferencia por nuestro producto. Generalmente se requiere 200 o más consumidores. Las pruebas analíticas se diferencian de las anteriores en que se necesitan panelistas adiestrados en dar respuesta acerca de la calidad sensorial del producto son tener en cuenta sus gustos o preferencias personales.

Para lograr una aplicación correcta de las pruebas sensoriales es indispensable dominar el repertorio conceptual básico referente a los principales aspectos fisiológicos y psicológicos de los analizadores humanos, así como los fundamentos de la psicometría.

### 4.5.2 El hombre como instrumento de medición

Los resultados de la evaluación sensorial a menudo son fuente de confusión de la objetividad. Se sabe que lo subjetivo pertenece a la experiencia individual, la que puede ser observada o informada solamente por la persona implicada y está a la influencia del temperamento, sesgos de personalidad y estado de ánimo del individuo, por lo tanto el resultado de los **métodos subjetivos** puede ser objetivo.

En las medidas sensoriales los instrumentos de medición son los **sentidos** que son : vista, oído, olfato, gusto y tacto. Aunque por lo regular, se considera más correcto hablar de **analizadores** que se sentido. El analizador se define como un mecanismo nervioso complejo que empieza en un aparato receptor externo y termina en el cerebro. Los analizadores reciben los **estímulos** del mundo exterior transformándolos en **sensaciones**, las que interpretan e integran con otras sensaciones y con la experiencia anterior transformándose en **percepciones**. Los estímulos son los atributos sensoriales o características sensoriales del alimento que se evalúa. La percepción de éstas es el reflejo o imagen de la realidad que puede ser más o menos fiel en función de la aplicación, o no , de técnicas correctas de evaluación sensorial.

El proceso de percepción de los atributos sensoriales se puede describir, de forma simplificada, como sigue : un conjunto de estímulos, materializado en uno o varios tipos de energía , interactúa con los receptores del analizador u analizadores correspondientes al tipo de estímulo. El receptor transforma la energía que actúa sobre él en proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos hasta los sectores corticales y subcorticales donde se integran las diferentes sensaciones con las experiencias anteriores formándose la percepción o imagen de la característica sensorial.

### 4.5.3 Analizadores, aspectos psicológicos y fisiológicos

Para interpretar correctamente los resultados de la evaluación sensorial se necesita conocer algunos de los aspectos psicológicos y fisiológicos de los analizadores. Los clásicos son ; vista, olfato, gusto, tacto y oído. Se le atribuye mayor importancia al olfato y al gusto que son los que mayor papel desempeñan en la evaluación sensorial. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el valor sensorial del alimento está dado por la integración de los valores particulares asignados a cada una de sus características, ya que éstas no se evalúan independientemente, sino que existe cierto grado de interdependencia entre ellas.

#### 4.5.3.1 Vista

Con este sentido el analizado recibe la primera información sobre el alimento : tamaño, forma, color, es decir el **aspecto** en general. Además funciona preparando al organismo para recibir el alimento mediante la estimulación de respuestas como la intensificación de la salivación, o en caso de que el alimento sea repulsivo, náuseas u otras manifestaciones.

En ocasiones el aspecto resulta determinante en la motivación del consumidor para aceptar o rechazar un producto determinado.

La percepción de los colores ocurre a un nivel del sistema nervioso central. Dentro de ciertos límites se **ajustan** los cambios de la coloración de los objetos causados por las variaciones de la iluminación, evitándose así cambios arbitrarios de las tonalidades. La prueba debe hacerse sobre un patrón blanco. El fondo sobre el cual se observa el color desempeña un papel importante, por lo que debe tenerse en cuenta establecer un procedimiento para la evaluación de esta característica sensorial.

#### 4.5.3.2 Olfato

Mediante este sentido se recibe información del alimento después que la vista. La sensibilidad de los analizadores olfativos es muy superior a la de los del gusto. No existe una clasificación aceptada para los olores, incluso los mismos estímulos pueden inducir a respuestas psicológicas diferentes en dependencia de la experiencia anterior del sujeto y condiciones en que se percibe.

#### 4.5.3.3 Gusto

Estos analizadores reciben información en el momento en que el sujeto consume el alimento, después que éste se ha introducido en la cavidad bucal. El gusto se relaciona estrechamente con el olfato y esta unión recibe el nombre de analizador químico, por ser la energía química la que estimula a ambos, con la diferencia de que el olfato analiza la composición de la fase gaseosa y el gusto la líquida. Una parte de los estímulos olorosos llega a la mucosa nasal por vía retranasal durante la masticación, al liberarse por sustancias volátiles del alimento. Por tal motivo estas sensaciones se interpretan por los analizadores como *gusto*, aunque en realidad no lo son.. Cuando se habla de característica *sabor* se sobreentiende que también están incluidas las sensaciones olorosas retranasales, mientras que se reserva el término *gusto* para las sensaciones del sabor que no incluyen éstas últimas.. Los receptores del gusto con los bulbos gustativos que se agrupan fundamentalmente en las papilas gustativas de la lengua, pero también pueden encontrarse en el paladar suave, amígdalas, faringe y laringe.

La sensibilidad del gusto está influenciada por varios factores entre ellos la temperatura y el fenómeno de la adaptación. La adaptación de contraste se manifiesta después de paladear, percibiéndose una sensación dulce. El enmascaramiento oculta el sabor amargo o ácido por el dulce. La viscosidad del alimento también influye sobre la percepción del sabor (disminuyendo la sensación amarga).

#### 4.5.3.4 Audición

Los analizadores reciben información a partir de la ondas acústicas generadas durante la mordida y masticación del alimento. Las sensaciones auditivas constituyen un conjunto complejo de patrones mentales que se integran a la percepción de la textura del alimento.

#### 4.5.3.5 Tacto

Los analizadores táctiles reciben información mediante los receptores del tacto a partir de las cualidades mecánicas y térmicas del alimento al actuar sobre la superficie de la piel, durante la masticación, o simplemente al tocarlo.

Los receptores del tacto se encuentran en la piel y pueden ser terminaciones nerviosas libres o receptores especializados. Los receptores del tacto se encuentran en determinadas zonas de la piel conocidas como *puntos de contacto*. Existen en mayor densidad en la yema de los dedos y punta de la lengua.

Las sensaciones térmicas están dadas por la diferencia de temperatura entre la piel y el objeto que entra en contacto con ella. La temperatura de la piel se define como el *cero fisiológico*. La adaptación puede cambiar el cero fisiológico alterándose con esto la percepción de la temperatura, ya que el calor se percibe como temperaturas superiores al cero fisiológico, mientras que el frío corresponde a las inferiores.

### 4.5.4 Cinestesia

Los analizadores cinestéticos reciben información fundamentalmente a partir de las propiedades mecánicas de los alimentos durante los procesos de manipulación o masticación. Los receptores cinestéticos o propioceptores están situados en los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones. Sin sensaciones cinestéticas es imposible efectuar ningún movimiento exacto o determinado. La ataxia es una deficiencia propioceptiva que afecta la percepción del movimiento. Las sensaciones cinestéticas se integran con las táctiles en la percepción de la textura del alimento.

### 4.5.5 Características Sensoriales

Las características organolépticas, o como también se les conoce, atributos sensoriales, constituyen el estímulo que se evalúa y a su vez son el reflejo, imagen o percepción, que los analizadores generan a partir de éstas, y será mayor si se mejoran los procedimientos, condiciones de evaluación sensorial utilizadas y la experiencia de los panelistas. La selección de las características sensoriales a evaluar debe realizarse en función de los mecanismos de la percepción humana y las características concretas del alimento a evaluar, de esta forma se asegura la correcta interpretación de los resultados sensoriales.

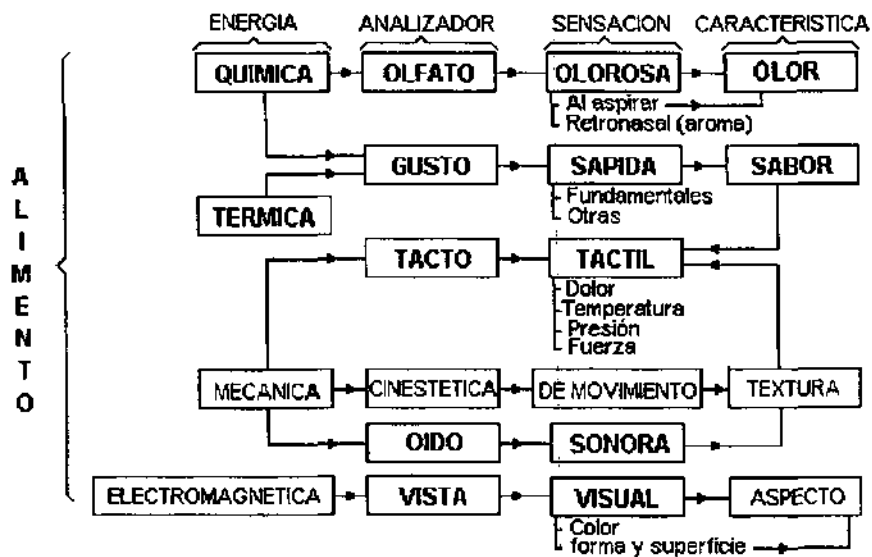


Figura 4.2 Esquema del proceso de percepción de las características sensoriales de los alimentos.

La figura 4.2 presenta, de forma esquemática el complejo proceso de formación de la percepción de las diferentes características sensoriales y las interacciones entre los distintos estímulos con los analizadores. A partir de ahí se definen 4 características sensoriales : aspecto, olor, sabor y textura. En ocasiones se evalúa la textura dentro del sabor o el aspecto, aunque, siempre que esto sea posible, debe evaluarse la textura independientemente. Sin embargo, lo más importante en la definición de las características sensoriales no es seguir un esquema sino evitar la selección de características arbitrarias, no avaladas por el tipo de producto.

El proceso de percepción de los atributos sensoriales se puede describir, de forma muy simplificada, de la siguiente manera: un conjunto de estímulos materializado en uno o varios tipos de energía interactúa con los receptores del analizador correspondiente al tipo de estímulo. El receptor transforma la energía que actúa sobre él en el proceso nervioso que se transmite, a través de los nervios aferentes o centrípetos, hasta los sectores corticales y subcorticales, donde se integran las diferentes sensaciones con las experiencias anteriores, formándose la percepción o imagen de la característica sensorial.

#### 4.5.6 Aspectos lingüísticos

La evaluación y representación de la percepción se realiza a través del lenguaje hablando o escribiendo. Por lo tanto, para lograr una descripción adecuada de la percepción de las características sensoriales es indispensable el empleo de conceptos bien definidos evitándose en lo posible la polisemia y la utilización de expresiones que indiquen preferencia como : agradable, apetitoso y otras semejantes. Deben definirse detalladamente todas las propiedades positivas y defectos del producto a evaluar. Los conceptos a emplear en las definiciones deben seleccionarse cuidadosamente entre los posibles. Los términos se clasifican en:

1. *Generales, indefinidos químicamente* por ejemplo: característico, específico, aromático, típico y otros.
2. *Generales, relacionados con la sensación percibida* por ejemplo : fuerte, seco, astringente, refrescante y otros.
3. *Indefinidos, describen cantidad de la sensación percibida*, por ejemplo: ligero, presente, marcado, vacío, redondo y otros.
4. *Definidos, precisos*, se refieren a un olor o *sensación específica*, por ejemplo : dulce.
5. *Definidos, precisos*, se refieren a *compuestos químicos* por ejemplo : alcohólico, terpénico, fenólico y otros.

No es recomendable utilizar aisladamente los conceptos agrupados en los puntos 1 y 2, los más adecuados son los agrupados en 4 y 5 combinados con los 3, que indican cantidad, por ejemplo: ligeramente rancio.

### 4.5.7 Características de textura

La figura 4.3 presenta de forma esquemática la clasificación de los atributos sensoriales y algunos de los términos utilizados frecuentemente en la descripción de las sensaciones percibidas.

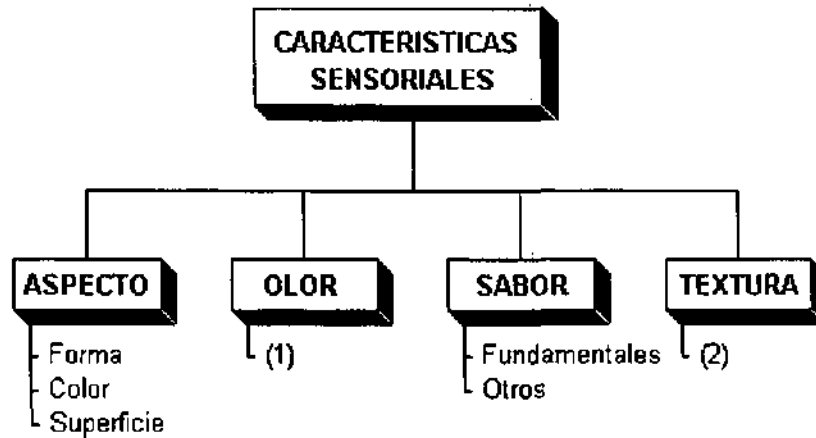


Figura 4.3 Clasificación de las características sensoriales  
(1) No existe (2) Ver figura 4.4

La característica textura es la que presenta la mayor complejidad en su descripción. Se define como el conjunto de propiedades reológicas y de estructura geométrica y de superficie de un alimento dado que se perciben por los receptores mecánicos, táctiles, auditivos y visuales. Las características de textura se clasifican en mecánicas geométricas y otros como se esquematiza en la figura 4.4.

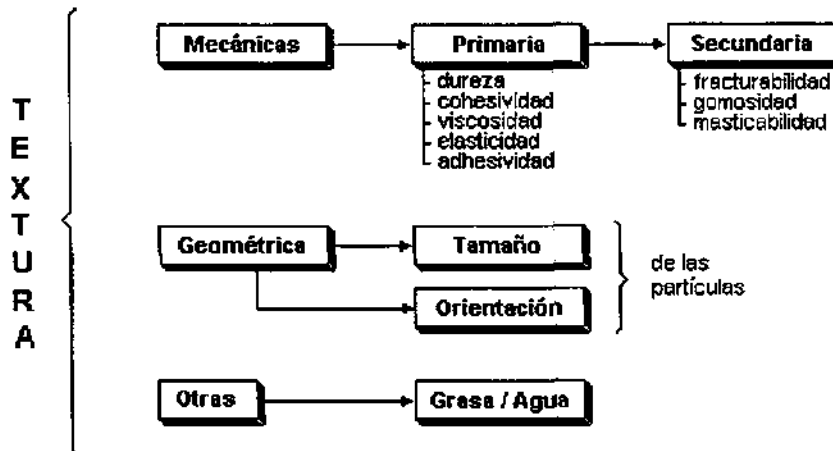


Figura 4.4 Clasificación de la característica textura.

#### 4.5.7.1 Mecánicas

Las relacionadas con el comportamiento del alimento al aplicar sobre él una determinada fuerza. Pueden medirse utilizando escalas de intervalos, proporcionales y otras. Constituyen las características más importantes.

#### 4.5.7.2 Primarias

- **Dureza** : fuerza necesaria para romper el producto: en dependencia de su magnitud el alimento puede considerarse duro, firme o blando. La dureza se evalúa colocando el producto entre los molares y presionando levemente.
- **Cohesividad** : magnitud de la deformación de un producto antes de romperse por efecto de una fuerza.
- **Viscosidad** : resistencia que ofrece un producto líquido al flujo; según ésta el producto puede ser espeso, aguado, delgado. Se evalúa en función de la fuerza necesaria para succionar de una cuchara el líquido, o la resistencia que ofrece a ser removido por un agitador de vidrio o su velocidad de desplazamiento sobre un plano inclinado.
- **Elasticidad** : propiedad que tienen algunos productos de recuperar su forma original al cesar la fuerza deformadora.
- **Adhesividad** : fuerza necesaria para vencer la atracción entre el producto y una superficie determinada con la que entra en contacto; se evalúa comparando el producto con otros que tengan una adhesividad conocida. Se determina colocando el alimento en la boca y presionándolo sobre el paladar. Se estima la fuerza requerida para desprenderlo con la lengua. Es importante enjuagarse la boca antes del ensayo ya que la saliva influye.
- **Fracturabilidad** : fuerza necesaria para fracturar un producto. Es la combinación de un alta dureza y una baja cohesividad. De acuerdo con el grado de fracturabilidad el producto se califica como desmenuzable, frágiles y quebradizos. Se evalúa colocando una porción entre los molares y aplicándole una fuerza vertical se determina la resistencia horizontal que ofrece el producto.
- **Masticabilidad** : está dada por la energía necesaria para la masticación de un producto. Se puede calificar, de alta, regular, baja. o cuantificar por el número de movimientos necesarios para que el producto colocado entre los molares se encuentre listo para deglutir.
- **Gomosidad** : se determina por la energía necesaria para desintegrar un alimento semisólido. Es la combinación de dureza baja y alta cohesividad. Se califica como alta, regular y baja. Se evalúa colocando el producto entre la lengua y el paladar: la gomosidad está dada por los movimientos requeridos para lograr la desintegración del producto.

### 4.5.7.3 Geométricas

Se relacionan con la estructura del alimento, se refieren a la forma, tamaño y orientación de las partículas que los integran y otras propiedades. Se evalúan mediante escalas nominales.

Las características geométricas se clasifican según su relación con:

- el tamaño y forma de la partículas, polvoriento, tizoso, granuloso, arenoso, avanieco, grumoso, perlado
- la forma y orientación de las partículas, laminar, fibroso, pulposo, celular, aireados, inflado, esponjosos, cristalino.

### 4.5.8 Factores que influyen sobre los resultados

Los panelistas son los *instrumentos de medición* empleados en la evaluación sensorial, y como tales se espera que sean repetibles, exactos y precisos. La evaluación o respuesta que emiten los panelistas ante un estímulo bajo determinadas condiciones no depende solamente de la naturaleza e intensidad del estímulo sino también de otros factores como :

- patrones mentales de los panelistas
- Información complementaria que reciben durante la prueba y
- atención durante la prueba.

La figura 4.5 presenta de forma esquemática la relación existente entre los factores anteriores.

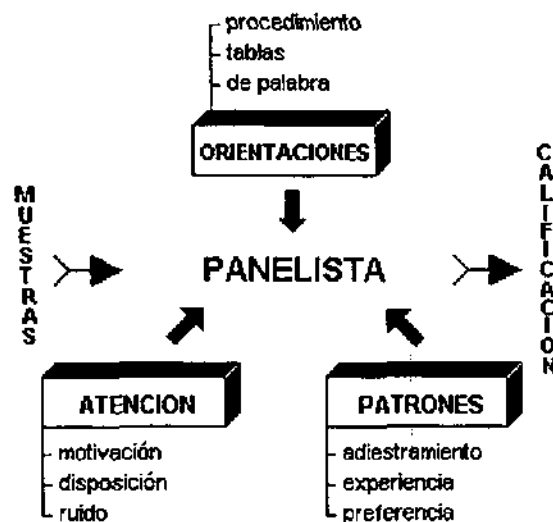


Figura 4.5 Factores que influyen sobre los panelistas durante la evaluación sensorial.

Los patrones mentales se adquieren durante la vida, no se nace con ellos. Los gustos y preferencia se **enseñan**, ya sea de forma planificada o espontánea como es la tradición, costumbres o la práctica. La información complementaria que reciben los panelistas tiene una influencia directa sobre los resultados del ensayo: es indispensable evitar que con ésta se **ayude** a los panelistas a evaluar la muestra, es decir, sólo se debe **informar** lo referente a los procedimientos del ensayo y la forma de calificación y no sobre el origen de la muestra que se evalúa.

El grado de atención de los panelistas desempeña un papel fundamental en la obtención de resultados confiables y objetivos. La motivación debe asegurarse a partir de una adecuada selección de los panelistas, conjugándose ésta con la valoración de la importancia del trabajo que realizan, de forma que ellos se percaten de la responsabilidad que se les ha confiado. Un estado de ánimo deprimido o demasiado eufórico puede sesgar los resultados de la evaluación, por lo que se aconseja al responsable de la prueba se mantenga informado sobre el ánimo de sus panelistas manteniendo una estrecha relación con ellos.

Además debe comprobarse periódicamente la sensibilidad de los panelistas y eliminar de la prueba a los que temporalmente se encuentren indispuestos tanto psíquica como físicamente. Interferencias externas como ruidos, conversaciones, trasiego de cargas u objetos pueden disminuir de forma significativa la capacidad de evaluación de los panelistas, por lo que deben evitarse a toda costa, asegurándose las condiciones mínimas del local de evaluación.

#### 4.5.9 Pruebas Sensoriales

Uno de los aspectos de mayor importancia para la obtención de resultados confiables es la selección de pruebas sensoriales adecuadas a los objetivos. En la práctica se ha comprobado que éste es uno de los aspectos en el cual más confusión ha existido y existe. Para facilitar la comprensión de los tipos de pruebas sensoriales habíamos mencionado anteriormente que se clasifican en dos grandes grupos: **pruebas analíticas y pruebas afectivas**. Las **analíticas** tienen como objetivo la evaluación comparativa o descripción de la calidad mediante un grupo reducido de panelistas experimentados. Las **afectivas** se utilizan fundamentalmente, hacia los consumidores y evalúan su aceptación o preferencia por nuestro producto. Generalmente se requiere 200 o más consumidores.

#### 4.5.9.1 Perfil de sabor

Este tipo de prueba requiere la participación de panelistas expertos, capaces de identificar y evaluar la intensidad de los olores y sabores simples que componen nuestro producto. Durante el análisis descriptivo se evalúan los siguientes aspectos:

- identificación de los componentes simples de la característica sensorial a evaluar.
- determinación del orden en que se perciben los componentes,
- asignación de los valores correspondientes a la intensidad con se perciben los componentes simples en la mezcla,
- evaluación del regusto o persistencia
- asignación de la puntuación a la impresión general.

#### 4.5.9.2 Perfil de textura

Describe la textura de un alimento teniendo en cuenta las etapas de su ingestión:

- **inicial**, al primer mordisco
- **intermedia**, durante la masticación
- **final**, después de la masticación.

Se evalúan por separado las características mecánicas, las geométricas y las otras.

#### 4.5.9.3 Aplicación de prueba afectiva

El objetivo de esta prueba es conocer el gusto, aceptación o reacción de los consumidores ante nuestro producto. Lo más importante de esta prueba es la selección de un grupo de degustadores representativos de los consumidores.

**Prueba hedónica:** Es la más popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuras de 9 puntos, que van desde "me gusta extremadamente", hasta "me disgusta extremadamente", pasando por "ni me gusta no me disgusta". Los resultados de estas pruebas se procesan con la ayuda del análisis estadístico paramétrico.

NOMBRE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

PRODUCTO \_\_\_\_\_

Se le está proporcionando una muestra, degustela y evalúela de acuerdo al parámetro que se le indica en la parte superior de cada columna, y coloque una X en la frase que se corresponda según su gusto

	OLOR	SABOR	COLOR
9 Gusta extremadamente	_____	_____	_____
8 Gusta mucho	_____	_____	_____
7 Gusta moderadamente	_____	_____	_____
6 Gusta ligeramente	_____	_____	_____
5 Ni gusta ni disgusta	_____	_____	_____
4 Disgusta ligeramente	_____	_____	_____
3 Disgusta moderadamente	_____	_____	_____
2 Disgusta mucho	_____	_____	_____
1 Disgusta extremadamente	_____	_____	_____

COMENTARIOS

---



---

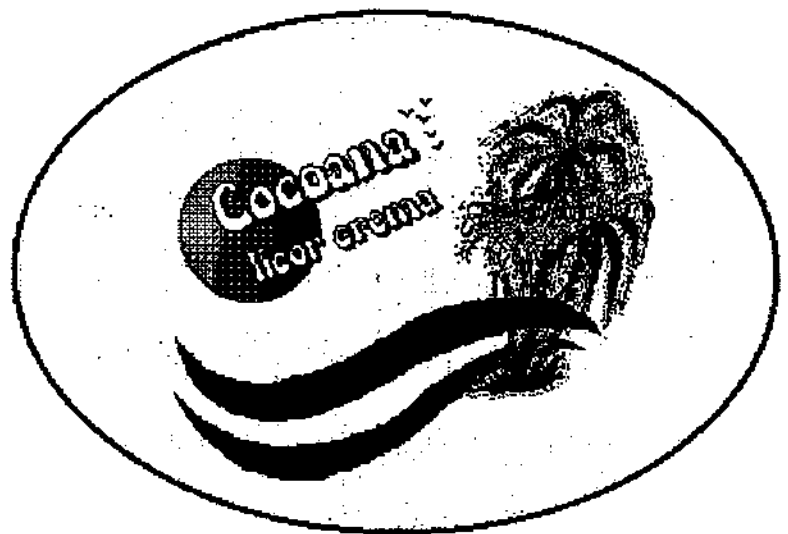
GRACIAS POR TU PARTICIPACION

## 4.6 ANALISIS NUTRICIONAL

El siguiente cuadro nos da a conocer el contenido nutricional de una muestra de 100 g de licor crema con sabor a coco y piña.

Materias Primas Analizadas					
69 g Leche descremada					
21 g Azúcar blanca					
7 g de Alcohol etílico					
3 g de Almidón					
Peso : 100 g (3.53 oz.)				Peso agua : 67.5 g	
Calorías	142.991	g		Piridoxina B6	0.027 mg
Proteínas	2.467	g		Cobalamina B12	0.244 mcg
Carbohidratos	24.673	g		Folacina	4.159 mcg
Fibra dietética	0.360	g		Acido pantoténico	0.227 mg
Grasa Total	0.223	g		Vitamina C	0.632 mg
Grasa saturada	0.089	g		Vitamina E	0.030 mg
Grasa-mono	0.058	g		Calcio	79.907 mg
Grasa-poli	0.064	g		Cobre	0.029 mg
Colesterol	1.056	mg		Fierro	0.091 mg
Vitamina A-Caroteno	0.963	RE		Magnesio	10.374 mg
Vitamina A-Preformada	39.252	RE		Fósforo	68.411 mg
Vitamina A total	40.187	RE		Potasio	111.215 mg
Tiamina B1	0.029	mg		Selenio	1.860 mcg
Riboflavina B2	0.092	mg		Sodio	33.645 mg
Niacina B3	0.096	mg		Zinc	0.315 mg
Calorías de las proteínas	654.21%			Poly/Sat	0.65:1
Calorías de los carbohidratos	6448.60%			Sod/Pot	0.28:1
Calorías de las grasas	93.46%			Ca/Phos	1.12:1
Otras calorías (alcohol)	2056.07%			CSI	0.186

**Cuadro 4.1** Contenido nutricional de una muestra de 100 g de licor de crema con sabor a coco y piña.



**Resultados**

# CAPITULO 5

## RESULTADOS

### 5.1 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

La tabla 5.1 muestra los resultados de los análisis microbiológicos realizados a una muestra del licor crema con sabor a coco y piña. Este análisis fue realizado por Laboratorios Pasteur al Servicio de la Salud, S.A. de C.V. con no. de identificación del informe: 250197856, no. de página 4. Descripción de la muestra: Bebida Alcohólica M-2 22-01-97. Fecha de recepción-análisis de la muestra: 25-01-1997. Hora de la toma de muestra: 13:00. Fecha de emisión del informe: 28-01-1997, realizado por la Q.F.B. Griselda Pérez de la F. y revisado por el Q.B.P. Carlos Pérez Medrano.

Descripción de la prueba:	Valor obtenido
* Cta. Std. de Bact. Mesof. Aerobias UFC/gr. ó ml. en placa Agar Cuenta Estándar, incubadas 48 hrs. a 35°C (NOM 092 SSA-1-1994)	100 *
* Cta. Std. de Org. Coliformes Totales UFC/gr. ó ml. en placa Agar Rojo Violeta-Bilis, incubadas durante 24 + 2 hrs. a 35°C (NOM 113 SSA-1-1994)	< 10 (CERO)
* Coliformes fecales NMP/gr. ó ml. (NOM 000-SSA1-1995)	(CERO)
* Cta. Std. de Hongos UFC/gr. ó ml. en placa Agar Papa Dextrosa Acidificado, incubadas durante 5 días a 25 + 1°C (NOM 111 SSA-1-1994)	Negativo
* Cta. Std. de Levaduras UFC/gr. ó ml. en placa Agar Papa Dextrosa Acidificado, incubadas durante 5 días a 25 + 1°C (NOM 111 SSA-1-1994)	< 10 (CERO)
* Cta. Std. de Staphylococcus Aureus UFC/gr. ó ml. (NOM 115 SSA-1-1994)	Negativo
* Presencia o ausencia de Salmonella en 25 gr. ó ml. de muestra (NOM 114 SSA-1-1994)	Negativo

Observaciones: \* valor estimado por encontrarse los valores fuera del intervalo de 25-250 UFC

**Tabla 5.1** Resultados de los análisis microbiológicos realizados a una muestra de licor crema con sabor a coco y piña.

## 5.2 ANALISIS FISICOQUIMICOS

La tabla 5.2 muestra los resultados de los análisis microbiológicos realizados a una muestra del licor crema con sabor a coco y piña. Este análisis fue realizado por Laboratorios Pasteur al Servicio de la Salud, S.A. de C.V. con no. de identificación del informe: 250197856, no. de página 4. Descripción de la muestra: Bebida Alcohólica M-2 22-01-97. Fecha de recepción-análisis de la muestra: 25-01-1997. Hora de la toma de muestra: 13:00. Fecha de emisión del informe: 28-01-1997, realizado por la Q.F.B. Griselda Pérez de la F. y revisado por el Q.B.P. Carlos Pérez Medrano.

Descripción de la prueba:	Valor obtenido
pH	6
*GL (grados Gay Lussac)	10
densidad	1.015
Grados brix	29.1

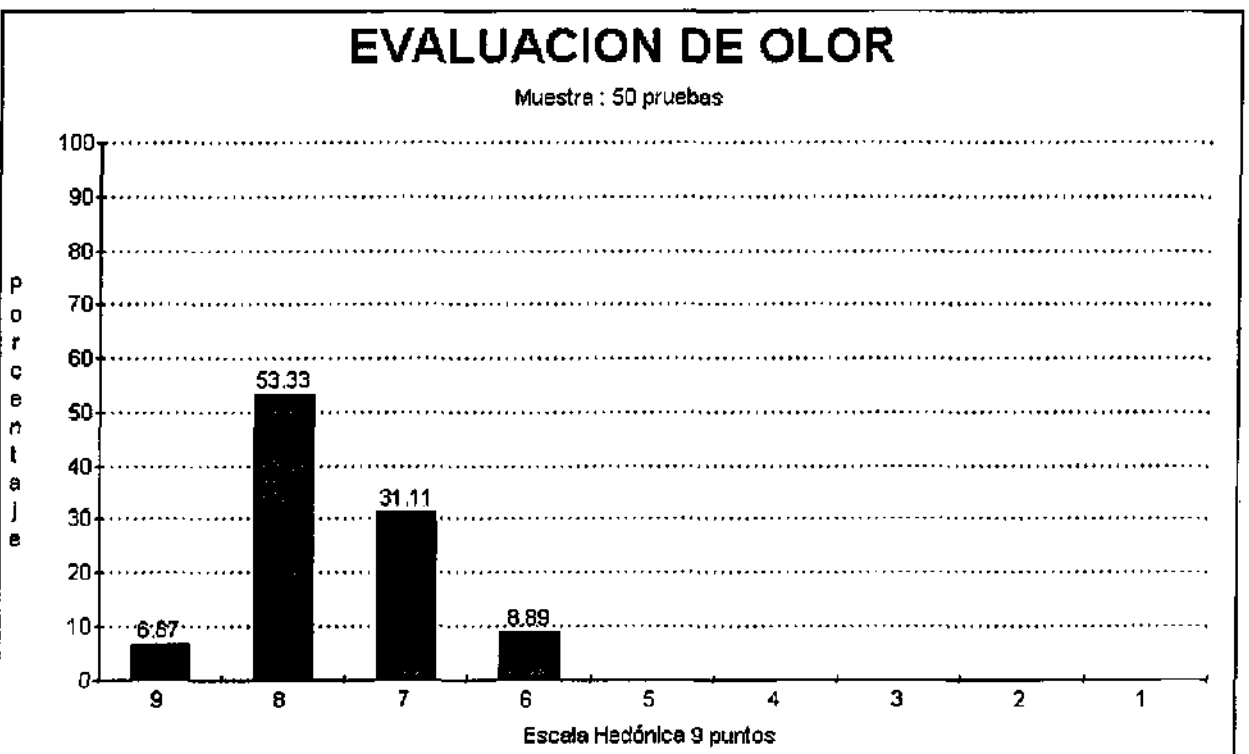
**Tabla 5.2** Resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a una muestra de licor crema con sabor a coco y piña.

## 5.3 EVALUACION SENSORIAL

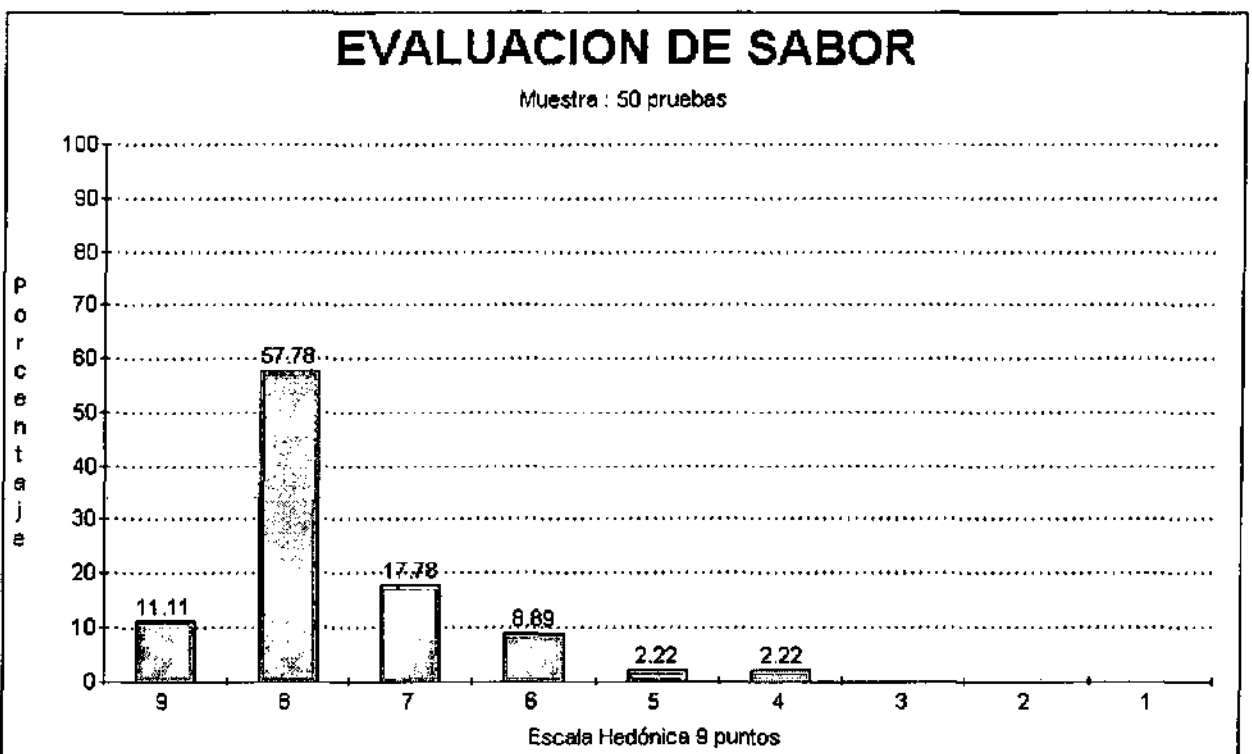
Se hizo una encuesta sobre la respuesta afectiva de las personas hacia el producto que estamos realizando. La población constó de 50 personas, de edades en el rango de 23-51 años, a estas se les aplicó la prueba hedónica contenida en el capítulo 4 apartado 4.5.9.3 de la presente tesina, en ella evaluaron el olor, sabor y color de la muestra que se les proporcionó a cada uno. Los resultados de dicha encuesta se presentan en la siguiente tabla, dando los porcentajes que correspondieron a cada punto de la escala hedónica.

Puntos	OLOR	SABOR	COLOR
9	6.67	11.11	2.22
8	53.33	57.78	40
7	31.11	17.78	46.67
6	8.89	8.89	2.22
5		2.22	2.22
4		2.22	6.67
3			
2			
1			
	100 %	100 %	100 %

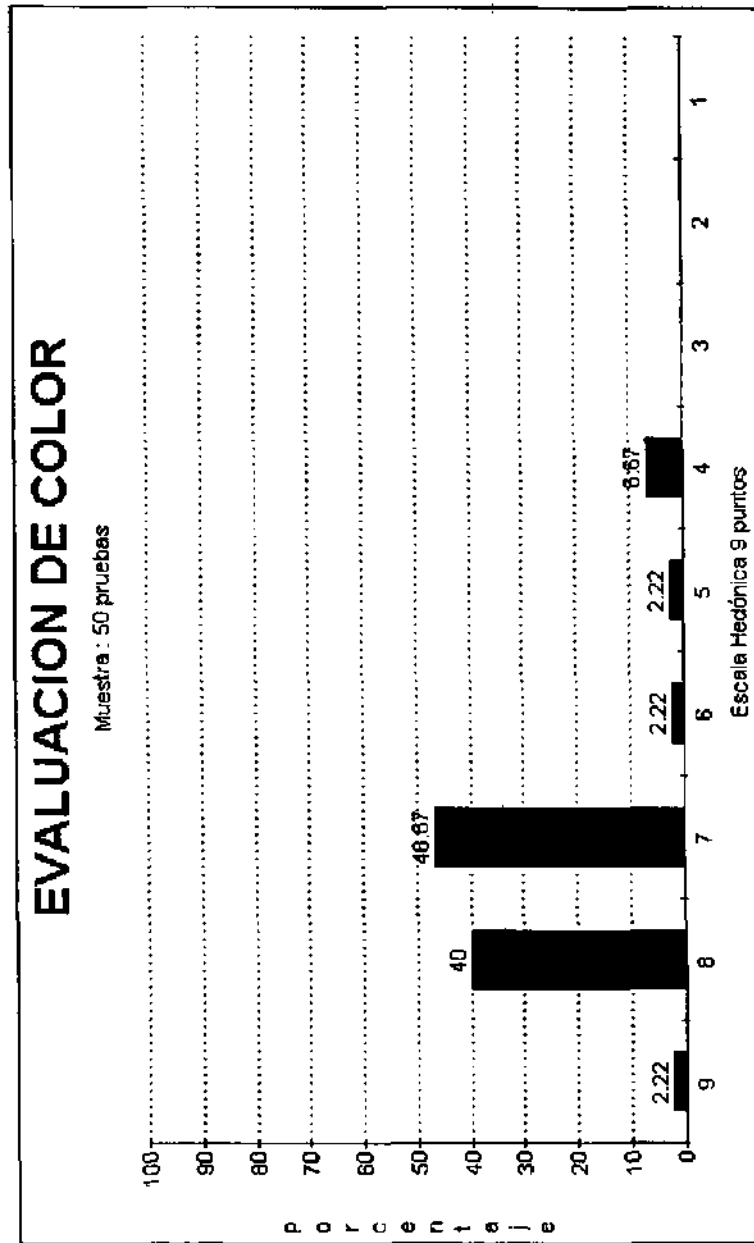
**Tabla 5.3** Resultados de la evaluación sensorial realizada a 50 pruebas de licor crema con sabor a coco y piña.



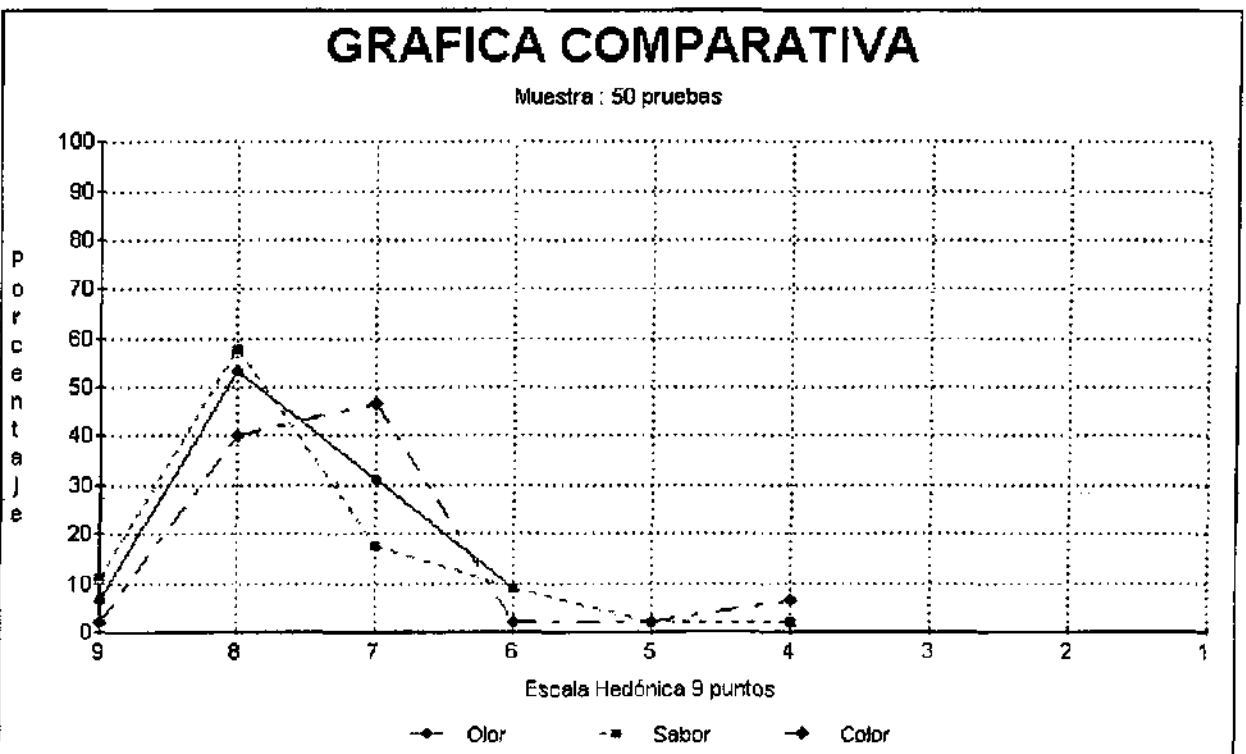
**Gráfica 5.1** Resultados de la evaluación sensorial de olor realizada a 50 pruebas de licor crema con sabor a coco y piña.



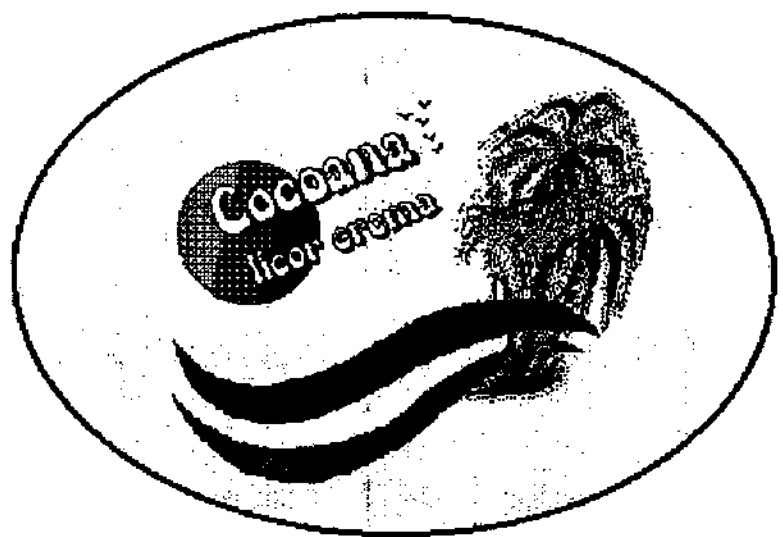
**Gráfica 5.2** Resultados de la evaluación sensorial de sabor realizada a 50 pruebas de licor crema con sabor a coco y piña.



**Gráfica 5.3** Resultados de la evaluación sensorial de color realizada a 50 pruebas de licor crema con sabor a coco y piña.



**Gráfica 5.4** Gráfica comparativa de la evaluación sensorial de olor, sabor y color realizada a 50 pruebas de licor crema con sabor a coco y piña.



# Discusión de Resultados

## CAPITULO 6

### DISCUSION DE RESULTADOS

Cuando se investiga el contenido de microorganismos viables en un alimento, la técnica más comúnmente utilizada es el recuento en placa. Esta técnica se aplica para una gran variedad de microorganismos y su fundamento consiste en contar las colonias que se desarrollan en el medio de elección después de cierto tiempo y temperatura de incubación presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo en la muestra bajo estudio. Los métodos admiten numerosas fuentes de variación, algunas de ellas controlables, pero sujetas a la influencia de varios factores.

En realidad estas técnicas no pretenden poner en evidencia todos los microorganismos presentes. La variedad de especies y tipos diferenciables por sus distintas necesidades nutricionales, temperatura requerida para su crecimiento, oxígeno disponible, etc.; hace que el número de colonias contadas constituyan una estimación de la cifra realmente presente. No obstante la ejecución de las técnicas cuando se siguen fielmente las condiciones que se señalan para su desarrollo pueden llegar a proporcionar resultados lo bastante reproducibles para darle significado a las pruebas.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos aplicados a la muestra M-2 22-01-97 se da la siguiente descripción de las pruebas.

La cuenta estándar de bacterias mesofílicas aerobias UFC/gr ó ml en placa Agar, incubada 48 horas a 35°C fue de 100 UFC/gr y como la norma nos indica un máximo de 500 UFC/gr concluimos que se cumple la NOM-V-23-1983.

En la cuenta estándar de organismos coliformes totales UFC/gr ó ml en placa Agar rojo violeta-Bilis, incubado durante 24 + 2 horas a 35°C se encontró un valor menor que 10 (cero), la norma NOM-V-23-1983 nos indica que el valor aceptable es 10 UFC/gr con lo se concluye que se está cumpliendo con dicha norma.

No se encontraron coliformes fecales en la muestra, cumpliendo así la NOM-V-23-1983 que especifica que el análisis debe ser negativo.

La cuenta estándar de hongos UFC/gr ó ml en placa Agar Papa Dextrosa acidificado, incubadas durante 5 días a 25 + 1°C se encontró negativa, este hecho de acuerdo lo estipulado por la NOM-V-23-1983 confirma que dicha norma se cumple.

La cuenta estándar de levaduras UFC/gr ó ml en placa Agar Papa Dextrosa acidificado, incubadas durante 5 días a 25 + 1°C se encontró menor que diez (cero), de acuerdo a la NOM-V-23-1983 se ratifica que se encuentra dentro de las especificaciones ya que el límite es 100.

La prueba de staphylococcus aureus UFC/gr ó ml fue negativa apegándose a la NOM-V-23-1983.

La presencia de Salmonella en 25 gr ó ml de muestra se encontró negativa. Este análisis reportó estar bajo los lineamientos de la NOM-V-23-1983.

Los resultados bacteriológicos que se obtuvieron ya discutidos anteriormente, se muestran en la tabla 5.1, por lo que resumimos que están dentro de las normas dictaminadas por la Secretaría de Salud. Y que se realizó con buenas prácticas de higiene.

Los resultados a los análisis fisicoquímicos efectuados a la muestra de licor crema con sabor a coco y piña que muestran en la tabla 5.2 se discuten a continuación.

El pH a que se encuentra el producto desarrollado es de 6.0 cayendo en el rango de los alimentos poco o nada ácidos.

El resultado final de los grados Brix es 29.1 lo cual coloca al producto dentro de los alimentos conservados por altas concentraciones de azúcar, por lo tanto este producto es de vida media larga, ya que se ha observado durante 12 meses sin haber presentado ninguna alteración.

El contenido alcohólico del licor crema con sabor a coco y piña reportado es de 10°GL ó 10% en Volumen de alcohol, lo cual coloca a nuestro producto como una bebida de bajo contenido alcohólico, además de que se considera también que es una bebida conservada por el alcohol.

La densidad reportada para el producto es de 1.015.

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial aplicada a una población que constó de 50 personas evaluando las características de olor, sabor y olor del producto, se muestran en la tabla 5.3.

Los resultados de la preferencia a la característica olor se encuentra contenida entre los puntos 6-9 (8.87%, 53.33%, 31.11%, 8.89% respectivamente) de la escala hedónica de 9 puntos donde el menor porcentaje se localiza en punto 7 y el mayor porcentaje se encuentra en el punto 8. (Ver gráfica 5.1)

Los resultados de la evaluación a la característica sabor muestran que la preferencia de la población estuvo entre los puntos 4-9 de la escala hedónica de 9 puntos (2.22%, 2.22%, 8.89%, 17.78%, 57.78%, 11.11% respectivamente) situándose el menor porcentaje en el punto 4 y 5 y el mayor porcentaje en el punto 8. (Ver gráfica 5.2)

Los resultados a la prueba aplicada a la característica color reporta que la preferencia se encuentra en los puntos 4-9 de la escala hedónica de 9 puntos (6.67%, 2.22%, 2.22%, 46.67%, 40%, 2.22% respectivamente), en estos puntos el porcentaje mayor se encuentra en el punto 7 y el porcentaje menor en los puntos 9, 6 y 5. (Ver gráfica 5.3)

De acuerdo a los resultados discutidos anteriormente se puede concluir que de acuerdo a los análisis microbiológicos y fisicoquímicos el licor crema con sabor a coco y piña es una bebida apta para el consumo humano y de acuerdo al estudio de evaluación sensorial se puede observar que el producto es del agrado de la población estudiada. Con respecto a los comentarios de las encuestas se determinó que el sabor alcohólico de la bebida es agradable, y que la textura de la misma produce una sensación satisfactoria.

# **CONCLUSIONES**

Se observó que la formulación del licor crema con sabor a coco y piña (Capítulo 2) dió buenos resultados en cuanto a la aceptación de los panelistas.

Los resultados bacteriológicos que se obtuvieron (Capítulo 5) ya discutidos (Capítulo 6), concluyen que los microorganismos presentes en el licor crema con sabor a coco y piña están dentro de las normas dictaminadas por la Secretaría de Salud por lo que esta es una bebida segura para el consumo humano, con tratamientos durante el proceso, que permiten minimizar los riesgos de contaminación de este producto.

De acuerdo a los resultados fisicoquímicos nos podemos dar cuenta de que la conservación del licor crema con sabor a coco y piña, se puede llevar a cabo debido a la presencia del alcohol y una alta concentración de azúcar,

La evaluación sensorial demuestra que el licor crema con sabor a coco y piña es del agrado de la población estudiada en las siguientes características sensoriales: olor, sabor y color.

Con respecto al anteproyecto del diseño de Planta para la elaboración del licor crema con sabor a coco y piña se concluye que la instalación de la misma es factible en lugares donde haya los servicios de luz, agua, etc. y que las materias primas son de fácil adquisición pues el país cuenta con todas ellas.

Para la industrialización de este producto se requiere de una inversión media alta ya que los equipos utilizados son de materiales de primera calidad.

Este producto puede ser consumido en: hoteles, restaurantes, bares, cafeterías, o establecimientos a fines , la distribución del mismo se puede llevar a cabo en vinaterías, centros comerciales o tiendas de autoservicio.

I.Q. Laura Estela Alcázar Esquivel

I.Q. Fernando López Pérez

# APENDICE A

## ASPECTOS SANITARIOS

### Bases generales

La premisa importante para el empleo de una sustancia como conservador de alimentos es que no ofrezca peligro para la salud. Desgraciadamente en un principio se concedió a las pruebas toxicológicas solo una importancia secundaria y se empleaban los conservadores y otros aditivos alimenticios sin realizar los ensayos oportunos. De esta época de empleo incontrolado de química data todavía hoy patente aversión de muchos círculos hacia los conservadores de alimentos en general.

La situación ha cambiado fundamentalmente. Los conservadores solamente se permiten y se adicionan a los alimentos después de que sometidos a las pruebas correspondientes de acuerdo con nuestros conocimientos actuales no producen ningún tipo de lesión o no se espera que puedan producirla, sin hacer ninguna diferencia entre sustancias naturales o sintéticas.

Por el momento no existen normas internacionales obligatorias sobre la investigación toxicológica de los conservadores de alimentos, aunque los criterios de los expertos coinciden ampliamente. Las normas más admitidas son las fijadas por el comité de expertos de la WHO, contenidas en una serie de informes que siempre tienen en cuenta los avances más modernos de la investigación toxicológica. Los principales conocimientos se basan en resultados obtenidos a partir de investigaciones sobre animales. Al principio se empleaban únicamente animales pequeños y de vida corta, como ratones y ratas, modernamente se hace uso de otros roedores, así como de perros y monos, y en casos especiales, también de pájaros.

De los muchos criterios para enjuiciar la inocuidad de una sustancia para añadir a los alimentos se tienen en consideración los siguientes, a los cuales en casos especiales, cuando las particularidades de la sustancia da motivo para ello, se añade algún otro:

- (1) Toxicidad aguda
- (2) Toxicidad subcrónica
- (3) Toxicidad crónica
- (4) Acción cancerígena
- (5) Acción mutogénica
- (6) Acción teratógena
- (7) Comportamiento bioquímico

La práctica corriente hoy en día de llevar a cabo las pruebas toxicológicas en institutos especializados, asegura el empleo de la especie animal apropiada, el buen mantenimiento y alimentación de los animales y que se elijan acertadamente la vía de administración y la dosis. Finalmente es también decisiva la interpretación de los resultados. Antes de empezar las investigaciones hay que asegurarse de la homogeneidad química y física de la sustancia, así como de su pureza.

En principio se estima como valor primordial que los aditivos alimenticios no tengan ningún efecto terapéutico a las concentraciones a las que se emplean. Esta exigencia es también válida para las sustancias conservadoras, con la limitación de que estas sustancias a causa de su acción antimicrobiana también son activas contra los microorganismos patógenos y teóricamente pueden ser adicionadas contra productores de enfermedades. Con objeto de evitar la aparición de resistencia se rehusa el empleo como conservadores del alimento aquellas sustancias que tienen aplicación en medicina.

### **Toxicidad aguda**

La toxicidad expresada como  $DL_{50}$  es sólo una apreciación de las propiedades toxicológicas de una sustancia. Las cantidades de conservador que se emplean en la práctica no alcanzan ni mucho menos el valor de la  $DL_{50}$ . De todos modos es evidente que se prefieren como conservadores sustancias cuya  $DL_{50}$  sea favorable.

### **Toxicidad subcrónica**

La toxicidad subcrónica, determinada por el llamado test de los 90 días, proporciona puntos de apoyo adicionales sobre la tolerancia a una sustancia en el campo de la alienación. La sustancia objeto de ensayo se administra con el alimento al mayor número de especies animales posible en concentraciones distintas. El objeto es ver si aparecen lesiones cuando se administra en concentraciones altas. De este modo se comprueba cuales son los órganos primeramente afectados. Después, en investigaciones a plazo medio, se comprueba a partir de qué concentración la sustancia carece de efecto.

### **Toxicidad crónica**

Para enjuiciar si una sustancia es apropiada como conservador de alimentos tiene una importancia decisiva su comportamiento en experiencias de alimentación a largo plazo. Las exigencias para los aditivos alimenticios, y por lo tanto para los conservadores, han de ser superiores a las que se tienen para los medicamentos, ya que son susceptibles de ser consumidos por determinados grupos de personas durante largos períodos de tiempo.

La sustancia a investigar se administra a los animales con el alimento en dosis normales y en sobredosis. Para ello se eligen animales cuya vida sea lo suficientemente larga como para poder administrarles la sustancia durante un período de tiempo fiable y que por otro lado tengan un metabolismo y un comportamiento bioquímico y toxicológico lo más parecidos al del hombre. En experiencias de este tipo aparece condensado, en cierto modo como en una cinta acelerada, lo que en el hombre tardaría un espacio de tiempo mucho más largo en observarse. El trabajo con un gran número de animales permite hacer un análisis estadístico de los resultados, eliminando en cierto modo la gran dispersión de los datos biológicos, así como poner de manifiesto efectos raramente observables.

Normalmente la atención se concentra sobre los efectos de la sustancia ensayada sobre las funciones orgánicas. En los animales vivos se controla la normalidad de las funciones por métodos bioquímicos y se hace el estudio histológico de los órganos después de practicar la autopsia. Se comprueba sobre todo la función de los siguientes órganos, hígado, riñones, corazón, pulmones, estómago, intestino, bazo, suprarrenales, tiroides, paratiroides, gónadas, músculo, piel, hipófisis, páncreas, ojos, médula ósea, cerebro y médula espinal. La hipertrofia de los órganos ha de ser valorada con precaución, ya que no en todos los casos es patológica y no siempre indica una acción nociva de las sustancia añadida al alimento. También hay que vigilar los eventuales trastornos de las funciones enzimáticas, que de todas formas sólo son relevantes si se presentan "in vivo".

Lo que se intenta es, igual que en las pruebas de toxicidad subcrónica, encontrar una dosis que no produzca efectos patológicos, el llamado *no effect level*. En principio la adición de sustancias conservadoras al alimento no debe influir sobre el crecimiento, es decir, el aumento de peso del organismo. La administración de conservadores en concentraciones elevadas como las que se emplean para los ensayos de toxicidad puede producir efectos que no siempre son achacables a una acción lesiva. Las concentraciones elevadas de conservadores pueden alterar p. ej. la absorción o la eliminación de agua, el contenido calórico o el aprovechamiento calórico. Finalmente el conservador puede en ciertos casos modificar los caracteres sensoriales del alimento, lo que da lugar a una menor ingestión por parte de los animales de experimentación que se refleja también en forma negativa sobre el crecimiento.

### **Acción cancerigénica**

Teniendo en cuenta que las sustancias conservadoras se ingieren durante largos períodos de tiempo, también por niños y jóvenes, es necesario prestar gran atención a una eventual acción cancerigénica. Una sustancia puede ser únicamente empleada como conservador cuando ensayada durante largo tiempo con el alimento no presenta ningún tipo de acción cancerigénica. Evidentemente es necesario tener en cuenta la tasa de tumoración espontánea de la especie animal elegida para el ensayo.

Para probar la posible acción cancerigénica de una sustancia hay que administrarla con el alimento durante toda la vida del animal, empezando desde una edad temprana. Por motivos prácticos se emplean el ratón, la rata y el hámster. Es importante emplear una colección de animales suficientemente grande tanto como controles y como experimentales, así como por lo menos dos especies animales distintas.

Las sustancias que se van a emplear como conservadores se ensayan únicamente por vía oral. La aparición de sarcomas cuando se inyecta la sustancia no sirve como prueba de la cancerigenidad siempre que las sarcomas permanezcan localizadas en la zona de inyección y que no exista ningún otro indicio de acción cancerigénica. La inyección repetida puede causar lesiones en los tejidos, debido a desviaciones osmóticas o del pH, que por su parte pueden ser responsables de la aparición de sarcomas que no tienen nada que ver con la actividad de la sustancia ensayada.

### **Acción mutagénica**

La mutagenidad es la capacidad de una sustancia de modificar, en forma directa o indirecta, el material hereditario al inducir cambios en los genes o en los cromosomas. Debido a las manifestaciones de tal acción (malformaciones, enfermedades hereditarias) tales sustancias son intolerables, como conservadores de alimentos. Las investigaciones previas, pueden hacerse con microorganismos, cultivos de células, huevos de insectos o de aves, pero la prueba definitiva ha de hacerse sobre gónadas de mamífero "in vivo".

### **Acción teratogénica**

Por teratogenidad se entiende el efecto de una sustancia sobre el embrión o el feto. No puede utilizarse como conservador una sustancia que tenga efectos teratogénicos. Para las pruebas de teratogenidad se administra la sustancia a animales gestantes en determinados días del desarrollo embrionario o bien durante toda la gestación y se vigila la posible aparición de malformaciones en comparación con los controles. Como animales de experimentación se emplean roedores, conejos, perros, cerdos y monos. Teniendo en cuenta que las sustancias conservadoras de alimentos ingresan en el organismo únicamente por vía oral se estudia el efecto teratogénico a través de la alimentación solamente.

### **Comportamiento bioquímico**

Es necesario saber en qué medida el organismo incorpora la sustancia conservadora, cuáles son los factores que influyen sobre su absorción, cómo se reparte en el organismo, si se metaboliza y cómo o bien si se excreta inalterada. Estas investigaciones, después de las pruebas previas correspondientes, pueden llevarse a cabo parcialmente en el hombre, con lo que se obtiene un valor diagnóstico especialmente seguro.

El aspecto bioquímico se juzga sobre todo en los conservadores que se emplean como componentes normales de los alimentos y que están, por lo tanto, muy relacionados con ellos, como por ejemplo el ácido sórbico y el ácido propiónico.

### **Consumo diario aceptable**

Sin duda el procedimiento más seguro para comprobar la inocuidad de un conservador sería ensayarlo sobre la especie humana. Por razones obvias estas investigaciones no son posibles, o lo son en grado limitado. Entonces lo que se busca es hacer transferibles los resultados obtenidos con los animales y establecer la concentración máxima del conservador que no presente ningún efecto toxicológico. El comité de expertos de la OMS ha establecido la llamada ingestión diaria aceptable (ADI), que se obtiene dividiendo el valor anterior por un factor de seguridad de 100. A primera vista este valor de 1:100 parece extraordinariamente alto, pero se comprende si se tiene en cuenta que cubre diversos tipos de inseguridad y riesgos de valoración.

- (1) Por razones fáciles de comprender las investigaciones toxicológicas de los aditivos alimenticios se hacen sobre animales. La aplicación de los resultados obtenidos en los animales al hombre implica un cierto riesgo, aunque pequeño. No en todos los casos se puede decidir con seguridad que un determinado animal es especialmente sensible o especialmente insensible a una sustancia conservadora.
- (2) La ingestión de alimento en muchos animales, referida al peso corporal, es más elevada que la del hombre. Por ejemplo la rata con relación a su tamaño ingiere de 7-8 veces más comida que el hombre.
- (3) En los alimentos coinciden a menudo más de un aditivo y aunque no es frecuente que haya sinergismo en el comportamiento toxicológico es necesario tener en cuenta esta posibilidad.
- (4) Los conservadores de alimentos son ingeridos también por personas que tienen un comportamiento metabólico especial, como por ejemplo niños enfermos y personas ancianas. Estos riesgos adicionales están contenidos en forma expresa en el concepto de ADI.
- (5) Las ADI sirve para todo el periodo vital y cubre también los intereses de grupos de personas especialmente necesitados de protección y las variaciones personales en el comportamiento de consumo.

La ADI se refiere a kilo de peso corporal, y da la cantidad de sustancia conservadora en mg que puede consumirse diariamente sin reparo durante toda la vida.

Originalmente se daban dos valores distintos de ADI, *incondicional* y *condicional*. Este último se refería a determinados grupos de personas y de alimentos con consumo limitado. Debido a las dificultades que esta diferenciación originaba se ha prescindido de ella y desde 1973 no se conoce más que un valor general de ADI. Abarca el contenido total del alimento en la sustancia en cuestión, bien sea añadida o de origen natural. En casos en los que el comité de expertos opine que la toxicología de una sustancia no está suficientemente clara puede darse un valor de ADI temporal. También puede ocurrir que valores de ADI firmemente establecidos se eleven, disminuyan o se cancelen totalmente con la introducción de nuevos métodos de investigación toxicológica. Para las sustancias especialmente poco tóxicas, o que son componentes normales de los alimentos o que son productos naturales del metabolismo humano se da una ADI ilimitada (*ADI not limited*). En la tabla A.1 se recogen los valores vigentes en la actualidad.

	Ingestión diaria aceptable (ADI) (mg/Kg de peso y día)
Acido fórmico	0 - 3
Acido benzoico, incluidas sus sales potásica y sódica	0 - 5
Acido acético, incluidas sus sales potásica y sódica	sin límite
Hexametilentetramina	0 - 0.15
Ester etílico de ácido p-hidroxibenzoico	0 - 10
Ester butílico del ácido p-hidroxibenzoico	sin establecer
Ester metílico del ácido p-hidroxibenzoico	0 - 10
Ester propílico del ácido p-hidroxibenzoico	0 - 10
Nitrato potásico y nitrato sódico	0 - 5
Nitrito potásico y nitrito sódico	0 - 0.2 (temporal)
Acido láctico, incluidas sus sales amónica cálcica, potásica y sódica	sin límite
Diacetato sódico	0 - 15
Acido propiónico, incluidas sus sales cálcica potásica y sódica	sin límite
Pirocarbonato de dietilo	no debe ser empleado
Acido sulfuroso, metabisulfito sódico y potásico sulfito sódico y bisulfito sódico	0 - 0.7
Acido sórbico, incluidas sus sales cálcica potásica y sódica	0 - 25
Peróxido de hidrógeno	no establecido

Tabla A.1 ADI de las sustancias conservadoras.

Si se relaciona los alimentos que se consumen normalmente y su posible contenido en sustancias conservadoras resulta que en la República Federal de Alemania el consumo medio diario de sustancias conservadoras representa el 1-10% de la ADI. Únicamente para el ácido sulfuroso no es la situación tan favorable. Para otros países los cálculos son semejantes.

### **Mezclas de sustancias conservadoras**

En la práctica el empleo de mezclas de distintos conservadores. Sería de suponer que su comportamiento toxicológico fuese diferente al de las sustancias por separado. Esto no se cumple para la DL50, ni para la toxicidad subcrónica alimentando a los animales con un 2 - 20% de la DL50 durante 6 meses. En las investigaciones están incluidos (en parte como sales sódicas) el ácido hidroacético, el ácido sórbico, el ácido benzoico, los ésteres etílico, propílico y butílico del ácido p-hidroxibenzoico, el ácido salicílico, el ácido propiónico y la furilfuramida. Únicamente la combinación del ácido benzoico con el sulfito se comporta en las investigaciones crónicas de forma algo desfavorable.

## **APENDICE B**

### **NORMA OFICIAL MEXICANA BEBIDAS ALCOHOLICAS - LICOR CREMA**

Los siguientes procedimientos son las Normas a las cuales se tiene que someter el licor crema con sabor a coco y piña. Estos fueron elaborados a partir de la Norma Oficial Mexicana NOM-V-23-1983, BEBIDAS ALCOHOLICAS - ROMPOPE ya que nuestro producto contiene ingredientes similares a los mencionados para la elaboración de este. Este documento con fecha 31 de Enero de 1983 fue expedido en Naucalpan de Juarez, Edo. de México y autorizado por el Director General de Normas Dr. Román Serra Castaños.

#### **PREFACIO**

En la elaboración de esta norma, participaron los siguientes Organismos:

Rompepe Santa Clara, S.A.  
Oso Negro, S.A.  
Bodegas Cruz Blanca, S.A.  
Productos la Casita, S.A.  
Cavas Bach, S.A.  
Bodegas San Diego, S.A.  
Cordón Real, S.A.  
La Madrileña, S.A.  
Pedro Domecq México, S.A. de C.V.  
Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

### **BEBIDAS ALCOHOLICAS - LICOR CREMA**

#### **0. INTRODUCCION**

Las especificaciones que se señalan a continuación sólo podrán satisfacerse cuando en la fabricación del producto objeto de esta norma, se utilicen materias primas e ingredientes de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto es apto para el consumo humano.

## 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica denominada "Licor Crema"

## 2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las vigentes de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-F-66-S	Determinación de cenizas en alimentos
NOM-F-68	Determinación de proteínas en productos alimenticios.
NOM-F-103	Método de prueba para la determinación de Grados Brix.
NOM-F-206	Método de prueba para la determinación de acidez expresada como ácido láctico, en leche en polvo.
NOM-F-253	Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias.
NOM-F-254	Cuenta de organismos coliformes.
NOM-F-255	Método de conteo de hongos y levaduras en alimentos.
NOM-F-304	Método general de investigación de Salmonella en alimentos.
NOM-F-309	Determinación de benzoatos, salicilatos y sorbatos, en alimentos.
NOM-F-310	Determinación de cuenta de Estafilococo aureo, coagulasa positiva, en alimentos.
NOM-F-311	Determinación de extracto etéreo, en leche en polvo y productos lácteos.
NOM-F-312	Determinación de reductores directos y totales en alimentos.
NOM-F-321	Determinación de fécula por hidrólisis ácida en embutidos.
NOM-V-13	Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del por ciento de alcohol en volumen en la escala Gay Lussac a 288°K (15°C).
NOM-V-34	Alcohol etílico (Etanol)
NOM-Z-12	Muestreo para la inspección por atributos.

## 3. DEFINICION

Para los efectos de esta norma se establece la siguiente definición:

### 3.1 Licor Crema

Es el producto obtenido por la cocción de mezcla de leche descremada, azúcar, almidones ó féculas y saborizantes artificiales o naturales autorizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia; posteriormente alcoholizada con alcohol etílico potable.

## 4. CLASIFICACION

El producto objeto de esta norma se clasifica en un solo tipo y grado de calidad designándose como licor crema.

## 5. ESPECIFICACIONES

El producto objeto de esta norma debe cumplir con las siguientes especificaciones:

### 5.1 SENSORIALES

Color: Característico  
 Olor: Característico  
 Sabor: Característico  
 Apariencia: Semiliquida

### 5.2 FISICAS Y QUIMICAS

El licor crema debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en la tabla B.1

**TABLA B.1**

ESPECIFICACIONES	MINIMO	MAXIMO
Grados Brix	24	45
Grado Alcohólico G.L. real a 288°K (15°C)	10	15
(% de alcohol en volumen a 288°K (15°C))		
Sólidos totales g/100 cm <sup>3</sup>	24	
Cenizas g/100 cm <sup>3</sup>	0.4	
Acidez (como ácido láctico) g/100 cm <sup>3</sup>		0.17
Reductores totales g/100 cm <sup>3</sup> (dado en sacarosa)	24	50
Fécula%		3
Proteínas%	2.3	
Extracto etéreo (grasas)%	2.5	

### 5.3 Microbiológicos

El licor crema debe cumplir con las especificaciones microbiológicas anotadas en la tabla B.2

**TABLA B.2**

ESPECIFICACIONES	MAXIMO
Mesofilicos aerobios, UFC/g	500
Organismos Coliformes UFC/g	10
Levaduras, UFC/g	100
Staphylococcus aureus	Negativo
Salmonella en 20 g	Negativo
Hongos	Negativo

#### **5.4 Materia extraña objetable**

El producto objeto de esta norma debe estar libre de: fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores, así como de cualquier otra materia extraña.

#### **5.5 Contaminantes químicos**

El producto objeto de esta norma no debe contener ningún contaminante químico en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. Los límites máximos para estos contaminantes quedan sujetos a lo que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

#### **5.6 Aditivos para alimentos**

Los permitidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

### **6. MUESTREO**

Cuando se requiere el muestro del producto, este podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Oficial Mexicana NOM-Z-12.

#### **6.1 Muestro Oficial**

El muestreo para efecto oficiales estará sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente.

### **7. METODOS DE PRUEBA**

Para comprobar las especificaciones que se establecen en esta norma se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que se indican en el capítulo de referencias.

#### **7.1 Determinación del por ciento de alcohol en volumen en escala Gay Lussac a 288°K (15°C)**

##### **7.1.1 Preparación de la muestra**

En un matraz volumétrico medir 200 cm<sup>3</sup> de la muestra a la temperatura de 293°K (20°C), transferirlos cuantitativamente con 150 cm<sup>3</sup> de agua al matraz de destilación que contiene gránulos o trozos de carburo de silicio o perlas de vidrio, conectarlos al refrigerante mediante el adaptador.

##### **7.1.2 Procedimiento**

Se debe seguir el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-V-13 S.

## **8. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE**

### **8.1 Marcado y Etiquetado**

#### **8.1.1 Marcado en el envase**

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

Nombre del producto, conforme a la clasificación de esta norma.

Nombre comercial o marca registrada, pudiendo aparecer el símbolo de fabricante.

El "Contenido Neto" de acuerdo a las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Grado alcohólico real a 288°K (15°C) en la escala de Gay Lussac ó el % en volumen de alcohol.

Nombre o razón Social de fabricante o propietario del registro y domicilio donde se elabore el producto.

La leyenda "HECHO EN MEXICO"

Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. \_\_\_\_\_ "B", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.

Registro Federal de Causantes de la Empresa.

En caso de que el producto se embarque a granel, los datos anteriores deben aparecer en los documentos de transacción comercial.

#### **8.1.2 Marcado en el embalaje**

Deben anotarse los datos necesarios para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

### **8.2 Envase**

El producto objeto de esta norma se debe envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales recientes a las condiciones habituales del envasado y almacenaje. De tal naturaleza que no reaccionen, no se disuelvan alterando las características físicas, químicas y sensoriales o produzcan sustancias tóxicas en el producto.

### **8.3 Embalaje**

Para el embalaje del producto objeto de esta norma, se deben usar cajas de cartón o envolturas de algún otro material apropiado, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de los mismos, sin exponer a las personas que los manipulen.

## **9. ALMACENAMIENTO**

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señala la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

## **10 BIBLIOGRAFIA**

Modern Food Microbiology, James M. Jay. Van Nostrand Reinhold Co. 1970  
Manual de Métodos de análisis fisicoquímicos en alimentos. Secretaría de Salubridad y Asistencia  
Manual de Análisis Microbiológicos. Secretaria de Salubridad y Asistencia.  
Association of Official Analytical Chemist. Thirteenth Edition, 1980

## APENDICE C

### Etiqueta

Esta propuesta no tiene ningún problema en cuanto a su percepción visual en los diseños gráficos, en cuanto a tipografía Arial es captada fácilmente. Otro factor determinante en la decisión, fue que los costos de producción se redujeron al eliminar los colores degradados de pruebas de etiquetas anteriores por una gama de colores mate y uniformes.

### Grafismo

La representación gráfica del licor crema con sabor a coco y piña se describe a continuación: sol candente, palmera haciendo alusión al trópico, ondas que acompañan el diseño simulando el mar, aves propias de tierra caliente. Nombre del licor crema y descripción del producto en tipografía Tupelo con base color crema y sombra color negro, dichos nombres aparecen saliendo del sol en un ángulo de 30°. Fondo de la etiqueta color crema con anillo color oro viejo remarcando la forma elíptica de la misma. El cinturón a los lados de la elipse en color oro viejo conteniendo las especificaciones requeridas por el marbete legal.

### Color

El color dentro del diseño es un factor muy importante dentro del desarrollo de la imagen de un producto.

**Naranja, rojo, café rojizo** : colores cálidos, tomados como conclusión de una serie de pruebas con la imagen y de una investigación psicológica a cerca de sus efectos. Son colores activos relacionados con los alimentos por su frescura y habitualmente representativos de ellos, es el caso del coco y la piña. Se manejaron los siguientes conceptos para su elección: cálido, fresco, elegancia, seriedad.

**Negro** : aplicado al control de grafismo y en la tipografía, actúa como un control sobre el dinamismo del naranja, rojo y café rojizo para darle profesionalismo a la etiqueta. Es un color que representa la ausencia de luz y que se equilibra con los colores muy vivos lo que lo hace un color muy manejable.

**Crema** : es un color no muy vivo que nos ayuda a establecer una relación entre los colores vivos y los fríos, además de que le da un toque de seriedad y estabilidad.

**Dorado** : es un color que indica elegancia y clase imprimiéndole así a la etiqueta un toque de exclusividad.

### **Etiqueta Posterior**

Descripción : En la parte superior izquierda se especifican los grados de alcohol contenidos en la bebida, en el centro y derecha superior el contenido neto de la botella. Nombre del producto en logotipo. Ingredientes, nota de precaución (El abuso en el consumo de este producto es nocivo para la salud) y código de barras en la parte derecha.

### **Marbete legal**

Nombre de la Compañía

Dirección

Contenido neto: 750 ml

Medidas de las etiquetas: Frente:8X13.5 cm, Posterior:5.5X6.5 cm.

Nota de precaución : El abuso en el consumo de este producto es nocivo para la salud

Registro de la Sría. de Salud

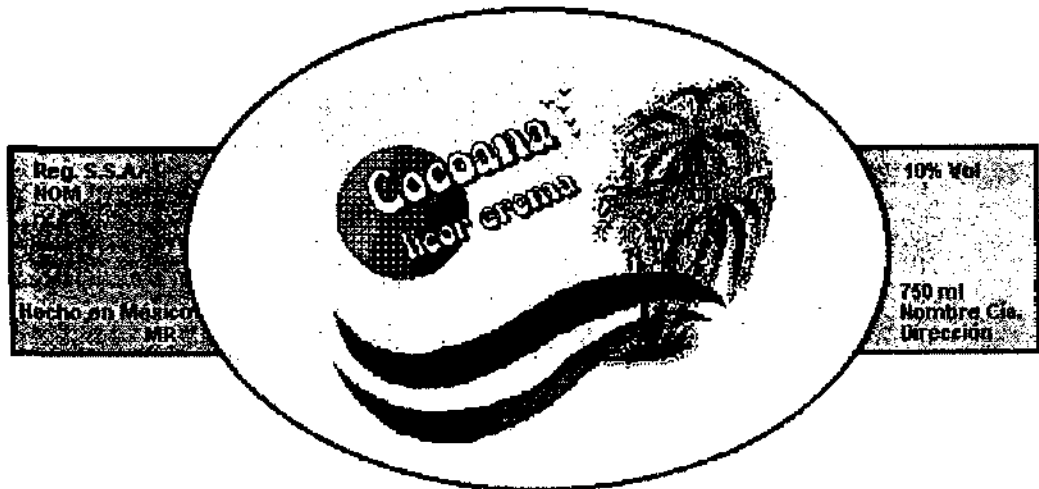
Ingredientes: leche, azúcar, alcohol, fécula, saborizantes.

Leyenda de Contenido de alcohol: 10% Vol.

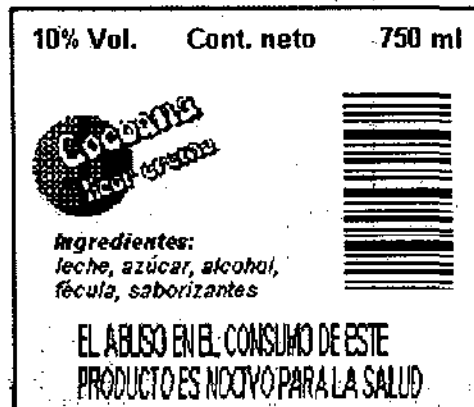
### **Público Dirigido**

Este producto según las encuestas realizadas se concluye está dirigido a un público mayor de los 25 años.

Etiqueta del frente



Etiqueta posterior



## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. Métodos Modernos de Análisis de Alimentos**  
Hans Gerhard Maier  
Pag. 39-45, 147-150  
Editorial Acribia Zaragoza
- 2. Conservación Química de los Alimentos**  
Dr. Erich Lück  
Pag. 32-38, 111-113  
Editorial Acribia Zaragoza (España)
- 3. Análisis Químico de Alimentos Pearson**  
Egan Harold/Ronald S. Kirk/Ronald Sawyer  
Pag. 118, 172-174, 273-277  
Editorial Continental S.A. de C.V.
- 4. Elaboración de Productos Lácteos**  
Ir. Marco R. Meyer  
Pag. 11-24  
Editorial Trillas
- 5. Evaluación Sensorial**  
(aplicada a la investigación, desarrollo y control de la calidad en la industria alimentaria)  
Pág. 1-40  
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia
- 6. Enciclopedia de Tecnología Química**  
Raymond E. Kirk  
Tomo 2 Pág. 889-893  
Tomo 3 Pag. 67-78
- 7. Bebidas Mexicanas**  
Vol. 3 No. 1 Febrero-Marzo 1994; Pág. 19-22, 31, 33-34  
Vol. 3 No. 2 Abril- Mayo 1994; Pág 12  
Vol. 3 No. 3 Junio-Julio 1994; Pág. 12-13, 26-28  
Vol. 3 No. 6 Diciembre 1994-Enero 1995; Pág. 18  
Vol. 5 No. 6 Diciembre 1996-Enero 1997; Pág. 11  
Alfa Editores Técnicos

- 8. NOM-F-253-1977
- NOM-F-254-1977
- NOM-F-255-1978
- DGN-F-304-1977
- NOM-F-310-1978
- NOM-V-23-1983



- 9. Official Methods of Analysis of the association of chemical analytical chemist.

By Kenneth Helrich  
Fifteenth edition, 1990