



25 300627
26

UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.

UTILIZACION DE LOS RESIDUALES DE VAINILLA
EN LA INDUSTRIA PANADERA Y DE POSTRES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A:

IVONNE CECILIA SOUSA COMBE

Director de Tesis

DRA. RUBY NICKEL DE CASTREJON



UNAM – Dirección General de Bibliotecas 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 imágenes, 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 donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	4
CAPITULO I. ANTECEDENTES.....	6
1.1. HISTORIA.....	7
1.2. DESCRIPCION BOTANICA.....	9
1.3. CLASIFICACION.....	11
1.4. COMPOSICION DE LAS VAINAS DE VAINILLA.....	12
1.5. CONDICIONES DE CRECIMIENTO.....	16
1.6. POLINIZACION.....	19
1.7. MADURACION, EXTRACCION Y OLEORRESINAS.....	20
1.8. RESIDUALES DE VAINILLA.....	26
1.9. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE OBTENCION DEL - EXTRACTO DE VAINILLA NATURAL Y DEL EXTRACTO DE - RESIDUALES DE VAINILLA.....	26
1.10.ESPECIFICACIONES DEL EXTRACTO DE VAINILLA.....	28
1.11.EXTRACTO DE VAINILLA ARTIFICIAL.....	29
1.12.USOS.....	33

CAPITULO II. PARTE EXPERIMENTAL.....	35
2.1. MATERIAL.....	36
2.2. MATERIA PRIMA.....	36
2.3. DESARROLLO EXPERIMENTAL.....	37
2.3.1. ELABORACION DEL EXTRACTO.....	37
2.3.2. PRUEBA DEL UMBRAL DE SABORES.....	37
2.3.3. ELABORACION DEL LICOR DE VAINILLA.....	39
2.3.4. ELABORACION DE GELATINAS, PANQUES Y HELA- DOS.....	39
2.4. CUESTIONARIO APLICADO.....	39
2.4.1. PRUEBA DEL UMBRAL DE CONCENTRACION MINIMA PARA LA IDENTIFICACION DEL SABOR.....	39
2.4.2. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL UMBRAL DEL - SABOR.....	42
2.4.3. ENTRENAMIENTO DE JUECES.....	42
CAPITULO III.- RESULTADOS.....	51
CAPITULO IV.- DISCUSION DE RESULTADOS.....	57
4.1. RESULTADOS DEL ENTRENAMIENTO DE JUECES.....	58
4.2. ANALISIS SENSORIAL DE LOS EXTRACTOS.....	58

PAGINA

4.3. ANALISIS SENSORIAL DE LOS LICORES.....	59
4.4. ANALISIS SENSORIAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA Y POSTRES (HELADOS, PANQUES O PANES Y GELATI- NAS).....	59
4.5. DIFERENCIAS ENTRE LOS EXTRACTOS DE LA VAINILLA..	60
CAPITULO V. CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	64

INTRODUCCION

Los sabores son ingredientes complicados que desempeñan un papel importante en la aceptación de los alimentos por los seres vivos. Actualmente se emplean más de 1,100 diferentes materiales saborizantes, siendo éste el grupo más numeroso de aditivos para la industria alimentaria. Esto se debe en parte a la variedad cada vez mayor de alimentos diferentes, entre ellos, los que se fabrican en el extranjero y se importan.

El crecimiento del uso de sabores artificiales o naturales añadidos se atribuye a la necesidad de reponer los que se pierden total o parcialmente, debido a los diferentes métodos de procesamiento empleados: calentamiento, concentración, deshidratación y otros muchos procesos. (17)

Entre los sabores de mayor demanda en la industria alimentaria se encuentra la vainilla. Cientos de personas, en diferentes partes del mundo, pudiendo elegir entre una gran variedad de sabores exóticos se inclinan a escoger la vainilla. Sus características sensoriales la han llevado a ser uno de los sabores más populares.

La situación económica actual del país, nos hace pensar en la necesidad de investigar y analizar la mejor forma de utilizar los residuales y así obtener la recupera---

ción.

En este trabajo se presentan diferentes usos que se le pueden dar a estos residuos de la vainilla, beneficiando a la industria de la confitería, panadería y de repostería, ya que es aquí hacia donde se dirige la mayor parte de la producción de la misma. (50)

OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen al realizar este estudio son:

- Encontrar la forma ideal de utilizar los residuales de la vainilla.
- Desarrollar un procedimiento para obtener un extracto de los residuales de la vainilla que tenga propiedades técnicas y comercialmente aceptables.
- Aplicar el extracto obtenido a diferentes productos alimenticios del tipo de postres (gelatinas, pasteles y helados).
- Evaluar y comparar las propiedades físicas de los productos elaborados con el extracto.

CAPITULO I
ANTECEDENTES

1.1. HISTORIA:

La vainilla es el fruto de una orquídea tropical nativa de México y de ciertos países tropicales de Sudamérica. Antes del descubrimiento del Nuevo Mundo la vainilla, como el chocolate, eran desconocidos en Europa.

Fue utilizada por los aztecas y otros nativos de Centro y Sudamérica, los cuales llamaban a las vainas de vainilla *Thilxochitl* o flor negra.

La usaban en la preparación de un perfume al que se le atribúan facultades rejuvenecedoras, así como en la preparación de *xocolatl* (chocolate).

La vainilla ya era conocida por otras civilizaciones precolombinas, pues se encuentra como planta silvestre, además de en México, en Colombia, Perú, Ecuador, Brasil, Madagascar, Seychelles, Java, Hawaii, Tahití y en las Indias Orientales Holandesas, pero, luego, con la vainilla sintética, decayó el comercio, ya que su sabor y perfume difieren del de la vainilla natural, siendo más aceptada ésta.

En el Siglo XVI, durante las expediciones de Cortés, los españoles aprendieron los usos de la vainilla en la -- preparación del chocolate, usos farmacéuticos, etc., y la llevaron a España junto con semillas de cacao y otros productos.

Algunos escritores afirman que fue Francisco Hernández quien le dió el nombre de vainilla (pequeña vaina).

Muchos años después de la introducción de la vainilla en el Viejo Continente, se continuaba utilizando casi exclusivamente para la preparación del chocolate. Se dá crédito a Hugh Morgen, boticario de la Reina Elizabeth I de Inglaterra el haber descubierto el uso de la vainilla como sabor en otras preparaciones, aunque existen evidencias de que los cocineros franceses hicieron también este descubrimiento. Independientemente, en cualquier caso, el consumo de la vainilla se acrecentó enormemente en Europa.

El primer cultivo organizado de vainilla se hizo en México en el siglo XIX. En 1836, la orquídea fue cultivada exitosamente en la Isla de Reunión y por el año de 1860 se introdujo en Madagascar.

Los primeros intentos para cultivar la vainilla fue-

ra de México fracasaron porque las plantas no producían vainas. Este misterio fue esclarecido por el botánico belga Charles Murren en 1836, al descubrir que las flores de la planta de la vainilla únicamente podían ser polinizadas por una abeja (Mellipone) sólo existente en México, por lo que surgió la idea de que debería ser usada la polinización manual y, efectivamente, éste fue el camino por el que se logró el primer cultivo exitoso fuera de México.

Cerca de 50 años después, un joven esclavo perfeccionó un método simple de autopolinización de las orquídeas de vainilla y esto abrió las puertas para la industria empleándose dicho método hasta nuestros días. (14)

1.2. DESCRIPCION BOTANICA.

Es una planta herbácea, saprófita o terrestre; ----- perenne; con flores hermafroditas muy dorsiventrales; de perianto coralíneo con labelo, perianto constituido por -- dos verticilos, trímeros, generalmente petaloídes los dos; androceo de dos verticilos estaminales y ovario ínfero.

Las plantas de esta familia se conocen con los nombres vulgares de "parásitas" y son muy apreciadas por su variedad y belleza de sus flores. En medicina sólo se usa-

el siguiente género de la especie:

- *Vainilla planifolia* Andrews.

Como sinónimos de esta planta se tienen:

- *Vainilla fragans* (Salish) Ames.
- *Vainilla silvestris* Schiede.
- *Vainilla mexicana* Mill.

La vainilla es una planta de tallos suculentos, largos (más de 3m); trepadoras; con raíces adventicias de trecho en trecho; hojas oblongoelípticas hasta angosto lanceoladas de 11 a 17 cm de largo y de 2.7 a 7.5 cm de ancho, - ápice agudo o cortamente acuminado, peciolo de 1 cm de largo; inflorescencia axilar racemosa con unas 20 flores, las cuales no todas son fértiles; flores de color amarillo verdusco, sépalos y pétalos ablancoados-oblongos, obtusos - de 4.5 a 7 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho; labelo infundibuliforme con el ápice reflexo unido casi hasta el ápice -- con la columna en la cual se envuelve, de 4 a 5 cm de largo y 1.3 a 5 cm de ancho, disco con líneas longitudinales papilosas, columna encorvada pubescente en la parte ventral; fruto capsular cilíndrico, dehiscente de 18 a 30 cm de largo, - 1 a 1.5 cm de diámetro, de color pardo negruzco y lustroso --

cuando madura; semillas numerosas, esféricas, de color negro brillante de unos 0.25 mm de diámetro. (46)

1.3. CLASIFICACION.

Existen cuatro tipos diferentes de vainas de vainilla, siendo todas ellas de importancia comercial debido a sus diferentes propiedades organolépticas, tales como: sabor, aroma y textura, clasificándose como sigue: (17)

- a) Vainilla Mexicana. Esta es, sin lugar a dudas, la más fina, distinguiéndose por su suavidad, dulzura y persistencia en el aroma. Las vainas tienen un largo promedio de 20 a 25 cm y un diámetro de 6 a 9 mm.

La vainilla mexicana se produce en cantidades limitadas y la mayor parte de ésta se exporta a los Estados Unidos de Norteamérica, es la más cara y prácticamente se consume en toda América.

- b) Vainilla Bourbon. Esta variedad abastece aproximadamente el 80% de la producción mundial. Se cultiva en las Islas de Madagascar (hoy Sri Lanka), Reunión (antes Bourbon), Seychelles y Camerún. Su sabor es delicado y fino y las vainas son ligeramente menores

en tamaño que la Mexicana.

Esta especie constituye también una buena especie comercial. Las mayores miden de 18 a 22 cm de longitud sobre 6 a 8 milímetros de ancho.

c) Vainilla de Seychelles y Mauricio. Se cultiva en Marruecos y su forma es menos larga que las anteriores. En cuanto a su sabor es más suave, por lo que tiene poca aceptación.

d) Vainilla Tahití. Este tipo es muy diferente a las otras tres y generalmente es menos gustada por su sabor y aroma demasiado tenue. Las vainas son pequeñas y el aroma puede reconocerse por su contrastante olor floral de heliotropina. Este se usa en la industria de la perfumería y farmacéutica. (13, 14, -- 34)

1.4. COMPOSICION DE LAS VAINAS DE VAINILLA.

Gilg & Brandt indican que el contenido de vainillina es de 1.5% a 2.75% que a menudo se encuentra cristalizada en la superficie del fruto en forma de agujas blancas y brillantes cuando el fruto está inmaduro. Pero completa

mente desarrollado puede contener la cantidad de vainillina antes mencionada (1.5% a 2.75%), además de indicios de piperonal y ácido vainillínico.

El olor o aroma no depende solamente de la vainillina, sino de otros compuestos.

La composición de la vainillina (sinónimo Vainilla--num) es: 4-hidroxí-3-metoxi-benzaldehído, aldehído vainillínico. (59)

Es propiamente también ácido vainillínico y alcanfor de vainilla, que es el éster del aldehído prolocatéquico, principio activo de la vainilla.

La vainillina, el principal componente de la vainilla tiene peso molecular de 152.14, cristaliza en prismas acirculados monoclinicos blancos o de color amarillo muy pálido y tienen olor aromático agradable. Se halla en pequeñas cantidades en muchos productos vegetales particularmente en la vaina de la vainilla; en menores cantidades, se encuentra en la piel de las papas, en el benjuf de Siam, en la remolacha azucarera y en los bálsamos y otras resinas naturales.

También es un derivado de la lignina que se obtiene en cantidades apreciables del líquido sulfítico desechado en la fabricación de la pulpa de la celulosa por el procedimiento sulfítico. Este líquido es fuente principal de vainillina, siendo el sabor sintético el que se produce en mayor cantidad.

Un estudio realizado por Cooke & Martin, establece para el fruto de la vainilla planifolia la siguiente composición química: una cantidad mínima de aceites volátiles, 10% de aceite fijo y resinas, azúcares y vainillina cuya fórmula es $C_8H_8O_3$ que es el aldehído metil-protocatequico-producto oficial en la farmacopea.

Otros autores indican que el fruto verde antes de secarlo contiene tres glucósidos: alcohol glucovanílico, glucovainillina y un tercero que se desdobla en forma de emulsina en un éster.

El alcohol glucovanílico por hidrólisis se desdobla en dextrosa y alcohol vanílico el cual se oxida y se transforma en vainillina.

Klimes & Lamparsky, analizaron las vainas de Vainilla Bourbon y encontraron los siguientes compuestos volátiles

les:

Nonano, tetradecano, benceno, tolueno, 3 isómeros de dimetil benceno, 3 isómeros de trimetil benceno, etil benceno, paraetil tolueno, estireno, naftalina y pireno, terpeno, butanol, hexanol, 3 metil pentanol, heptanol, dodecanil, prenol 1, alcohol benzílico, entre otros. (39,59)

Las áreas de producción más importantes de vainilla de las especies antes mencionadas son: Madagascar, Camerún, Reunión, México, Indonesia, Tahití y la India.

En la India se producen en ciertas extensiones de Wynad, en el área de Kerala, Nilgiris de Tamil, Nadu y no es raro ver plantas vigorosas y muy productivas en Cuong y otros distritos del Estado de Karanataka.

Se sabe que el promedio anual mundial de producción de vainilla en vainas fue de unas 1,500 toneladas en 1986, último año en que se determinó este dato. (37)

En virtud de su gran demanda, los fabricantes de alimentos tienen que utilizar el sustituto de la vainilla, o sea, un saborizante artificial.

Dos formas hay para obtener el sustituto antes mencionado:

- a) El que se obtiene de los líquidos sulfúricos, producto de la elaboración del papel.
- b) Y aquél que se saca del guayacol o de aceites naturales, por ejemplo la: haba-tonka.

El primer sustituto es el más utilizado por su bajo costo.

En base a la cifra dada anteriormente se entiende -- que con la producción de vainas de vainilla, sólo se podrían obtener 30 toneladas de vainilla, de ahí que el gusto del consumidor muchas veces se distorsione, y se prefieren sabores sintéticos de vainillina al sabor auténtico de la misma. (17)

1.5. CONDICIONES DE CRECIMIENTO.

En estado natural la vainilla planifolia se encuentra comúnmente como planta trepadora sobre los árboles en terrenos pantanosos, bosques húmedos y bosques mixtos de baja altitud; crece mejor entre los 10 y 20 grados de lati

tud norte y sur, desde el nivel del mar, hasta los 70 m de altitud en México.

Para florear y producir, la planta requiere un clima tropical cálido, húmedo, con lluvias frecuentes pero no -- excesivas.

Las condiciones de sequía y los vientos fuertes van en detrimento de la planta.

Como en muchas otras especies, la vainilla se desarrolla mejor en regiones insulares o costeras de clima insular; con excepción de México, todas las grandes plantaciones se encuentran en islas.

En un clima como el del sureste de México, Madagascar, las Islas Mascareñas, las Sychelles, Indias Occidentales, Tahiti, Fidji, han probado ser ideales para el cultivo de la vainilla.

En estas regiones la temperatura varía de 21° C a -- 31°C con un promedio de alrededor de 26° C y la precipitación anual va de 2,000 a 2,500 mm y está más o menos distribuida en los diez primeros meses del año obteniéndose un desarrollo exuberante de las plantas y, como consecuen-

cia, una producción de grandes frutos; los dos meses restantes, relativamente secos, serán para detener el crecimiento vegetativo y provocar la floración de los bejucos.

La regularidad de las condiciones climáticas se considera un punto muy importante en el cultivo de la vainilla, ya que la temperatura, humedad y otros factores ecológicos afectan su calidad y aroma. (37)

CUADRO N° 1

FACTORES DE CRECIMIENTO

CONDICIONES	
Altitud	0 - 1 500 m
Precipitación pluvial	1 500 - 3 000 mm
Temperatura	10° C - 45° C
Vientos	Moderados
Humedad	50% - 95%
Luz	Filtrado por la vegetación
Topografía	Terreno de suave pendiente

FUENTE: INIREB (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES REGIONALES PARA ESTUDIOS BOTANICOS).

1.6. POLINIZACION.

La floración de la gufa comienza generalmente al tercer año después de la siembra.

La inflorescencia consiste de 15 a 20 flores amarillo-verdoso y nacen en la axila de las hojas. El saco polínico de la flor está cubierto por una estructura semejante a un capuchón llamado "cápsula de la antera". El estigma se previene de ponerse en contacto con la antera por medio de una estructura de protección semejante a un labio llamado "labelo" o "rostelo".

Comercialmente, la fructificación se obtiene mediante la polinización manual que se efectúa provocando la salida del polen al subir la cápsula de la antera con ayuda de una vara puntiaguda o con forma de palillo de dientes y poniéndola en contacto con la viscosa superficie estigmática. Un trabajador experto puede polinizar fácilmente entre 600 y 800 flores diarias. Se puede obtener un rendimiento de polinización del 50% al 85% si ésta se hace entre las 6:00 y las 13:00 horas. Si la fertilización no ocurre, el cáliz y el estigma se caen al cuarto día.

Es importante hablar de la polinización natural que-

se dá en México por medio de la abeja (Mellipone), sin necesidad de recurrir a la polinización manual que se dá en otros países. (11, 12, 34, 37, 61)

1.7. MADURACION, EXTRACCION Y OLEORRESINAS.

a) Maduración.

Cada planta produce cerca de medio kilo de vainas verdes si se encuentra en condiciones adecuadas (Cuadro N° 1).

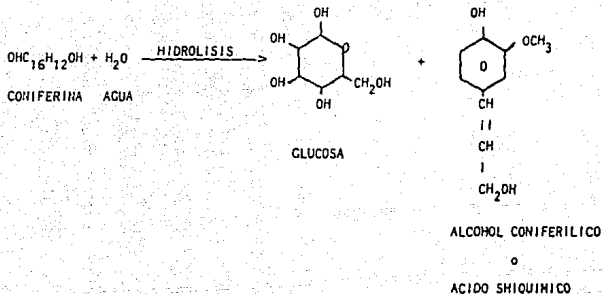
Las flores son hermafroditas, de un color que varfa-- del blanco al amarillo verdoso; si la polinización se hace a mano con un palo pequeño se rompe la membrana que separa el pistilo de los estambres y se sacude ligeramente; entre 4 y 6 meses después de la polinización el fruto está listo para cosecharse. En este punto dá comienzo el proceso que se conoce con el nombre de "curado" que consiste en un tra-- bajo laborioso y cuyo resultado dá motivo a la aparición-- de compuestos sápidos dentro de las vainas.

Como se verá más adelante, hay tres factores primor-- diales que intervienen en las reacciones enzimáticas que-- se producen: temperatura, humedad y luz infrarroja.

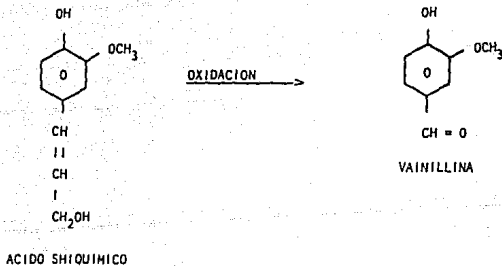
En el curado, se principia por exponer al sol las vainas verdes, hasta que cambian a un color amarillento, pierden humedad y se concentran los solutos contenidos, después se humedecen las vainas, se envuelven en hojas de plátano y se meten en un horno que está a 45° C toda la noche; al día siguiente se vuelven a asolear y por la noche se repite la humectación y el calentamiento en un horno -- llamado "sudado de las vainas"; este proceso dura entre -- 6 y 8 días en que las vainas pierden un 80% de su peso, -- cambiando a un color café oscuro, tornándose brillantes y untuosas al tacto y adquiriendo propiedades sensoriales -- muy caracterfsticas.

El fruto de la vainilla antes de la maduración es inodoro, pero se encuentra en él un fermento oxidante y otro-hidratante.

Para madurar la vainilla se aplica el proceso de hidrólisis y oxidación que a continuación se menciona. (18,-59)



Y en el segundo paso:



Durante el proceso de la maduración las vainas contienen alcohol coniferílico del que, bajo la acción de las -- oxidadas se obtiene la vainillina. Esta reacción se confirma por la presencia constante de glucosa en el proceso.

Otra forma de obtener vainillina es mediante la reacción que se puede realizar en el laboratorio partiendo de la coniferina que se saca del alcohol coniferílico que se encuentra en la savia de las ramas frescas de algunas coníferas, para lo cual se hierve la savia con el objeto de -- coagular los albuminoides y, después por tratamientos en -- suspensión con la enzima emulsina, se obtiene el alcohol, el cual se oxida con dicromato sódico y ácido sulfúrico obteniéndose la vainillina.

Durante el proceso fermentativo de las vainas de vainilla se obtienen pequeñas cantidades de ácido vainillínico y de isovainillina.

También dentro del laboratorio, al someter a las vainas verdes al proceso señalado pero modificando la temperatura de sudado se lleva a cabo una débil reacción obteniéndose vainas maduras muy quebradizas, pobres en sabor y -- olor. Si se modifica la luz solar con lámparas ultravioleta u otros que no tengan ingerencia dentro del espectro in

frarrojo se producen vainas con mejores características, -
untuosas y brillantes, sin embargo, en sabor y olor siguen
siendo pobres, razones que inducen a pensar que para que -
las reacciones enzimáticas se realicen es necesaria la con-
currencia de temperatura, humedad y luz. (19,34)

b) Elaboración del extracto.

Hay dos procedimientos para la elaboración del extrac-
to de vainilla: en el primero, se siguen los siguientes pa-
sos:

I. Se parten las vainas de la vainilla en trozos peque-
ños y se mezclan con alcohol puro en una proporción -
de 225 g de trozos de vainilla con 4 ó 5 litros de al-
cohol. Esta mezcla se agita durante algunas horas --
diariamente por un período de cuatro semanas. De es-
te proceso se extrae un líquido claro que es la prime-
ra extracción; después se vuelve a repetir el proceso
dos veces más para formar la segunda y tercera extrac-
ción. (20, 35)

II. Percolación: es un proceso acelerado en el que se ha-
ce circular alcohol al vacío sobre y a través de las-
vainas. Este proceso puede durar de 48 a 72 horas, -

obteniéndose así un extracto de vainilla de hasta 4 - fold, o sea, 4 veces más concentrada.

III. Oleorresina:

Para obtener un extracto hasta 10 veces más concentrado que el anterior (10 fold), se sigue el proceso de - oleorresinas. Este método consiste en pulverizar las vainas enteras y hacer circular el alcohol sobre las vainas al vacío a una temperatura de 115° F (46° C); - si existe un exceso de alcohol, se remueve por vaporización. Este proceso dura de 8 a 9 días.

- El término fold se refiere a la fuerza relativa de la vainilla y es muy utilizado en la industria alimentaria al referirse a la fuerza del sabor, o sea, que un extracto de vainilla de 2 fold es doble concentración que un sencillo. Las disposiciones legales regulan que un galón de vainilla sencilla puede ser derivado de 133.5 onzas de vainas de vainilla, entonces, un galón de vainilla 10 fold se deriva de 1,335 onzas de vainas de vainilla -.

La vainilla debe ser almacenada a una temperatura de 65°F a 85°F (18.3° C a 29.5° C) y se debe proteger de la -

luz directa. A temperaturas menores de 40° F (4.4° C) forman pequeños cristales los cuales se funden al calentarse gradualmente hasta 90° F (32.2° C). Si se almacenan adecuadamente la vida de anaquel del extracto de vainilla es indefinida, entre más tiempo se tenga, más añejo y mejor es el sabor y el aroma. (41)

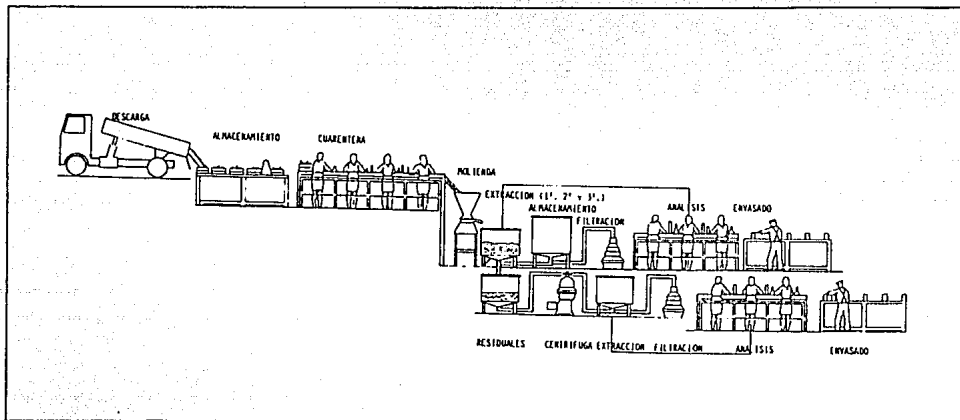
1.8. RESIDUALES DE VAINILLA.

Los residuales de vainilla son la parte de la vaina en trozos de vainilla que quedan después de haber realizado las tres extracciones con alcohol al 40%. Si se dejan durante unos meses con alcohol al 40%, en maceración, se puede obtener un extracto con menor fuerza, la cual se puede potenciar agregándole la tercera extracción de un extracto normal (ver parte experimental).

1.9. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE OBTENCION DEL EXTRACTO DE VAINILLA NATURAL Y DEL EXTRACTO DE RESIDUALES DE VAINILLA.

Ver en la siguiente página el Dibujo N° 1.

Dibujo N° 1



1.10. ESPECIFICACIONES DEL EXTRACTO DE VAINILLA.

CUADRO N° 2

a) ESPECIFICACIONES DEL EXTRACTO DE VAINILLA 3 FOLD.

REFERENCIA UTILIZADA: EXTRACTO NATURAL DE VAINILLA 3 FOLD DE LABORATORIOS MIXIM, S.A.

SOLIDOS P/V	(105° C / 2 HRS.)	=	10 a 15%
DENSIDAD	(25° C / 26° C)	=	0.995
ALCOHOL	(25° C / 25° C)	=	24 a 40%
PH	(20° C)	=	5 a 6

CUADRO N° 3

b) ESPECIFICACIONES DE EXTRACTO DE VAINILLA ARTIFICIAL.

REFERENCIA: EXTRACTO DE VAINILLA 10 FOLD DE LABORATORIOS MIXIM, S.A.

SOLIDOS P/V	(105° C / 2 HRS.)	=	8 - 9%
DENSIDAD	(25° C / 25° C)	=	1.05
PH	(20° C)	=	3.5 a 4.5

1.11. EXTRACTO DE VAINILLA ARTIFICIAL.

El extracto de vainilla artificial es 10 veces más concentrado y se fabrica con productos sintéticos, siendo más barato que el natural. A continuación se menciona la formulación, mezclándose en caliente los ingredientes.

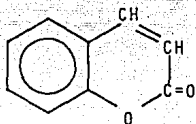
CUADRO N° 4

COMPONENTES DE LA VAINILLA ARTIFICIAL

COMPONENTES DE FORMULA	CANTIDAD EN PORCENTAJE
HELIOTROPINA	1.00
ETIL VAINILLINA	1.00
VAINILLINA	2.40
ETIL MALTOL	0.02
PROPILEN GLICOL	39.80
AGUA DESTILADA	50.90
COLOR CARAMELO	
TIPO "K"	5.00

NOTA:

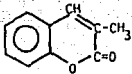
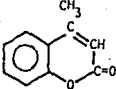
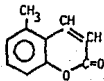
En el extracto artificial de vainilla antes se utilizaba en la fórmula como componente la cumarina, la cual es cancerígena, la que también se utiliza como anticoagulante y en la fabricación de raticidas. De aquí que se vio la necesidad de encontrar algún sustituto, el más usado es el 6 metil cumarina o tonkarine.



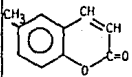
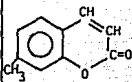
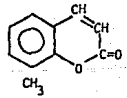
CUMARINA

En el Cuadro N° 5 se mencionan los sustitutos de la -- cumarina que pueden ser utilizados en la industria alimentaria. (61)

CUADRO N° 5
DERIVADOS DE LA CUMARINA

FORMULA	FORMULA CONDENSADA	PROPIEDADES FISICAS	PROPIEDADES QUIMICAS	USOS
<p>3 Metil Cumarina Alfa Metil Cumarina</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales Incoloros OLOR: Dulce SABOR: A haba - Tonka</p>	<p>P.F. = 91° C SOLUBILIDAD: Insoluble en agua, poco soluble en alcohol frío, y soluble en alcohol caliente.</p>	<p>En perfumería</p>
<p>4 Metil Cumarina Beta Metil Cumarina</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales Incoloros OLOR: Dulce a nuez</p>	<p>P.F. = 82° C SOLUBILIDAD: Insoluble en agua, poco soluble en alcohol frío, soluble en alcohol y aceite caliente.</p>	<p>En perfumería</p>
<p>5 Metil Cumarina</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales OLOR: Dulce SABOR: Haba-Tonka</p>	<p>P.F. = 66° C SOLUBILIDAD: Insoluble en agua, soluble en alcohol y aceite.</p>	<p>En perfumería</p>

CUADRO N° 5
DERIVADOS DE LA CUMARINA

FORMULA	FORMULA CONDENSADA	PROPIEDADES FISICAS	PROPIEDADES QUIMICAS	USOS
<p>6 Metil Cumarina nombre comercial tonkarine o 6 Metil benzopirona.</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales en forma de agujas. OLOR: Similar al haba-tonka, más delicado que el de la cumarina. COLOR: Blanco.</p>	<p>P.F. = 305° C Insoluble: en agua fría. Soluble: en agua caliente.</p>	<p>En perfumería. En sabores. Caramelos, mantequilla y en sabores de vainilla. Aprobado por la G.R.A.S.S. y F.C.H.A.N. Concentración 1 a 40 ppm.</p>
<p>7 Metil Cumarina</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales OLOR: A coco. SABOR: A coco COLOR: Blanco</p>	<p>P.F. = 130° C Insoluble en agua. Poco soluble en alcohol frío. Soluble en alcohol caliente.</p>	<p>En perfumería</p>
<p>8 Metil Cumarina</p> 	<p>$C_{10}H_8O_2$ PM = 160.17</p>	<p>FORMA: Cristales OLOR: Dulce SABOR: Dulce COLOR: Blanco</p>	<p>P.F. = 110° C Insoluble en agua. Soluble en alcohol.</p>	<p>En perfumería</p>

FUENTE: I.S.C. (62)

1.12. USOS.

La vainilla, sus extractos y esencias son uno de --- los saborizantes naturales más empleados en la industria - alimentaria de bebidas y confitería.

El uso de la vainilla o sus extractos depende del -- país de que se trate. Por ejemplo, en Francia y Alemania - se usan más las vainas como tales, mientras que en América se utilizan más en forma de extractos.

Los productos horneados y la repostería son las in-- dustrias que utilizan en mayor porcentaje la vainilla, se-- guida por la industria de lácteos, helados, postres y cho-- colates.

El extracto de vainilla es utilizado en un 80% como-- saborizante. Recientemente ha cobrado gran importancia su uso dentro de la licorería y la perfumería, donde actúa co-- mo fijador y modificador.

Dentro de la industria farmacéutica, puede emplearse para darle suavidad a cualquier tipo de olor, en tanto que su aroma característico queda encubierto.

También es usado como medicamento en el histerismo y la anemia y, como excitante, en casos de adinamia ya que presenta propiedades cariotónicas, digestivas y afrodisíacas.

En lo que respecta a la vainillina, principal componente de la vainilla, es empleada industrialmente para la prevención de espuma en los aceites lubricantes, preparación de sintanos para el curtido de la piel, como abrillantador en los baños galvanoplásticos de zinc, asimismo, como auxiliar para la oxidación de aceite de linaza y como agente solubilizante de riboflavina.

La vainilla también ha sido empleada en la síntesis de papaverina. (13, 20, 34)

CAPITULO II
PARTE EXPERIMENTAL

2.1. MATERIAL.

El material que se utilizó consiste en el básico de laboratorio, así como de los utensilios necesarios para la elaboración de productos de la industria panadera y de postres.

2.2. MATERIA PRIMA.

- Residuales de vainilla: son los trozos de vainas de vainilla que quedan después de haber realizado las tres extracciones. Actuará como saborizante principal de diferentes productos.
- Vainillina: se emplea como potenciador del sabor del extracto de residuales de vainilla.
- Jarabe de glucosa: Se utiliza como edulcorante en el producto.
- Agua. Para la dilución.

2.3. DESARROLLO EXPERIMENTAL.

2.3.1. ELABORACION DEL EXTRACTO.

Se elaboraron tres concentraciones distintas de extractos alcohólicos de residuales de vainilla, tomando como variable la concentración de alcohol, en base al (Cuadro N° 6.)

Cada formulación se dejó macerar cuatro días a temperatura ambiente. Posteriormente, se filtró y se sometió a un análisis sensorial. Para realizar el análisis sensorial se seleccionaron a los jueces mediante un análisis de detección de umbral y después se entrenaron con pruebas triangulares.

2.3.2. PRUEBA DEL UMBRAL DE SABORES.

Para poder saber a qué cantidad de extracto de residuales de vainilla se percibía el sabor, se realizó la siguiente prueba:

- Se colocaron tres concentraciones diferentes para probar el sabor.

- Se le pusieron claves de tres cifras a cada reacción específica empleada:

CLAVE	DESCRIPCION
981	6 ml de extracto de residuales de vainilla en 100 ml de leche azucarada al 2%.
744	15 ml de extracto de residuales de vainilla en 100 ml de leche azucarada al 2%.
592	18 ml de extracto de residuales de vainilla en 100 ml de leche azucarada al 2%

La mayoría de las personas encuestadas (80%) la percibió a 15 ml, por lo tanto, se concluye que la concentración que se debería emplear en las distintas formulaciones era la de 15 ml. (29, 35, 47)

Nota: el orden de las muestras presentadas en la Figura N° 1 se debe a que la concentración va de menor a mayor.

2.3.3. ELABORACION DEL LICOR DE VAINILLA.

Una vez que se seleccionó el extracto de residuales de vainilla con mejores propiedades sensoriales, éste se utilizó en la elaboración de un licor cuyas formulaciones son presentadas en el (Cuadro N° 7). Una vez obtenidos éstos, se realizó un análisis sensorial para determinar su aceptación.

2.3.4. ELABORACION DE GELATINAS, PANQUES Y HELADOS.

Utilizando el extracto más aceptado se elaboraron formulaciones de gelatinas, panqués y helados respectivamente, que fueron comparados sensorialmente contra formulaciones que contenían extractos comerciales ya fueran artificiales o naturales. (Cuadros N° 8, 9 y 10)

2.4. CUESTIONARIO APLICADO.

2.4.1. PRUEBA DEL UMBRAL DE CONCENTRACION MINIMA PARA LA IDENTIFICACION DEL SABOR.

Figura N° 1

CUESTIONARIO PARA LA PRUEBA DE DETECCION
DEL UMBRAL DEL SABOR

Nombre: _____

Fecha: _____

Producto: extracto de residuales de vainilla.

Muestras presentadas: 981 744 592

Las muestras están en orden de menor (a la izquierda), a mayor concentración (a la derecha).

Pruébelas en este orden de izquierda a derecha, indicando en cuál muestra usted puede identificar el sabor*:

Muestra en la cual usted identifica el sabor: _____.

Describe otras observaciones del producto: _____

Nota: (*) Se les pidió en ese orden pues va de menor a mayor concentración.

Figura N° 2

CUESTIONARIO PARA LA PRUEBA DE IDENTIFICACION
DEL SABOR

Nombre: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

Pruebe, por favor, una de las soluciones en el orden presentado, y anote en el espacio correspondiente, según la clave, el sabor percibido.

Escriba solamente el sabor que percibió.

Clave: Sabor que percibió.

1. _____

2. _____

3. _____

Observaciones: _____

2.4.2. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL UMBRAL DEL SABOR.

Los resultados que se obtuvieron fueron para evaluar -- los extractos de los residuales, los cuales fueron de menor aceptación para las formulaciones 1 y 2 del (Cuadro N° 6), y de mayor aceptación para la formulación N° 3.

- La prueba del umbral fue la encuesta que se realizó para comprobar o verificar si el extracto de residuales de vainilla (Cuadros N° 6 y 7) y el licor tenfan un sabor parecido al de la vainilla. Se probaron en 100 ml de leche azucarada al 2% con 2 ml de extracto y se compararon contra el natural y el artificial.
- El licor se comparó contra con el que está de venta en el mercado y el sabor fue agradable y positivo.

2.4.3. ENTRENAMIENTO DE JUECES.

La prueba de entrenamiento de jueces se realizó utilizando un análisis comparativo, el cual se llevo a cabo por duplicado. Entre una muestra y otra se les dió agua para enjuagarse la boca.

PRUEBA N° 1.

Diferencias de concentración de extractos de vainilla en leche:

- Se prepararon tres muestras, o sea, una prueba triangular.

- Las pruebas 1 y 3 contienen los mismos ingredientes en la misma proporción (4 ml de extracto de residuales de vainilla (fórmula N° 3) en 100 ml de leche -- azucarada al 2%).

PRUEBA N° 2.

Esta contiene la mitad de la concentración (2 ml de extracto de vainilla 3 fold en 100 ml de leche azucarada al 2%)

Cada una de las formulaciones se probaron con diferentes personas utilizando para ello el formato de la Figura N° 3, siguiendo el cuestionario de la Figura N° 4.

Cuadro N° 6

DIFERENTES FORMULACIONES DEL EXTRACTO
DE RESIDUALES DE VAINILLA

COMPONENTES FORMULA	P O R C E N T A J E S		
	Fórmula N° 1	Fórmula N° 2	Fórmula N° 3
Residuales de Vainilla	23.07 %	23.07 %	23.07 %
Soluciones de alcohol 25%	76.9 %	-	-
Alcohol 50%	-	76.9 %	-
Alcohol 75%	-	-	76.9 %
Vainillina	0.025%	0.025%	0.025%

Cuadro N° 7

FORMULACION DE DIFERENTES LICORES DE VAINILLA

COMPONENTES FORMULA	Fórmula N° 1	Fórmula N° 2	Fórmula N° 3
Extracto de vainilla formulación N° 3	50%	41.1%	34.78%
Jarabe simple de glucosa al 60%	50%	58.49%	52.17%
Agua Destilada	-	-	13.04%

Cuadro N° 8

FORMULACION DE HELADOS

COMPONENTES FORMULACION	Fórmula	Fórmula	Fórmula
	N°	N°	N°
	1	2	3
Crema para batir	59.52%	60.83%	59.52%
Huevos	4.76%	4.87%	4.76%
Azúcar	29.76%	30.41%	29.76%
Leche	2.38%	2.43%	2.38%
Extracto de Vainilla	3.57%	1.46%	3.57%
	vainilla 3 fold.	extracto artificial	extracto de vaini lla de - residua- les.

Cuadro N° 9

FORMULACION DE PAN DE VAINILLA

COMPONENTES FORMULACION	P O R C E N T A J E S		
	Fórmula	Fórmula	Fórmula
	N° 1	N° 2	N° 3
Harina	36.61 %	36.91%	36.61%
Azúcar	18.31%	18.45%	18.31%
Huevos	1.83%	1.84%	1.83%
Mantequilla	18.31%	18.45%	18.31%
Leche	22.88%	23.07%	22.88%
Sal	0.22%	0.23%	0.22%
Royal	0.45%	0.46%	0.45%
Extracto de Vainilla	1.37% Extracto natural 3 fold	0.55% Extracto vainilla artificial	1.37% Extracto de residua- les.

Cuadro N° 10

FORMULACION DE GELATINA

COMPONENTES FORMULACION	P O R C E N T A J E		
	Fórmula N°	Fórmula N°	Fórmula N°
	1	2	3
Leche	64.93 %	65.31 %	64.93 %
Yemas	0.32 %	0.32 %	0.32 %
Crema	16.23 %	16.33 %	16.23 %
Azúcar	16.23 %	16.33 %	16.23 %
Grenetina	1.3 %	1.3 %	1.3 %
Extracto de Vainilla	1.97 % Extracto de vaini- lla 3 fold	0.4 % Extracto de vaini- lla arti- ficial.	1.97 % Extracto de vaini- lla de re- siduales.

Figura N° 3

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION DEL GRADO DE SATISFACCION
PARA VARIAS PROPIEDADES

Producto: _____ Fecha: _____

Evaluación del grado de satisfacción según la siguiente es-
cala:

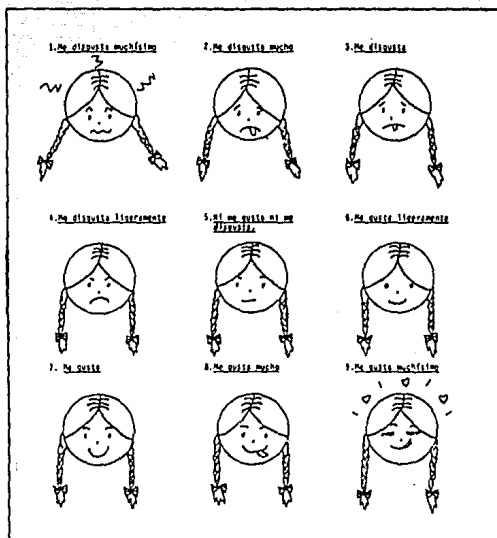





Figura N° 4

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION DEL GRADO DE SATISFACCION
PARA VARIAS PROPIEDADES**

Instrucciones:

Asignar una calificación para cada grado de satisfacción correspondiente a cada propiedad, según la escala de la Figura N° 3.

	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3
			
Apariencia			
Color			
Olor			
Sabor			
Textura			

CAPITULO III
R E S U L T A D O S

Cuadro N° 11

ANALISIS FISICOQUIMICO

DEL

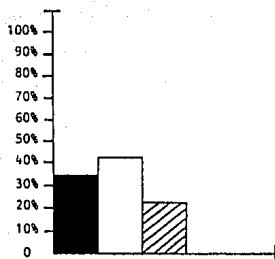
EXTRACTO DE RESIDUALES DE VAINILLA

SOLIDOS P/V	(105° C / 2 HRS.)	=	1.4740 %
DENSIDAD	(25° C / 25° C)	=	0.8508 g/ml
ALCOHOL	(25° C / 25° C)	=	69.90 %
PH	(20° C)	=	5.9

FIGURA Nº 5 Y Nº 6.

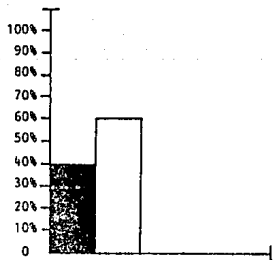
RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

EDAD DE LAS PERSONAS.



Personas entrevistadas	100
■ De 12 a 16 años = 35%	(35 personas)
□ De 16 a 25 años = 42%	(42 personas)
▨ Mayores de 25 años = 23%	(23 personas)

SEXO DE LAS PERSONAS.



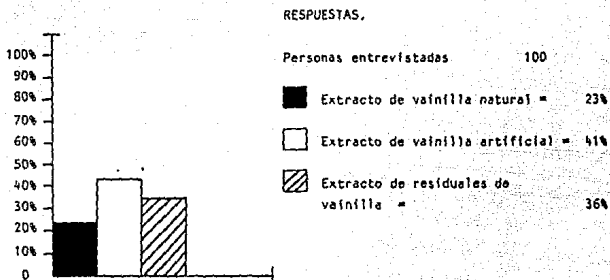
Personas entrevistadas	100
■ Femenino = 40%	(40 personas)
□ Masculino = 60%	(60 personas)

Aquí se nos dá a conocer a qué personas y de qué edad se realizaron las encuestas

FIGURA N° 7 Y N° 8

RESULTADOS DE CADA FORMULACION DE EXTRACTO DE VAINILLA EN HELADOS
SEGUN FIGURAS N° 3 Y N° 4

EN CUANTO A LO AGRADABLE DEL SABOR:-



EN CUANTO A LO AGRADABLE DE LA TEXTURA Y EL COLOR:

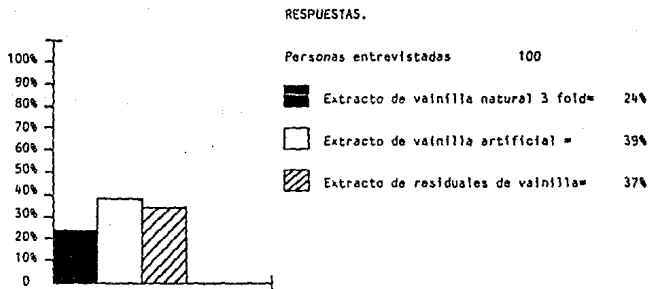
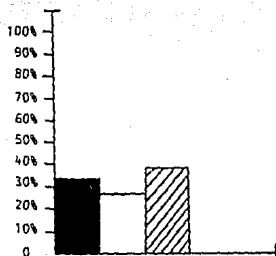


FIGURA N° 9 Y N° 10

CORRESPONDIENTE A LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA EL PAN O PANQUE DE VAINILLA

SEGUN FIGURA N° 3 Y 4

RESPECTO AL SABOR MAS AGRADABLE:



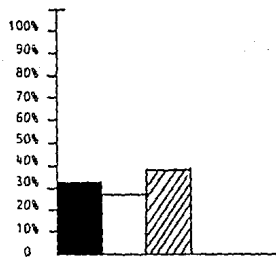
RESPUESTAS.

Personas entrevistadas

100

- Extracto de vainilla natural 3 fold = 34%
- Extracto de vainilla artificial = 28%
- Extracto de residuales de vainilla = 38%

EN CUANTO A TEXTURA Y COLOR:



RESPUESTAS.

Personas entrevistadas

100

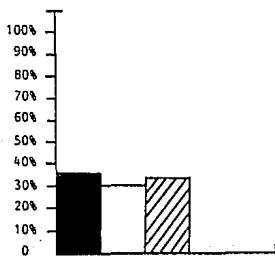
- Extracto de vainilla natural 3 fold = 33%
- Extracto de vainilla artificial = 28%
- Extracto de residuales de vainilla = 39%

FIGURA N° 11 Y N° 12

CORRESPONDIENTE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA LAS DIFERENTES FORMULACIONES DE LA GELATINA

SEGUN FIGURAS N° 3 Y N° 4

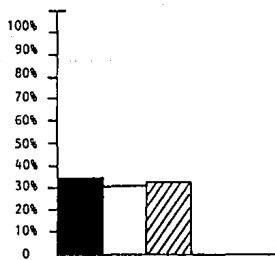
RESPECTO AL SABOR MAS AGRADABLE:



RESPUESTAS.

- Extracto de vainilla natural 3 fold = 36%
- Extracto de vainilla artificial = 31%
- ▨ Extracto de residuales de vainilla = 33%

PRUEBAS EN CUANTO A TEXTURA Y COLOR



RESPUESTAS.

- Extracto de vainilla natural 3 fold = 36%
- Extracto de vainilla artificial = 31%
- ▨ Extracto de residuales de vainilla = 33%

C A P I T U L O I V
DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL ENTRENAMIENTO DE JUECES.

Los resultados del entrenamiento de jueces (inciso - 2.4.3.) muestran el número de aciertos a cada prueba de entrenamiento. No se encontró diferencia significativa entre los jueces, por lo cual se consideró que se encontraban entrenados para realizar las pruebas de análisis sensorial de los extractos obtenidos.

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS EXTRACTOS.

Los sabores que se obtuvieron se debieron a los residuos de vainilla que proporcionaron el sabor principal de las muestras.

El solvente empleado fue el alcohol en diferentes -- proporciones y la vainillina que se empleó como potenciador para resaltar las notas de vainilla.

Los resultados se pueden observar en el Cuadro N° 6, donde nos damos cuenta que la muestra o el extracto más --- aceptado fue el N° 3. Este no presentaba sabores desagradables como los otros dos casos.

4.3. ANALISIS SENSORIAL DE LOS LICORES.

En el (Cuadro N° 7) se puede observar que de las tres formulaciones realizadas para el licor, la más aceptada fue la número 3, sin embargo, el producto no podría ser considerado como licor, ya que la graduación alcohólica superaba - por el doble (50° G1) la concentración normal de dichas bebidas en el mercado (23° a 30° G1).

4.4. ANALISIS SENSORIAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA Y - POSTRES (HELADOS, PANQUES O PANES Y GELATINAS).

En este caso, los productos elaborados con el extracto obtenido resultaron ser más agradables tanto en textura como en sabor que aquéllos que incluyeron en su formulación extractos comerciales; ya que el sabor era intermedio entre el de la vainilla natural y el de la artificial, es decir, más delicado pero caracterfstico, y no hostigaba como pudiera ocurrir con el artificial. Lo anterior se repitió en cada producto.

4.5. DIFERENCIAS ENTRE LOS EXTRACTOS DE VAINILLA.

Como se puede observar al comparar los extractos que se encuentran en el mercado con el extracto de residuales de vainilla, es que el extracto natural 3 fold con respecto al extracto de residuales sólo concuerda en las especificaciones del PH, mientras que comparando estas dos con el artificial no tienen ninguna semejanza entre sí por ser este -- último una mezcla de componentes sintéticos tal y como se muestra en el Cuadro N° 4.

CAPITULO V
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. La utilización del residual de vainilla que antes -- era un desperdicio industrial ahora tiene un uso y -- esto constituye una ventaja en cuanto a costos.
2. La mejor forma de utilizar los residuales de vainilla es en la elaboración de un extracto con base alcohólica, que pueda ser utilizado en la fabricación de productos de panadería y repostería.
3. Otra forma de utilizar los residuales de vainilla es dejándolos macerar en alcohol al 40%. Este extracto después de unos seis meses se utilizará para darle fuerza o aumentar la concentración de un extracto de vainilla natural, utilizándolo en la última extracción como lavados de vainilla.
4. A medida que se eleva la concentración alcohólica, desaparecen los sabores desagradables que dejan los residuales de vainilla al macerarse.
5. El extracto de residuales de vainilla que presentó las mejores propiedades físicas, químicas y sensoriales fue el que se obtuvo con una graduación alcohólica

ca del 75%.

6. Comparándolo con los extractos de vainilla que se encuentra en el mercado, los cuales son naturales y artificiales, este extracto de residuales de vainilla-obtenido presentó propiedades satisfactorias.
7. Uno de los usos que se debe dar al extracto de residuales de vainilla es la utilización de éste como saborizante en la industria panadera y repostería.
8. Es importante notar que el rendimiento del producto-desarrollado en esta tesis, es de 10 litros de ex--tracto por 2.3 k de residuales de vainilla, lo cual-es considerado como un buen rendimiento.
9. El empleo de residuales de vainilla en la industria-de la panadería y repostería es importante, ya que -constituye el principal mercado y representa un aba-timiento en cuanto a costos, pues se trata de un sub-producto que dá buenos resultados sensoriales.

BIBLIOGRAFIA

1. Alexander, J.J.- Soc. Chem. Ind.- 48,871 ft, 895 ft.- (1979)
2. Análisis Intl. Flavor Food.- Vainilla, Volatils a -- Comprenson.- Addit.- (1976).- Págs. 7, 272, 273, -- 291.
3. Anzaldúa,- Morales, A.- The texture of Baked Beans.-- Tesis.- M. Readin University (1978).
4. Anzaldúa, A. Morales, J. Vernon Carter, C.A. Lever.-- Nuevos Métodos de Evaluación Sensorial y Aplicaciones en Reología y Textura.- Tecnología de Alimentos. Vol. (8), N° 5.- Págs. 4-9, Sep-Oct. (1983).- México D.F.
5. Apdyke, D.L.J.- Food Cosmet Toxicol.- Págs. 14, 633.- (1976).
6. Bohnsack, H. (1967).- Contribution to the Knowledge of Essential Oils.- Fragrances and Flavor XVIII.- The Constituent of Bourbon Vainilla Pods Part IV.- Riechest Aromen, Koerperpflagem.- Págs. 17, 133, 134, - 136.- German.

7. Bohnsack, H (1971) A.- Contribution to the knowledge of essential oils, fragrances and flavor.- On the --- constituents of Bourbon vainilla pods XXV.- Part V.- Riechst Aromen.- Koerperflegen.- Págs. 21, 125, --- 126, 128.- German.
8. Bohnsack, H (1971) B.- Contribution to the knowledge of essential oils. Fragrances and flavor XXVI.- On the constituents of Bourbon vainilla pods.- Part VI.---- Riechst Aromen.-Koerperflegen. Págs. 21, 163, 164, - 166.- German.
9. Cawley, E.- Vainilla and its uses.- Tropical Prod. -- Inst.- Conference Papers.- London, England (1973).-- Págs. 79-82
10. Ciurlizza, G.A. y Ruz, C.L.- Cinética de evolución del color del alcohol etílico en presencia de vainas de vainilla.- Rev. Tec. Alimentos, Vol. XII (2), --- Págs. 65,71.- México (1977).
11. Donovan, S. Correll.- La Vainilla.- Botánica, Historia, Cultivo e importancia económica.- 1era. Edición.- Págs. 172-199.- Westport Connecticut.- (1973).- U.S.A.

12. Fenaroli.- Hand book of flavor ingrediente.- Vol. I. Second Edition.- Cleveland, Ohio, (1975) U.S.A.
13. Fenaroli, G.- Le sustence aromatiche.- Urico Hoepli.- Milan, Italy.- Págs. 961-968.- (1981).
14. Furia, T.Y., Bellanca, F.- Hand book of flavor ingredientes.- 2a. Ed.- Págs. 809-859.- Ed. The Chemical-Reibleer Co.- U.S.A. (1975).
15. Garduño, T.A.- Desarrollo de los Alimentos.- Págs. - 398-408.- Publicación del Autor.- México, D.F.- ---- (1978).
16. Giral, F.- Productos Químicos y Farmacéuticos.- Págs. 1010,1011 y 1074. México.- (1976).
17. Giral, Francisco.- La nutrición y los alimentos en - el encuentro de dos mundos.- Cuaderno de nutrición.- Págs. 5-6.- Julio-Diciembre (1982).- México, D.F.
18. Givaudan, S.A.- Ice cream brouchure.- Págs. 189-201. Duberdorf Z.H. (1975)

19. Goodenvough, D.R.- El empleo de la vainilla y los --
derivados de la vainilla en la panificación.- Baker-
Digest.- Vol. 56.- N° 3.- Págs. 810.- (1982)
- 20.- Heath, B. Henry, M & BE.- Profiles, products, aplica
tion.- Flavor Technology.- Págs. 198-200.- The A.V.I.
Publishing.- Westport Conneticut.- Copyright (1978).
- 21.- Herrera, J.- Farmacopea Latino-Americana.- México, D.
F.- Págs. 850-859.- México, D.F. (1982)
22. I.S.S.N.- Vainilla Supply, cost situation.- Food ---
products development.- U.S.A.- 0015-654t.- Marzo ---
(1976) U 13 (3) Págs. 46-50.
- 23.- I.S.S.N.- Vainilla, aromatic composition of the ----
diferente species, vainilla planifolia, vainilla --
tahitinsis, vainilla pompa.- Annales des falsifica-
tion et de L'Eiperstse Chemique et toxicologique.- -
France.- 0003-4274.- Julio (1980).- Vol. 73 (788).--
Págs. 421-433.
24. J. Agric. Food Chem..- (1977).- 292, (1979) -6691.

25. Jaminet, L.V.- Vainilla, vainillina and vainilla flavors.- Riechest Aromen Koerperpfliegen 18.- Págs. -- 232, 233, 236.- (1968).
26. Kirk - Athmer.- Enciclopedia de tecnologia quimica.- Vol. 15.- Págs. 850-859.- México, D.F. (1978).
27. Klimes, I. and Lamparsky, D.- Int. Flavours.- Food - Addit 7.- 272.- (1976).
28. Kramer, A y Twigg, B.- Quality control in the food - industry.- The A.V.I. Pub. Co.- Westport Conneti--- cut.- U.S.A.- (1972).
29. Larmond, E.- Methods for sensory evaluations of food. Can.- Dept. Agr. Publication 11284.- (1970).
30. Laurence, B.M.- Perfum flavor.- 2,3. (1977).
31. Lindsey C., Robert. Flavor ingredients technology.-- Special report 1.- By Food Technology.- Págs. 76-80. January (1984).
32. Martin, G.E.- Determining the authenticity of vainilla extract.- Food Technology 29, N° 6.- Págs. 54-59 (1975)

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

33. Martin, G.E.- et al.- J. Food Sci. 42.- 1580.- -----
(1977)
- 34.- Merory, Joseph.- Composition Manufacture and Use.- --
Food flavoring, 2a. Edition.- Págs. 163-180.- West--
port Conneticut.- The A.V.I. Publishy Company.- -----
U.S.A.- (1978).
- 35.- Merory, G.M. y Manzano Alba, M.C.- Test description-
in spanish and english.- Chemical senses.- Vol. 5.--
Nº 1.- London, England (1980). Págs. 47-61.
36. Muralidharan, A and Balagopol, C.- Studies on curing
of vainilla inda spices.- Nº 3.- (1973).- Págs. 3-4.
37. Nanjappa Gargaswamuy, P.P.- Gufa de producción de --
vainilla.- Madagascar.- (1975).
38. Oliver, R.- Method for the study of aromatic compo--
nents of vainilla extract.- Tropical Prod. Inst. ---
Conf. Papers.- Págs. 49, 54, 155, 160.- England.- --
(1973).
39. Potter, R.H.- Non.- Vainilla volatiles in vainilla-
extract.- To. J. Assoc. off Anal. Chem. 39-41, 54.--
(1977).

40. Published by the Association of Official Analytical. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist Inc.- 1111 North Nineteenth ----- Street.- Suite 210 Arlington, Virginia.- 22209 U.S.A. Págs. 357-360.- (1984).- Fourteenth Edition.
41. Reguero, T., Giral, F., Sangabriel, C., Vázquez, U.- Vainilla, Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas. Vol. 14.- Nov. 4. Págs. 3-10.- Mayo (1984).
42. R. Pedrero Fuehrer., L. Daniels.- El análisis y algunas de sus consecuencias.- Tecnología de alimentos.- Vol. XVII.- N° 3.- Mayo-Junio (1982).- Págs. 26-29.
43. Schofield, M. (1968).- The genus vainilla versus synthetic vainillin perfum essential oil.- Rec. 59, 582 y 583.
44. Shiota, H. and K. Itoga Koryo.- 11e.- 65.- (1975).-- Though Chem. Abstract. 84,1630, 18K.- (1976)
45. Shiota and K. Itoga, 13,65, Though Chem. Abstract.-- 84, 16-301.- (1976).

46. Sholto, Douglas, J.- Producing vainilla beans.- ----
Flavor Ind.- Págs.- 2, 405-407.- (1971).
- 47.- Stone, H. y Sidel, J.L.- The challenge for sensory --
evaluation.- Methods for the practicing food techno-
logist institute of food technologist.- Illinois.- -
Págs. 11-12.
48. Satus Report.- Vainilla.- Food Processing.- U.S.A.--
I.S.S.N.- 0015.- 6523.- May (1979), U. 40.- Págs. --
48-50.
49. Sultán, J.W.- Practical Baking.- The A.V.I. Publi---
shing Co. Inc. New York.- Pág. 37.
50. Teodoro García Barriga, H. Flores.- Enciclopedia Me-
dicinal de Colombia.- Tomo I.- Bogotá, Colombia.- --
(1978).- Págs. 215-221.
51. Theodore, R.- Traditional methods of vainilla prepa-
ration and their improvement.- Trop. Sci. 15.- Nº 1.
Págs. 47-57.- U.S.A. (1973).
52. Técnica Agrícola México.- Dirección General de Indus-
trialización y mercado de la vainilla en México.-D.-
E.G.E.A. Jun. (1976).- 24 p. V: 3 (6) Numerical Data

53. Tilgner, D.J.- A restrospective view of sensory analysis and some consideration for the future. In advances in food research. Vol. 19 Eds.- Co. Chichester, E.M. Marak y G.F. Stewart.- Academic Press.- New --- York.- Págs. 215-277.
54. United State Office.- Patented Apr. 30, 1946.- 2a. - Ed. Págs., 809-859.- U.S.A.- (1975).
55. United State Patent Office.- Patented Mar. 13,1955.- Patented # 2, Pages 544, 999.- Method of producing-- vainillina. Herry Borden, Marshal, Toronto, Ontario. and Carles Alfred Sankey. St. Catherine, Ontario Canadá.- Assignors to Ontario Paper Company.
56. Vainilla, Volatils a Compresion.- Analysis Intl. Fla vor Food Addit.- (1976).- Págs. 7, 272, 273, 291.
57. Vctor Givaudan.- Proceso de la Maduración de la Vainilla.- Industria Alimentaria (1978).- México, D.F.- Págs. 4-7.
58. Yanick, N.S.- Treatment of vainilla to increase flavor strenght (Assigned to National Dairy Products -- Corp.) U.S.A. Pat. 3, 112,204.- Nov.26 (1963).

59. Yllera, C.A.- Métodos de obtención, composición y usos de la vainilla.- Rev. Ion. Vol. 34.- Núm. 395.- Págs. 398-408.- Madrid, España.
60. Zucker und Süßwarenwirtschaft.- Use of natural vanilla extract in the confectionery industry.- 39 - (10) 311-312.- (1983).
61. Larctander, S.- Perfume and Flavor Chemicals.- Published by the author Montclair, N.J. (1968).
62. Sousa Combe, Ivonne.