

300627



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

28

FACULTAD DE QUIMICA

29

Universidad La Salle

**ESTUDIO SOBRE LA OBTENCION DE EXTRACTO
DE JAMAICA Y SU SECADO**

Trabajo escrito - vía educación continua

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

P R E S E N T A :

ELVA MARIA MAGDALENA RODRIGUEZ SANCHEZ

México, D.F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1993



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.

I N D I C E

CAPITULO 1 : INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 2 : OBJETIVO.....	3
CAPITULO 3 : ANTECEDENTES.....	4
3.1 Descripción de la Jamaica.....	4
3.2 Variedades de la Jamaica.....	5
3.3 Zonas de cultivo.....	8
3.4 Epocas de cosecha.....	9
3.5 Características químicas de los cálices y las semillas de la Jamaica.....	12
3.6 Usos de la Jamaica.....	13
3.7 Antecedentes de los métodos que se emplean para llevar a cabo la deshidratación.....	16
a) Secado por microondas.....	17
b) Secado por contacto con una superficie caliente.....	18
c) Secado mediante corriente de aire caliente.....	21
d) Ventajas.....	21
e) Desventajas.....	21
3.8 Equipo que podría emplearse para el secado por aspersión.....	22

**CAPITULO 4 : DESCRIPCION DE ALGUNOS METODOS DE DESTILACION
Y DEFINICION DEL METODO DE EVALUACION SENSORIAL.**

4.1 Métodos de destilación.....	28
a) Definición de destilación.....	28
b) Destilación simple.....	28
c) Destilación fraccionada.....	29
d) Procedimientos especiales.....	30
e) Técnica sencilla de destilación.....	31
4.2 Evaluación sensorial.....	33
a) Definición de evaluación sensorial.....	33
b) Prueba de nivel de agrado (Prueba hedónica)...	35

CAPITULO 5 : MATERIALES Y METODOS.....

5.1 Materia Prima y métodos de extracción.....	38
a) Materia Prima.....	38
b) Método de extracción.....	38
c) Equipo.....	39
d) Función del equipo.....	39
5.2 Métodos analíticos utilizados en los análisis del concentrado de la jamaica.....	42
I. Análisis químicos.....	42
a) Determinación de sólidos totales en ° Brix.....	42
b) Porcentaje de acidez.....	42
c) Prueba gustativa.....	42
d) Análisis del color del concentrado.....	43
5.3 Materia Prima y método de secado del concentrado de Jamaica.....	43

a) Materia prima.....	43
b) Preparación del secado.....	43
c) Proceso del secado.....	44
d) Condiciones de operación.....	44
5.4 Métodos analíticos utilizados en los análisis del secado de la Jamaica.....	45
I. Análisis físicoquímicos.....	45
a) Determinación de pérdida al secado.....	45
b) Potenciométrico.....	45
c) Granulometría.....	45
d) Porcentaje de acidez.....	46
e) Color.....	46
II. Características organolépticas.....	46
a) Sabor.....	46
b) Aspecto.....	46
c) Olor.....	47
III. Características microbiológicas.....	47
A) Determinación de Cuenta Total.....	47
B) Determinación de hongos y levaduras.....	47
C) Determinación de coliformes.....	47
CAPITULO 6 : RESULTADOS Y DISCUSION.....	48
6.1 Resultados del método de extracción y secado del concentrado natural de Jamaica.....	49
6.2 Resultados de los análisis químicos del concentrado de Jamaica.....	49
a) Grados Brix.....	49

b) Porcentaje de acidez.....	49
c) Prueba gustativa.....	49
d) Color.....	49
6.3 Resultados de los análisis del polvo de Jamaica....	49
1. Descripción.....	49
2. Análisis fisicoquímicos.....	50
a) Humedad.....	50
b) pH en solución al 10%.....	50
c) Granulometría.....	50
d) Porcentaje de acidez.....	51
e) Color.....	51
3. Características Microbiológicas.....	56
4. Evaluación sensorial para comparar el secado de Jamaica con tres marcas existentes en el mercado... 58	
5. Características organolépticas del polvo obtenido de Jamaica.....	60
CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	63

CAPITULO 1: INTRODUCCION.

La industria alimentaria ha tenido un gran desarrollo en los últimos años, por lo que les ha interesado incrementar su productividad y eficiencia, ya que de esto depende su supervivencia, así se obliga a las organizaciones a ser más competitivas en calidad y precio, al encontrarse compitiendo en el mercado nacional con productos de todo el mundo. (13)

Debido a la alta demanda de alimentos procesados, que tienen que ser repartidos a sitios cada vez más apartados de los centros de producción y a un mayor número de consumidores, se pensó en desarrollar un sistema de telecompra, el cual incluye bodegas computarizadas para dar servicio a centros de distribución suburbanos, utilizando equipo de manejo automatizado, para integrar cargas individuales para una flotilla de vehículos de entrega. Esta nueva tecnología ofrece a los negocios establecidos una oportunidad única de mejorar su posición en su lugar de mercado. (15)

Esto ha promovido la búsqueda de mejores técnicas en la producción de alimentos, abarcando aspectos como:

- Mejorar la cantidad y calidad de las cosechas.
- Conservar y aumentar la calidad nutritiva de los alimentos.

- Mejorar los métodos de conservación y facilitar el transporte de los productos.
- Desarrollo de alimentos de fácil preparación y buen aspecto general.

En la industria se requiere la adición de ciertos compuestos químicos o aditivos que le permitan al tecnólogo tener un mayor control de las variables que intervienen en la producción de alimentos. Muchos aditivos se añaden al alimento para su conservación, para aumentar su valor nutritivo, para impartirle color o sabor, o para mejorar su textura. Entre los más importantes se encuentran antioxidantes, conservadores, colorantes, acidulantes, emulsionantes, agentes de blanqueo, humectantes, saborizantes, edulcorantes, vitaminas y aminoácidos.

En el caso específico de los saborizantes naturales que son importantes en el desarrollo de la industria alimentaria, se obtienen como concentrados a partir de diferentes plantas y especias, y así se usan en la manufactura de alimentos. Los concentrados presentan más ventajas que la materia prima de donde provienen, ya que se pueden controlar mejor en las formulaciones de alimentos, además de que son más fáciles de almacenar y transportar. (3)

CAPITULO 2: OBJETIVO.

En el presente trabajo se describen algunas características y antecedentes sobre la obtención de un extracto de Jamaica y posteriormente a través del método más adecuado de secado se obtendrá un polvo característico al sabor de la Jamaica, considerando que el sabor deshidratado será de fácil uso para el consumidor, al mismo tiempo que, presentará características sensoriales aceptables, y se podrá industrializar.

CAPITULO 3: ANTECEDENTES.

3.1 Descripción de la Jamaica.

La Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es un arbusto anual de la familia de las malváceas de dos metros de altura, subleñoso, ramoso, inerme, con epidermis carminada que se extiende a la nervadura de las hojas, a los cálices y a los botones de las flores. Tiene hojas verdosas por arriba y amarillentas por abajo, alternas, lisas, con peciolo largos y erguidos, con una glándula en el nacimiento de la nervadura dorsal y provistas de estípulos filiformes; las hojas situadas en la parte inferior del tallo son simples, ovales y más pequeñas que las superiores; todas son flexibles, dentadas con las nervaduras principales de color carmín y con sabor ácido, ligeramente astringente. Las flores son axilares, solitarias y casi sésiles, de cálices persistentes, rojizos, cortados profundamente en lacinias agudas derechas o encorvadas; corola campanulada, rosada o amarillo rojizo, compuesta de cinco pétalos con manchas oscuras en la parte inferior, al centro una columna estaminal que sostiene numerosos estambres con filamentos libres que llevan anteras reniformes; ovario superior, coronado con un estilo filiforme y situado al centro de la columna estaminal y la parte superior dividida en cinco segmentos provistos de estigmas globosos. La corola después

de cierto tiempo se marchita y desaparece, quedando cinco o seis cálices, de los cuales el interior se alarga, se vuelve carnoso y toma un color rojo oscuro y un sabor ácido. El fruto es seco, oval, de cinco lóbulos compuestos de tres láminas delgadas y oblongas, lisas por dentro y erizadas por fuera, de pelos finos y picantes. (1)

3.2 Variedades de la jamaica.

Las variedades que se cultivan por sus frutos (cálices) son:

Rica. Es una variedad pequeña, pero productiva y más frondosa que las otras variedades; sus tallos y cálices son rojo oscuro, hasta cinco centímetros maduro; hoja vercosa con nervaciones rojizas. (Figura No. 1)

Archer. También se trata de una variedad vigorosa; la planta es de color verdoso siendo las variedades más productiva y comercial. (Figura No. 3)

Las variedades que se cultivan por fibra son:

Hibiscus altísima sabdariffa. Su tallo mide hasta 3.5 metros de altura; es poco ramificada y de hojas estrechas.

(Figura No. 4)

Altissima sabdariffa. El tallo de esta variedad mide de 3,50 metros de altura y es también poco ramificada y de hojas estrechas, de dos tipos: el intermedio y el encarnado.

(Figura No. 5) (11)



① *ORICA*
(Prowdiva)

Figure No.1



② *VICTOR-TEMPRANA*

Figure No.2



③ *ACRES*
(N'oo'diviv)

Figure No.3



④ *HIBISCUS ALTISSIMA SUBDARIPPA*

Figure No.4



⑤ *ALTISSIMA SUBDARIPPA*
(Type oriana)

Figure No.5

3.3 Zonas de cultivo.

La Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), es probablemente originaria de la India y Malasia. En México se cultiva principalmente en Jalisco, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí y Puebla. En Jalisco, Puerto Vallarta, Tomatlán, Purificación y Cihuatlán. En Michoacán, sólo en Jacona. En Oaxaca: Pochutla y Sola de Vega. En Tomazunchale, S.L.P., y en Chiautla, Puebla.

(1)

En la India se le conoce con los nombres de mesta, patwa, lalabri y kempu, la Jamaica se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales de diversos países. En otros lugares se conoce también como rosa de Jamaica, serent, aleluya, agria de Guinea y roselle.

En México, probablemente desde la época colonial, la Jamaica se cultiva principalmente en el estado de Guerrero aportando el 40% de la producción nacional.

En Guerrero la zona productora de Jamaica se encuentra localizada en la región conocida como Costa Chica en la cual se siembra una superficie de aproximadamente 13,600 ha. Los principales municipios productores de Jamaica de esta región son: Teconoapa, Ayutla y Juan R. Escudero.

3.4 Epocas de cosecha.

La planta se propaga por semillas, siempre en climas cálidos y terrenos húmedos, sin ser pantanosos; crece en semillero y se trasplanta cuando el individuo mide aproximadamente 10 centímetros; generalmente se siembra en los primeros meses del año y se cosechan en Septiembre y Octubre.

Cada planta produce 6 Kilos de cálices.

El suelo tiene que ser fértil, y su humedad permanente para que tenga buena cosecha, pero se pueden aprovechar algunas tierras de temporal con cierto periodo de lluvias, señalando la fecha de siembra al comenzar las lluvias.

A continuación se presentarán algunas tablas del anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos del cultivo de la Jamaica.

Cultivo : Jauaica

Ciclo : Aho agrícola 1990 (2)

ESTADO	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)		SUPERFICIE COSECHADA (Ha.)		PRODUCCION (Ha.)	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
GUERRERO	0	10,457	0	10,457	0	2,468
NAVARRIT	0	94	0	92	0	23
SINALOA	0	2	0	0	0	0

ESTADO	PRECIO MEDIO RURAL (\$/Ton.)		VALOR DE LA PRODUCCION (Miles de pesos)	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
GUERRERO	0	6,210,000	0	15,326,280
NAVARRIT	0	8,957,261	0	205,017
SINALOA	0	0	0	0

INSTIT. : S A R H

Cultivo : Jamaica

Ciclo : Año agrícola 1991 (2)

ESTADO	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)		SUPERFICIE COSECHADA (Ha.)		PRODUCCION (Ha.)	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
	COLIMA	0	50	0	50	0
GUERRERO	0	9,474	0	9,374	0	2,155
NAVARRIT	0	170	0	169	0	72

ESTADO	PRECIO MEDIO RURAL (\$/Ton.)		VALOR DE LA PRODUCCION (Miles de pesos)	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
	COLIMA	0	3,000,000	0
GUERRERO	0	6,250,000	0	13,468,750
NAVARRIT	0	8,991,667	0	647,400

FUENTE : S A R II

3.5 Características químicas de los cálices y las semillas de la Jamaica.

El análisis químico de los cálices, es como sigue: (1,11)

	% en peso.
Agua.....	88.91
Sustancia seca.....	11.09
Cenizas.....	0.89
Residuos insolubles.....	6.67
Acidos (como ácido málico).....	2.77
Azúcar.....	0.33
Sacarosa.....	0.03
Otros que se pierden en operación.....	0.40

El análisis químico de las semillas, es como sigue:

	% en peso.
Agua.....	13.10
Cenizas.....	4.20
Proteínas.....	19.16
Grasas.....	3.60
Hidratos de carbono.....	30.49
Fibra.....	27.45

3.6 Usos de la Jamaica.

El cultivo de la Jamaica es más remunerativo que el maíz, sobre todo en las regiones de escasas lluvias y bajos rendimientos. Tiene también la ventaja de que en él se aprovecha la mano de obra familiar, que con frecuencia se desperdicia. Por otra parte, donde hay escasez de verduras, la gente tendrá en la Jamaica un recurso durante el año para complementar su alimentación.

De la Jamaica se aprovechan sus cálices, vulgarmente llamados frutos; de las hojas y tallos tiernos, que se preparan en distintas formas para la alimentación humana; las semillas para la alimentación de aves de corral; los tallos macizos para la extracción de fibra, en las variedades *Altissima sabdariffa* e *Hibiscus altissima sabdariffa*.

En varios países utilizan los cálices de Jamaica para preparar salsas, con la que se condimentan las carnes. También se utilizan para fabricar jaleas, jarabes, compotas, refrescos, mermeladas, dulces, vinos y otros.

Las bebidas refrescantes preparadas con los cálices son muy agradables, se venden en casi todos los mercados y se recomienda a los enfermos febricitantes, a los débiles y a los

biliosos. Las hojas se emplean exteriormente como emolientes y se usan además para lavados intestinales en el tratamiento de enfermedades del tubo digestivo.

El fruto de la Jamaica, es muy apreciada en la elaboración de una mermelada rojo brillante de sabor ácido considerada como sucedáneo de la mermelada de arándano, así como también en la preparación de bebidas refrescantes y de té.

Debido al intenso color rojo púrpura de sus frutos, se ha estudiado su uso como colorante natural para la industria alimentaria. (7)

Se conoce que la planta de la Jamaica posee un valor importante terapéutico, a pesar de que no hay muchos trabajos de investigación sobre su valor terapéutico, se tiene información de que es útil sobre la actividad antibacteriana de la Hibiscus sabdariffa.

Las semillas de la Jamaica han sido identificadas como buena fuente de aceite comestible. (14)

Se utiliza principalmente para la obtención de fibras, y dependiendo del proceso de extracción, diversos autores

reportan que la fibra del tallo de la planta de Jamaica puede ser de gran calidad y resistencia.

Howard y Howard citados por Crane (6), mencionan que casi todas las partes de la planta pueden ser utilizadas; los tallos producen una fibra fuerte y sedosa, los cálices carnosos que tienen un sabor agradablemente agrio y color rojo muy atractivo, son usados para la elaboración de jaleas, mermeladas y bebidas; las semillas son útiles en medicina y las hojas se usan para ensaladas y condimentos. Así como la fibra de Jamaica bien preparada puede ser tejida para ropa de cama, manteles y otros artículos en sustitución del algodón, además que esta fibra es dos veces más fuerte que la del yute, ya que los lazos y cables al igual que las redes para pescar hechos con fibra de Jamaica en los años 30 fueron preferidos por la marina en la India debido a que se deterioraban menos en el agua.

Mansour (10) menciona, que los cálices son utilizados para preparar bebidas no alcohólicas y como fuente de pigmento rojo usado en alimentos y cosméticos, en lo que coincide con Watt, citado por Crane (6) quien dice que los cálices son antiescorbúticos y que las semillas tienen propiedades diuréticas. (5)

Donstan y Giorgi, citados por Crane (6) afirman que las semillas de la Jamaica son utilizadas para la alimentación de ganado ya que, según los resultados de análisis bromatológicos, tienen un alto contenido de proteínas y aceite, principalmente, Donstan menciona además que los nativos de las provincias de Nigeria del Norte muelen la semilla y la utilizan para comer.

Crane (6) presenta una división de la *Hibiscus sabdariffa* en tres variedades, de acuerdo a la finalidad de la explotación, estas son:

- a) Variedades productoras de fibra; Altissima.
- b) Variedades intermedias; Intermedius albus y ruber; de estas variedades se obtienen simultáneamente fibra y cálices.
- c) Variedades para obtención de cálices: Archer, Temprana, Rica y Victor.

3.7 Antecedentes de los métodos que se emplean para llevar a cabo la deshidratación.

La deshidratación es un proceso que involucra la eliminación de agua de un alimento sólido o líquido a una temperatura por debajo del punto de ebullición. También se define como el método de conservación de los alimentos, en el

que los productos se someten a una operación en la que se desea eliminar casi por completo el agua hasta alcanzar un rango de humedad residual del 1 al 5 % (más o menos 3.7). Esta operación emplea equipo mecánico y métodos de calentamiento artificial, bajo condiciones de humedad, temperatura y flujo de aire muy controlados que constituyen el medio que favorece la pérdida de humedad del producto

Son numeros los métodos que existen para deshidratar algún producto, y se pueden clasificar en cuatro tipos diferentes, la selección de éstos depende de la aplicación particular, de las características del producto y de las que se desean obtener en el producto final. (19)

a) Secado por microondas.

Es un secado por aplicación de energía procedente de microondas radiantes o una fuente dieléctrica, dentro de éstos se encuentran el secador continuo infrarojo, calefacción de microondas dieléctrica y calefacción radiante. Este tipo de secado no es muy utilizado en la industria alimentaria debido a los elevados costos que presenta el equipo.

b) Secado por contacto con una superficie caliente.

El secado por contacto por una superficie caliente, donde el calor se suministra al producto por conducción, este método consta de dos etapas: en la primera, la temperatura del producto se aproxima a la del punto de ebullición del agua y la velocidad con la que se elimina el agua aumenta para decrecer en la segunda etapa, ya que el movimiento del líquido hacia la superficie es menor. En este método se tienen riesgos de deterioro en el producto, ocasionados por el calor, ya que requiere de temperatura elevadas para lograr un buen tiempo de secado, esto se podría solucionar con el empleo de presiones reducidas, siendo la principal desventaja del método, lo que ocasiona que su utilización sea mínima en la deshidratación de frutos. Dentro de los secadores de este tipo se pueden mencionar: los secadores de tambor (de película y rodillos), secadores de vacío, cámara de calefacción y secadores de cinta y vacío.

c) Secado mediante corriente de aire caliente.

El secado mediante corriente de aire caliente tiene un principio fisicoquímico similar al anterior que consiste en pasar una corriente de aire caliente sobre el material que se desea secar; el aire sirve tanto para proporcionar el calor latente de evaporación así como para acarrear el agua

eliminada; cuando se inicia el secado la velocidad de evaporación es elevada y subsecuentemente se presenta una etapa en la que la velocidad a la que sale el agua se retarda por una aproximación gradual de la temperatura del material a la temperatura de bulbo seco. La duración de estas etapas de secado depende de la naturaleza del material a secar, tamaño de las piezas, tiempo de exposición a la corriente de aire, temperatura de secado, velocidad y humedad relativa.

La selección del método así como del equipo que más se adapte a éste, se debe determinar tomando en cuenta las características del material que se desea secar, así como de las que se requieren obtener en el producto final. (4,8)

CUADRO DESCRIPTIVO DE LOS TIPOS DE SECADO

TIPO DE SECADO	CARACTERISTICAS	COSTO	EJEMPLOS
SECADO POR MICROONDAS	APLICACION DE ENERGIA POR MICROONDAS RADIANTES	ELEVADO	SECADOR CONTINUO INFRAROJO Y CALEFACCION RADIANTE
SECADO POR CONTACTO CON SUPERFICIE CALIENTE	EL CALOR SE SUMINISTRA POR CONDUCCION EN DOS ETAPAS.	ACEPTABLE	SECADOR DE TAMBOUR Y SECADOR DE VACIO
SECADO MEDIANTE CORRIENTE DE AIRE CALIENTE	PASAR CORRIENTE DE AIRE CALIENTE SOBRE EL MATERIAL A SECAR.	ACEPTABLE	ESTUFA DE DESECACION DE VACIO.

d) Ventajas.

La deshidratación de los alimentos trae consigo ciertos beneficios entre los que se enumeran:

1.- Es un método eficaz de conservación ya que prolonga notablemente la vida de anaquel.

2.- Mantiene en el producto una calidad nutritiva e higiénica constante, así, el consumidor adquiere siempre un producto de características uniformes.

3.- Un producto deshidratado permite mayor facilidad de manejo, almacenaje y transporte, puesto que el peso del mismo se reduce considerablemente al sufrir un procesamiento donde se elimina la mayor cantidad de agua, esto trae como consecuencia que los costos de estas operaciones se abaratan significativamente.

4.- Se incrementa el aprovechamiento de productos naturales y por ello se puede disponer de éstos en cualquier época del año (en el caso de frutos se elimina el hecho de depender de las épocas de producción, es decir de un calendario agrícola).

e) Desventajas.

Los inconvenientes que presenta este método son:

1.- Puede conferirle un sabor diferente al producto si no se controla la temperatura y humedad del producto.

2.- Disminución del sabor natural.

3.- Se desarrollan otros sabores durante el almacenamiento si no cuenta con el empaque adecuado.

4.- Hay pérdida de componentes aromáticos naturales por la aplicación de altas temperaturas.

3.8 Equipo que podría emplearse para el secado por aspersión.

Para el secado de un material se requiere que el aire este lo más caliente posible (hasta donde lo permite el tipo de material que se vaya a secar), ya que entre más elevada sea su temperatura la humedad relativa será menor, y con esto podrá contener mayor humedad absoluta, impidiendo con esto que al bajar su temperatura dentro del equipo, se pueda condensar el agua evaporada.

Para proceder al diseño de un secador tipo industrial, se debe operar primero un secador tipo piloto para encontrar las condiciones de temperatura, cantidad de gases que manejan en un volumen determinado del secador y cantidad de agua removida a diferentes temperaturas con el máximo volumen de gases que se puedan manejar, posteriormente se extrapolan las dimensiones con la capacidad mayor de secado y operando en las mismas condiciones.

Un secador por aspersión o atomización consiste de un cilindro largo, vertical denominado cámara, dentro del cual se introduce el material que se va a secar, en forma de rocío, y además una gran cantidad de gas caliente que suministrará el calor necesario para la "evaporación" del líquido. La transferencia de masa y calor esta acompañada por el contacto directo del gas caliente con el rocío disperso.

A continuación se enuncian varios de los productos que pueden ser obtenidos por este tipo de secado. El tamaño de grano que puede obtenerse, depende de la abertura de las espreas y velocidad del atomizador:

Sulfato de zinc

Hidróxido de aluminio

Extracto de café

Detergente

Resina de urea

Pigmentos

Leche

Jugos de frutas

En estos jugos de frutas se secan abajo de 150 » C de temperatura de entrada.

El equipo con que puede llevarse a cabo la aspersión es el siguiente : 1) Tobera de alta presión, 2) Tobera de dos fluidos y 3) Discos de alta velocidad centrífuga.

Con estos atomizadores, las soluciones se pueden dispersar en gotas con diámetro hasta de dos micras. Las gotas más grandes rara vez exceden las 500 micras. Debido a la gran superficie de secado y al tamaño tan pequeño de gotas, el tiempo de secado real en un secador de aspersión se mide en fracciones de segundo.

En algunos diseños especiales de secadores por atomización, se introduce aire de enfriamiento para la recuperación de solventes, además se puede emplear algunos medios mecánicos para remover el producto seco de las paredes y del fondo de la cámara. Los secadores por aspersión pueden trabajar con flujos en paralelo, mezcla o contra corriente. El aire puede ser calentado por medio de vapor, calentadores a fuego directo o indirecto. El rango de temperaturas de entrada al secador va desde 150 hasta 800 °C.

Las toberas de presión efectúan la atomización sometiendo el líquido a altas presiones y con alto grado de giro a través de un pequeño orificio.

El rango en que puede funcionar es de 400 hasta 10000 lb/pulg² dependiendo del grado de atomización, capacidad y propiedades físicas del material. El tamaño de las toberas puede ser desde 0.25 hasta 0.4 mm. de diámetro dependiendo de la presión deseada y grados de atomización requerida.

Las toberas de dos fluidos no operan eficientemente en altas capacidades y consecuentemente su uso no esta muy extendido; su principal ventaja es que opera a presiones relativamente bajas de 0 a 60 lb/ pulg², mientras que el fluido atomizante va de 10 a 100 lb/ pulg².

El fluido atomizante puede ser vapor o aire.

Los discos centrífugos se utilizan para atomizar líquidos produciendo unas capas muy delgadas las cuales son descargadas a una velocidad muy alta en la periferia por medio de una rotación de un disco especialmente diseñado.

El objetivo principal del diseño, es traer el líquido al atomizador y por medio de la velocidad obtener una gota de tamaño uniforme al ser distribuido el líquido atomizado. El tamaño de los discos tienen un diámetro de 5 cm. en tamaño de laboratorio, hasta 30 ó 35 cm. en secadores de plantas

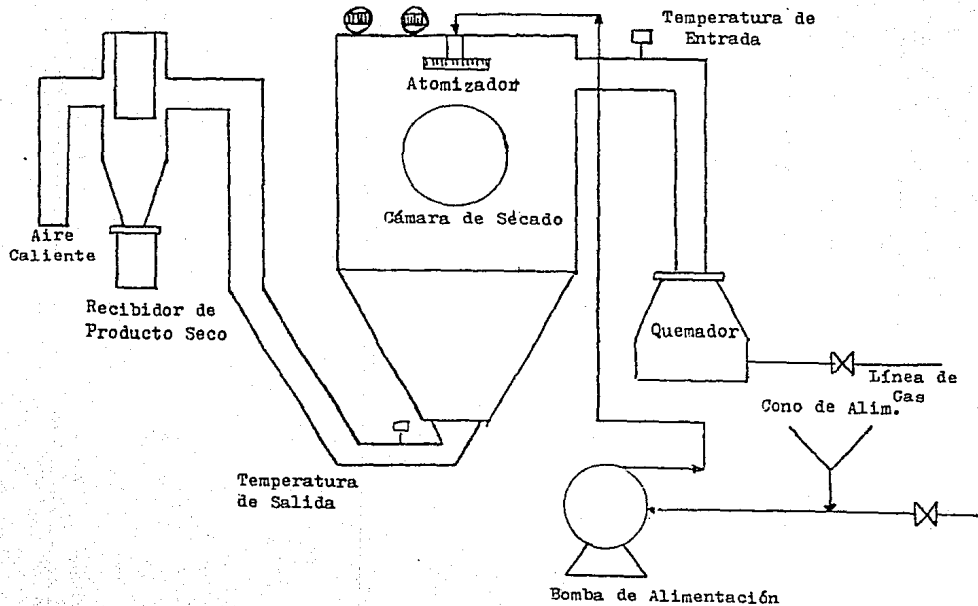
industriales. La velocidad de los discos varia de 3000 a 50000 r.p.m. Las velocidades altas se emplean en los secadores de plantas industriales y van desde 4000 a 20000 r.p.m., dependiendo del tamaño del disco y grado de atomización deseado. El grado de atomización como una función de la velocidad del disco se afecta, por el producto, el diámetro del disco y la velocidad.

Los discos centrífugos se usan generalmente para atomizar suspensiones y pastas que pueden erosionar y tapar las toberas.

El tamaño de la partícula que se puede obtener por cualquiera de los métodos anteriores esta en función de las condiciones de operación del atomizador, del contenido de sólidos, viscosidad del líquido, densidad del líquido y alimentación.

Las mayores aplicaciones de los secadores de espreas son para soluciones, lodos y pastas las cuales: 1) No pueden ser deshidratadas por medios mecánicos, 2) Son sensibles al calor y no pueden ser expuestas a altas temperaturas por largos periodos de tiempo, ó 3) Contiene finisimas partículas, las cuales se aglomeran y funden. (18)

SECADOR POR ASPERSION



**CAPITULO 4: DESCRIPCION DE ALGUNOS METODOS DE
DESTILACION Y DEFINICION DEL METODO DE
EVALUACION SENSORIAL.**

4.1 Métodos de destilación.

a) Definición de destilación.

Es una operación que tiene por objeto, separar, por medio del calentamiento, una sustancia volátil de otras más fijas para después condensar su vapor en líquido por enfriamiento.

La destilación es parte esencial de numerosos procesos en que es necesario separar sustancias que posean distintos puntos de ebullición.

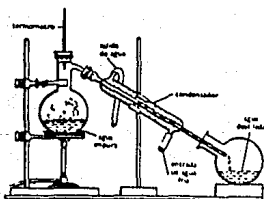
El principio de la destilación con vapor fue aplicado a la extracción de aceites. Entre los métodos más empleados por calentamiento figuraban los baños de arena y el baño María.

b) Destilación simple.

Hoy día se utilizan diversos procedimientos de destilación. El caldeo permite vaporizar muchos líquidos y sólidos, cuyos vapores pueden volver a condensar una refrigeración subsiguiente. Para destilaciones sencillas, el vaso en que se calienta el material, llamado matraz, retorta o caldera, está acoplado por medio de una cabeza de alambique o deflegmador a la cámara de refrigeración, llamada serpentín o condensador, desde la cual el líquido condensado o destilado fluye al recipiente. Para realizar destilaciones simples en el

laboratorio se calienta el líquido en un frasco de vidrio provisto de un tubo lateral (matraz de destilación) que va unido a un simple condensador de superficie, de vidrio (condensador Liebig), En la destilación de líquidos fácilmente vaporizables se utilizan condensadores equipados con tubos en espiral que proporcionan una mayor superficie de refrigeración.

(Figura 6)



c) Destilación fraccionada.

Como la destilación simple es incapaz de separar eficazmente las mezclas de sustancias que posean puntos de ebullición no muy distanciados, es preciso recurrir, para separar tales mezclas, a procedimientos de destilación

fraccionada. La mezcla es sometida a destilación y las fracciones que hierven a temperaturas diferentes son recogidas por separado. Este procedimiento no proporciona una separación absoluta, pero produce fracciones que tienen distintos grados de volatilidad. Puede obtenerse una separación más precisa con el empleo de torres o columnas fraccionadoras, que permiten la condensación de las sustancias con puntos de ebullición más bajos en la parte superior de la columna, mientras que las que posean puntos de ebullición más altos se condensan en la parte inferior.

Algunos líquidos forman mezclas que, sometidas a destilación, emiten un vapor que tiene la misma composición que el líquido. La mezcla azeotrópica es la que tiene o bien mayor o bien menor presión de vapor que cualquier otra mezcla de los componentes.

En los procedimientos industriales de destilación es corriente añadir un tercer elemento a una mezcla de dos componentes difíciles de separar por los métodos usuales de destilación fraccionada, para obtener una condición azeotrópica que favorezca la descomposición de la mezcla.

d) Procedimientos especiales.

Algunas mezclas no admiten la destilación fraccionada por la presencia de sustancias que se descomponen o carbonizan a

las temperaturas utilizadas. Tal dificultad puede superarse realizando la destilación a presión reducida, con lo que disminuye el punto de ebullición de los líquidos.

La química orgánica emplea frecuentemente con buenos resultados la destilación en corriente de vapor de agua para destilar mezclas de líquidos inmiscibles. Tal mezcla hierve cuando las sumas de presiones de vapor de los componentes es igual a la presión externa. En tales condiciones el componente que es volátil en vapor destila a temperatura más baja que si fuera puro.

La destilación seca o destructiva, también llamada pirogenada, consiste en calentar una sustancia seca en ausencia de aire y condensar los vapores formados.

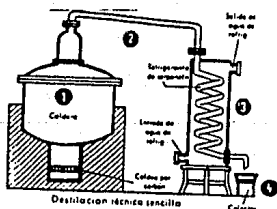
e) Técnica sencilla de destilación.

La destilación sirve, además de para la recuperación de disolventes y otros líquidos valiosos, para la separación de mezclas de líquidos y muchas veces hace posible la preparación de líquidos en alto grado de pureza.

Para destilar un líquido se le calienta a ebullición (figura 7) en una caldera (1) se llevan los vapores por una conducción (2) al refrigerante (3), cuyo tubo está rodeado por agua fría u otro líquido refrigerante adecuado y así el vapor se condensa de nuevo al líquido, que fluye al colector (4).

Procediendo de este modo solo se pueden purificar o recuperar líquidos que contengan como acompañantes sustancias difícilmente volátiles. Si se trata de separar dos o más líquidos de volatilidad no muy distinta, se presentan dificultades considerables que se deben a pequeñas diferencias en sus presiones de vapor. (16)

(Figura 7)



4.2 Evaluación sensorial.

a) Definición de evaluación sensorial.

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidas por los sentidos humanos. Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia:

Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.

Olor: los miles de compuestos volátiles que contribuyen al aroma.

Gusto: dulce, amargo, salado y ácido (posiblemente también metálico, astringente y otros).

Textura: las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosidad.

Sonido: aunque de poca aplicación en alimentos, se correlaciona con la textura; por ejemplo, crujido, tronido, efervescencia.

Algunos otros sistemas sensoriales secundarios contribuyen a la percepción, particularmente a través de los labios y la parte interior de la boca, zonas que son muy sensibles al dolor (por efecto de la pimienta, jégibre, chile,

etc.) y a la temperatura (a causa de alimentos fríos y calientes).

Desde luego, es complejo el uso de pruebas sensoriales para establecer los atributos que contribuyen a la calidad de un alimento u otros productos. Insume tiempo, implica mucho trabajo, está sujeto a error debido a la variabilidad del juicio humano y, por consiguiente, es costoso. Sin embargo, no existen instrumentos mecánicos o eléctricos que puedan duplicar o sustituir el dictamen humano. Por una parte los análisis colorimétricos, texturométricos y químicos proporcionan buenas correlaciones unidimensionales de los atributos sensoriales individuales asociados con el color, la textura, y el sabor, respectivamente; por la otra, en los análisis físicos y químicos las características se aíslan de tal manera que se graba una sola señal, como por ejemplo la determinación espectrofotométrica o la fuerza de cizallamiento. En cambio, las respuestas sensoriales son más complejas debido a la integración simultánea de señales múltiples (apariencia, aroma, gusto, textura, sonido, etc.), las cuales el juez asocia con su experiencia pasada, los efectos contextuales y su anticipación a la emisión de su juicio.

b) Prueba de nivel de agrado (prueba hedónica).

Objetivo: localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada escala hedónica) sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza la característica de agrado. Esta escala debe contar con indicador del punto medio, a fin de facilitar al juez consumidor la localización de un punto de indiferencia a la muestra. Antiguamente se utilizaba una escala estructurada de cinco, nueve o más puntos que describían desde un extremo agrado hasta un extremo desagrado; pero se ha observado que los descriptores causaban más confusión que orientación al consumidor, por lo que la modalidad de la escala no estructurada resulta más entendible para el usuario:

ESCALA HEDONICA:

Estructurada	No estructurada
_____ gusta muchísimo	Gusta _____
_____ gusta mucho	
_____ gusta moderadamente	
_____ gusta poco	
_____ me es indiferente	Neutral _____
_____ disgusta un poco	
_____ disgusta moderadamente	
_____ disgusta mucho	
_____ disgusta muchísimo	Disgusta _____

Muestras. Se presenta una o más muestras, según la naturaleza del estímulo, para que cada una se ubique por separado en la escala hedónica. Es recomendable que estas muestras se presenten como un consumidor las confrontaría habitualmente, procurando evitarle la sensación de que se encuentra en una circunstancia de laboratorio o bajo análisis.

Juez-afectivo. La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, solamente entender el procedimiento

de la prueba y responder a ella.

Hoja de respuestas. El siguiente es un ejemplo de una hoja de respuestas con una escala no estructurada:

Nombre: _____ Fecha: _____ Serie: _____

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestra e indique con una "X" su nivel de agrado, de acuerdo con la escala que se presenta a continuación:

Muestra

392

Gusta

Indiferente

Disgusta

Análisis de datos. La escala hedónica se convierte en numérica transformando a centímetros la distancia entre los dos extremos del continuo y midiendo el punto de respuesta indicado por el consumidor.

Cuando se trate de dos o más productos, las calificaciones de la prueba hedónica se tabulan por juez-consumidor (filas) y por producto (columnas), totalizando la sumatoria de cada columna y cada fila para obtener un gran total.(12)

CAPITULO 5: MATERIAL Y METODOS.

5.1 Materia prima y método de extracción.

a) Materia prima.

- 1 Kg de Flor de Jamaica.
- 1 lt de Agua potable.
- 1% de Acido cítrico en cristales con respecto al concentrado obtenido.

b) Método de extracción del concentrado natural de Jamaica.

- 1.- Pulverizar las flores de Jamaica por molienda.
- 2.- Poner el agua en el destilador y calentar a 40°C.
- 3.- Agregar las flores de Jamaica y mantener la temperatura del agua a 40°C por espacio de una hora.
- 4.- Después de este tiempo, aplicar vacío y concentrar eliminando el agua por destilación. La concentración final deberá ser de 10° Brix.
- 5.- Descargar el destilador a un recipiente y filtrar. Eliminar los sólidos filtrados.
- 6.- Al concentrado, agregar el ácido cítrico y disolver perfectamente.
- 7.- Pasar muestra del concentrado al laboratorio de control de calidad para su análisis.

c.) Equipo.

- Matraz de destilación con tres bocas paralelas de capacidad de 22 litros y conexión de tres vías.
- Refrigerante Allihn o de Rosario con dos esmeriles.
- Conexión al vacío.
- Matraz de ebullición con fondo plano y entrada esmerilada de capacidad de 1 litro (matraz recolector).
- Indicador de vacío.
- Cachuca de calentamiento.
- Róstató.
- Agitador mecánico.

d) Función del equipo.

- 1) Matraz de tres bocas de 22 litros. Este Matraz sirve para recibir el agua y las flores de Jamaica que se van a destilar y se usa de tres bocas. In la boca central se coloca el agitador, en otro se coloca un termómetro para medir la temperatura de la mezcla líquida en ebullición, en la tercera boca se coloca una conexión de tres vías.

- 2) Conexión de tres vías. Una vía se encuentra conectada al matraz de tres bocas, otra a un termómetro que medirá la temperatura de los vapores a la entrada del condensador y la otra al condensador.
- 3) Refrigerante. Este tiene la función de condensar los vapores que van del matraz de tres bocas y pasarlos a un recolector.
- 4) Conexión al vacío. Este se coloca en la parte final del refrigerante y sirve como medio para producir el vacío al sistema por medio de una bomba de vacío.
- 5) Matraz recolector. Este se encuentra unido a la conexión de vacío y su función es la de recibir el condensado que viene del refrigerante.
- 6) Indicador de vacío. Es un tubo de vidrio con mercurio, unido a una tabla. Por medio de él, nos damos cuenta al vacío que estamos trabajando.
- 7) Bomba de vacío. Esta se conecta por medio de una manguera a la conexión de vacío, la cual tiene una carátula que nos da la lectura de presión.
- 8) Cachuca de calentamiento. Tiene la función de transmitir al sistema calor.
- 9) Reóstato. Sirve para controlar el calor que se transmite al sistema por medio de la cachucha de calentamiento.

10) Agitador mecánico. Tiene la función de tener en constante movimiento las flores de jamaica en el agua para que no se peguen en la pared del matraz.

A continuación se muestra el diagrama del equipo empleado en la obtención del extracto de Jamaica.

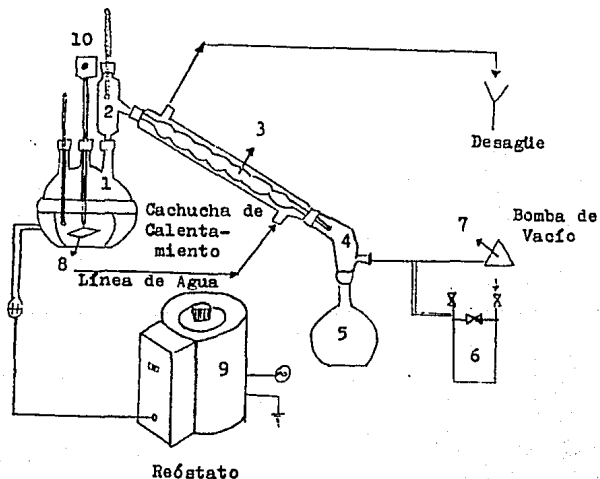


Diagrama del equipo empleado en la
Obtención del extracto de Jamaica.

5.2 Métodos analíticos utilizados en los análisis del concentrado de la jamaica.

I. Análisis químicos:

a) Determinación de sólidos totales en grados Brix.

Se toma una pequeña muestra para ser analizada directamente en el refractómetro de mesa, digital tipo ABBE de 0 a 85 ° Brix con índice de refracción 1.3200 a 1.7000 con iluminador integrado 120 V. Mod. 10480 Marca Reichert Jung Fab. EUA;

La especificación es de 0 a 10 según el lote de la flor.

b) Porcentaje de acidéz (como ácido cítrico).

En un matraz tarado se deposita aproximadamente tres gramos de la muestra, se añaden 40 ml de agua y se titula con solución 1 normal de NaOH, usando S.I de fenolftaleína.

Cada ml de solución 1 N de NaOH equivale a 64.04 mg. de ácido cítrico.

La especificación es de 0.5 ñ/- 0.2 %

c) Prueba gustativa.

Se pesan 0.3 gramos de concentrado, se adicionan 15 mililitros de jarabe de azúcar de 32 ° Baumé y 150 mililitros

de agua purificada,

Se compara contra un patrón. El sabor debe ser característico al sabor natural de Jamaica.

d) Análisis de color del concentrado natural de Jamaica.

Se prepara una dilución con 5 ml del concentrado y se afora a 1 litro con agua destilada.

Se compara el color en tubos Nessler forma alta contra el patrón estándar. El color debe ser rojo guinda.

5.3 Materia prima y método de secado del concentrado de Jamaica.

a) Materia prima:

- 1.90 Kg de Almidón de maíz.
- 1.00 Kg de Concentrado de Jamaica
- 2.70 Kg de Agua.

b) Preparación del secado.

En un recipiente se agrega 2.70 kg de agua y se calienta entre 50 y 60» C, se adiciona 1.90 Kg de encapsulante (almidón de maíz) poco a poco hasta una perfecta disolución con agitación constante, con el objeto de funcionar como acarreador de sabor, extendedor de sabor, agente de secado y mejorador de

cuerpo en el producto deseado, este debe ser considerado por la FDA como un ingrediente generalmente reconocido como seguro (GRASS) y cuentan con registro de la S.S.A.

Por otro lado como es usado en la industria alimentaria es sometido a un estricto control bacteriológico.

Finalmente se agrega 1.0 Kg de concentrado natural de Jamaica, quedando listo para secarse.

c) Proceso del secado.

Antes de iniciar la operación del secado la emulsión se debe homogenizar (Gaulin) a una presión de 2000-2500 lb/plg² con el objeto de garantizar la uniformidad en el tamaño de las partículas. Ya homogenizada la emulsión se inicia la operación de secado en un secador por aspersion, el cual fue descrito en el capítulo 3.

d) Condiciones de operación.

Temperatura de entrada de aire: 160°C.

Temperatura de salida del aire: 90°C.

Gasto de alimentación: 30 lt/hr.

5.4 Métodos analíticos utilizados en los análisis del secado de la Jamaica.

I.- Análisis fisicoquímicos.

a) Determinación de pérdida al secado (humedad).

En una balanza para determinación de humedad rango de 0-100% exactitud 0.1 % 120 V Marca Ohaus Fab.EUA. Mod. 6010 Cap. 10 grs Sens. 0.01 gr. Se pesan exactamente 10 gramos del polvo de Jamaica y distribuir uniformemente en la charola, se coloca encima la lámpara y se enciende a un voltaje de 3 watts.

Después de 2 a 5 minutos transcurridos se lee la lectura directamete en la pantalla.

La especificación se de 0 a 4 %.

b) Potenciométrico pH (agua destilada 10% P/V) z.

Se disuelven 10 gramos del polvo de Jamaica en 90 ml de agua destilada y se toma la lectura en un medidor de pH modelo de mesa rango de 0 - 14 pH, temperatura de 0-100°C. Mod. 2000 Marca Corning Fab EUA.

La especificación es de 2 a 3 %.

c) Granulometría: # malla (20,60 y 100).

Primero se tara el peso del fondo para tamiz y del tamiz de acero inoxidable.

Posteriormente se pesan 100 gramos de polvo de Jamaica sobre el tamiz de acero inoxidable y se cierra con la tapa para tamiz. Se le da unos golpes fuertemente sobre la tapa y se procede a volver a pesar el fondo.

Se hacen los cálculos para obtener el porcentaje de muestra retenida.

La especificación es de 0 a 1.0 % de muestra retenida.

d) % de acidez.

El análisis fue descrito en el inciso b de los análisis químicos del concentrado natural de Jamaica.

La especificación es de $1 \bar{n} \pm 0.2$ %.

e) Color (% de transmitancia, sol. al 0.5% en S-20 a 630 nm).

La especificación es de 90 a 95% de transmitancia.

II.- Características organolépticas:

a) Sabor: Se pesan 1.0 gramos de sabor, 0.12 gramos de ácido cítrico, 7.5 gramos de azúcar y se miden 100 mililitros de agua purificada, se mezclan perfectamente y se degusta comparando contra un patrón estándar y el sabor debe ser característico a Jamaica.

b) Aspecto: Polvo fino higroscópico de color rojo guinda, libre de materias extrañas.

c) Olor: Característico a Jamaica.

III.- Características Microbiológicas.

Se realizan análisis microbiológicos por recuento en placa de:

A) Cuenta total bacteriana en Agar dextrosa (Bioxon) siendo la especificación de 10,000 col/g.

B) Hongos y levaduras en Agar de dextrosa y papa (Bioxon) siendo la especificación de 100 col/g.

C) Coliformes totales en Agar Bilis Rojo Violeta (Bioxon) siendo la especificación de 10 col/g.

Se prepararon 2 diluciones para incubarse A) 37 \bar{n} - 2°C. haciendo la lectura a las 24 y 48 horas.

El B) a 22°C durante 5 días para hacer lectura de hongos y a 35°C durante 48 horas para hacer la lectura de levaduras y el C) de 32 a 35°C durante 24 horas.

CAPITULO 6: RESULTADOS Y DISCUSION.

6.1 Resultados del método de extracción y secado del concentrado natural de Jamaica.

En el destilador se cargó 1 Kg de flor de Jamaica y 1 Kg de agua potable representando esto un 100% inicial.

Transcurrida la hora de calentamiento se obtiene 1 Kg de concentrado final de 10° Brix, lo que representa un 50% de aprovechamiento.

A este concentrado se le agrega 0.01 Kg de ácido cítrico.

Se tiene listo el extracto de Jamaica para proceder a secarlo, el cual se prepara como sigue:

- 1) 1.90 Kg de Almidón de maíz.
- 2) 2.70 Kg de Agua.
- 3) 1.0 Kg de concentrado de Jamaica.

Si sumamos 1) ñ 2) ñ 3) se tiene un total de 5.60 Kg.

Se le determina el porcentaje de sólidos totales en el refractómetro, resultando 33.0 %.

Posteriormente al secado se obtiene 1.8 Kg.

Cálculos del rendimiento obtenido:

Se suma 1) y el 10% de 3):

1.90 Kg ñ 0.1 Kg = 2.0 Kg.

Esto es el 100 % entonces cuanto será el 1.8 Kg obtenido:

2 Kg -----	100%
1.8 Kg -----	Rendimiento.

Así que el Rendimiento obtenido es de 90.0 %

6.2 Resultados de los análisis químicos del concentrado de Jamaica.

- a) Brix: 10⁰ Brix.
- b) % de acidez (como ácido cítrico) : 0.4%
- c) Prueba gustativa: El sabor es característico al concentrado natural de Jamaica.
- d) Color: El color es rojo guinda.

6.3 Resultados de los análisis del polvo de Jamaica.

- 1.- Descripción: Es un polvo fino de color rojo guinda en los tres lotes analizados.

2.- Análisis físicoquímicos.

a) Humedad:

No de lote.	Humedad (%).
1	1.6
2	2.0
3	1.4

b) pH en solución al 10%:

No de lote.	pH.
1	2.6
2	2.1
3	2.8

c) Granulometría:

No de lote.	No de malla	% de retención.
1	20	0.1
	60	0.8
	100	1.2
2	20	0.3
	60	0.6
	100	2.8

No de lote.	No de malla	% de retención.
	20	0.5
3	60	1.2
	100	3.1

d) % de acidez (como ácido cítrico):

No de lote	% de acidez.
1	0.8
2	0.75
3	0.78

e) Color:

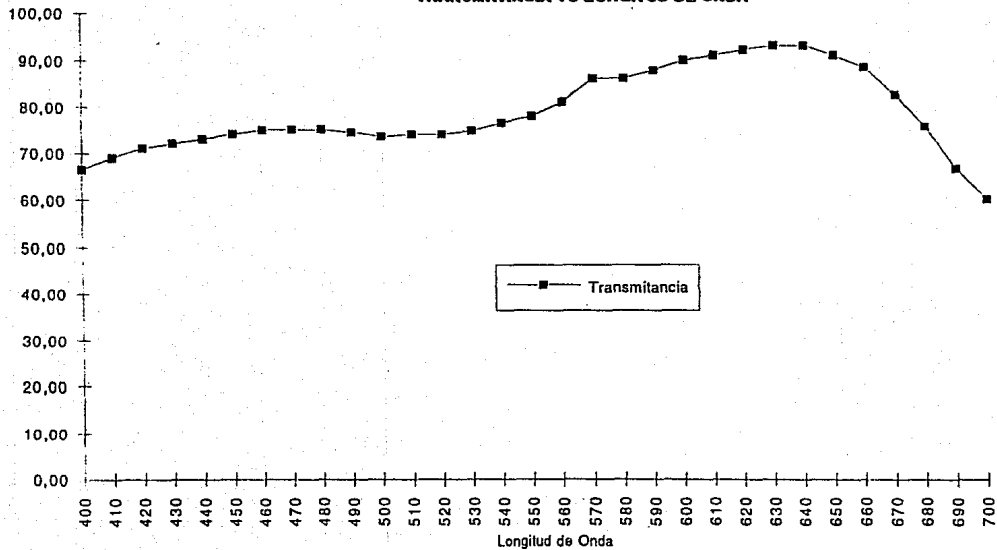
Se hace una corrida de longitud de onda de 400 a 700 nm con una concentración conocida de solución de 0.5 % del polvo de Jamaica, para escoger a que longitud de onda se debe analizar, a continuación se muestran los resultados obtenidos y las gráficas del comportamiento de la muestra:

Long. Onda (nm)	Transmitancia (%)	Absorbancia (%)
400	66.5	0.178
410	69.0	0.160
420	71.0	0.148
430	72.0	0.140
440	73.1	0.135
450	74.1	0.130
460	75.0	0.122
470	75.1	0.121
480	75.1	0.121
490	74.5	0.128
500	73.5	0.131
510	74.0	0.130
520	74.0	0.130
530	74.8	0.128
540	76.5	0.118
550	78.0	0.108
560	81.0	0.090
570	86.0	0.068
580	86.1	0.066
590	87.8	0.058
600	90.0	0.048
610	91.0	0.040
620	92.1	0.032

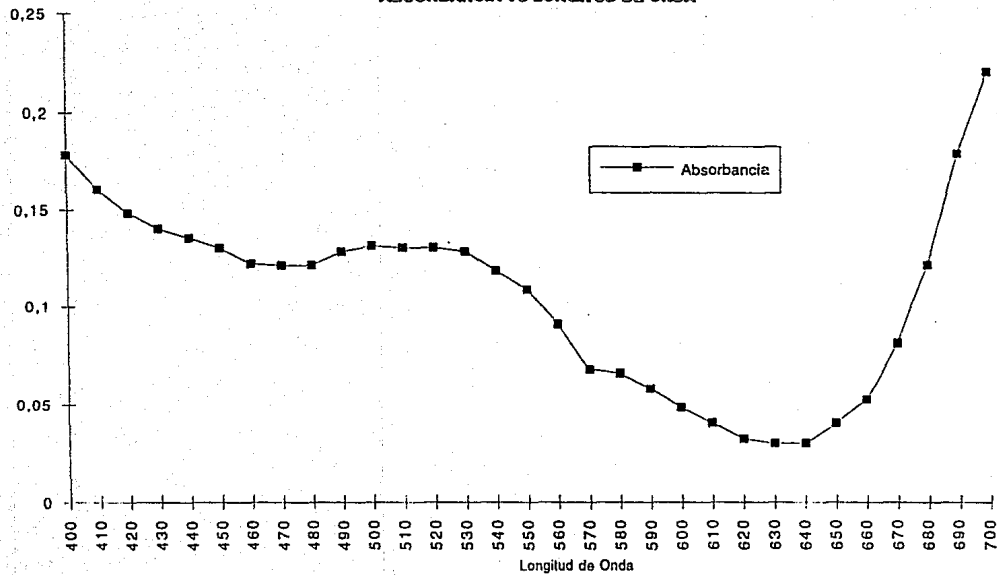
Long. Onda (nm)	Transmitancia (%)	Absorbancia (%)
630	91.0	0.040
640	88.5	0.052
650	82.5	0.081
660	75.6	0.121
670	66.5	0.178
680	60.0	0.220

De acuerdo con lo anterior deducimos que se comporta mejor a una longitud de onda de 630 nm dando una transmitancia de 93% y absorbancia de 0.03 % a una concentración de 0.5 %.

TRANSMITANCIA VS LONGITUD DE ONDA



ABSORBANCIA VS LONGITUD DE ONDA



3.- Características Microbiológicas.

- a) Cuenta total: 700 col/g.
- b) Hongos y levaduras: 0 col/g.
- c) Coliformes totales: 0 col/g.

4.- Evaluación sensorial para comparar el secado del polvo de jamaica con tres marcas existentes en el mercado.

Se prepararon las cuatro formulaciones de jamaica para que cada una de ellas fuera calificada mediante pruebas sensoriales utilizando el método de Diferencia-Preferencia para evaluar su aceptación. En este método de evaluación sensorial el panelista recibió simultáneamente una muestra de referencia y tres muestras problema adecuadamente indentificadas con una clave. Las muestras son calificadas por escala comparandolas con la muestra de referencia; en la evaluación se empleo la escala hedónica de 1 a 6 puntos. A cada valor de la escala corresponde una expresión que indica cuanto les gusta o disgusta el producto a los panelistas, como se indica a continuación:

1. Nada;
2. Muy poco;
3. Poco;
4. Regular;
5. Aceptable;
6. Excelente.

Este método se usa para revelar preferencia por los alimentos y detectar diferencias en respuestas a alimentos similares.

TABLA DE FORMULACIONES

MUESTRAS	PREPARACION	INGREDIENTES	ASPECTO
Referencia	40 gr. de sabor + 75 gr. de azúcar + 1 lt. de agua	Azúcar , Acido Cítrico y Extracto de Jamaica	Polvo Granulado rojo guinda
Tang	40 gr. de sabor + 75 gr. de azúcar + 1 lt. de agua	Azúcar , Acidulantes , Extracto de Jamaica , Saborizante Artificial , Vit. C , antihumectante , Citrato Trisódico y Colorantes Artificiales	Polvo Granulado rojo guinda
Frisco	40 gr. de sabor + 75 gr. de azúcar + 1 lt. de agua	Azúcar , Extracto de Jamaica , Saborizante Artificial , Vit. C , antihumectante , Citrato Trisódico , Acido Cítrico y Colorantes Artificiales	Polvo Granulado rojo guinda
Buendía	40 gr. de sabor + 85 gr. de azúcar + 1 lt. de agua	Azúcar , acido cítrico , saborizante artificial , enturbiante , citrato de potasio ,Vit. C , hierro , colorante artificial , Vit. A , Vit. B2 , Antihumectante y espesante	Polvo Granulado rojo rosado

A continuación se muestran los resultados de la evaluación sensorial que se probó con 5 panelistas para cada una de las fórmulas.

Panelista	Muestra	Sabor	Color	Olor	Apariencia
1	Referencia	6	5	6	5
	Tang	6	6	6	6
	Frisco	5	5	5	5
	Buendía	3	4	3	4
2	Referencia	4	4	5	4
	Tang	6	6	6	6
	Frisco	5	5	5	5
	Buendía	2	2	2	1
3	Referencia	5	5	5	5
	Tang	6	6	6	6
	Frisco	5	5	5	5
	Buendía	1	1	1	1
4	Referencia	4	5	5	5
	Tang	6	6	6	6
	Frisco	3	5	4	5
	Buendía	2	2	2	1

Panelista	Muestra	Sabor	Color	Olor	Apariencia
	Referencia	6	5	6	5
5	Tang	6	6	6	6
	Frisco	4	5	4	5
	Buendía	3	2	2	1

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

5.- Características organolépticas del polvo obtenido de Jamaica.

Se utilizó el método hedónico para evaluar características organolépticas del polvo de Jamaica (sabor, color y aspecto).

En la clasificación de cada atributo se utilizó la escala hedónica no estructurada, la cual es un grado de satisfacción para el consumidor, además de dar una pauta de la calidad del producto.

A continuación se resumen las características organolépticas obtenidas de cinco personas.

Características Organolépticas del Polvo de Jamaica.

Personas	Color	Sabor	Aspecto
1	Gusta	Gusta	Indiferente
2	Indiferente	Gusta	Indiferente
3	Gusta	Gusta	Gusta
4	Indiferente	Gusta	Gusta
5	Gusta	Gusta	Gusta

CONCLUSIONES.

El presente trabajo muestra que la flor de jamaica se puede procesar para ser utilizada como base para la elaboración de bebidas refrescantes, sin que pierda sus características en su proceso.

Una de las razones principales para llevar a cabo la deshidratación de la jamaica, es el obtener una técnica de conservación, ya que se observa una tendencia en el consumo de bebidas refrescantes en polvo, de fácil y rápida reconstitución.

Se puede vender el deshidratado como materia prima a las empresas que se dedican a la venta de sabores.

Es importante señalar que la deshidratación de la jamaica ofrece una optimización del proceso de secado en base a la retención de sus componentes aromáticos, y de su aprovechamiento total porque se tienen muy buenos rendimientos, reduciendo así su peso, volumen y costos en cuanto al transporte, almacenamiento y usos.

En cuanto al crecimiento microbiano existe generalmente una correlación entre el pH y la estabilidad del concentrado

limitando así el posible desarrollo de numerosos germenos patógenos así mismo, como el contenido en azúcar (grados Brix) se encuentra dentro de los límites considerados seguros para la inhibición del crecimiento microbiano.

La evaluación sensorial del polvo de Jamaica dió buenos resultados de aceptación por parte del consumidor.

El método hedónico es una prueba sencilla de aplicar y no requiere de entrenamientos o experiencia por parte de los jueces-consumidores.

Los resultados obtenidos de comparación con las muestras existentes en el mercado nos muestra que nuestro producto elaborado puede entrar en competencia, vendiéndose por encima o por debajo del precio del mercado.

Este proyecto es viable para aplicar en la industria de los sabores, además de que se dará un aprovechamiento integral a la Jamaica.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alvarez José Rogelio.
Enciclopedia de México.
Tomo VII. 1a Edición.
México, D:F: (1973).

- 2.- Anuario Estadístico de la producción Agrícola de los
Estados Unidos Mexicanos.
Secretaría de Agricultura y recursos hidráulicos.
Tomo I.
México, D.F. (1992).

- 3.- Baduí Dergal Salvador.
Química de los alimentos.
Edit. Alhambra Mexicana, S.A.
2a Edición.
México, D.F. (1984).

- 4.- Blanco M. C., Casillas A. M., Piña O. E.
Estudio de la deshidratación por aspersión de la pulpa
carica de papaya (variedad amarilla).
Tesis ULSA.
México, D.F. (1980).

- 5.- Cáceres Armando, Girón Lidia y Martínez Ana.
Diuretic Activity of plants used for the treatment of
urinary ailments in Guatemala.
Journal of Ethnopharmacology.
Vol 19. Pag 233-245. (1987).
- 6.- Crane, J.C.
Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) as a fiber crop.
Economic plants of interest to the americas.
Pag 47. (1943).
- 7.- Chávez P, J.F.
Estudio preliminar de la semilla de Chiriguata
(*Hibiscus sabdariffa* L.) y su potencial como alimento.
Interciencia (Venezuela).
Vol 10. No 1. Pag 27-29. (1985).
- 8.- Desrosier N. W.
Conservación de los alimentos.
8a edición. Edit. Continental.
México, D.F. (1977).
- 9.- Guérin Jean-Claude et Réveillère Henri-Pierre.
Activité antifongique d`extraits végétaux á usage

thérapeutique.

Ann. Pharmaceutiques francaises.

Vol 42. No 6. Pag 553-559. (1984).

10.- Mansour, B.M.

Effects of temperature and day lenght on growth and
flowering of reselle, Hibiscus sabdariffa L.

Scientia Horticulturae. (Netherlands)

Vol 3. No 2. Pag 129-138. (1975).

11.- Patiño Navarrete Angel.

Cultivo y aprovechamiento de la jamaica.

Dirección general de extensión agrícola.

Chapingo, Méx. Folleto 4903. (1975).

12.- Pedrero Daniel L. Pangborn Rose Marie.

Evaluación sensorial de los alimentos.

Ia edición. Edit. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V.

Méx, D.F. (1989).

13.- Robles Gloria.

Resultados obtenidos en México con la implantación de
programas de desarrollo organizacional.

Managment Today.

No 12. Pag 7-8. (1989)

14.- Sarojini G., Chittema Rao K. and Geervani P.
Nutritional Evaluation of refined, Heated and
Hydrogenated Hibiscus sabdariffa Seed Oil.
Jaocs.

Vol 62. No 6. Pag 993-996. (1985).

15.- Sponer Peter.

Decisiones de hoy y Retibuciones del mañana.
Managment Today.

Pag 28-29. (1984).

16.- Tegeder Fritz, Mayer Ludwing.

Métodos de la industria Química.

Edit. Reverté, S.A.

Barcelona, España. (1980).

17.- Torrey M.

Dehydration of fruit and vegetables.

Park Ridge.

New Jersey, USA. (1974).

18.- Treybal Robert E.

Operaciones de transferencia de masa.

Edit. Mc Graw Hill. 2a edición.

México, D.F. (1985).

19.- Van Arsdel W. B., Copley H.J.

Food Dehydration.

The Avi publishing Company Inc.

Westport Connecticut, USA. (1973).