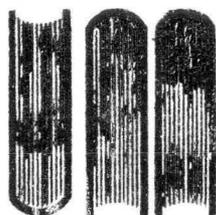


#500-
DICNE

17 JUN. 1983

Vo Bo


UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES
Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

Clarif.
040.664
V473c
1983
c.1

Título

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA DESHIDRATACION
DE ALGUNOS VEGETALES.

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION
FINAL PRESENTADO POR

Autor

MARIA MERCEDES VERA ZORRILLA

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS

Folio
900044

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1983

A MIS PADRES

*De quienes he recibido amor y una sabia dirección en
todo momento.*

A MI FAMILIA

TODA,

*Porque en ellos he encontrado cariño,
apoyo y confianza,*

siempre.

AL ING. AURELIANO GARCIA FERNANDEZ

Que con su apoyo y amistosa orientación
hizo posible la realización de este traba
bajo.

A MIS MAESTROS

Que con la enseñanza de sus conocimientos
me han llevado al término de mis estudios.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA DESHIDRATACION
DE ALGUNOS VEGETALES

Monterrey, N. L.

Mayo de 1983

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

PRESENTADO POR:

MARIA MERCEDES VERA ZORRILLA

I N T R O D U C C I O N

INTRODUCCION

El secado ha sido, desde los tiempos más remotos, un medio de conservación de los alimentos.

La deshidratación de alimentos implica la eliminación casi completa del agua que contienen estos, por medio de transferencias de calor y de masa, bajo condiciones climáticas dentro de una cámara o el control de un microambiente circundante.

La conservación es el motivo principal, aunque no el único, por el que se deshidratan los alimentos. La deshidratación, además, disminuye el peso y volumen del alimento haciendo su transporte y almacenaje más fácil y barato.

Entre los tipos más comunes usados en la deshidratación de alimentos están:

Secadores por convección de aire

Secadores de tambor o rodillos

Secadores al vacío

Los métodos de deshidratación al vacío pueden crear los productos secos de más alta calidad. Normalmente los procesos de secado al vacío se pueden controlar con más pre-

cisión que los que se basan en el calentamiento por convección de aire. Y más importante aún, se reduce la presión parcial del agua, haciendo posible la deshidratación del producto a una menor temperatura. Con ello, se disminuye el daño en los alimentos debido al calentamiento excesivo.

Como ventaja adicional en la utilización de vacío parcial para la deshidratación de alimentos, se tiene la eliminación de corrientes de aire, reduciendo al mínimo la oxidación de los mismos.

En la deshidratación de hortalizas deben ser inactivados los sistemas enzimáticos. Esto se logra por medio del blanqueado, esto es, calentando en agua hirviente o en vapor.

Otro efecto del blanqueado, es la destrucción de la estructura celular, haciendo las paredes celulares más permeables y haciéndoles perder parte o mucha de su turgencia, de esta forma, la deformación por secado será mayor, pero también mayor será su deshidratación y su rehidratación.

La deterioración de los carbohidratos puede ser observada en el oscurecimiento del alimento. Este oscurecimiento puede ser de tipo enzimático y no enzimático, pudién-

dose evitar por medio del blanqueado o con la adición de sulfitos generalmente de sodio o dióxido de azufre.

El proceso de rehidratación después del secado nunca será una simple reversión del mecanismo de secado, puesto que se habrán producido cambios irreversibles durante éste.

En este trabajo se llevó a cabo la deshidratación de varios vegetales por medio de un secador con la utilización de vacío y temperatura. Y la consiguiente hidratación de cada uno de ellos para la posible elaboración, a nivel industrial, de un producto alimenticio de rápida y fácil reconstitución.

MATERIALES Y METODOS

Los instrumentos utilizados en la deshidratación de vege
tales fueron los siguientes:

Secador al vacío

Bomba axtractora

Termómetro

Los vegetales ha deshidratar fueron:

Ajo

Apio

Calabacita

Cebolla

Chayote

Chile Jalapeño

Cilantro

Col (repollo)

Espinaca

Jícama

Zanahoria

Estos vegetales fueron previamente preparados. Dicha pre
paración consistió, dependiendo del problema específico -
de cada vegetal, en:

Lavado
Pelado
Cortado
Blanqueo
Inmersión en sulfito de sodio

El método a seguir para la deshidratación de los vegetales analizados fué:

- 1o.- Preparación preliminar según indicado.
- 2o.- Registro de peso exacto de la muestra.
- 3o.- Pre calentamiento del aparato a 78°C.
- 4o.- Introducción de la muestra en el aparato.
- 5o.- Poner el secador al vacío en marcha a una presión de 640mm de Hg. \pm 20.
- 6o.- Observación de la muestra a las 2 horas, y si es pertinente, pesar la muestra después de dejarla enfriar en un desecador.
- 7o.- Observación de la muestra a los 15 minutos, o según convenga; y si es pertinente, pesar la muestra ya fría.
- 8o.- Repetir el paso anterior hasta obtener una eliminación de humedad cercana a la humedad total registrada.

- 90.- Registro del peso de la muestra y obtención del dato de humedad eliminada y remanente.

El método seguido para la rehidratación de cada uno de los vegetales fué el siguiente:

- 1.- Poner a ebullición 200 ml de agua.
- 2.- Agregar al agua, una vez hirviendo, una muestra seca de aproximadamente 6 gramos.
- 3.- Medir tiempo de rehidratación y cocción.
- 4.- Observar y registrar características organolepticas y de apariencia.

También se elaboraron varios productos como alternativa en la utilización de dichos vegetales deshidratados.

El método a seguir para la preparación de sopa de vegetales fué:

- 1 - Preparación de un litro de caldo de pollo deshidratado comercial.
- 2 - Elaboración de varias combinaciones de porcentaje en peso húmedo de los vegetales que presenten favorables deshidratación e hidratación (con excepción del chile).

- 3 - Cortado semejante al utilizado en la deshidratación, de dichos vegetales.
- 4 - Cocción de los vegetales en el caldo de pollo.
- 5 - Registro de las características organolépticas.
- 6 - Obtención de la formulación equivalente en vegetales deshidratados.

La metodología seguida en la elaboración de bollos con chiles jalapeños deshidratados fue:

- 1 - Obtención de harina preparada para bollos, presentando los siguientes ingredientes:
*Harina de trigo, manteca pulverizada, $\text{Na H}_2 \text{P}_2 \text{O}_7$
 CaH PO_4 , cloruro de sodio, dextrosa y Na HCO_3 .*
- 2 - Adición de un peso determinado de chiles - Jalapeños a 500 gramos de harina preparada.
- 3 - Elaboración y cocción de bollos según especificaciones dadas por el productor de harina.
- 4 - Registro de las características organolépticas de los bollos y del chile Jalapeño.

Se llevó a cabo la formulación de un aditivo para pastel

de carne (meat loaf helper), siguiendo el método a conti
nuación:

- 1 - Utilización de galleta salada como base del aditivo.
- 2 - Añadir zanahoria y chile Jalapeño deshidratados en cantidad determinada a la base del aditivo.
- 3 - Preparación de pastel de carne utilizando - el aditivo anteriormente preparado.
- 4 - Registro de las características organolépticas de los vegetales contenidos por el aditivo, en el producto preparado.

TABULACION DE RESULTADOS

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado

Tamaño promedio: 5mm x 5mm x 2mm

Peso inicial: 10.17

Peso final: 1.14 gr.

Humedad perdida: 88.8 %

Humedad remanente 3.20%

Tiempo en el secador: 3 horas

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 10 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 100 %

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Buena

Reconstitución de textura: Buena

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado

Tamaño promedio: 12mm x 5mm x 3mm

Peso inicial: 34.77 gr.

Peso final: 2.58 gr.

Humedad perdida: 92.60 %

Humedad remanente: 2.10 %

Tiempo en el secador: 2 horas 30 minutos.

OBSERVACIONES: *Presentó muestras de oxidación.*

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 15 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 100 %

Reconstitución de sabor: Buena

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de textura: Buena

OBSERVACIONES: *Coloreó el agua de rehidratacion.*

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado

Tamaño promedio: 12mm x 5mm x 3mm

Peso inicial: 18.96 gr.

Peso final: 1.67 gr.

Humedad perdida: 91.25 %

Humedad remanente: 3.45 %

Tiempo en el secador: 2 horas 30 minutos.

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 10 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 100 %

Reconstitución de sabor: Buena

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de textura: Buena

OBSERVACIONES: *Pasó al agua de rehidratación tanto color como sabor.*

C A L A B A . C I T A

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Blanqueo por 6 minutos

Tamaño promedio: 10mm x 7mm x 3mm

Peso inicial: 24.50 gr.

Peso final: 2.69 gr.

Humedad perdida: 89.03 %

Humedad remanente: 3.67 %

Tiempo en el secador: 2 horas 50 minutos

OBSERVACIONES: *Al ser sometida a la deshidratación presen
to muestras apreciables de oscurecimiento.*

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 20 minutos.

Recuperación de tamaño y forma: 70%

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Regular

Reconstitución de textura: Mala

OBSERVACIONES: *Una pequeña parte del tono café que adquirieron
en la deshidratación, la perdió en la rehidratación.*

Este vegetal no se recomienda para la deshidratación por este método debido al grado de oxidación sufrido, a la pérdida de textura en la rehidratación y a su baja recuperación de forma.

C E B O L L A (#1)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Blanqueo por 4 minutos

Tamaño promedio: 6mm x 6mm x 3 mm

Peso inicial: 20.92 gr.

Peso final: 2.04 gr.

Humedad perdida: 90.25 %

Humedad remanente: 1.55 %

Tiempo en el secador: 3 horas

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 15 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 100 %

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Regular

Reconstitución de textura: Buena.

OBSERVACIONES: *La perdida de sabor se debió a que éste pasó a formar parte del agua de blanqueo.*

C E B O L L A (#2)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Inmersión en solución 0.5%
en peso de SO₂

Tamaño promedio: 6mm x 6mm x 3mm

Peso inicial: 17.28 gr.

Peso final: 1.89 gr.

Humedad perdida: 89.05 %

Humedad remanente: 2.75 %

Tiempo en el secador: 2 horas 40 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 9 minutos

Reconstitución de tamaño y forma: 100 %

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Buena

Reconstitución de textura: Buena

C H A Y O T E (#1)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Lavado
	Cortado
	Blanqueo por 4 minutos
Tamaño promedio:	10mm x 8mm x 6mm
Peso inicial:	66.22 gr.
Peso final:	3.76 gr.
Humedad perdida:	94.33 %
Humedad remanente:	2.19 %
Tiempo en el secador:	1 hora 30 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	7 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	70 %
Reconstitución del sabor:	Regular
Reconstitución del color:	Bueno
Reconstitución de textura:	Buena

OBSERVACIONES: *A las dos semanas de almacenamiento a temperatura ambiente y en condiciones no plenamente herméticas, presentó pigmentaciones blancas; posibles hongos.*

C A Y O T E (#2)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Blanqueo por 4 minutos

Tamaño promedio: 10mm x 8mm x 6mm

Peso inicial: 60.15 gr.

Peso final: 3.11 gr.

Humedad perdida: 94.82 %

Humedad remanente: 1.7 %

Tiempo en el secador: 1 hora 30 minutos.

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 7 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 75 %

Reconstitución de sabor: Regular

Reconstitución de color: Bueno

Reconstitución de textura: Buena

C H I L E J A L A P E Ñ O (#1)

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial:	Lavado
	Cortado
	Blanqueo por 5 minutos
Tamaño promedio:	10mm x 6mm x 2mm
Peso inicial:	189.87 gr.
Peso final:	15.75 gr.
Humedad perdida:	91.70 %
Humedad remanente:	1.32 %
Tiempo en el secador:	2 horas

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	14 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	90%
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de sabor:	Buena
Reconstitución de Textura:	Buena

C H I L E J A L A P E Ñ O (#2)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Cortado
	Producto en escabeche
Tamaño promedio:	10mm x 6mm x 2mm
Peso inicial:	27.63 gr.
Peso final:	2.99 gr.
Humedad perdida:	89.k7 %
Humedad remanente:	3.84 %
Tiempo en el secador:	2 horas 30 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	12 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	90 %
Reconstitución de sabor:	Regular
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de textura:	Buena

C I L A N T R O

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Lavado
	Cortado
Tamaño promedio:	12mm x 12mm x 0.5mm
Peso inicial:	16.50 gr.
Peso final:	2.04 gr.
Humedad perdida:	87.61 %
Humedad remanente:	3.59 %
Tiempo en el secador:	1 hora 45 minutos

REHIDRATAACION

Tiempo de rehidratación y cocción:	5 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	100 %
Reconstitución de color:	Bueno
Reconstitución de sabor:	Buena
Reconstitución de textura:	Buena

E S P I Ñ A C A

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial:	Lavado Cortado
Tamaño promedio:	20mm x 10mm x 0.5mm
Peso inicial:	22.35 gr.
Peso final:	2.84 gr.
Humedad perdida:	87.30 %
Humedad remanente:	3.1 %
Tiempo en el secador:	2 horas

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	10 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	100 %
Reconstitución de sabor:	Regular
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de textura:	Buena

OBSERVACIONES: *Hubo transferencia de color hacia el agua de rehidratación.*

J I C A M A (#1)

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial: Pelado
Cortado
Tamaño promedio: 7mm x 7mm x 4mm
Peso inicial: 30.2 gr.
Peso final: 2.46 gr.
Humedad perdida: 91.85 %
Humedad remanente: 1.95 %
Tiempo en el secador: 2 horas 15 minutos

OBSERVACIONES: *Presentó muestras de oxidación.*

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 30 minutos
Recuperación de forma y tamaño: 70 %
Reconstitución de sabor: Buena
Reconstitución de color: Regular
Reconstitución de textura: Buena

J I C A M A (#2)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Pelado
	Lavado
	Blanqueo 3 minutos
Tamaño promedio:	7mm x 7mm x 4mm
Peso inicial:	41.77 gr.
Peso final:	3.62 gr.
Humedad perdida:	91.34 %
Humedad remanente:	2.46 %
Tiempo en el secador:	2 horas 15 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	18 minutos
Recuperación de forma y tamaño:	65 %
Reconstitución de sabor:	Buena
Reconstitución de Color	Regular
Reconstitución de textura	Regular

R E P O L L O (#1)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Rayado

Tamaño promedio: 15mm x 2mm x 0.5mm

Peso inicial: 42.56 gr.

Peso final: 3.85 gr.

Humedad perdida: 90.95 %

Humedad remanente: 1.18 %

Tiempo en el secador: 2 horas 40 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 16 minutos

Recuperación de forma y tamaño: 100 %

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Regular

Reconstitución de textura: Regular

REPOLLO (#2)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Lavado
	Cortado
Tamaño promedio:	15mm x 6mm x 0.5mm
Peso inicial:	50.81 gr.
Peso final:	4.14 gr.
Humedad perdida:	90.86 %
Humedad remanente:	1.27 %
Tiempo en el secador:	2 horas 45 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	20 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	100 %
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de sabor:	Regular
Reconstitución de textura:	Mala

REPOLLO (#3)

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial:	Lavado
	Cortado
	Blanqueo 2 minutos
Tamaño promedio:	15mm x 6mm x 0.5mm
Peso inicial:	52.53 gr.
Peso final:	4.83 gr.
Humedad perdida:	90.80 %
Humedad remanente:	1.32 %
Tiempo en el Secador:	3 horas

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	14 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	100 %
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de sabor:	Regular
Reconstitución de textura:	Regular

Z A N A H O R I A (#1)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Rayado
Blanqueo 4 minutos
Tamaño promedio: 8mm x 3mm x 2mm
Peso inicial: 30.90 gr.
Peso final: 2.63 gr.
Humedad perdida: 91.75 %
Humedad remanente: 0.74 %
Tiempo en el secador: 2 horas 30 minutos.

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 15 minutos
Recuperación de tamaño y forma: 90 %
Reconstitución de color: Regular
Reconstitución de sabor: Buena
Reconstitución de textura: Buena

Z A N A H O R I Á (#2)

DESHIDRATACION:

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Blanqueo 4 minutos

Tamaño promedio: 6mm x 6mm x 3mm

Peso inicial: 30.00 gr.

Peso final: 3.02 gr.

Humedad perdida 89.42 %

Humedad remanente: 3.02 %

Tiempo en el secador: 2 horas 30 minutos

REHIDRATACION:

Tiempo de rehidratación y cocción: 15 minutos

Recuperación de tamaño y forma: 80 %

Reconstitución de color: Buena

Reconstitución de sabor: Buena

Reconstitución de textura: Regular

Z A N A H O R I A (#3)

DESHIDRATAACION:

Tratamiento inicial:	Lavado Cortado Blanqueo 6 minutos
Tamaño promedio:	6mm x 6mm x 3mm
Peso inicial:	47.39 gr.
Peso final:	4.92 gr.
Humedad perdida:	89.62 %
Humedad remanente:	2.87 %
Tiempo en el secador:	2 horas 45 minutos

REHIDRATAACION:

Tiempo de rehidratación y cocción:	12 minutos
Recuperación de tamaño y forma:	95%
Reconstitución de color:	Buena
Reconstitución de sabor:	Regular
Reconstitución de textura:	Buena

Aparte de las pruebas anteriormente citadas, se hicieron -
otras que arrojaron resultados negativos por diversas ra-
zones. Estas pruebas sirvieron para descartar métodos y
materiales inadecuados.

CEBOLLA

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Resultado: Oxidación excesiva de la muestra.
Solución: Aplicar blanqueo y/o antioxidante.

APIO

Tratamiento inicial: Lavado
Cortado
Resultado: Tiempo 3 horas 20 minutos
Humedad perdida: 63 %
SOLUCION: Hacer el cortado a lo largo de la
fibra, además de hacerlo perpendi-
cularmente.

Pruebas para determinar la temperatura de deshidratación
sin daños apreciables de sobrecalentamiento del producto.

ZANAHORIA (1)

Tratamiento inicial: Lavado

Rayado

Temperatura de

deshidratación: 95°C

Resultado: Carbonización de la muestra.

ZANAHORIA (2)

Tratamiento inicial: Lavado

Rayado

Temperatura de

deshidratación: 90°C

Resultado: Carbonización de la muestra.

ZANAHORIA (3)

Tratamiento inicial: Lavado

Rayado

Temperatura de

deshidratación: 85°C

Resultado: Muestras de carbonización.

ZANAHORIA (4)

Tratamiento inicial: Lavado
Rayado

Temperatura de
deshidratación: 80°C

Resultado: Ligeras muestras de carbonización.

ZANAHORIA (5)

Tratamiento inicial: Lavado
Rayado

Temperatura de
deshidratación: 78°C

Resultados: En buenas condiciones en lo que se
refiere a oxidación o carbonización.

Se elaboraron y planearon varias formulaciones de productos comerciales como opciones para la utilización de vegetales deshidratados.

SOPA DE VEGETALES

Se hicieron y comprobaron las características organolépticas de tres formulaciones de sopa de vegetales, presentando, todas ellas características muy semejantes. A -- continuación se cita una formulación para un litro de -- caldo.

VEGETAL	PESO HUMEDO	PESO SECO
Ajo	5 gr.	0.5 gr.
Apio	5 "	0.4 "
Cebolla	20 "	2.23 "
Chayote	50 "	2.59 "
Cilantro	5 "	0.62 "
Espinaca	50 "	6.39 "
Repollo	50 "	4.60 "
Zanahoria	50 "	4.50 "

Tiempo de rehidratación y cocción: 15 minutos

Características organolépticas: Buenas

BOLLOS CON CHILE JALAPEÑO

Se llevó a cabo la formulación para hacer bollos con chile Jalapeño. Se hicieron tres pruebas con distintas cantidades de chile Jalapeño deshidratado y la que presentó mejores características organolépticas fué la siguiente:

	PESO HUMEDO	PESO SECO
Harina preparada para bollos	-	500 gr.
Chiles Jalapeños	20 gr.	2 "

La rehidratación y reconstitución de las características organolépticas del chile dentro del producto fueron excelentes. Se presentaron problemas con la rehidratación - de los pedazos de chile en la superficie por no tener su fuiciente humedad en sus alrededores para rehidratarse.

ADITIVO PARA PASTEL DE CARNE

Entre otro de los productos tentativos para la utilización de dichos vegetales está la formulación de un aditivo para pastel de carne con vegetales deshidratados utilizando como base galleta molida. La formulación obtenida fué la siguiente:

	PESO HUMEDO	PESO SECO
<i>Galleta molida</i>	-	1000 gr.
<i>Chile</i>	10 gr.	120 "
<i>Zanahoria</i>	15 "	150 "

La rehidratación y reconstitución de características organolépticas fué excelente, tanto en el interior como en la superficie del producto ya elaborado.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

DISCUSION DE RESULTADOS

- 1 - Se deshidrataron once vegetales comunes de la región y se estudiaron sus características de rehidratación.
- 2 - De los once vegetales deshidratados, nueve presentaron buenos resultados en lo que se refiere a recuperación de forma, color, etc., en un tiempo razonable de rehidratación: Estos fueron: Ajo, Apio, Cebolla, Chayote, Chile, Cilantro, Espinaca, Repollo y Zanahoria. De estos vegetales algunos se deshidrataron sin previo tratamiento, y otros fueron precocidos o tratados con antioxidante. En todos ellos la naturaleza del producto rehidratado no experimentó cambios negativos.
- 3 - Los dos vegetales restantes, calabacita y jícama, si bien se logró su deshidratación sin muchos problemas, sufren cambios morfológicos y oxidativos que hacen no recomendable su uso posterior.
- 4 - Aparte de estas pruebas de deshidratación, se planeó la formulación de algunos productos comerciales; sopa de vegetales, bollos con chile jalapeño y aditivo para pastel de carne; los resultados de estos fueron

excelentes en lo que se refiere a la reconstitución de las características organolépticas de los vegetales deshidratados dentro del producto.

- 5 - En el caso de los bollos con chile Jalapeño se recomienda disminuir el tamaño de partícula del chile - antes de su deshidratación. Con esto se disminuyen los problemas de rehidratación en la superficie.

- 6 - No se han hecho cálculos de precios de los vegetales ni de los productos debido a las condiciones tan variables que prevalecen en la actualidad. Por - - otra parte, resulta muy difícil hacer un estudio -- económico representativo del costo de operaciones - porque la bomba del equipo empleada es de muy baja capacidad, y por lo tanto, no se pueden hacer operaciones masivas en el secador. Situación para la -- cual los datos que se calcularán a partir de estas experiencias resultarían, a todas luces, inexacta y muy elevados.

CONCLUSIONES

De once vegetales que se han tratado, nueve se prestan perfectamente al secado y su rehidratación posterior. Las ventajas de este tratamiento son indiscutibles ya -- que permiten por un lado disponer de los vegetales en -- cualquier época del año; y por otro, permiten el manejo de un 10% del peso total del vegetal fresco y suprimen la necesidad de sistemas de refrigeración para la conservación.

Los productos derivados de los vegetales deshidratados -- pueden tener muy buena acogida en el comercio como pro-- ductos "*instantáneos*".

R E S U M E N

Se llevó a cabo con éxito la deshidratación de varios vegetales comunes de la región y su consiguiente rehidratación.

B I B L I O G R A F I A

1. - Aurand y Wood, FOOD CHEMISTRY, 1a. Ed.
E.U.A. The Avi Publishing Company, 1973.
2. - Badger, W. y J. Bancheros, INTRODUCCION A LA
INGENIERIA QUIMICA
México, McGraw Hill, 1981.
3. - Braverman, J.B.S., INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA
DE LOS ALIMENTOS, 3a. Ed.
España, Ediciones Omega, 1980.
4. - Cherry, John P., PROTEIN FUNCTIONALITY IN FOOD,
E.U.A. American Chemical Society, 1981.
5. - Cruess, W. V., COMMERCIAL FRUIT AND VEGETABLE
PRODUCTIONS,
E.U.A., McGraw Hill, 1958.
6. - Desrosier, N.W., CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS, 2a.Ed.
México, Compañía Editorial Continental, S.A. 1980.
7. - Earle, R. L., INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS,
España, Editorial Acribia, 1968.

8. - Garard, I.D., INTRODUCTORY FOOD CHEMISTRY,
E.U.A. The Avi Publishing Company, 1976.

9. - Gutiérrez Bernal, Rosario, DISEÑO Y CONSTRUCCION
DE UN SECADOR AL VACIO PARA EL LABORATORIO DE
PROCESADO DE ALIMENTOS
Universidad de Monterrey, División de Ciencias
Naturales y Exactas, 1982.

10. - Kneule, F., EL SECADO.
España, Editorial Urmo, 1966.

11. - Ory, R.L. y A. J. St. Angelo, ENZIMES IN FOOD AND
BEVERAGE PROCESSING.
E.U.A. American Chemical Society, 1977.

12. - Potter, N. LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.
México Edutex, S. A. 1978.

13. - Van Arsdel, W., FOOD DEHYDRATION, 2a. Edición Vol. 1
E.U.A. The Avi Publishing Company, 1973.

14. - Van Arsdel, W., FOOD DEHYDRATION, 2a. Edición, Vol.2
E.U.A., The Avi Publishing Company, 1973.