

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"EVALUACION COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS PARA DESHIDRATADO
EN NUEVE VARIEDADES DE ZANAHORIA (Daucus carota L.)"

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía

Por

SAUL ANTONIO SANDOVAL ZÚÑIGA

Previa a optar el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Julio de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D.L.
01
T(766)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:.....Ing. Agr. César Castañeda Salguero
Vocal primero:....Ing. Agr. Oscar René Leiva
Vocal segundo:....Ing. Agr. Gustavo A. Méndez Gómez
Vocal tercero:....Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
Vocal cuarto:.....Profesor Heber Arana
Vocal quinto:.....Profesor Leonel Gómez L.
Secretario:.....Ing. Agr. José R. Albizúrez Palma

TRIBUNAL QUE PRACTICO

EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:.....Ing. Agr. César Castañeda Salguero
Examinador:.....Ing. Agr. Ricardo Miyares Jordán
Examinador:.....Ing. Agr. Fredy Hernández Olea
Examinador:.....Ing. Agr. Edil Rodríguez
Secretario:.....Ing. Agr. José R. Albizúrez Palma

Guatemala, 28 de Junio de 1984

Ingeniero

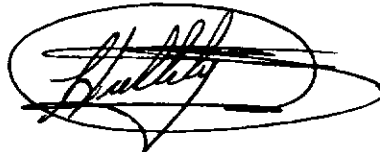
César Castañeda Salguero
DECANO FACULTAD AGRONOMIA
Presente.

Ingeniero Castañeda:

Atentamente me dirijo a Ud. para informarle que de acuerdo con lo establecido por ese Decanato asesoré al estudiante SAUL ANTONIO SANDOVAL ZUÑIGA, en su trabajo de tesis titulado "EVALUACION COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS PARA DESHIDRATADO EN NUEVE VARIEDADES DE ZANAHORIA (Daucus carota L.)".

Concluido el trabajo de campo y gabinete, así como revisado el informe final, considero que llena los requisitos exigidos por la Facultad, para ser a probado como tal. En consecuencia solicito a Ud. su autorización para que sea publicada.

Deferentemente,



Ing. Agr. Hugo A. Martínez M.
Colegiado No. 700

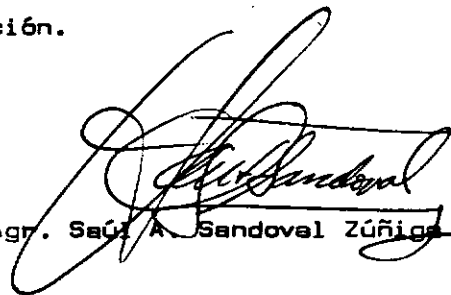
Guatemala, 16 de Julio de 1984

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Conforme lo establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento para vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado: "EVALUACION COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS PARA DESHIDRATADO EN NUEVE VARIEDADES DE ZANAHORIA (Daucus carota L.)?"

Al presentarlo como requisito previo para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, espero merezca su aprobación.

Atentamente,



P.Agr. Saúl A. Sandoval Zúñiga

ACTO QUE DEDICO

A: Dios

A: Mi madre

Juana Socorro Zúñiga Gálvez

A: La memoria de mi padre

Rafaél Antonio Sandoval

A: Clotilde J. Sánchez Ch.

A: Jorge F. Sánchez Ch.

TESIS QUE DEDICO

- Al: Maestro
Edgar Fransysko Danylo López Kyñones
- A: Mis hermanos y familiares
- Al: Ing. Agr. Mario Ubaldo Rivera Díaz
- Al: Instituto Técnico de Agricultura
- A: Mi pueblo natal
San Manuel Chaparrón - Jalapa.

AGRADECIMIENTO

Agradecimientos sinceros:

- Al: Ing. Agr. Hugo Alfredo Martínez Menéndez
Por su asesoría y colaboración en la realización de esta investigación.
- A: La Compañía Industrial de Alimentos (CINDAL) y
Compañía Deshidratados de Guatemala
Por la colaboración prestada en los análisis del estudio.
- A: Ing. Agr. Victor M. Alvarez y Lic. inf. Carlos
Gonzalez Díaz
Por sus sugerencias en la orientación del estudio.
- A: Salomón Castillo Arbizú
Por su ayuda en las actividades de campo.

RESUMEN

El presente estudio se realizó a consecuencia de la inquietud y necesidad surgidas respecto a comparar las diferentes variedades de zanahoria existentes actualmente en el comercio, para su utilización en la industria del deshidratado. De tal forma que mediante el análisis de características comunes y la evaluación de las mismas para cada tratamiento, se persiguió determinar la variedad que mejor se comporta para tal fin, y complementariamente la variedad cuyo cultivo resulte económico tanto para uso industrial (deshidratado) como para su consumo en estado fresco.

Se dió inicio con el establecimiento de un ensayo de campo, utilizando el diseño Bloques al azar, con cuatro repeticiones y nueve variedades de zanahoria como tratamientos, en el municipio de Santiago Sacatepequez, Departamento de Sacatepequez. Concluida esta etapa se midió el rendimiento de campo, en peso por unidad de área, y posteriormente muestras representativas se trasladaron al laboratorio para el análisis de Materia Seca (En la Compañía Industrial de Alimentos, Antigua Guatemala), y las características Organolépticas (En Deshidratados de Guatemala, Guatemala).

Los resultados obtenidos, mostraron diferencias entre tratamientos, principalmente en cuanto a rendimiento de campo y contenido de Materia seca se refiere, no habiendo variación en sus características Organolépticas (Color, sabor y olor). La variedad con mayor rendimiento de campo fué la NANTES STRONG TOP, ocupando a la vez el segundo lugar en contenido de Materia Seca. La variedad EMPERADOR mostró el mas alto contenido de Materia Seca y aunque fué menor su rendimiento de campo, es estadísticamente igual en este parámetro a la antes mencionada.

En conclusión, con fines industriales (para obtener producto deshidratado) responden en mejor forma la variedad NANTES STRONG TOP [Tipo de zanahoria que en el estudio ocupó el segundo lugar en preferencia para consumo en estado fresco, después del tipo CHANTENAY], y la variedad EMPERADOR.

CONTENIDO

Página

	RESUMEN	-
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	II.1) Características del cultivo	3
	II.2) Deshidratación de alimentos	4
	II.3) Deshidratación de zanahoria	5
	II.4) Investigaciones realizadas en Guatemala .	7
	II.5) Evaluación de características del material a deshidratar	8
III.	MATERIALES Y METODOS	11
	III.1) Localización del experimento	11
	III.2) Material experimental	11
	III.3) Manejo del experimento	11
	III.4) Variables estudiadas	13
	III.5) Metodología experimental	15
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	17
	IV.1) Rendimiento de campo	17
	IV.2) Porcentaje de Sólidos Totales	19
	IV.3) Rendimiento deshidratado industrial	21
	IV.4) Características organolépticas,....	22
	IV.5) Preferencia para el consumo segun tipo de zanahoria	22
V.	CONCLUSIONES	27
VI.	RECOMENDACIONES	29
VII.	BIBLIOGRAFIA	31
VIII.	APENDICE	33

APENDICE

Página

ANEXO I	Boleta para evaluar preferencia para el consumo en estado fresco de 4 tipos de zanahoria	35
ANEXO II	Cambios en la humedad contenida por cubos de zanahoria durante la deshidratación	36
ANEXO III.1	Efecto del estado de madurez de las zanahorias en el contenido de caroteno	37
ANEXO III.2	Contenido de caroteno de diferentes variedades de zanahoria	37
ANEXO IV	Temperatura promedio observada en el área donde se estableció el ensayo ...	38
ANEXO V	Características del suelo donde se estableció el experimento	39
ANEXO VI	Costo de producción por Hectareas para el cultivo de zanahoria	40
ANEXO VII.A	Prueba X^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 10 ...	42
ANEXO VII.B	Prueba X^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 8	42
ANEXO VII.C	Prueba X^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 19, Colonia La Florida	42

LISTA DE CUADROS

CUADRO No		Página
1	Rendimiento en Toneladas Métricas por Hectárea de raíces frescas de nueve variedades de zanahoria	17
1.A	Análisis de varianza del rendimiento en Toneladas Métricas por Hectarea	18
1.B	Comparación de Medias de rendimiento	18
2	Análisis de Materia Seca, en porcentaje de Sólidos Totales de nueve variedades de zanahoria	19
2.A	Análisis de varianza del porcentaje de Sólidos Totales	20
2.B	Comparación de Medias del porcentaje de Sólidos Totales	20
3	Rendimiento industrial en Toneladas de Materia seca por hectarea de nueve variedades de zanahoria	21
4	Resultado de la encuesta realizada para analizar preferencia para el consumo de zanahoria en estado fresco	22
5	Prueba X^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 10, 8 y 19 para analizar preferencia en el consumo de cuatro tipos de zanahoria	23
6	Resultado total del uso que se da a los diferentes tipos de zanahoria	24
7	Valor porcentual descendente del uso de zanahoria	24
8	Predominio del uso de zanahoria segun estrato de población analizado	25

"EVALUACION COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS PARA DESHIDRATADO
EN NUEVE VARIEDADES DE ZANAHORIA (Daucus carota L.)"

I. INTRODUCCION

La zanahoria pertenece al grupo de las hortalizas y se le cultiva para aprovechar la parte subterránea o raíz de la planta. Es ampliamente cultivada, puesto que se constituye en componente de alto valor nutritivo en la dieta alimenticia del hombre, y significativo es su contenido de carotenos, fuente de provitamina "A". En Guatemala se establece su cultivo en regiones de climas templado a frío (24 - 13 grados centígrados), con altitudes que van desde los 1,000 a 3,000 msnm; inclusive en época seca cuando se dispone de riego.

La zanahoria, aparte de su consumo en estado fresco, puede ser absorbida por la industria alimentaria previa deshidratación del material, tal el caso de la Compañía Industrial de Alimentos (CINDAL, de Antigua Guatemala) que para 1,984 planificó un requerimiento de 4,200 Kilogramos de zanahoria deshidratada, para la elaboración de alimentos. En tal sentido, es de interés establecer de las variedades existentes en base a sus características, así como también según al tipo al cual pertenezcan, su mejor utilización a efecto de obtener mayores rendimientos de su cultivo.

El presente estudio versa sobre este respecto, para lo cual se recurrió a la experimentación mediante el establecimiento del diseño Bloques al azar en el campo, en jurisdicción de El Manzanillo, Santiago Sacatepequez del Departamento de Sacatepequez, contemplando un período de cuatro meses de duración.

Para el estudio se plantearon las hipótesis siguientes:

1. Las nueve variedades de zanahoria a evaluar, no pre-

sentarán diferencias significativas en cuanto a rendimiento y calidad al someterse a deshidratación.

2. El tipo de zanahoria que reúne las mejores características para consumo en estado fresco, también las presenta para el deshidratado.

Y se definieron los siguientes objetivos:

1. Determinar la(s) variedad (es) de zanahoria que reúne(n) las características requeridas para obtener mayor rendimiento de producto deshidratado.
2. Analizar de las variedades bajo estudio, el tipo que mayor demanda tiene para consumo en estado fresco, atendiendo a preferencia del consumidor.

II. REVISION DE LITERATURA

II.1) Características del cultivo:

La zanahoria (Daucus carota L.) es una planta bianual, se propaga por semilla y pertenece a la familia Umbelliferae, la raíz se forma en el primer año (85 a 90 días después de la siembra), y normalmente las flores y semillas en el segundo año, con lo que se completa su ciclo de vida [1].

Atendiendo al tamaño y forma de la raíz, se agrupa a los cultivares de zanahoria en los tipos siguientes: Chantenay [ancho en la parte superior y raíz no muy larga], Nantes, Danvers y Emperador [sucesivamente más cónicas y largas que Chantenay. (ANEXO I)]. De cada uno de los tipos antes mencionados se han desarrollado muchos cultivares con características similares en cuanto a forma, variando en color, ternura y uniformidad [1].

El cultivo de zanahoria, requiere suelos francos o franco arcillosos, sueltos, fértiles y profundos [6] con un pH de 6.0 a 6.5 [1]. La semilla es pequeña y liviana, la siembra se hace directamente ya sea en hileras simples o en tabloncillos [6]. Se requiere de 5 libras de semilla para sembrar una manzana, y cualesquiera que sea la forma de siembra la semilla se deposita al chorro a 1 cm. de profundidad sobre la hilera o surco [6], germina entre los 6 y 14 días [1].

Al sembrar en hileras simples se deja una separación entre estas de 0.40 a 0.50 mts., los tabloncillos pueden ser de 1 mt de ancho, 0.15 a 0.20 mt. de alto y largo variable, dejando 0.40 mt. entre tabloncillos; en el tabloncillo caben tres hileras simples. Unos 15 días después de la germinación se efectúa un raleo [entresaque] dejando las plantitas distanciadas de 4 a 8 centímetros.[6].

La cosecha se hace a mano, primero se afloja la tierra para que salgan fácilmente sin que se desprendan las hojas ni se quiebre la raíz [1], además se clasifican por tamaño, y según el mercado a que se destinan se dejan o quitan las hojas [10].

II.2) Deshidratación de alimentos:

Se entiende como tal, la eliminación casi completa del agua que contienen éstos, bajo condiciones de control que producirán sólo un mínimo de cambios o, idealmente, ningún cambio, en las propiedades del alimento, la humedad final de estos alimentos deshidratados es del 1 al 5%, según el producto (9), principalmente hortalizas (3), y se exige que, cuando se les reconstituye mediante la adición de agua, sean muy parecidos o casi indistinguibles del material original empleado en su elaboración (9).

Entre las razones que justifican la deshidratación de alimentos tenemos como la principal, la conservación de los productos, además para disminuir su peso, disminuir su volúmen, y para producir ciertos artículos convenientes por parte de la industria alimentaria (9).

La desecación con calor artificial mediante evaporadores es la forma más utilizada a nivel industrial (10), sin embargo, el método escogido depende sobre todo del tipo de alimento que se va a secar, el nivel de calidad que hay que alcanzar, y el costo que se puede justificar (9), y entre algunos de estos métodos se pueden mencionar: El secado en túnel, el secado en estufa, el secado al vacío en una banda, el secado al vacío en charolas, el secado en un lecho fluidizado, el secado en gabinetes, el secado en tambor, el secado por aspersión, etc.(9). Cualquiera que sea el método de secado empleado, la deshidratación de un alimento consta de dos etapas: 1) La introducción de calor al producto y 2) La extracción de humedad (9).

Generalmente se subdivide el alimento a deshidratar en piezas pequeñas o capas delgadas (9), en forma de rodajas, cubitos, dados, gránulos o en cualquier otro tipo de división (4), a fin de acelerar la transmisión de calor y la transferencia de masa [agua]. La subdivisión acelera el secado por dos razones: Primero, una mayor área de superficie proporciona más superficie desde la cual se puede escapar la hu

medad, debido a que hay mayor superficie en contacto con el medio de calentamiento. Segundo, las partículas más pequeñas o capas más delgadas reducen la distancia que la humedad en el centro del alimento tiene que recorrer a fin de llegar a la superficie y escaparse (9).

Cuando se secan los alimentos, no pierden el agua a una velocidad constante hasta que estén completamente secos. Por el contrario, a medida que prosigue el proceso de secado, la velocidad con que se elimina el agua, no importa en qué combinación de circunstancias, se va disminuyendo (ANEXO II), y se va acercando a su humedad relativa de equilibrio (9).

Uno de los cambios más obvios durante la deshidratación de alimentos, es el encogimiento, además de ocurrir cambios químicos que contribuyen a la calidad final tanto de los productos deshidratados como de sus equivalentes, por lo referente a color, sabor, textura, viscosidad, velocidad de reconstitución, valor nutritivo y estabilidad en el almacenamiento (9).

II.3] Deshidratación de zanahorias:

Pueden ser deshidratadas en forma de rodajas, cubos y tiras. No deben ser ni muy maduras (no se obtiene un producto deshidratado satisfactorio), ni muy tiernas (por su bajo contenido de carotenos) (ANEXO III.1). También el contenido de carotenos de las diferentes variedades puede variar un poco, especialmente según ellas maduran (ANEXO III.2) (7).

Preparación: Primeramente las zanahorias deben ser lavadas en seco, para quitarles la suciedad, desechos y eliminar las que no reúnan condiciones óptimas para el deshidratado. Seguidamente deben lavarse sumergiéndolas en agua, luego se pelan por medio de una corriente de vapor o con lejía.

Cuando se utiliza la corriente de vapor las zanahorias deben colocarse a presiones de alrededor de 70 libras por 40 a 120 segundos, o durante 25 a 30 segundos si la presión es de 100 libras. Para hacer el pelado con lejía las zanahorias

se sumergen en una solución de Hidróxido de sodio al 4% a 210 grados Farenheit por 3 a 5 minutos, luego se lavan con agua limpia para remover la cascara desprendida y el exceso de lejía.

También se hace a las zanahorias un corte en la corona y es mayor segun presente coloración verde. En general, las pérdidas por cortado y pelado oscilan entre el 20 y el 33%.

El corte de la zanahoria debe ser de un grosor de 3/16 a 4/16 de pulgada, cuando es en tajaditas, y cuando se corta en cubitos éstos deben ser de 3/16 a 6/16 de pulgada por lado [8].

Blanqueado y sulfatado: Las zanahorias deben ser blanqueadas inmediatamente despues de haber sido cortadas segun el tamaño elegido. Y se realiza con una corriente de vapor a 190 grados Farenheit por 6 a 8 minutos. Sobre el material se rocía una solución de sulfito (0.2 a 1%) hasta que alcance un color blanco. El producto ya deshidratado puede contener entre 500 y 1000 partes por millón de dióxido de azufre.

También puede realizarse el blanqueado rociando el material con una suspensión de almidón de maíz, al 2.5% y a 175 grados farenheit. Este sistema ha sido usado comercialmente y se ha comprobado que aumenta la buena conservación del producto deshidratado ya en los envases.

Tanto en el blanqueado por sulfatación, como en el de recubrimiento con almidón, el material debe distribuirse en las bandejas a razón de 1.25 libras por pie cuadrado, en áreas bien secas [8].

Deshidratación: Para la deshidratación de las zanahorias pueden ser usados túneles de contracorriente con un tope caliente, admitiendo una temperatura de 160 grados Farenheit. A dicha temperatura, y manteniendo el material en secamiento durante un período de alrededor de 7 horas, alcanzará un 8% de humedad, mas o menos. Este porcentaje de humedad (8%) se reducirá a 4% cuando el material esté en el secado en los

estantes a una temperatura de 120 grados Fahrenheit.

El rendimiento definitivo del material deshidratado se encuentra entre el 5 y el 11% del peso del material fresco (8).

II.4) Investigaciones realizadas en Guatemala:

En 1975, en lo que anteriormente fué la Planta Piloto Industrial de PETAPA, se hizo ensayos procesando porciones de zanahoria para ser deshidratada. El pelado se efectuó manualmente, la pérdida calculada por separación de hojas y tallos fué de 11.2%, porcentaje que también podría alcanzarse mecánicamente (10 a 15%). Las zanahorias se partieron en cubos de aproximadamente 6 x 6 x 6 mm. [11].

Una porción de zanahoria previo a su deshidratado, se trató con una solución de Na_2SO_3 anhidro al 80% durante 6 minutos, hasta alcanzar 94 grados centígrados de temperatura. Otra porción igual se trató usando la misma solución, pero prolongando el hervor por 4 minutos.

Así también, se colocaron cubos de zanahoria en agua sin ninguna adición y después de alcanzar los 94°C se continuó el hervor por 1 minuto. En la misma agua se blanqueó otra porción de cubos y se continuó el hervor por 4 minutos.

En todos los casos la zanahoria fué deshidratada con aire a temperatura de entrada de 50°C durante 4 horas, observándose al final un contenido aproximado de 10% de humedad.

Se demostró que el tratamiento a la zanahoria con Na_2SO_3 da un color más profundo, y un blanqueado prolongado también proporciona un mejor color, pero causa fragmentos de celulosa blanca en la superficie de los cubos, lo cual causa muy mala impresión visual.

El producto de las primeras pruebas se combinó y una porción (50 gramos) se introdujo en una solución de maicena (10 gr. en 500 ml. de agua), seguidamente se quitó el líquido y el material se introdujo al deshidratador, bajando la humedad hasta un 6% aproximadamente. Este mismo tratamiento se

hizo a 50 gr. de material proveniente de la mezcla del producto de las dos últimas pruebas.

Se observó claramente que la cubierta de almidón proporciona a los cubos un color rojo oscuro mucho mejor y, por otra parte, se descubrió que las zanahorias que no se cubrieron se decoloran rápidamente y desarrollan un olor desagradable. También se calculó que el producto terminado es de 7.65 Kilogramos provenientes de 100 Kilogramos de zanahoria libre de hojas [11].

II.5) Evaluación de características del material:

Características organolépticas: Se refieren al examen del color, sabor, olor y otras como consistencia y textura. Son determinantes para la aceptación del producto y se evalúan a través de un panel de personas entrenadas.

El color se puede evaluar subjetiva y objetivamente. Los métodos subjetivos hacen uso de catálogos de color y de filtros vítreos, con tales dispositivos el resultado del examen depende del juicio de los especialistas. Los métodos objetivos funcionan con celdas fotoeléctricas que miden la luz que se refleja en una superficie. Las investigaciones del color se complementan con la evaluación del panel [2].

El sabor y el olor son verdaderas características sensoriales, son evaluadas solamente por el panel de prueba.

Para las determinaciones se toman muestras representativas del material, se muelen en un mortero para luego hacer de inmediato el análisis respectivo [2].

Materia seca: Mediante la evaporación del agua contenida en un material, se determina el porcentaje de materia seca y la humedad del mismo. Y se efectúa en olla-estufa a una temperatura constante de 105°C.

Para determinar la humedad, se introducen dos capsulas vacías numeradas en una estufa a 105°C durante dos horas para así poderla eliminar completamente. A lo largo de las operaciones, las capsulas se manejan con pinzas metálicas para no

dejar suciedad, la cual puede obstaculizar la exactitud de peso en las balanzas analíticas. Las capsulas se enfrían en un desecador y cuando alcanzan la temperatura ambiente, se pesan con cuatro decimales de aproximación, y se registra el peso de cada una. Se pesan dos muestras de 10 gramos en una balanza técnica, se colocan en las cápsulas y se pesan luego en una balanza analítica, también con cuatro decimales de aproximación.

Las cápsulas se introducen en una estufa a 105°C durante 6 horas. Se dejan enfriar y se vuelven a pesar. Se meten otra vez a la estufa durante 2 horas, y nuevamente se dejan enfriar y se vuelven a pesar. La operación se repite hasta lograr dos pesos iguales seguidos.

Con los datos obtenidos se calcula la diferencia de la muestra fresca y de la seca. El porcentaje de humedad se obtiene dividiendo esta diferencia entre el peso de la muestra fresca y multiplicando el resultado por 100. El porcentaje de sustancia seca se obtiene restando a 100 el porcentaje de humedad (2).

III. MATERIALES Y METODOS

III.1) Localización del experimento:

El experimento se estableció el primero de Noviembre de 1983, en terrenos de la aldea "El Manzanillo", jurisdicción del municipio de Santiago Sacatepequez, Departamento de Sacatepequez. Lugar comprendido en la Zona Ecológica Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical, según sistema Holdridge; con altitud de 2,049 msnm., precipitación media de 1323 mm., temperatura media anual de 19°C, con suelos de la serie "suelos cauqué", de textura franco arcillo-arenoso, pH de 6.2 y los niveles de nutrientes representados en el ANEXO V.

III.2) Material experimental:

Los tratamientos estudiados consistieron en las siguientes variedades de zanahoria:

Tratamiento 1:	Variedad ROYAL CHANTENAY
Tratamiento 2:	Variedad RED CORE CHANTENAY
Tratamiento 3:	Variedad CHANTENAY No. 403 LONG
Tratamiento 4:	Variedad CHANTENAY Código 1-0233
Tratamiento 5:	Variedad NANTES STRONG TOP
Tratamiento 6:	Variedad NANTES CORELES
Tratamiento 7:	Variedad DANVERS HALF LONG
Tratamiento 8:	Variedad DANVERS 126
Tratamiento 9:	Variedad EMPERADOR

III.3) Manejo del experimento:

Preparación del terreno: Se dió un paso de arado y dos pasos de rastra, y mediante un rayador se surqueó transversalmente a la longitud de la unidad experimental (dado a la pendiente del terreno en ese sentido) en dobles hileras, 0.30 mt. entre hileras simples y 0.40 mt. entre dobles hileras.

Siembra: Se realizó en forma directa, depositando la semilla al chorro en las hileras y cubriendolas con una pequeña capa de suelo, estableció un total de 12 hileras (surcos) por uni-

dad experimental.

Fertilización: Se hicieron dos aplicaciones de fertilizante Nitrogenado, atendiendo al análisis químico del suelo (ANEXO V) y a la recomendación del laboratorio. Primera: 2.5 quintales/Mz de Urea (46-0-0), 27 días después de la siembra. Segunda: 1.5 quintales/Mz de Urea, 30 días después de la primera aplicación.

Ambas aplicaciones fueron lateralmente a los surcos de siembra, distante 5 cm. de estos y a 5 cm. de profundidad.

Además se hicieron cuatro aplicaciones de fertilizante foliar (Bayfolan, 3 medidas Bayer por bomba de 4 galones), la primera 35 días después de la siembra y las siguientes 21 días una de la otra.

Entreseque: Con el fin de garantizar la vigorosidad de las plantitas y la densidad de población requerida se optó por dividir el entreseque en dos raleos, el primero se realizó 50 días después de la siembra y el segundo 19 días después del primero; quedando al final una separación promedio de 0.06 mt entre plantas.

Control de malezas: Se hizo dicho control manualmente, a través de dos limpieas, 20 y 57 días después de la siembra respectivamente; conjuntamente con la segunda limpia se efectuó el aporque o calza.

Control de plagas y enfermedades: En principio se desinfectó el suelo con Volatón granulado (100 Lbs/Ha). Para el control de plagas y enfermedades del follaje se hicieron 6 aspersiones alternas de los productos siguientes: Malathión 57% (2 medidas bayer/bomba 4 galones) más Antracol (3 medidas bayer/bomba) y Tamarón 600 (1 medida bayer/ bomba 4 galones) más Dithane M-45 (3 medidas bayer/bomba); espaciadas un promedio de 12 días una aplicación de la otra.

Dado a la alta incidencia de gusanos nocheros y al daño causado a las plantitas, se recurrió a la aplicación de un cebo elaborado con los productos siguientes: 2 libras de azúcar, 1 libra de Dipteréx, 20 libras de afrecho y agua. Se

distribuyó al voleo en todo el cultivo 68 días después de la siembra.

Riegos: Aproximadamente la mitad del tiempo de duración del ensayo coincidió con época seca, razón por la cual se efectuaron 7 riegos manuales (con regadera) espaciados uno del otro 8 días.

Cosecha: Se cosechó el 2 de marzo de 1984 (123 días después de la siembra), y consistió en arrancar las zanahorias y deshojarlas para luego tomar el peso por cada unidad experimental. Es de hacer notar que para el efecto, se descartaron los surcos laterales de cada unidad experimental, así como 0.25 mt. en cada extremo de los surcos cosechados.

III.4) Variables estudiadas:

- 1.- Rendimiento de campo
- 2.- Porcentaje de sólidos totales (Materia seca)
- 3.- Rendimiento deshidratado industrial
- 4.- Características organolépticas
- 5.- Preferencia para consumo en fresco, según tipo de zanahoria.

El rendimiento de campo, se obtuvo a través de pesar las zanahorias (deshojadas) cosechadas en el área neta de cada unidad experimental, expresando dichos valores en Toneladas métricas por Hectarea. [CUADRO 1].

Porcentaje de sólidos totales, primeramente se determinó el porcentaje de humedad del material. Para lo cual, después de cosechar y pesar las zanahorias se tomó al azar una muestra representativa (consistente en 6 zanahorias) por cada tratamiento y para cada una de las repeticiones. Se prepararon y licuaron las zanahorias y tomando muestras de 5 gramos (peso inicial) se sometieron primeramente a baño de María, seguidamente utilizando capsulas de porcelana se trasladaron y colocaron en una cámara al vacío a temperatura entre 60 y 70 °C, permaneciendo así por espacio de 4 horas. A continuación se enfriaron las muestras en una desecadora y se pesaron (peso final).

Mediante la diferencia entre el peso inicial y el final dividido entre el peso inicial, y este resultado multiplicado por 100, se obtuvo el porcentaje de humedad. Por lo tanto la diferencia existente entre éste porcentaje y 100 representa el porcentaje de SÓLIDOS TOTALES del material (CUADRO 2).

Las características organolépticas del material, color, sabor y olor, se determinaron de la manera siguiente: En un recipiente conteniendo 500 ml. de agua a 95°C se agregó 50 gr. de muestra de zanahoria deshidratada para cada tratamiento, se espero por un tiempo de 10 minutos para el análisis respectivo. El color se evaluó por simple observación de las muestras. (Para estos parámetros se atendieron experiencias de la Industria Deshidratados de Guatemala).

El rendimiento de deshidratado industrial, en Toneladas Métricas por Hectáreas, se determinó mediante el producto de las medias del rendimiento de campo y el porcentaje de sólidos totales. (CUADRO 3).

El estudio de preferencia para consumo en estado fresco, se hizo en base a los cuatro tipos de zanahoria que agrupaban las nueve variedades cultivadas en el ensayo, y se procedió de la siguiente manera: Se escogió como área de estudio la Ciudad capital de Guatemala, y atendiendo a las condiciones socio-económicas de la población y para tener áreas representativas de estudio, se dividió a la misma en tres estratos:

Estrato 1: Zonas residenciales (9, 10, 13, 14, y 15)

Estrato 2: Zonas centrales (1, 2, 3, 4, 5, y 8)

Estrato 3: Zonas sub-centrales (6, 7, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 21)

Las zonas que conformaron cada estrato se aleatorizaron y al azar se tomó una en particular por estrato. Estrato 1, zona 10; estrato 2, zona 8; estrato 3, zona 19 (colonia La Florida).

En las zonas aludidas se procedió a efectuar un conteo de manzanas, y del total se tomó el 5% ubicandolas aleatoriamente según numeración en el mapa de la zona respectiva. Se-

guidamente se realizó el conteo de casas que conformaron las manzanas seleccionadas y en base a este dato se determinó el tamaño de la muestra, utilizando el esquema simple aleatorio, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N^2}{N \times d^2 + 1}$$

Donde: n= Tamaño de muestra
 N= Población
 d= Grado de precisión (0.1)
 1= Constante.

El total de personas entrevistadas (tamaño de muestra) se distribuyó proporcionalmente para cada manzana, y las encuestas propiamente se realizaron aleatoriamente también, mediante el uso de la boleta representada en el ANEXO I, acompañada ésta de una muestra de zanahorias frescas para cada tipo.

III.5] Metodología experimental:

Para el establecimiento del ensayo experimental en el campo se utilizó el diseño Bloques al azar, con cuatro repeticiones. El área por unidad experimental fué de 13.20 mt.², de la que se aprovechó un área neta de 8.75 mt.². El área por repetición fué de 118.8 mt.² y área total del ensayo de 556.20 mt.² con calles de 1.0 mt. de separación entre bloques.

El análisis estadístico de la información obtenida, para el caso de las variables respuesta rendimiento de campo y porcentaje de sólidos totales consistió en un análisis de varianza (ANDEVA), a niveles de significancia de 1 y 5%. El modelo matemático del diseño utilizado es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = Variable respuesta de la i, j -ésima unidad experimental
 U = Efecto de la media general
 B_i = Efecto del i -ésimo bloque
 T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento
 E_{ij} = Error experimental asociado a la i, j -ésima unidad experimental
 $i = 1, 2, 3, 4.$
 $j = 1, 2, 3, 4, \dots, 9.$

Además se practicó la comparación múltiple de medias por medio de la prueba TUKEY, a efecto de obtener un resultado más específico de los tratamientos y definir el mejor.

Para evaluar la variable preferencia para el consumo de zanahoria en estado fresco, se utilizó la prueba de hipótesis χ^2 (Chi cuadrada), en el procesamiento de las bolitas para el efecto impresas. La fórmula matemática representativa es:

$$\chi^2_c: \frac{O_i - E_i}{E_i}$$

Donde: χ^2_c = Chi cuadrada calculada
 O_i = Valor observado
 E_i = Valor esperado

El parámetro de comparación χ^2_t (Chi cuadrada tabulada) se obtuvo a un nivel de significancia de 0.01 y con $(n - 1)$ grados de libertad. [CUADRO 5, ANEXO VII].

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV.1] Rendimiento de campo:

El resultado obtenido, producto de pesar (sin hojas) las zanahorias cosechadas en cada unidad experimental es el siguiente:

CUADRO 1: Rendimiento en Toneladas Métricas por Hectárea de raíces frescas de nueve variedades de zanahoria.

No TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Total	Media
	I	II	III	IV		
1 Royal Chantenay	21.26	29.55	21.78	17.11	80.70	22.42
2 Red Core Chantenay	24.88	22.29	19.18	17.63	84.00	21.00
3 Chantenay 403 Long	19.18	18.15	16.07	15.55	68.96	17.24
4 Chantenay 1-0233	21.77	22.29	19.70	18.15	81.92	20.48
5 Nantes Strong Top	24.88	24.63	25.66	20.74	95.92	23.98
6 Nantes Coreles	20.74	29.55	17.11	23.59	91.00	22.75
7 Danvers Half Long	17.63	19.18	17.11	14.51	68.44	17.11
8 Danvers 126	23.33	22.29	22.81	19.70	88.15	22.04
9 Emperador	21.77	24.88	18.15	15.55	80.37	20.10
Total:	195.48	212.85	177.59	162.55	748.49	187.10
Media:	21.72	23.65	19.73	18.06	83.16	20.79

Los tratamientos con media de producción mayor fueron, la variedad NANTES STRONG TOP, NANTES CORELES, ROYAL CHANTENAY y la variedad DANVERS 126 respectivamente; esto no excluye en definitiva a otros tratamientos, razón por la cual se sometieron los datos al análisis estadístico a través de un análisis de varianza, que a continuación se muestra:

CUADRO 1.A= Análisis de varianza del rendimiento en Toneladas por hectarea de nueve variedades de zanahoria.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Ftabulada	
					5%	1%
Bloques	3	158.51	52.83	9.03'''	3.01	4.72
Tratamientos	8	180.08	22.51	3.85'''	2.36	3.36
Error	24	140.43	5.85			
Total	35	479.02				

C.V.= 11.63%

El resultado muestra diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos ('''). Por lo tanto para poder definir similitud estadística entre los mismos se efectuó la comparación múltiple de medias (prueba TUKEY), cuyo resultado es el siguiente:

CUADRO 1.B= Comparación de medias de rendimiento de nueve variedades de zanahoria.

No	TRATAMIENTOS	RENDIM. (Ton.M./Ha)	
5	Nantes Strong Top	23.98	a
6	Nantes Coreles	22.75	a
1	Royal Chantenay	22.43	a
8	Danvers 126	22.04	a
2	Red Core Chantenay	21.00	a
4	Chantenay 1-0233	20.48	a
9	Emperador	20.09	a
3	Chantenay 403 Long	17.24	b
7	Danvers Half Long	17.11	b

Comparador TUKEY: 5.77, al 5% de significancia.

Los tratamientos denotados con la misma letra son estadísticamente iguales en cuanto a producción por unidad de área se refiere.

IV.2) Porcentaje de sólidos totales.

En el CUADRO 2, se pueden observar los resultados de la determinación de sólidos totales de cada tratamiento bajo estudio.

CUADRO 2 = Análisis de Materia Seca, en porcentaje de sólidos totales de nueve variedades de zanahoria ["].

REPETICIONES						
No TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Total	Media
1 Royal Chantenay	11.78	11.43	11.50	11.31	46.02	11.50
2 Red Core Chantenay	12.48	11.95	12.65	10.98	48.06	12.01
3 Chantenay 403 Long	12.55	12.52	12.74	12.16	49.97	12.49
4 Chantenay 1-0233	12.45	11.87	13.85	12.96	51.15	12.78
5 Nantes Strong Top	15.18	13.47	13.26	13.21	54.94	13.73
6 Nantes Coreles	11.18	12.49	11.27	12.21	47.15	11.78
7 Danvers Half Long	11.94	11.73	13.24	13.22	50.13	12.53
8 Danvers 125	13.50	11.79	10.88	12.22	48.39	12.09
9 Emperador	15.68	15.24	15.97	15.69	62.58	15.64
Total:	116.74	112.49	115.36	113.98	458.39	114.59
Media:	12.97	12.49	12.81	12.66	50.95	12.73

["] Análisis realizado en el Laboratorio de la Compañía Industrial de Alimentos [CINDAL], Antigua Guatemala.-

Los resultados del CUADRO 2, muestran que las medias más altas en porcentaje de sólidos totales corresponden a los tratamientos EMPERADOR Y NANTES STRONG TOP respectivamente. A

estos datos se les sometió al análisis de varianza respectivo como puede verse en el CUADRO 2.A.

CUADRO 2.A = Análisis de varianza del porcentaje de sólidos totales de nueve variedades de zanahoria.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Ftabulada	
					5%	1%
Bloques	3	1.11	0.37	3.47	3.01	4.72
Tratamientos	8	51.99	6.50	12.22""	2.36	3.36
Error	24	12.76	0.53			
Total	35	65.86				

C.V.: 5.72%

Como puede observarse, el resultado indica diferencias altamente significativas (""") entre los tratamientos, razón por la cual se aplicó la prueba TUKEY para la comparación múltiple de medias y definir los mejores tratamientos.

CUADRO 2.B = Comparación de medias del porcentaje de sólidos totales de nueve variedades de zanahoria.

No	TRATAMIENTOS	% Sólidos Totales	
9	Emperador	15.65	a
5	Nantes Strong Top	13.78	b
4	Chantenay 1-0233	12.79	b
7	Danvera Half Long	12.53	b
3	Chantenay 403 Long	12.49	b
8	Danvera 126	12.10	b
2	Red Core Chantenay	12.02	c
6	Nantes Coreles	11.79	c
1	Royal Chantenay	11.51	c

Comparador TUKEY: 1.73, al 5% de significancia.

Las letras en común representan a los tratamientos que son estadísticamente iguales, en tal sentido, el tratamiento No. 9 (Variedad EMPERADOR) mostró el contenido más alto de Materia Seca; le sigue en su orden el tratamiento No 5 (variedad NANTES STRONG TOP), que a su vez es estadísticamente igual a las variedades CHANTENAY 1-0233, DANVERS HALF LONG, CHANTENAY 403 LONG Y DANVERS 126.-

IV.3) Rendimiento deshidratado industrial:

Representado por el material seco que se obtiene al deshidratar la producción cosechada en la unidad de área (Hectárea), los resultados obtenidos se representan en el siguiente cuadro.

CUADRO 3 = Rendimiento industrial en Ton. Metr./Ha de Materia seca, de nueve variedades de zanahoria.

No	TRATAMIENTOS	Rend. Med. de (TM/Ha)	Ord. de Mer.	Sol. Tot. %	Ord. de Mer.	Rend. Indust. (TM/Ha)	Ord. de Mer.
1	Royal Chantenay	22.42	3	11.50	9	2.58	6
2	Red Core Chantenay	21.00	5	12.02	7	2.52	7
3	Chantenay 403 Long	17.24	8	12.49	5	2.15	8
4	Chantenay 1-0233	20.48	6	12.78	3	2.62	5
5	Nantes Strong Top	23.98	1	13.74	2	3.29	1
6	Nantes coreles	22.75	2	11.78	8	2.68	3
7	Danvers Half Long	17.11	9	12.53	4	2.14	9
8	Danvers 126	22.04	4	12.09	6	2.66	4
9	Emperador	20.10	7	15.64	1	3.14	2

El tratamiento No 5 (variedad NANTES STRONG TOP) ocupa el primer lugar en rendimiento de deshidratado, además de ocupar el primer lugar en producción por unidad de área y el segundo lugar en porcentaje de sólidos totales.

El segundo lugar lo tiene el tratamiento No 9 (variedad EMPERADOR), que aunque es menor su producción por unidad de área, ocupa el primer lugar en contenido de sólidos totales. Y el tercer lugar en rendimiento deshidratado lo ocupa el tratamiento No 6 (variedad NANTES CORELES), que presenta bajo contenido de sólidos totales pero su producción por unidad de área es alta.

IV.4) Características organolépticas:

Como resultado del análisis, se determinó que para las nueve variedades en estudio son similares dichas características, es decir: Olor normal, sabor característico a zanahoria fresca y color natural (anaranjado intenso).

IV.5) Preferencia para el consumo según tipo de zanahoria:

En las zonas donde se realizó el estudio (zona 10, 8 y 19), se encuestaron 48, 56 y 58 amas de casa respectivamente, y se obtuvieron los resultados siguientes:

CUADRO 4 = Resultado de la encuesta realizada para analizar preferencia para el consumo de zanahoria en fresco.

No.	TIPO DE ZANAHORIA	NUMERO DE BOLETAS		
		Zona 10	Zona 8	Zona 19
1	Emperador	2	-	1
2	Chantenay	38	51	53
3	Danvers	2	-	2
4	Nantes	6	5	2
TOTAL.....		48	56	59

Los datos del cuadro 5, se analizaron a través de la prueba de hipótesis χ^2 , y los resultados para cada una de las zonas en estudio pueden verse en el ANEXO VI. Ahora bien analizando en conjunto dichos datos, se obtuvo el siguiente resultado:

CUADRO 5: Prueba χ^2 para los datos obtenidos de la encuesta realizada en la zona 10, 8 y 19, para analizar preferencia para el consumo de 4 tipos de zanahoria.

No	TIPO	Ei	Oi	$/O_i - E_i/2$	$\frac{/O_i - E_i/2}{E_i}$
1	Emperador	40.5	3	1406.25	34.72
2	Chantenay	40.5	142	10302.25	254.37
3	Danvers	40.5	4	1332.25	32.89
4	Nantes	40.5	13	756.25	18.67

χ^2_c es mayor que χ^2_t , lo cual nos comprueba que hay marcada diferencia para consumo en fresco en los cuatro tipos de zanahoria, siendo el orden de preferencia el siguiente: CHANTENAY, NANTES, DANVERS y en menor grado el tipo EMPERADOR. Y exponen las amas de casa como razones de su mayor preferencia a zanahorias tipo CHANTENAY, por ser de mayor tamaño, buena presentación, no cuesta arreglarlas y rinden más.

El uso que se le da a la zanahoria se muestra a continuación:

CUADRO 6: Resultado total del uso que se da a los diferentes tipos de zanahoria.

No	TIPO	TOTAL DE BOLETAS SEGUN USO										
		a	b	d	ad	bd	abc	abd	bcd	abcd	acd	Tot.
1	Chantenay	3	6	33	23	19	1	31	4	20	2	142
2	Nantes	-	-	3	1	3	-	3	-	2	1	13
3	Danvers	-	-	1	1	1	-	-	-	1	-	4
4	Emperador	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3
				37	25		34					162

Descripción del uso:

- a: Para ensalada
- b: Extracción de jugo
- c: Encurtidos
- d: Adicionarsele a comidas

Dos o más letras representan combinación de dos o más usos.

Como puede observarse, el tipo CHANTENAY tiene principalmente los usos: d, abd, ad y abcd respectivamente. El tipo NANTES: d, bd, abd. El tipo DANVERS: d, ad, bd; y el tipo EMPERADOR: a y bd, básicamente.

Tomando el total de los principales usos de la zanahoria d, abd y ad, y expresándolos porcentualmente se tiene:

CUADRO 7: Valor porcentual descendente del uso de zanahoria

USO	POBLACION	VALOR PORCENTUAL
d	37	38.54
abd	34	35.41
ad	25	26.04
	96	100.0 %

En general, el principal uso de la zanahoria es como condimento (para adicionarsela a las comidas), dandose pequeñas diferencias en los estratos analizados como lo son, además del uso antes mencionado, su uso para extracción de jugo en el estrato de zonas centrales, y para ensalada en el estrato de zonas residenciales, como se muestra en el CUADRO 8.

CUADRO 8: Predominio del uso de zanahoria según estrato de población analizado.

ESTRATO	USO PRINCIPAL
Zonas sub-centrales	Adicionarsela a las comidas
Zonas centrales	Extracción de jugo y adicionarsela a las comidas
Zonas residenciales	Ensalada, extracción de jugo y adicionarsela a las comidas.

V. CONCLUSIONES

Atendiendo al análisis de los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- 1.- El tratamiento del cual se logró mayor rendimiento de campo fué el No 5, y corresponde a la variedad NANTES STRONG TOP, con 23.98 Ton/Ha. El segundo lugar lo ocupó la variedad NANTES CORELES con 22.75 Ton/Ha.
- 2.- El tratamiento que presentó mayor contenido de materia seca (expresada en porcentaje de Sólidos Totales) fué el No 9, correspondiente a la variedad EMPERADOR, con 15.65%. Siguiéndole en su orden la variedad NANTES STRONG TOP con 13.78%.
- 3.- En cuanto al rendimiento deshidratado industrial se refiere, el primer lugar lo ocupó la variedad NANTES STRONG TOP, con 3.29 Ton/Ha., seguida ésta de la variedad EMPERADOR con 3.14 Ton/Ha.
- 4.- Las nueve variedades estudiadas mostraron características organolépticas (Color, sabor, olor) similares.
- 5.- El mayor grado de preferencia para consumo en estado fresco fué para zanahorias del tipo CHANTENAY, en segundo lugar el tipo NANTES y en menor grado zanahorias tipo DANVERS y EMPERADOR.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.- Para fines de deshidratado, las variedades más aconsejadas para su cultivo son: NANTES STRONG TOP y EMPERADOR, respectivamente.
- 2.- Con el fin de producir zanahorias para su consumo en estado fresco, se aconseja el cultivo de variedades del tipo CHANTENAY.
- 3.- Si se desea producir zanahorias para ambos fines a la vez, [deshidratado y para consumo en estado fresco], se recomienda cultivar la variedad NANTES STRONG TOP.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CASSERES, E. Producción de hortalizas. 3a. ed. San José, Costa Rica, IICA, 1980. pp 260 - 266.
- 2.- CONTROL DE calidad de productos agropecuarios. México, Trillas, 1982. pp 25 - 26, 38 - 40.
- 3.- ELABORACION DE frutas y hortalizas. México, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, 1978. 76 p.
- 4.- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Códigos internacionales recomendados de prácticas de higiene para el coco desecado y para frutas y hortalizas deshidratadas, incluidos los hongos comestibles. Italia, 1972. pp 17 - 27.
- 5.- GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Proyecto para el Fomento de hortalizas. Guatemala, 1967. pp 215-218.
- 6.- GUDIÉL, V.M. Manual agrícola Superb. 5a. ed. Guatemala, Productos Superb, 1980. pp 151 - 155.
- 7.- LOESECKE, H.W. VON. ^{8/}Drying and dehydration of foods. New York, Reinhold Publishing Corporation, 1945. pp 97 - 102.
- 8.- _____. Drying and dehydration of foods. Second ed. New York, Reinhold Publishing Corporation, 1955. pp 106 - 108.
- 9.- POTTER, N.N. La ciencia de los alimentos. México, Edutex 1973. pp 261 - 308.
- 10.- TAMARO, D. Manual de horticultura. Trad. del Italiano por Arturo Caballero. Barcelona, Gustavo Gili, 1974. pp 17 - 27.
- 11.- TAMMEN, P. y PAZOS, L. Deshidratación de papas y hortalizas y comercialización del producto elaborado. Guatemala, FAO/INDECA. 40 p.



Opinion S

VIII. APENDICE

ANEXO I

BOLETA PARA EVALUAR PREFERENCIA EN EL CONSUMO EN ESTADO FRESCO DE 4 TIPOS DE ZANAHORIA

ANALISIS DE PREFERENCIA:

- 1). Según su opinión y mediante la observación de los siguientes tipos de zanahoria, determine cual le parece mejor para consumo en estado fresco.

Tipo
Emperador

Tipo
Chantenay

Tipo
Danvers

Tipo
Nantes



1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

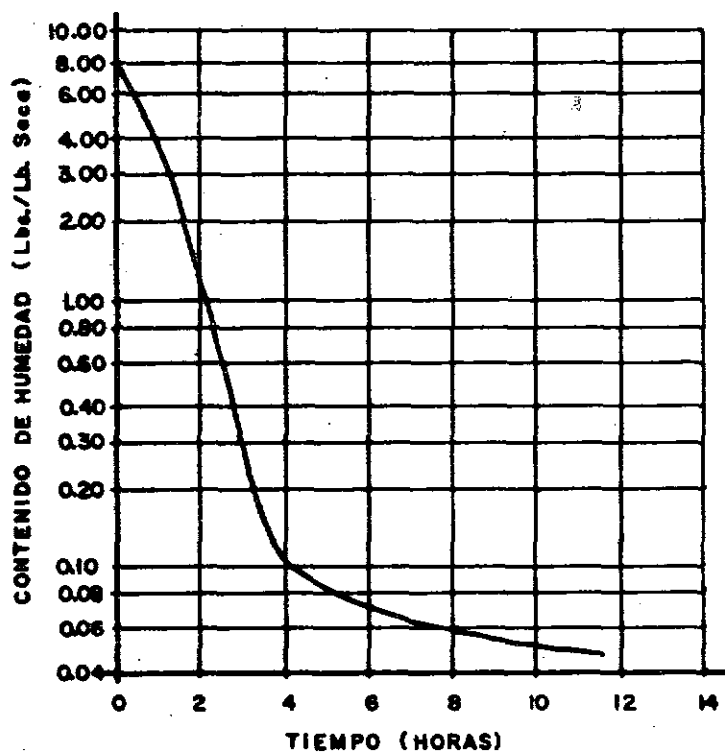
- 2). La zanahoria que usted compra, la utiliza para:

- a.-Ensalada.....
b.-Extracción de jugo.....
c.-Encurtidos.....
d.-Adicionarsela a ciertas comidas....

OBSERVACIONES: _____

SASZ/sasz.

ANEXO II



**CAMBIOS EN LA HUMEDAD CONTENIDA POR -
CUBOS DE ZANAHORIA DURANTE LA DESHIDRA-
TACION (9).**

ANEXO III

III.1) Efecto del estado de maduración de las zanahorias en el contenido de caroteno ["]).

<u>Fecha de prueba</u>	<u>Caroteno (mg/100 gr. producto fresco)</u>
Enero 26, 1942	8.75
Febrero 12, 1942	7.33
Febrero 26, 1942	9.04
Marzo 9, 1942	12.60
Marzo 21, 1942	12.00
Abril 6, 1942	12.70
Mayo 19, 1942	17.60
Julio 2, 1942	13.80 Se usó muestra patrón.

["] Del Valle Imperial, California, USA [7].

III.2) Contenido de caroteno de diferentes variedades de Zanahorias ["]).

<u>Variedad</u>	<u>Caroteno (mg/100 gr. material seco)</u>		
	<u>Julio 1, 1942</u>	<u>Agt. 1, 1942</u>	<u>Sept. 1, 1942</u>
Emperador	44	79	80
Danvers Half Long ..	56	72	74
Chantenay	87	--	96

["] Plantadas, Marzo 12, 1942, en Davis, California, USA. [7].

ANEXO IV

TEMPERATURAS PROMEDIO OBSERVADAS EN EL AREA DONDE SE ESTABLECIO EL ENSAYO

MES	SEMANA	TEMPERATURA PROMEDIO [°C]	TEMP. PROMEDIO MENSUAL [°C]
Nov.	Primera	16.5	15.8
	Segunda	16.0	
	Tercera	15.6	
	Cuarta	15.4	
Dic.	Primera	15.35	14.17
	Segunda	14.36	
	Tercera	14.0	
	Cuarta	12.82	
Enero	Primera	11.16	12.6
	Segunda	12.46	
	Tercera	13.59	
	Cuarta	13.22	
Febr.	Primera	12.74	13.8
	Segunda	14.0	
	Tercera	14.9	
	Cuarta	13.56	

ANEXO V

CARACTERISTICAS DEL SUELO DONDE SE REALIZO EL EXPERIMENTO

A) Análisis Químico:

pH	<u>Microgramos/ml.</u>		<u>Meg/100 ml de suelo</u>		Recom. No
	P	K	Ca	Mg	
6.2	15.83	370	11.85	1.86	4

Resultados del laboratorio de suelos del Instituto de
Ciencia y Tecnología Agrícolas. Octubre de 1983.-

B) Análisis Físico:

<u>Profundidad</u> <u>(cms)</u>	<u>Densidad</u> <u>aparente</u>	<u>Arcilla</u> <u>(%)</u>	<u>Limo</u> <u>(%)</u>	<u>Arena</u> <u>(%)</u>	<u>Textura</u>
0 - 30	1.1491	22.87	27.00	50.13	Franco arcilla- llo-arenoso

Resultados del Departamento de suelos de la Dirección
Técnica de Riego y Drenaje. Octubre de 1983.-

ANEXO VI

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA PARA EL CULTIVO DE ZANAHORIA

I) COSTOS DIRECTOS:

1. Arrendamiento del terreno		Q. 130.00
2. Preparación del terreno		86.00
3. Insumos		
3.1) Semilla (7 lbs. a Q.14.87 c/u)	Q. 104.09	
3.2) Fertilizantes		
6 qq de urea (Q.12.50 c/u)	75.00	
4 Lts. BayFolán (Q.3.05 c/u)	12.20	
3.3) Insecticidas		
Volatón granulado, 100 Lbs.	30.00	
Tamarón 600, 1.5 Lt. (Q.13.2 c/Lt)	19.20	
Malathión 57%, 2 Lt. (Q.5.60 c/Lt)	11.20	
3.4) Fungicidas		
Antracol, 8 Lbs (Q.2.73 c/u)	21.84	
Dithane M-45, 7 Lbs (Q.3.13 c/u)	<u>21.91</u>	295.44
4. Labores del cultivo		
4.1) Desinfestación del suelo	3.20	
4.2) Siembra manual (14 jornales)"	44.80	
4.3) Dos fertilizaciones (6 jornales)	19.20	
4.4) Entresaque (68 jornales)	136.00	
4.5) Dos limpias (43 jornales)	137.60	
4.6) Cinco espersiones (7 jornales)	22.40	
4.7) Cosecha (34 jornales)	108.80	
4.8) Once riegos (44 jornales)	<u>140.80</u>	<u>612.80</u>
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS		Q.1124.24

" Valor del jornal: Q.3.20

II) COSTOS INDIRECTOS:

1. Administración [10% s/costos directos]	Q.112.42
2. Cuota IGSS [4.5 s/salarios]	82.26
3. Intereses [8% anual/C.D. en 4 meses]	29.97
4. Imprevistos [10% s/costos directos]	<u>112.42</u> Q.337.07

SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS Q.337.07

TOTAL COSTOS DE PRODUCCION:

Costos directos mas Costos indirectos: Q.1461.31

III) INGRESOS:

1. Ingreso bruto (460 qq a Q.5.00 c/u. si se vende el producto a empresas deshidratadoras).....	Q.2300.00
2. Ingreso neto: Ingreso bruto, menos costos de producción	838.69

IV) RENTABILIDAD:

$$R : \frac{838.69}{1461.31} \times 100 = \underline{57.3 \%}$$

ANEXO VII

A) Prueba χ^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 10.

No	TIPO	Ei	Oi	$/O_i - E_i/2$	$\frac{/O_i - E_i/2}{E_i}$
1	Emperador	12	2	100	8.33
2	Chantenay	12	38	676	56.33'''
3	Danvers	12	2	100	8.33
4	Nantes	12	6	36	3.00
		χ^2_o : 75.99	χ^2_t : 11.34		

B) Prueba χ^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 8.

No	TIPO	Ei	Oi	$/O_i - E_i/2$	$\frac{/O_i - E_i/2}{E_i}$
1	Emperador	14	--	196	14
2	Chantenay	14	51	1369	97.78'''
3	Danvers	14	--	196	14
4	Nantes	14	5	81	5.78
		χ^2_o : 131.57	χ^2_t : 11.34		

C) Prueba χ^2 para los datos obtenidos en la encuesta realizada en la zona 19 (colonia La Florida).

No	TIPO	Ei	Oi	$/O_i - E_i/2$	$\frac{/O_i - E_i/2}{E_i}$
1	Emperador	14.5	1	182.25	12.56
2	Chantenay	14.5	53	1482.25	102.22'''
3	Danvers	14.5	2	156.25	10.77
4	Nantes	14.5	2	256.25	10.77
		χ^2_o : 136.34	χ^2_t : 11.34		

(''') Tipo de zanaoria más preferido.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertura Postal No. 1945

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____

Asunto _____

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
DECANO