

INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO PARA OSMODESHIDRATAR TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra crassifolia* KUntze)

Américo Guevara Pérez ⁽¹⁾ Elke Sheila Alvines Quevedo ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dr. Ing. en industrias alimentarias Profesor Principal de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.

⁽²⁾ Ingeniero en Industrias Alimentarias

RESUMEN

Se determinó que el flujo de operaciones para obtener tomate de árbol osmodeshidratado es: selección – clasificación, lavado – desinfectado, pelado, cortado – despepitado, deshidratado osmótico, drenado, secado por aire y envasado. Para evaluar la influencia del agente osmótico y su concentración en el proceso de osmodeshidratado se experimentó con: jarabe de sacarosa, jarabe de glucosa y jarabe invertido a concentraciones iniciales de: 40, 50 y 60 °Brix, corregidos cada 24 horas con incrementos en 10°Brix, hasta llegar a una concentración final de 60; manteniendo los siguientes parámetros del proceso: relación materia prima: jarabe 1:1.5 (p/p), jarabeo a presión atmosférica, °T ambiente y calentamiento del jarabe hasta °T de ebullición previo al jarabeo. La evaluación sensorial y estadística de los productos obtenidos, indicaron que la muestra con mayor preferencia fue la procesada con jarabe invertido, a una concentración inicial de 50 °Brix corregida a 60 a las 24 horas; cuya caracterización fisicoquímica y microbiológica indicaron estabilidad.

Palabras Clave: *Cyphomandra*, Tomate de árbol, osmodeshidratación

SUMMARY

This research work deals with the determination of the following sequence of operations to obtain dehydrated tree-tomato: selection classification, washed disinfected, peeled, cut seed, osmotic dehydrated, drained, dried and packed. To determine the influence of the osmotic agent and the concentration in the process of osmotic dehydrated it was experienced with saccharose sirup, glucose sirup and inverted of saccharose sirup to concentrations initials of: 40, 50 and 60 °Brix corrected every 24 hours with increments of 10 °Brix (except the initial concentration with 50 °Brix) to the final concentration of 60 °Brix; supported the sequents parameters of process: relation raw material:sirup 1 :1.5 (p/p), to take sirup to atmospherical pressure, ambiantal temperature and heating of sirup to arrive ebullition temperature previous at sirup to. Evaluating sensory and statisticly the products obtained, it was obtain what the sample with utmost preference was the prosecuted with inverted of saccharose sirup, to a initial concentration of 50 °Brix corrected to 60 °Brix to the 24 hours; of which characterization physicochemistry and microbiological indicated the estability of the samples.

Keywords: *Cyphomandra*, Tree Tomato, Dehydration, Osmosis.

I. INTRODUCCION

En el Perú existe una gran variedad de frutas tropicales y subtropicales, una de ellas es el tomate de árbol (*Cyphomandra crassifolia*), planta nativa del Perú y cultivada en la actualidad en América Central, América del Sur y Nueva Zelanda. La fruta posee un sabor sui géneris con propiedades nutricionales siendo necesario realizar investigaciones para contribuir con su conocimiento, conservación e industrialización.

Una de las tecnologías es justamente la obtención de productos osmodeshidratados, técnica que combina la deshidratación en dos etapas: la primera que remueve parte del agua debido a las diferencias existentes entre la presión osmótica del alimento y la solución, y la segunda a través de un secado bajo cualquier modalidad.

La deshidratación osmótica permite reducir el tiempo y consumo energético durante el secado convencional, mejora las características sensoriales del producto final, reduce las pérdidas del sabor y aroma de la fruta y la decoloración causada por un ennegrecimiento oxidativo.

Por lo expuesto, los objetivos plantados para conducir la investigación fueron:

- Determinar los parámetros de procesamiento para obtener tomate de árbol osmodeshidratado.
- Caracterizar el producto final en: análisis proximal, acidez titulable, pH, sólidos solubles, vitamina C, aw y análisis microbiológico.

II. MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en las instalaciones de la Facultad de Industrias Alimentarias - Universidad Nacional Agraria La Molina

2.1 Materia prima e insumos

Se utilizó el tomate de árbol (*Cyphomandra crassifolia* Kuntze), procedente de la Provincia de Jaén del Departamento de Cajamarca, Azúcar blanca refinada (sacarosa) con 99,9 % de pureza, Glucosa con equivalente de dextrosa de 42.0, 80.0 % de sólidos totales, sorbato de potasio grado técnico y ácido ascórbico grado alimentario.

2.2 Equipos

- Balanza eléctrica, marca Sauter, modelo Topan, rango de medición de 0 a 1000g, sensibilidad de $\pm 0,1$ g. Alemania.
- Cámara Termostalizada “Cooling and Heating” HUTOCEP GYAR JASZBERENY. Tipo HA 031. Alemania.
- Deshidratador de túnel con aire caliente, con sistema de calentamiento mediante resistencia eléctrica y recirculación de aire. Perú
- Penetrómetro de mano. Fruit Pressure Tester. USA.
- Potenciómetro, marca Schott Garate; CG728. Alemania.
- Refractómetro Universal ABBE de mesa, marca Zeiss,. USA.
- Selladora de bolsas de manual. Perú.

2.3 Métodos de análisis

2.3.1 Análisis físico - químicos

- Análisis proximal, acidez titulable, pH y sólidos solubles por el método de la A.O.A.C. (1995).
- Vitamina C: método espectrofotométrico con 2,6 diclorofenol-indofenol (Dickson y Goose, 1976; citados por Gasque *et al.*, 1979).
- Índice de madurez: Se determinó con la relación entre los sólidos solubles y la acidez titulable (Pantástico, 1975).
- Azúcares reductores: método espectrofotométrico empleando el ácido dinitrosalicílico (DNS) y leídas a una D.O. de 550 nm, según la metodología descrita por Whistler (1964); citado por Iwamoto (1995).
- Isotherma de sorción: metodología descrita por Bell y Labuza (2000).

2.3.2 Análisis microbiológicos

- Numeración de E.coli, mohos y levaduras: Método recomendado por la I.C.M.S.F. (1986) y por la A.O.A.C (1995).

2.3.3 Evaluación sensorial

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la Guía de Evaluación Sensorial dada por la Sensory Evaluation Division of Institute of Food Technologists (I.F.T.) (1981) y Anzaldúa (1994).

A. Prueba de clasificación. Método aplicado para: 1° Determinar la influencia del mejor estado de madurez del tomate de árbol en el proceso de osmodeshidratado. 2° Determinar la mejor concentración de cada agente osmótico.

Se llevó a cabo con 30 jueces no entrenados quienes evaluaron color, textura, sabor y apariencia general, utilizando un formato de evaluación basado en una escala hedónica de 7 puntos (agrado/desagrado).

B. Prueba de ordenamiento. Aplicado para determinar el mejor agente osmótico realizado con 10 jueces semientrenados, quienes evaluaron por orden de preferencia a las muestras, utilizando un formato de evaluación, recomendado por Anzaldúa (1994).

2.3.4 Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en la evaluación sensorial del tomate de árbol osmodeshidratado en diferentes estados de madurez fueron analizados estadísticamente mediante la Prueba de Friedman y Prueba de Comparaciones Múltiples. Los resultados de la evaluación sensorial de las diferentes concentraciones por cada agente osmótico, fueron interpretados mediante el uso directo de tablas de Totales de Rangos (Anzaldúa, 1994).

2.4 Metodología Experimental

En la Figura 1 se presenta el esquema experimental seguido en la investigación.

A. Determinación de las características físico - químicas del tomate de árbol en diferentes estados de madurez.

50 kg de tomate de árbol, fue dividido en 5 grupos de 10 kg cada uno: verde, semi pintón, pintón, maduro y sobremaduro, en función a la variación del color de la corteza, correspondiendo una coloración verde al estado “verde” hasta una coloración rojo naranja para el estado “sobremaduro”, en ese orden. A cada grupo se le controló los grados brix, pH, acidez titulable, resistencia al corte y la relación grados brix / acidez titulable.

B. Influencia del estado de madurez en el proceso de osmodeshidratado.

Se realizaron pruebas preliminares de deshidratación osmótica siguiendo las recomendaciones de Guevara y Cacho (1993). De los 5 grupos caracterizados anteriormente, se descartaron dos estados de madurez del fruto, el sobremaduro, y el verde por no presentar características apropiadas para el proceso y sólo 3 grupos: semipintón, pintón y maduro fueron sometidos al proceso de osmodeshidratado.

Los productos obtenidos fueron sometidos a una evaluación sensorial y los resultados de ésta a un análisis estadístico, según lo indicado en el ítem 2.3.3 y 2.3.4; obteniéndose el estado de madurez óptimo y considerado para continuar con investigación.

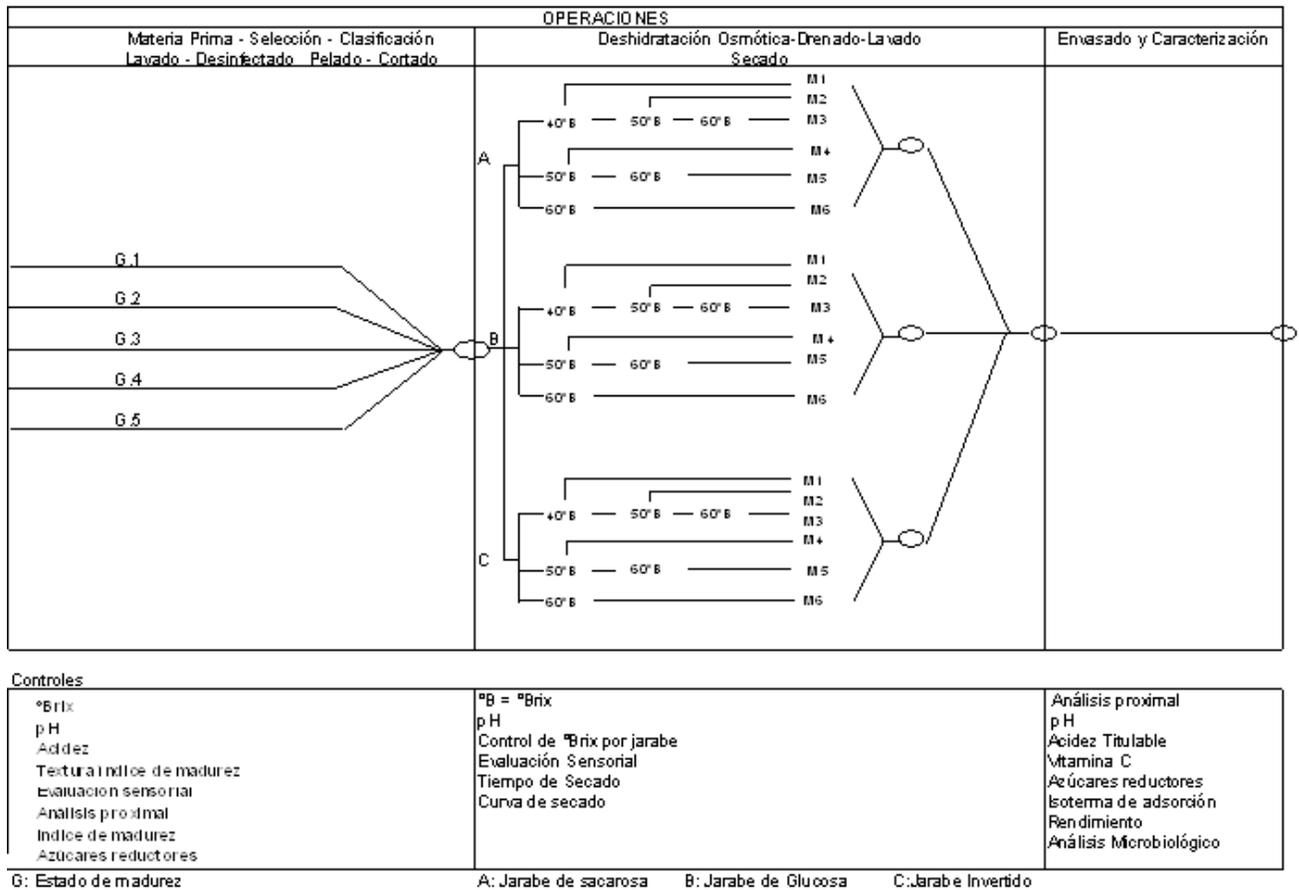


Figura 1: Esquema experimental para osmo-deshidratar tomate de árbol.

C. Caracterización del tomate de árbol clasificado para el proceso de osmodeshidratado.

La materia prima clasificada fue caracterizada en: a. proximal, acidez titulable, pH, sólidos solubles, vitamina C y azúcares reductores; evaluados por triplicado. También se realizaron controles del peso del fruto para determinar los rendimientos del proceso.

2.4.2 Determinación de los parámetros de concentración y tipo de agente osmótico en el proceso de osmodeshidratado.

Se utilizaron tres agentes osmóticos: jarabe de sacarosa, jarabe de glucosa y jarabe invertido de sacarosa; manteniendo como parámetros: Relación materia prima : jarabe 1:

1.5 (p/p), Jarabeo a presión atmosférica por 24 horas, Temperatura ambiente durante el jarabeo (± 25 °C), Separación de los gajos del jarabe concentrado antes de incrementar su concentración, Incrementos de concentración en 10 °Brix cada 24 horas, Calentamiento del jarabe concentrado hasta temperatura de ebullición previo al jarabeo.

Se experimentó con 3 concentraciones iniciales de jarabe: 40, 50 y 60 °Brix. A los dos primeros jarabes se los llevó hasta 60 °Brix (obteniendo muestras cada 24 horas y al mismo tiempo incrementando la concentración del jarabe en 10 °Brix). Se obtuvieron seis muestras diferentes por cada agente osmótico. En una primera etapa las seis muestras obtenidas por cada agente osmótico fueron sometidas a una evaluación sensorial y a un análisis estadístico, seleccionando de esta manera a la mejor muestra por jarabe, y en una segunda etapa las 3 mejores muestras (una por cada agente osmótico) fueron comparadas; siguiendo las metodologías de las pruebas de clasificación y ordenamiento y analizado estadísticamente con la prueba de Friedman.

2.4.3 Evaluación del producto final

A. proximal, acidez titulable, pH, sólidos solubles (SS), vitamina C, azúcares reductores y a_w ; análisis microbiológico: numeración de E.coli y numeración de mohos y levaduras, curvas de secado y rendimiento

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 *Materia prima*

A. *Características físico-químicas del tomate de árbol en diferentes estados de madurez.*

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos realizados en el tomate de árbol, en diferentes estados de madurez.

Cuadro 1: Características físico químicas del tomate de árbol (*cyphomandra crassifolia*) en diferentes estados de madurez

Color	Estado de madurez	pH	Acidez Titulable*	°Brix	Resistencia al corte**	°Brix / Acidez

Verde	Verde	3.10	2.30	7.10	8.50	3.09
Morado	Semi-pintón	3.46	1.96	8.95	6.82	4.57
Rojo-violáceo	Pintón	3.53	1.87	9.90	5.20	5.29
Naranja-rojo	Maduro	3.70	1.70	10.80	4.24	6.35
Rojo	Sobremaduro	3.89	1.51	12.30	3.50	8.15

* mg ácido cítrico/ 100 gr. muestra

** Kg-f

B. Influencia del estado de madurez en el proceso de osmodeshidratado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación sensorial y en el análisis estadístico; respecto al sabor, color, textura y apariencia general de las tres muestras de tomate de árbol (semi-pintón, pintón y maduro) deshidratadas osmóticamente, la muestra que acumuló mayor puntaje fue la procesada en estado de madurez intermedio (pintón), por lo que fue seleccionada para continuar con la investigación. En el Cuadro 2 se reportan los resultados de la evaluación físico-química del tomate de árbol en estado de madurez pintón, clasificado como el estado apropiado para el osmodeshidratado.

Se observa que contiene un alto contenido de agua y un significativo contenido de vitamina C. En términos generales, los valores determinados en la presente investigación son muy similares a los reportados por Guevara (1985), Romero *et al.* (1994) y Morton (1987).

3.2 Determinación de los parámetros de concentración y tipo de agente osmótico en el proceso de osmodeshidratado.

A. Variación de los sólidos solubles en el proceso de jarabeo.

En el Cuadro 3 se reporta la variación de los SS para el jarabe con sacarosa, se determinó que la ganancia en SS de la materia prima es dependiente de la concentración y del tiempo.

Cuadro 2.- Composición físicoquímico del tomate de árbol (*Cyphomandra crassifolia* Kuntze)

ANÁLISIS	BASE HUMEDA g/100g de fruta	BASE SECA g/100g de m.s.
Agua	84.15 ± 0.30	530.91 ± 11.87
Proteína	1.56 ± 0.02	9.84 ± 0.16
Grasa	0.30 ± 0.02	1.89 ± 0.16
Fibra bruta	1.46 ± 0.01	9.23 ± 0.09
Ceniza	0.90 ± 0.11	5.68 ± 0.72
Carbohidratos	11.63 ± 0.40	73.36 ± 2.55
Sólidos solubles SS	9.93 ± 0.16	-
(°Brix)	3.53 ± 0.07	-
pH a 20°C	1.88 ± 0.05	-
Acidez titulable *	5.28	-
°Brix / Acidez	5.82 ± 0.45	-
Azúcares reductores %	25.20 ± 0.82	-
Vitamina C **		

* g ácido cítrico/100 g de fruta

** mg ácido ascórbico/100 g muestra

Cuadro 3.- Variación de los SS en el jarabe de sacarosa a 24, 48 y 72 horas de jarabeo.

MUESTR A	°BRIX JARABE INICIAL	TIEMPO DE JARABEO (HRS)	°BRIX JARABE FINAL
M1	40	24	29.4
M2	40 – 50	48	42.2
M3	40 – 50 – 60	71	54.5
M4	50	24	34.6
M5	50 – 60	48	49.8
M6	60	24	40.5

En el Cuadro 4 se reportan las variaciones de los sólidos solubles para el jarabe de glucosa, durante los diferentes tratamientos de jarabeo que se realizaron. Los tratamientos, apreciándose que mientras mayor sea la concentración inicial del jarabe la disminución de los sólidos solubles es mayor.

Cuadro 4.- Variación de los SS en el jarabe de glucosa a 24, 48 y 72 horas de jarabeo.

MUESTR A	°BRIX JARABE INICIAL	TIEMPO DE JARABEO (HRS)	°BRIX JARABE FINAL
M1	40	24	30.3
M2	40 – 50	48	41.4

M3	40 – 50 – 60	71	56.4
M4	50	24	36.31
M5	50 – 60	48	50.4
M6	60	24	42.8

En el Cuadro 5 se reportan las variaciones de los sólidos solubles para el jarabe invertido, Estos valores coinciden con la variación que se observó en los jarabes de glucosa, siendo menor al observado con jarabe de sacarosa (Salazar, 1999).

Cuadro 5.- Variación de los SS en el jarabe invertido a 24, 48 y 72 horas de Jarabeo

MUESTR A	°BRIX JARABE INICIAL	TIEMPO DE JARABEO (HRS)	°BRIX JARABE FINAL
M1	40	24	30.4
M2	40 – 50	48	41.8
M3	40 – 50 – 60	71	52.5
M4	50	24	36.2
M5	50 – 60	48	50.3
M6	60	24	42.5

B. Influencia de la concentración y tiempo de jarabeo en el nivel de aceptación de los productos osmodeshidratados.

En el Cuadro 6 se reportan los resultados de la evaluación sensorial y estadística de muestras de tomate de árbol osmodeshidratadas con jarabe de sacarosa, para determinar la influencia de la concentración y tiempo de jarabeo. Los jueces calificaron con el mayor promedio de rangos 145.75 al tratamiento M6 (60 °Brix), siendo seleccionado como el más apropiado y considerado para la siguiente evaluación.

Cuadro 6.- Resultados de la evaluación estadística de los atributos: sabor, color, textura y apariencia general (AG) de tomate de árbol osmodeshidratado con jarabe de sacarosa.

Muestras	Rangos				Promedio de rangos
	Sabor	Color	Textura	A. G.	
M1	37 e	51.5 d	125.5 b	86 c	75.00
M2	72 d	88 c	105 c	66 d	82.75
M3	157 a	137.5 a	51.5 e	110 b	114.00
M4	92 c	63 d	92 c	55 d	75.50
M5	116 b	114 b	70.5 d	120 b	105.13
M6	119.5 b	144 a	159.5 a	160 a	145.75

En el Cuadro 7 se reportan los resultados de la evaluación sensorial y estadística de las muestras de tomate de árbol osmodeshidratadas con jarabe de glucosa. Realizadas las evaluaciones se seleccionó al tratamiento M6 como el mejor método con jarabe de glucosa, para ser evaluado en la siguiente etapa.

Cuadro 7.- Resultados de la evaluación estadística de los atributos: sabor, color, textura y apariencia general (a.g.), de tomate de árbol osmodeshidratado con jarabe de glucosa.

Muestras	Rangos				Promedio de rangos
	Sabor	Color	Textura	A. G.	
M1	51 d	131 b	135 a	82.5 c	103.5
M2	72 b	126.5 b	102 b	148 a	118.5
M3	157 a	49.5 d	66 c	117.5 b	95.5
M4	75.5 e	154 a	114 b	68 c	107.38
M5	98 b	50 d	44 c	42 d	59
M6	144.5 a	80 c	150 a	141 a	132.88

En el Cuadro 8 se presentan los resultados de la evaluación sensorial y estadística de las muestras de tomate de árbol osmodeshidratadas con jarabe invertido. El tratamiento M5 fue considerado como el mejor confitado con jarabe invertido siendo seleccionado para ser evaluado en la siguiente etapa.

Cuadro 8.- Resultados de la evaluación estadística de los atributos: sabor, color, textura y apariencia general (a.g.), de tomate de árbol osmodeshidratado con jarabe invertido de sacarosa.

MUESTRAS	RANGOS				PROMEDIO DE RANGOS
	SABOR	COLOR	TEXTURA	A. G.	
M1	36 e	58 d	91 c	90 c	68.75
M2	117 b	46 d	59 d	69 d	72.75
M3	126 b	121 a	43 e	43 e	83.25
M4	69.5 d	84 b	152.5 a	116.5 b	105.63
M5	150 a	130.5 a	117.5 b	149 a	136.75
M6	91.5 c	154.5 c	128 b	134.5 a	127.13

3.3 Caracterización del producto final

En el Cuadro 10 se reportan los resultados del análisis físico químico llevado a cabo en la mejor muestra de tomate de árbol osmodeshidratado. Como se observa los reportes coinciden con investigaciones conducidas por Torres (1991), Barbosa y Vega (2000) Carrillo (1997), Cancino (2003) y Torreggiani *et al.* (1993)

Cuadro 10.- Composición físico química del tomate de árbol osmodeshidratado

ANÁLISIS	BASE HUMEDA g/100g de fruta	BASE SECA g/100g de m.s.
Humedad	21.94 ± 0.34	28.09 ± 0.96
Proteína	1.90 ± 0.26	2.43 ± 0.33
Grasa	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03
Fibra	2.78 ± 0.03	3.56 ± 0.04
Ceniza	0.50 ± 0.06	0.64 ± 0.08
Carbohidratos	72.56 ± 0.78	92.95 ± 1.35
Sólidos Solubles (°Brix)	63.30 ± 0.74	-
pH a 20°C	3.62 ± 0.06	-
Acidez Titulable *	1.87 ± 0.10	-
Azúcares Reductores %	31.42 ± 4.63	-
Vitamina C ***	19.75 ± 0.30	-

* g ácido cítrico/100 g de fruta

** mg ácido ascórbico/100 g muestra

Realizada la isoterma de adsorción, se obtuvo una actividad de agua de 0.62, valor que se encuentra dentro del rango (0.60 – 0.85) de los alimentos de humedad intermedia, tal como lo refieren Barbosa y Vega (2000), Casp y Abril (1999) y Torres (1991). Así mismo la curva de secado no mostró la etapa de velocidad constante, solamente la de velocidad decreciente, siendo esto una característica de la mayoría de productos agrícolas (Cancino, 2003). El período de velocidad decreciente se da cuando la superficie del sólido presenta una baja humedad y por un incremento de la temperatura de la superficie como del interior del sólido (Barbosa y Vega, 2000).

IV. CONCLUSIONES

- ❖ El flujo de operaciones recomendado para obtener tomate de árbol osmodeshidratado es: Selección-Clasificación, Lavado-Desinfectado, Pelado, Cortado-Despepitado, Deshidratado Osmótico, Drenado, Lavado, Secado y Envasado.
- ❖ La fruta para ser deshidratada por ósmosis debe encontrarse en madurez intermedia “pintón”: 9.93 ± 0.16 °Brix, 1.88 ± 0.05 % acidez (ácido cítrico) y pH 3.53 ± 0.07 .
- ❖ El mejor tratamiento osmótico fue el con jarabe invertido, iniciando el proceso con 50 °Brix corregido a 60 a las 24 horas, requiriendo para ello 48 horas de proceso osmótico.
- ❖ El análisis físico - químico reportó en base húmeda: humedad 21,94 %, proteína 1,90 %, fibra bruta 2,78 %, grasas 0,33 %, ceniza 0,50 %, carbohidratos 72,56 %, °Brix 63.30, pH 3.62 y acidez 1.87 % (ácido cítrico)
- ❖ El valor de humedad de la monocapa obtenido por el modelo de G.A.B. para el producto final a 25 °C fue de 8,94 g de agua / 100g m.s. que corresponde a una actividad de agua de 0,62 y 7,37 kJ / mol para el calor de sorción.
- ❖ Durante el secado el fenómeno de transferencia de humedad se dió por difusividad y el tiempo requerido se secado fue de 1.9 horas.
- ❖ Los rendimientos encontrados respecto a la materia prima fueron: pulpa 62,68% y tomate de árbol osmodeshidratado 22,83 %.

V. BIBLIOGRAFÍA

- A.O.A.C. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST). 1995. Official Methods of Analysis. 15° Edición. Estados Unidos de Norteamérica.
- ANZALDUA, A. 1994. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Editorial Acribia. Zaragoza - España.
- BELL, L.; LABUZA, T. 2000. Moisture sorption. Practical aspects of measure and use. American Association of Cereal Chemist. Estados Unidos de Norteamérica.
- CANCINO, K. 2003. Influencia de la concentración del zumo en la deshidratación osmótica del yacón (*Smallanthus sonchifolia* Poepp. & Endl.). Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en la especialidad de Tecnología de Alimentos. UNALM. Lima. Perú.

- GUEVARA, A. 1985. Industrialización del tomate de árbol (*Cyphomandra crassifolia*): Elaboración de Mermelada. Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- GUEVARA, A.; CACHO, R. 1993. Fabricación de fruta confitada, néctar y fruta en almíbar. Facultad de Industrias Alimentarias – TTA. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- I.F.T. (Institute of Food Technologists). 1981. Sensory Evaluation Guide for Testing Food and Beverage Products. Food Technology. Vol.35 (11):50 - 57. United States of America.
- I.C.M.S.F. (INTERNATIONAL COMMISSION MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOODS). 1986. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
- LEWICKI, P.; LENART, A. 1997. Efecto del Pre-Tratamiento Osmótico sobre el Secado por Convección de Frutas Seleccionadas. Actas del Primer Seminario sobre Tratamientos Osmóticos organizado por la Acción Concertada UE-FAIR CT96-1118. Oporto. Portugal.
- SALAZAR, L. 1999. Obtención de carambola (*Averrhoa carambola L*) deshidratada por ósmosis. Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.