

“ELABORACIÓN DE ENCONFITADO DE SÁBILA (Aloe Barbadencis) POR EL MÉTODO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DIRECTA “

AUTORES: Aguaisa Carrera Oscar Xavier
Carlosama Mora Wilson Andrés

DIRECTOR

Ing. Walter Quezada Msc.

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
2007**

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de brindar una alternativa de industrialización de la sábila en el campo alimenticio, con la elaboración de enconfitado de sábila.

El proceso tecnológico se inició con el lavado, desinfección, fileteado, pesado y troceado en las medidas respectivas establecidas para cada tratamiento. Luego el producto fue escaldado y se mezcló con la cantidad de jarabe establecida en el estudio. Después se trabajó en el proceso de deshidratación osmótica conjugada con la agitación. Al finalizar la deshidratación osmótica se realizó un lavado y escurrido de los trozos deshidratados, los que pasaron al secador para finalmente ser empacados y almacenados.

Para la medición estadística de las variables en estudio se probaron 12 tratamientos con 3 repeticiones cada uno. Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño completamente al azar con un arreglo factorial A x B x C, donde el factor A representa el tiempo de deshidratación osmótica (horas), el factor B la concentración de sólidos solubles del jarabe (° Brix) y el factor C el tamaño de los trozos de sábila. Las variables analizadas fueron en el jarabe: sólidos solubles, pH; en los trozos de sábila: peso; en el producto terminado; sólidos solubles y rendimiento. Se aplicó la prueba de Tukey para tratamientos y DMS para factores para determinar diferencia significativa.

En la variable disminución sólidos solubles (° Brix) del jarabe al término de la deshidratación, se registraron los siguientes valores para los tres mejores tratamientos: T11 24 ° Brix, T7 23 ° Brix, T12 22,8 ° Brix. Para la variable pH (H⁺) los valores de los tres mejores tratamientos son los siguientes: T11 2,24 H⁺, T7 2,4 H⁺, T12 2,41 H⁺. En la variable peso (gramos) los tratamientos que perdieron más peso con sus valores respectivos fueron los siguientes. T11 1280g, T12 1230g, T7 1225. Los valores registrados para los sólidos solubles (° Brix), del producto terminado en los tres mejores tratamientos son: T11 84,6 ° Brix, T3 84,3 ° Brix, T5 82,3 ° Brix. El rendimiento del enconfitado de sábila expresado en porcentaje correspondiente a los tres mejores tratamientos fue el siguiente: T2 18,4%, T4 16,9%, T6 16,7%.

Para la evaluación sensorial se utilizó la prueba de Fredman, con lo que se determinó estadísticamente los tres tratamientos con mayor aceptabilidad, que fueron T7 (17 horas, 75° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm), T11 (20 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), y T5 (17 horas, 65° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm).

Después se realizaron pruebas microbiológicas las que indican que el producto cumple con los parámetros establecidos para productos deshidratados osmóticamente, también se realizó análisis de azúcares totales, azúcares reductores, humedad, proteína, fibra total, sodio y fósforo.

Finalmente se determinó que el tiempo de deshidratación osmótica, los sólidos solubles del jarabe, y el tamaño de los trozos de sábila adecuados son: 17 horas 75° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm, 20 horas 75° Brix 2.5cm x 2.5cm x 1cm, 17 horas 65° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm, presentes en los tres mejores tratamientos T7, T11 y T5 respectivamente.

SUMMARY

The present investigation was carried out with the objective of offering an alternative of industrialization of the sábila in the nutritious field, with the elaboration of preserved of sábila.

The technological process began with the laundry, disinfection, filleting, heavy and piecing in the respective established measures for each treatment. Then the product was scalded and you mixes with the quantity of established syrup in the study. Then you work in the process of osmotic dehydration conjugated with the agitation. When concluding the osmotic dehydration the was carried out a laundry and drained of the dehydrated pieces, those that passed to the dryer for finally to be packed and stored.

For the statistical mensuration of the variables in study 12 treatments were proven with 3 repetitions each one. For the statistical analysis you uses a Design totally at random with a factorial arrangement A x B x C, where the factor A it represents the time of osmotic (hours) dehydration, the factor B the concentration of soluble solids of the syrup (° Brix) and the factor C the size of the sábila pieces. The analyzed variable was in the syrup: soluble solids, pH; in the sábila pieces: I weigh; in the finished product; soluble solids and yield. The apply the test of Tukey for treatments and DMS for factors to determine significant difference.

In the variable decrease soluble (° Brix) solids of the syrup at the end of the dehydration, they registered the following values for the three better treatments: T11 24 ° Brix, T7 23 ° Brix, T12 22,8 ° Brix. For the variable pH (H+) the values of the three better treatments are the following ones: T11 2,24 H+, T7 2,4 H+, T12 2,41 H+. In the variable weight (grams) the treatments that lost more weight with their respective values were the following ones. T11 1280g, T12 1230g, T7 1225. The registered values for the soluble (° Brix) solids, of the product finished in the three better treatments are: T11 84,6 ° Brix, T3 84,3 ° Brix, T5 82,3 ° Brix. The yield of the sábila enconfitado expressed in percentage corresponding to the three better treatments was the following one: T2 18,4%, T4 16,9%, T6 16,7%.

For the sensorial evaluation the test of Fredman was used, with what you determines the three treatments statistically with bigger acceptability that you/they were T7 (17 hours, 75° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm), T11 (20 hours, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), and T5 (17 hours, 65° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm).

Then one carries out tests microbiológicas those that indicate that the product fulfills the established parameters for products dehydrated osmóticamente, he/she was also carried out analysis of you sugar total, sugar reducers, humidity, protein, total fiber, sodium and match.

Finally it was determined that the time of osmotic dehydration, the soluble solids of the syrup, and the size of the pieces of appropriate sábila are: 17 hours 75° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm, 20 hours 75° Brix 2.5cm x 2.5cm x 1cm, 17 hours 65° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm, present respectively in the three better treatments T7, T11 and T5.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Materia prima e insumos

Materia prima

- Sábila (Aloe Barbadencis)

Insumos

- Azúcar, Agua, Colorante rojo 40

Materiales y equipos de proceso.

Material de proceso

- Recipientes plásticos, Ollas, Cuchillos, Bandejas, Coladores, Jarras, Mesa de acero inoxidable, Troceadora de acero inoxidable.

Material de laboratorio

- Termómetro (escala -10- 150 °C), Probeta, Pipeta.

Equipos de proceso

- Cocina industrial, Balanzas, Refractómetro (escala 32-58), Refractómetro (escala 58- 90), Potenciómetro, Secador eléctrico.

MÉTODOS

Localización

La presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, Parroquia El Sagrario, en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte.

Las condiciones ambientales según el departamento de meteorología de la Dirección General de la Aviación Civil, Aeropuerto Militar Atahualpa de la ciudad de Ibarra, son las siguientes:

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	Alpachaca
Lugar:	Laboratorios de FICAYA
Altitud:	2288 m.s.n.m.
Latitud:	0° 20'
Longitud:	78° 08' Oeste
Temperatura promedio anual:	20 ° C
Humedad relativa:	73%
Pluviosidad:	50.3 (mm) año

Factores en estudio

Para probar la tesis la hipótesis “La utilización de la deshidratación osmótica directa con jarabes de sacarosa altamente concentrados, el tamaño de los trozos de sábila y el tiempo de deshidratación osmótica, influyen en la elaboración de enconfitado de sábila” se estableció los siguientes factores.

FACTOR A: Tiempo de deshidratación osmótica. (Horas)

A1: 14 Horas

A2: 17 Horas

A3: 20 Horas

FACTOR B: Sólidos solubles en el jarabe. (°Brix)

B1: 65 (°Brix)

B2: 75 (°Brix)

FACTOR C: Tamaño de los trozos de sábila. (cm.)

C1: (2.5: 2.5: 1.0) cm.

C2: (5.0:5.0:1.0) cm.

Tratamientos

TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
T1	A1B1C1	14 horas, 65° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T2	A1B1C2	14 horas, 65 ° Brix, 5cm x 5cm x 1cm
T3	A1B2C1	14 horas, 75 ° Brix , 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T4	A1B2C2	14 horas, 75 ° Brix , 5cm x 5cm x 1cm
T5	A2B1C1	17 horas, 65 ° Brix , 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T6	A2B1C2	17 horas, 65 ° Brix , 5cm x 5cm x 1cm
T7	A2B2C1	17 horas, 75 ° Brix , 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T8	A2B2C2	17 horas, 75 ° Brix , 5cm x 5cm x 1cm
T9	A3B1C1	20 horas, 65 ° Brix , 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T10	A3B1C2	20 horas, 65 ° Brix , 5cm x 5cm x 1cm
T11	A3B2C1	20 horas, 75 ° Brix , 2.5cm x 2.5cm x 1cm
T12	A3B2C2	20 horas, 75 ° Brix , 5cm x 5cm x 1cm

Diseño Experimental.

Se utilizó un D C A con tres repeticiones con arreglo factorial A x B x C.

Características del experimento

Tratamientos: 12

Repeticiones: 3

Unidades Experimentales:36

Tamaño de la muestra: 2000 gramos (sábila troceada)

Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	35
Tratamientos	11
Factor (A) Tiempo	2
Factor (B) Concentración	1
A x B	2
Factor (C)	1
A x C	2
B x C	1
A x B x C	2
Error Experimental	24

Análisis Funcional

Tratamientos: Tukey al 5%
Factor A: DMS (Diferencia Mínima Significativa)
Factor B: DMS (Diferencia Mínima Significativa)
Factor C: DMS (Diferencia Mínima Significativa)
Para las variables no paramétricas se utilizó Freedman.

VARIABLES EVALUADAS

VARIABLES CUANTITATIVAS

En el jarabe

Sólidos solubles (° Brix)

pH

En la sábila

Peso (Gramos)

En el producto terminado

Sólidos solubles (° Brix)

Rendimiento

VARIABLES CUALITATIVAS

Una de las medidas de calidad en los alimentos constituye el análisis sensorial (color, olor, sabor y textura).

Al conocer los resultados del análisis sensorial se procedió a realizar el análisis físico-químico y microbiológico del mejor tratamiento. Los análisis realizados son:

-Azúcares totales, Azúcares reductores, Humedad, Proteína, Fibra total, Sodio, Fósforo, Mohos, Levaduras.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

DISMINUCIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES DEL JARABE EN LA FASE INTERMEDIA DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sing.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	94,2764	8,5705	232,2628	**	2,215	3,10
Factor A	2	31,0772	15,5386	421,1002	**	3,40	5,61
Factor B	1	47,8403	47,8403	1296,4850	**	4,26	7,82
A x B	2	1,8572	0,9286	25,1653	**	3,40	5,61
Factor C	1	8,9000	8,9000	241,1900	**	4,26	7,82
A x C	2	1,2875	0,6437	17,4457	**	3,40	5,61
B x C	1	3,1805	3,1805	86,1924	**	4,26	7,82
A x B x C	2	0,3370	0,0660	1,7886	ns	3,40	5,61
E. exp.	24	0,8867	0,0369				

CV: 1,04 %

DISMINUCIÓN SÓLIDOS SOLUBLES DEL JARABE AL FINALIZAR LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sing.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	119,5722	10,8702	379,9440	**	2,215	3,10
Factor A	2	25,4605	12,7303	444,9580	**	3,40	5,61
Factor B	1	85,2544	85,2544	2979,8810	**	4,26	7,82
A x B	2	0,0506	0,0253	0,8843	ns	3,40	5,61
Factor C	1	4,0000	4,0000	139,8112	**	4,26	7,82
A x C	2	1,6517	0,8258	28,8640	**	3,40	5,61
B x C	1	1,7770	1,7770	62,1111	**	4,26	7,82
A x B x C	2	1,3780	0,6890	24,0824	**	3,40	5,61
E. exp.	24	0,0867	0,0286				

CV: 0,80 %

DIFERENCIA DE pH DEL JARABE EN LA FASE INTERMEDIA DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	0,5626	0,0511	56,1978	**	2,215	3,10
Factor A	2	0,1525	0,0762	83,7912	**	3,40	5,61
Factor B	1	0,0765	0,0765	84,0600	**	4,26	7,82
A x B	2	0,0151	0,0075	8,2967	**	3,40	5,61
Factor C	1	0,1995	0,1995	219,2307	**	4,26	7,82
A x C	2	0,0109	0,0054	5,9890	**	3,40	5,61
B x C	1	0,0881	0,0881	96,8131	**	4,26	7,82
A x B x C	2	0,0200	0,0100	10,9890	**	3,40	5,61
E. exp.	24	0,0220	0,0009				

CV: 1,39 %

DIFERENCIA DE pH DEL JARABE AL FINAL LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F.Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	0,1619	0,0147	91,875	**	2,215	3,10
Factor A	2	0,0500	0,0250	156,250	**	3,40	5,61
Factor B	1	0,0910	0,0910	568,750	**	4,26	7,82
A x B	2	0,0063	0,0031	19,375	**	3,40	5,61
Factor C	1	0,0084	0,0084	52,500	**	4,26	7,82
A x C	2	0,0019	0,0009	5,625	*	3,40	5,61
B x C	1	0,0038	0,0038	23,750	**	4,26	7,82
A x B x C	2	0,0005	0,0002	1,5625	ns	3,40	5,61
E. exp.	24	0,0040	0,0001				

CV: 0,42 %

PÉRDIDA PESO DE LOS TROZOS DE SÁBILA EN LA FASE INTERMEDIA DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	173920,0000	15810,9090	242,4160	**	2,215	3,10
Factor A	2	106820,6667	53410,3333	818,8980	**	3,40	5,61
Factor B	1	24128,4444	24128,4444	369,9422	**	4,26	7,82
A x B	2	328,2222	164,1111	2,5161	ns	3,40	5,61
Factor C	1	37765,4444	37765,4444	579,0274	**	4,26	7,82
A x C	2	3054,2222	1527,1111	234139	**	3,40	5,61
B x C	1	2,7779	2,7779	0,0420	ns	4,26	7,82
A x B x C	2	254,8889	127,4444	1,9540	ns	3,40	5,61
E. exp.	24	1565,3333	65,2222				

CV: 0,77

PÉRDIDA DE PESO DE LOS TROZOS DE SÁBILA AL FINAL DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	168252,3067	15295,6642	325,6322	**	2,215	3,10
Factor A	2	92164,2233	46082,1116	981,0507	**	3,40	5,61
Factor B	1	39667,3622	39667,3622	844,4859	**	4,26	7,82
A x B	2	693,5545	346,7772	7,3826	**	3,40	5,61
Factor C	1	30683,3622	30683,3622	653,2238	**	4,26	7,82
A x C	2	4220,2212	2110,1056	44,9224	**	3,40	5,61
B x C	1	476,6934	476,6939	10,1484	**	4,26	7,82
A x B x C	2	346,8899	173,4449	3,6900	*	3,40	5,61
E. exp.	24	1127,3333	46,9722				

CV: 0,58 %

SÓLIDOS SOLUBLES PRESENTES EN EL PRODUCTO TERMINADO

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	4577,4979	416,1361	147,9542	**	2,215	3,10
Factor A	2	81,0661	40,5330	14,4112	**	3,40	5,61
Factor B	1	95,9093	95,9093	34,0998	**	4,26	7,82
A x B	2	36,1135	18,0567	6,4199	**	3,40	5,61
Factor C	1	4307,7344	4307,7344	1531,5844	**	4,26	7,82
A x C	2	35,2166	17,6083	6,2605	**	3,40	5,61
B x C	1	14,2885	14,2885	5,0801	*	4,26	7,82
A x B x C	2	7,1695	3,5847	1,2745	ns	3,40	5,61
E. exp.	24						

CV: 2,35 %

ANÁLISIS ESTADÍSTICO RENDIMIENTO DEL ENCONFITADO DE SÁBILA

F. de V.	GL.	S.C.	CM	F. cal.	Sign.	F. Tab.	
						5%	1%
Total	35						
Trata.	11	55.8550	5.080	118.9693	**	2,215	3,10
Factor A	2	10.3121	5.1560	120.7494	**	3,40	5,61
Factor B	1	19.8619	19.8619	465.1498	**	4,26	7,82
A x B	2	0.1008	0.0504	1.1803	ns	3,40	5,61
Factor C	1	19.0969	19.0969	447.2341	**	4,26	7,82
A x C	2	2.9281	1.4640	34.2857	**	3,40	5,61
B x C	1	2.4232	2.4232	56.7494	**	4,26	7,82
A x B x C	2	1.162	0.581	13.6065	*	3,40	5,61
E. exp.	24	1.025	0.0427				

CV: 1,3 %

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se confirmó la hipótesis planteada, la utilización de jarabes de sacarosa altamente concentrados, tamaño de trozos de sábila y el tiempo de deshidratación osmótica, influyen en la elaboración de enconfitado de sábila.
- Los parámetros como sólidos solubles del jarabe, tiempo de deshidratación osmótica, tuvieron una relación directa con la pérdida de peso de la sábila. Es decir, a mayor concentración de sólidos solubles del jarabe, y mayor tiempo de deshidratación osmótica mayor fue la pérdida de peso alcanzada en los trozos de sábila.
- El factor tamaño de los trozos presentó una relación inversamente proporcional con la deshidratación osmótica alcanzada, es decir a menor tamaño mayor deshidratación de la sábila.
- El tiempo adecuado de deshidratación osmótica esta entre 17 y 20 horas y el mejor tamaño de los trozos es de (2.5cm, 2.5cm, 1cm). Además, cabe mencionar que la diferencia de concentraciones en el jarabe no incide en las características organolépticas del producto. Esto se deduce por la evaluación organoléptica de los tres mejores tratamientos T7 (17 horas, 75° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm), T11 (20 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), y T5 (17 horas, 65° Brix, 2.5cm x2. 5cm x 1cm).
- Existe una variación significativa en los ° Brix del producto final debido principalmente a que, el jarabe incide de diferente manera en cada uno de los trozos. Se debe a que al iniciar el proceso de deshidratación los trozos están pegados entre si y la presencia del jarabe es mas intensa en la parte inferior de los trozos y a los lados del cubo independientemente de la concentración del jarabe el tiempo de deshidratación osmótica, y el tamaño de los trozos.
- Los trozos de sábila afectan a la concentración del jarabe, donde a menor tamaño de los trozos sábila, la absorción de sólidos es mayor consecuentemente la salida de agua al jarabe es mayor disminuyendo los sólidos solubles de la solución.
- Al finalizar la deshidratación osmótica se determino que existe una mayor pérdida de peso en los tratamientos T11 (20 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), T12 (20 horas, 75° Brix, 5cm x 5cm x 1cm) y T7 (17 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), esto se debe a que estos

tratamientos estuvieron un mayor tiempo deshidratándose osmóticamente y además estuvieron sometidos a la presión osmótica del jarabe mas concentrado.

- En la finalización del experimento se detectó que los tratamientos en los que el descenso del pH fue más significativo fueron: T11 (20 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), T12 (20 horas, 75° Brix, 5cm x 5cm x 1cm), T7 (17 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm) y T8 (17 horas, 75° Brix, 5cm x 5cm x 1cm), en estos tratamientos se aprecia claramente que el factor que influye en una mayor disminución del pH es la concentración más elevada del jarabe.
- En todos los tratamientos y en sus respectivas unidades experimentales la mayor pérdida de peso, más alta disminución de los ° Brix y pH se dan en las primeras de contacto de la sábila con el jarabe. Donde la diferencia de concentraciones del jarabe con el interior de la sábila es más elevado produciéndose una mayor deshidratación osmótica.
- Se determinó que los tres mejores tratamientos según el análisis de Fredman son: T7 (17 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), T11 (20 horas, 75° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), y T5 (17 horas, 65° Brix, 2.5cm x 2.5cm x 1cm), por ser los tratamientos que mejor aceptabilidad tuvieron en el panel de catación.
- Los trozos, según el grado de deshidratación osmótica alcanzado, se puede someter a procesos complementarios como el secado con aire forzado, que le darán mayor estabilidad hasta el punto de poderse mantener a condiciones ambientales con un empaque adecuado.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere aplicar los conocimientos presentados en esta investigación como alternativa de introducción de la sábila en la alimentación y así aumentar la industrialización de la misma para beneficio de los productores y consumidores de esta planta.
- Evaluar la deshidratación osmótica en productos presentes en nuestra provincia como el tomate de árbol, la papa, la tuna, productos en los que este proceso serviría para mejorar la calidad organoléptica de los mismos.
- Aplicar a siguientes investigaciones de deshidratación osmótica factores como: temperatura, mezcla de jarabes como sacarosa con C1Na., velocidad de deshidratación impregnación de sólidos del jarabe a la fruta, contenido de agua, evaluar la duración del producto deshidratado.
- Utilizar aromas para la impregnación de este en el producto terminado, se recomienda utilizar esencias disueltas en aceites. Además se recomienda reajustar los ° Brix del jarabe y reutilizarlos en procesos similares.
- Realizar investigaciones con el jarabe que nos queda al final de la deshidratación osmótica para la elaboración de otros subproductos, ya que allí conservan las características nutricionales y curativas de la misma.
- Investigar la velocidad de deshidratación osmótica utilizando relaciones más elevadas de jarabe con respecto a la sábila o a cualquier fruta, hortaliza etc. Se recomienda utilizar relaciones 4:1 para evaluar la velocidad de deshidratación osmótica.
- Realizar costos de producción del enconfitado de sábila

BIBLIOGRAFIA

- **BARAHONA, E. FLORES, J. ROSERO, Y. (2006);** Estudio de factibilidad para la creación de una empresa exportadora de pulpa de sábila (Aloe Vera) en la provincia de Imbabura hacia el mercado Español. Tesis
Negocios y Comercio Internacional. PUCE – SI Ibarra- Ecuador.
- **BERK, Z. (1980)** Bioquímica de los alimentos. Departamento de Ingeniería de Alimentos y Biotecnología. Haifa –Israel
- **CAMACHO, G** Revista científica, Versión on-line. Procesamiento y conservación de frutas por deshidratación osmótica directa. Disponible:
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomo_bak/2006228/teoria/obfrudes/pl.htm.
(Consulta 2007, Julio 14).
- **DEROSIER, N.(1976)** “ Conservación de Alimentos”
- **DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DIRECTA** .(Pagina Web en línea)
Disponible:(<http://www.tesisexarxa.net/TDX-0302107-141116/>) (Consulta:
2007,Junio28)
- **HURTADO,F. (1987)** “Procesos tecnológicos de frutas confitadas, jaleas mermeladas, y pastas de frutas” Quito SE
- **GUZMAN, J. (1999).** La Zábila. Espasande S.R.L. Editores. Caracas Venezuela.
- **LA SÁBILA Y SUS BENEFICIOS** (Pagina Web en línea) Disponible:
http://www.herbogeminis.com/propiedades_y.html (Consulta: 2006,
Diciembre 19)
- **OSORIO, L. (2003).** Procesos industriales en Frutas y Hortalizas. Grupo Latino LTDA. Colombia.
- **QUEZADA, W. (2004).** Separatas Industria de aceites y jabones. Universidad Técnica del Norte. Escuela de Ing Agroindustrial.
- **VEGA, A. NEVENKA AMPUERO C.DIAZ, L Y OTROS ROBERTO LEMUS M.** Revista chilena de nutrición, versión on – line .El Aloe vera (Aloe Barbadencis millar) como componente de alimentos funcionales. Disponible:
http://www.scielo.cl/cielo.php?pid=s07177518205000300005&script=sci_arttext
(Consulta: 2007, Junio 18)
- **SANCHEZ, J. (2006).** Revista científica versión on-line La sábila una planta milenaria de la salud.
Disponible:<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/106/ca106.pdf#page=22>