



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS

**ESTUDIO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DEL
ZAPALLO (*Curcubita máxima*)**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO DE ALIMENTOS**

SEBASTIÁN MENA MUÑOZ

DIRECTORA: ING. YOLANDA ARGUELLO, MSC.

Quito, Junio 2016

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2016

Reservados todos los derechos de reproducción

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO
PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	091888896-7
APELLIDO Y NOMBRES:	Mena Muñoz Sebastián
DIRECCIÓN:	Vaca de Castro oe-682 Y Machala
EMAIL:	sebastaroth666@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	2-295-952
TELÉFONO MOVIL:	099-857-3562

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	ESTUDIO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DEL ZAPALLO
AUTOR O AUTORES:	Mena Muñoz Sebastián
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Yolanda Arguello, Msc.
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero de Alimentos
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	<p>El objetivo de este trabajo de investigación fue obtener un snack de zapallo dulce (<i>Curcubita máxima macre</i>) con sabor a maracuyá. Aplicando el proceso de la Deshidratación Osmótica (DO), a 50 °C por 4 horas en una solución hipertónica de azúcar invertida y agua a 50 °Brix sustituyendo parcialmente o completamente el agua con pulpa de maracuyá, en cinco soluciones S diferentes concentraciones en porcentaje de Agua/Pulpa de maracuyá: S1: 100/0 %, S2: 75/25 %, S3: 50/50 %, S4: 25/75 % y, S5: 0/100 %. El zapallo se cortó en cubitos $1 \pm 0.5 \text{ cm}^2$, se escaldaron por 3 min; se pesó 900 g de muestra para obtener una relación 1:4 (muestra: solución osmótica). Mediante el análisis de las variables dependientes de</p>

	<p>cada tratamiento se obtuvo que el S2 y S4 fueron los mejores tratamientos con: 32.36 % y 38.82 % de ΔP; 14.72 % y 12.69 % GS; 3.10 % y 4.10 % efectividad; 23.00 % y 27.00 % de humedad; 29.00 °Brix y 30.88 °Brix de sólidos solubles; 0.82 y 0.75 de a_w, respectivamente. Finalmente se realizó el análisis de aceptabilidad de los dos tratamientos mediante escala hedónica facial de 5 puntos en niños de edad escolar de 6 a 10 años. Obteniendo como resultado el tratamiento S4 cuya concentración contenía 25/75 %, agua/pulpa de maracuyá, ya que obtuvo calificaciones promedio de 4.29 equivalente a “me gusta un poco” en la tabla hedónica en el 80 % de los consumidores; se procedió a realizar un análisis químico y el contenido de vitamina C al tratamiento ganador. Obteniendo 22.35 mg/ 100 g de vitamina C, 19.01 % de humedad final cercano al requerimiento de la Norma CODEX STAN 67-1981 de máximo del 18 % y 0.75 de a_w valores de a_w entre 0.75 -0.8 que está dentro del rango.</p> <p>Se realizó el análisis microbiológico al mismo tratamiento obteniendo < 10 en Escherichia Coli, < 10 en Mohos y 75 x 10 en Levaduras, valores que están dentro de los requisitos de la norma INEN 1529 considerándose un producto apto para el consumo humano.</p> <p>Se demostró que la deshidratación osmótica es una alternativa tecnológica para realizar nuevos snacks con mejores características tanto nutricionales como sensoriales.</p>
PALABRAS CLAVES:	Zapallo, Deshidratación Osmótica, Zapallo DO
ABSTRACT:	The objective of this research was to get a snack of sweet pumpkin (Cucurbita maximum

Macre) passion fruit flavored. Applying the process of osmotic dehydration (OD) at 50 °C for 4 hours in an inverted and water at 50 hypertonic sugar solution °Brix partially or completely replacing the water with passion fruit pulp in five solutions S different percentage concentrations Water / passion fruit pulp: S1: 100/0 %, S2: 75/25 %, S3: 50/50 %, S4: 25/75 % and S5: 0/100 %. The pumpkin was cut into small cubes 1 ± 0.5 cm², blanched for 3 min; 900 g of sample was weighed to obtain a ratio 1: 4 (sample: osmotic solution). By analyzing the dependent variables of each treatment was obtained the S2 and S4 were the best treatments: 32.36 % and 38.82 % of ΔP ; 14.72 % and 12.69 % GS; 3.10 % and 4.10 % effectiveness; 23.00 % and 27.00 % moisture; 29.00 °Brix and 30.88 °Brix of soluble solids; 0.82 and 0.75 aw, respectively. Finally, the analysis of acceptability of the two treatments was performed by facial hedonic scale of 5 points in schoolchildren aged 6 to 10 years. Resulting in S4 whose concentration treatment containing 25/75 % water / passion fruit pulp, as obtained average scores of 4.29 equivalent to "I like a little" in the table hedonic 80 % of consumers; we proceeded to perform a chemical analysis and the content of vitamin C treatment to the winner. Getting 22.35 mg / 100 g of vitamin C, 19.01 % final moisture close to the requirement CODEX STAN 67-1981 maximum of 18 % and 0.75 aw aw values between 0.75 -0.8 which is within the range.

Microbiological analysis was carried out the same treatment to obtain <10 in Escherichia coli, <10 in Mohos and 75×10 in Yeasts,

	<p>values that are within the requirements of the standard INEN 1529 considered a product suitable for human consumption.</p> <p>It was shown that osmotic dehydration is a technological alternative for both new snacks with better nutritional and sensory characteristics.</p>
KEYWORDS	Cucurbit, Osmotic dehydration, DO cucurbit

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

Sebastian Mena

Mena Muñoz Sebastián
091888896-7

Quito, 09 de junio de 2023

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Mena Muñoz Sebastián, C.I.091888896-7 autor/a del proyecto titulado: **ESTUDIO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DEL ZAPALLO** previo a la obtención del título de INGENIERO DE ALIMENTOS en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 09 de junio de 2016



Mena Muñoz Sebastián
091888896-7

DECLARACIÓN

Yo **SEBASTIÁN MENA MUÑOZ**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

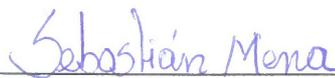


Sebastián Mena Muñoz
C.I. 091888896-7

DECLARACIÓN

Yo **MENA MUÑOZ SEBASTIÁN**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Sebastián Mena Muñoz

C.I. 091888896-7

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título "**Estudio del efecto de la incorporación de pulpa de maracuyá en la deshidratación osmótica del zapallo**", que, para aspirar al título de **Ingeniero de Alimentos** fue desarrollado por **Sebastián Mena Muñoz**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 19, 27 y 28.



Ing. Yolanda Arguello, Msc.

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I. 180162646-4

DEDICATORIA

A mis padres, quienes sin escatimar esfuerzos son el soporte en toda mi formación tanto personal como profesional, a quienes debo cada logro, a quienes respeto por ser un ejemplo de vida y a quienes amo con todo el corazón.

A mis hermanos por siempre apoyarme y ser mis amigos condicionales.

A mi familia, por cada palabra de aliento y muestra de confianza.

A mis Amigos, por brindarme su cariño y por compartir conmigo esta etapa de mi vida.

A mi tutora y demás profesores, por sus conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su apoyo de siempre en todo momento, brindándome la educación y valor necesario para culminar todos los objetivos en mi vida.

A mi hermano por aconsejarme y apoyarme y mi hermana por ser la persona con quien me he peleado y me ha tenido paciencia.

A mis Ing. Yolanda Arguello, Dr. Juan Bravo, por sus consejos y sugerencias; y a los profesores que compartieron su sabiduría y sus valores, enseñándome con responsabilidad tanto la ciencia como sus valiosas experiencias.

Anita Morales, por escucharme, por confiar en mí, porque sé que estarás cuando te necesite y por ser una persona que hemos compartido mucho en estos años. Gracias.

A Charly Proaño por ser un amigo que me ha brindado su apoyo hasta el final. Gracias.

A mis compañeros Andrea Vaca, Alex Luque, Gerson romero, Sergio Viteri, Roro, por estar conmigo hasta las últimas instancias compartiendo momentos de alegría y angustias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1.ZAPALLO	3
2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA Y FRUTO DEL ZAPALLO	4
2.1.2. EL FRUTO	5
2.1.3. CONTENIDO NUTRICIONAL	5
2.1.4. USOS	6
2.2.MARACUYÁ	7
2.2.1. LA PLANTA	7
2.2.2. EL FRUTO	8
2.2.3. CONTENIDO NUTRICIONAL	9
2.2.4. USOS	9
2.3.VITAMINA C	10
2.4.DESHIDRATACIÓN	10
2.4.1. DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA	11
2.4.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA	12
2.4.3. AZÚCAR INVERTIDA	13
2.4.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA	14

	PÁGINA
2.4.5. PRODUCTOS	15
2.5. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA	15
2.5.1. PÉRDIDA DE PESO EN LA FRUTA	16
2.5.2. GANANCIA DE SÓLIDOS EN LA FRUTA	16
2.5.3. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO OSMÓTICO	16
2.6. ACEPTABILIDAD SENSORIAL	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1. MATERIA PRIMA	18
3.1.1. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL ZAPALLO FRESCO	18
3.1.2. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL MARACUYÁ	19
3.2. DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA (DO)	19
3.3. ELABORACIÓN DE SOLUCIÓN OSMÓTICA (JARABE DE AZÚCAR INVERTIDA/AGUA)	20
3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	22
3.5. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA	23
3.5.1. PÉRDIDA DE PESO	23
3.5.2. GANANCIA DE SÓLIDOS SOLUBLES	24
3.5.3. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO OSMÓTICO	24
3.6. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL	24
3.7. EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO	25
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
4.1. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA	27
4.2. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DEL ZAPALLO	28
4.2.1. PÉRDIDA DE PESO	28

	PÁGINA
4.2.2. GANANCIA DE SÓLIDOS SOLUBLES	30
4.2.3. EFECTIVIDAD	31
4.3. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ZAPALLO DESHIDRATADO	32
4.3.1. HUMEDAD	32
4.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES	34
4.3.3. ACTIVIDAD DE AGUA	35
4.4. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C	36
4.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	37
4.6. EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL	38
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	40
5.2. RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Contenido nutricional del zapallo	6
Tabla 2. Contenido nutricional del maracuyá	9
Tabla 3. Tipos de agentes osmóticos	13
Tabla 4. Método de análisis químicos del zapallo fresco	18
Tabla 5. Método de análisis químicos del maracuyá	19
Tabla 6. Tabla de ingredientes para el azúcar invertida	21
Tabla 7. Métodos de análisis microbiológicos del snack de zapallo	24
Tabla 8. Diseño experimental	26
Tabla 9. Caracterización química del zapallo y maracuyá fresco	27
Tabla 10. Porcentajes de pérdida de peso y ganancia de sólidos	28
Tabla 11. Resultados químicos de las variables en el producto final	32
Tabla 12. Contenido de vitamina C en el producto final	36
Tabla 13. Recuento microbiológico en el producto final	37
Tabla 14. Resultados de la aceptabilidad sensorial	38

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Zapallo lonche	3
Figura 2. Zapallo	4
Figura 3. La planta de zapallo	4
Figura 4. Fruto zapallo	5
Figura 5. Maracuyá	7
Figura 6. La planta de maracuyá	8
Figura 7. Fruto del maracuyá	8
Figura 8. Proceso de la deshidratación osmótica	11
Figura 9. Productos deshidratados osmóticamente	15
Figura 10. Equipo para la deshidratación osmótica	20
Figura 11. Esquema de elaboración solución osmótica	21
Figura 12. Diagrama de flujo de la obtención de Snack de zapallo en pulpa de maracuyá	22
Figura 13. Ficha para evaluación, escala hedónica facial de cinco niveles	25
Figura 14. Pérdida de peso durante la DO del zapallo en SO con Pulpa de maracuyá	29
Figura 15. Ganancia de sólidos del zapallo DO en SO en pulpa de maracuyá	30
Figura 16. Efectividad del zapallo en DO en SO de pulpa de maracuyá	31

	PÁGINA
Figura 17. Contenido de humedad del zapallo DO en SO en Pulpa de maracuyá	33
Figura 18. Contenido de sólidos solubles de zapallo DO en SO de pulpa de maracuyá	34
Figura 19. Contenido de a_w del zapallo DO en SO de pulpa de maracuyá	36
Figura 20. Evaluación de la aceptabilidad global	39

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
Anexo 1. Análisis químicos de materia prima zapallo fresco	52
Anexo 2. Análisis químicos de la materia prima maracuyá fresco	53
Anexo 3. Proceso de la deshidratación osmótica	54
Anexo 4. Análisis químicos del producto final	55
Anexo 5. Análisis microbiológico del producto final	56
Anexo 6. Evaluación de la aceptabilidad sensorial	57

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue obtener un snack de zapallo dulce (*Curcubita máxima macre*) con sabor a maracuyá. Aplicando el proceso de la Deshidratación Osmótica (DO), a 50 °C por 4 horas en una solución hipertónica de azúcar invertida y agua a 50 °Brix sustituyendo parcialmente o completamente el agua con pulpa de maracuyá, en cinco soluciones S diferentes concentraciones en porcentaje de Agua/Pulpa de maracuyá: S1: 100/0 %, S2: 75/25 %, S3: 50/50 %, S4: 25/75 % y, S5: 0/100 %. El zapallo se cortó en cubitos $1 \pm 0.5 \text{ cm}^2$, se escaldaron por 3 min; se pesó 900 g de muestra para obtener una relación 1:4 (muestra: solución osmótica). Se realizó el estudio de las curvas de la DO mediante la determinación de las variables dependientes pérdida de peso (ΔP), ganancia de sólidos (GS) y efectividad de la DO, también se realizaron los análisis químicos de (% humedad, sólidos solubles °Brix y a_w) del producto obtenido después de la DO. Para completar la deshidratación de los cubitos de zapallo se realizó una deshidratación complementaria por aire caliente a 60 °C durante 2 horas 30 minutos. Mediante el análisis de las variables dependientes de cada tratamiento se obtuvo que el S2 y S4 fueron los mejores tratamientos con: 32.36 % y 38.82 % de ΔP ; 14.72 % y 12.69 % GS; 3.10 % y 4.10 % efectividad; 23.00 % y 27.00 % de humedad; 29.00 °Brix y 30.88 °Brix de sólidos solubles; 0.82 y 0.75 de a_w , respectivamente. Finalmente se realizó el análisis de aceptabilidad de los dos tratamientos mediante escala hedónica facial de 5 puntos en niños de edad escolar de 6 a 10 años. Obteniendo como resultado el tratamiento S4 cuya concentración contenía 25/75 %, agua/pulpa de maracuyá, ya que obtuvo calificaciones promedio de 4.29 equivalente a “me gusta un poco” en la tabla hedónica en el 80 % de los consumidores; se procedió a realizar un análisis químico y el contenido de vitamina C al tratamiento ganador. Obteniendo 22.35 mg/ 100 g de vitamina C, 19.01 % de humedad final cercano al requerimiento de la

Norma CODEX STAN 67-1981 de máximo del 18 % y 0.75 de a_w valores de a_w entre 0.75 -0.8 que está dentro del rango.

Se realizó el análisis microbiológico al mismo tratamiento obteniendo < 10 en Escherichia Coli, < 10 en Mohos y 75×10 en Levaduras, valores que están dentro de los requisitos de la norma INEN 1529 considerándose un producto apto para el consumo humano.

Se demostró que la deshidratación osmótica es una alternativa tecnológica para realizar nuevos snacks con mejores características tanto nutricionales como sensoriales.

ABSTRACT

The objective of this research was to get a snack of sweet pumpkin (*Cucurbita maximum Macre*) passion fruit flavored. Applying the process of osmotic dehydration (OD) at 50 °C for 4 hours in an inverted and water at 50 hypertonic sugar solution °Brix partially or completely replacing the water with passion fruit pulp in five solutions S different percentage concentrations Water / passion fruit pulp: S1: 100/0 %, S2: 75/25 %, S3: 50/50 %, S4: 25/75 % and S5: 0/100 %. The pumpkin was cut into small cubes 1 ± 0.5 cm², blanched for 3 min; 900 g of sample was weighed to obtain a ratio 1: 4 (sample: osmotic solution). The study of the curves of the DO was performed by determining the dependent variables weight loss (ΔP), solid gain (GS) and effectiveness of the DO, chemical analysis (% moisture, soluble solids were also performed Brix and aw) of the product obtained after the DO. To complete the dehydration cubes pumpkin a complementary hot air drying was performed at 60 ° C for 2 hours 30 minutes. By analyzing the dependent variables of each treatment was obtained the S2 and S4 were the best treatments: 32.36 % and 38.82 % of ΔP ; 14.72 % and 12.69 % GS; 3.10 % and 4.10 % effectiveness; 23.00 % and 27.00 % moisture; 29.00 °Brix and 30.88 °Brix of soluble solids; 0.82 and 0.75 aw, respectively. Finally, the analysis of acceptability of the two treatments was performed by facial hedonic scale of 5 points in schoolchildren aged 6 to 10 years. Resulting in S4 whose concentration treatment containing 25/75 % water / passion fruit pulp, as obtained average scores of 4.29 equivalent to "I like a little" in the table hedonic 80 % of consumers; we proceeded to perform a chemical analysis and the content of vitamin C treatment to the winner. Getting 22.35 mg / 100 g of vitamin C, 19.01 % final moisture close to the requirement CODEX STAN 67-1981 maximum of 18 % and 0.75 aw aw values between 0.75 -0.8 which is within the range.

microbiological analysis was carried out the same treatment to obtain <10 in *Escherichia coli*, <10 in *Mohos* and 75×10 in *Yeasts*, values that are within

the requirements of the standard INEN 1529 considered a product suitable for human consumption.

It was shown that osmotic dehydration is a technological alternative for both new snacks with better nutritional and sensory characteristics.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La deshidratación osmótica (DO) es un pre-tratamiento en el cual se remueve parcialmente el agua de los alimentos (Jokic, 2008) mediante su inmersión en una solución hipertónica de 1:4. La remoción del agua está basada en la ósmosis, un fenómeno natural que se da a través de las membranas celulares donde la fuerza motora de la difusión del agua desde el tejido celular a la solución está dada por el aumento de la presión osmótica de la solución hipertónica y, ya que la membrana celular responsable del transporte osmótico no es perfectamente selectiva, los solutos presentes en las células (ácidos orgánicos, azúcares reducidos, minerales, vitaminas, compuestos de pigmentos y sabor) pueden filtrarse lo cual afecta las características nutricionales y organolépticas del producto a obtenerse (Rasgoti, 2005).

El presente estudio considero como alternativa tecnológica la deshidratación osmótica del zapallo (*Curcubita máxima*) en solución osmótica de pulpa de maracuyá, ya que no existen hortalizas deshidratadas dulces; a fin de obtener la transferencia de principios activos o nutrientes desde la solución osmótica al interior de la hortaliza con la eliminación de la humedad de la misma, mejorando sus características sensoriales bajo el concepto de desarrollo de nuevos productos de confitería nutritiva para el consumidor.

El zapallo una hortaliza de cultivo continuo y consumo tradicional en sopas, purés, compotas dulces y bebidas por su valor nutricional y variedad gastronómica.

En nuestro país el desconocimiento de un sin número de especies de hortalizas se ha evidenciado por el bajo consumo de estos alimentos y a más de ello la carencia de una tecnología adecuada ha permitido que gran parte de la producción de hortalizas no sean aprovechadas adecuadamente, provocando el desperdicio de una gran cantidad de estos alimentos en épocas de mayor cosecha, razón por la cual es necesario buscar procesos

adecuados de industrialización y alternativas de procesamiento para que así exista un mayor consumo de nuestros productos (Freire, 2013)

Su color anaranjado, se debe a su riqueza en beta caroteno, precursor de la vitamina A. también aporta con vitaminas C, E y del grupo B, lo cual es una combinación altamente antioxidante y por ello es un aliado en la prevención del cáncer y otras enfermedades degenerativas (Salazar, 2008).

El maracuyá tiene un importante valor nutricional, destacando los azúcares a pesar de que esta fruta es ácida, rico en antioxidantes, vitamina C y minerales como potasio, hierro y calcio (León, 2013). Se conoce que el maracuyá también tiene grandes propiedades en la salud, estas son algunas de ellas; ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, previene la anemia, mantener sana la vista (Rentería, 2014).

En este contexto, el estudio para la aplicación de pulpa de maracuyá en la deshidratación osmótica de cubitos de zapallo, pretende diversificar el uso del zapallo, generando beneficio tanto a sus productores como a los consumidores. Al ser un producto de alto valor nutritivo y características agradables es recomendable su consumo. Basándose en lo mencionado se plantearon los siguientes objetivos.

Obtener cubitos de zapallo (*cucurbita máxima*) dulce aplicando deshidratación osmótica.

Para cumplir con ello, se plantearon objetivos específicos tales como:

- Caracterizar químicamente la materia prima
- Estudiar el efecto de la incorporación de la pulpa de maracuyá como ingrediente de la solución osmótica en la deshidratación osmótica en los cubitos de zapallo
- Caracterizar químicamente y microbiológica el producto final.
- Determinar la aceptabilidad sensorial para zapallo dulce deshidratado.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ZAPALLO

El zapallo como lo muestra en la Figura 1, es conocido comúnmente como Calabaza, Zapallo, Calabacera, pero científicamente se le conoce como *Cucúrbita máxima* de la familia de las Cucurbitáceas (Ordóñez, 2008).

Los primeros datos de su existencia datan desde hace 9.000 años atrás en América. Las Cucurbitáceas silvestres fueron colectadas y consumidas mucho antes de ser cultivadas. Tanto el maíz cuanto los porotos y el zapallo constituyeron la trilogía agrícola y la base de la alimentación de los pueblos prehispánicos; pero el primero en ser domesticado fue el zapallo mucho antes de la llegada de los españoles. Existe una excepción que es el Mate, cuyo origen es en el continente Africano cuyo fruto llegó por el Océano Atlántico y dispersado por el resto del continente Americano y sometido a domesticación por los hombres que la habitaban (Pochettino, 1994).



Figura 1. Zapallo loche
(Valderrama, Santivanez, Lulli & Woodman, 2011)

2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA Y FRUTO DEL ZAPALLO

La calabaza o zapallo como se observa en la Figura 2, es una planta herbácea anual, sus tallos son flexibles y trepadores, las hojas son pentabuladas con nervaduras bien marcadas con mucha pilosidad en hojas y tallo.



Figura 2. Zapallo.
(Marita, 2009)

Como lo muestra en la Figura 3 el fruto es una baya grande, cuya pared externa se endurece y la interna permanece muy carnosa de color amarillo (Pineda, 2012).



Figura 3. La Planta.
(Ordóñez, 2008)

2.1.2. EL FRUTO

Es una baya como se muestra en la Figura 4, con diferentes colores, forma y tamaños pudiendo alcanzar 1 metro de diámetro y llegar a pesar hasta 50 kilogramos o más.

(Ordóñez, 2008), la pulpa es comestible y su tejido es parenquimatoso formado desde la cáscara. Debido a su alto contenido caroteno su color va del amarillo al anaranjado. Al fruto le rodea una capa de color blanco que proporciona dureza y grosor a la cáscara, logrando su mejor transporte y almacenamiento.



Figura 4. Fruto

2.1.3. CONTENIDO NUTRICIONAL

En la Tabla 1 se detalla el contenido de nutrientes presentes en el zapallo en base a 100 g de su parte comestible.

Tabla 1. Contenido nutricional del zapallo

Componente	Cantidad
Humedad	90.46 %
	Continuación

Energía	(Kcal) 27.3
Hidratos de carbono	5.4 (g)
Fibra	1.5 (g)
Potasio	233 (mg)
Calcio	27 (mg)
Magnesio	13 (mg)
Provitamina .A	75 (mcg)
Vitamina. C	14 (mg)
Folatos	(mcg)* 25

*Aporte de 100 g de zapallo

(Pineda, 2012)

La hortaliza posee un alto contenido de carbohidratos, tiene entre 90 y 95 % de agua, tiene contenido aceptable de vitamina C y de la vitamina A (Pineda, 2012), (Salazar, 2011).

2.1.4. USOS

Al zapallo se lo utiliza en diferentes formas, sea esta para la alimentación o para uso medicinal.

La pulpa al ser cocida se utiliza mucho en los anémicos, ayuda en la función intestinal, sistema nervioso y huesos. También se lo usa para eliminar parásitos abdominales y para curar quemadura en forma de ungüento; también es diurética y antiinflamatorio (Pineda, 2012).

La semilla contiene 35% de aceite y es una fuente de proteína vegetal natural como el fósforo y hierro; tiene tres grupos principales de compuestos activos como ácidos grasos esencia, aminoácidos y vitaminas. Su uso es anti prostática, antiinflamatoria, vermífuga (que actúa contra los parásitos); sirve para evitar la artritis reumatoide crónica, evita cálculos renales (Pineda, 2012).

Las hojas cocidas son antiinflamatorias, en infusión son antirreumáticas, en zumo son analgésicas dental y fritas curan las neumonías (Pineda, 2012).

2.2. MARACUYÁ

El maracuyá como se observa en la Figura 5, es una fruta tropical que se cultiva en Brasil, Ecuador, Perú, Colombia, Costa Rica, Venezuela entre otros, también lo hacen países que se encuentra en África como Zimbabue, Kenia y África del Sur. Es conocido como la fruta de la pasión (*Pasiflora edulis*), tiene un sabor ácido e intenso y está industrializada en la actualidad (Ayala, 2013).



Figura 5. Maracuyá
(García, 2002)

En el mundo se le ha dado muchos nombres a este fruto como parchita en Puerto Rico, ceibey en Cuba, lilikoi en Hawái, fruta de la pasión en Francia (Castro, Paredes & Muñoz, 2010).

2.2.1. LA PLANTA

Castro, Paredes & Muñoz (2010), “El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, presentan zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral y son más largos que las hojas” como se observa en la Figura 6.



Figura 6. La planta
(Castro, Paredes & Muñoz, 2010).

2.2.2. EL FRUTO

El fruto es ovalado de color que va del rojo al amarillo cuando está maduro, muy aromático y miden de 6 a 7 centímetro de diámetro y de 6 a 12 centímetros de longitud. Consta de 3 secciones: Exocarpio que es la corteza dura, lisa, cerosa y brillante; Mesocarpio que es la parte blanda de 6 milímetros de ancho y el Endocarpio es una envoltura que recubre las semillas y contiene jugo de color amarillo de sabor muy agradable Figura 7 (Castro, Paredes & Muñoz, 2010).



Figura 7. Fruto.

2.2.3. CONTENIDO NUTRICIONAL

A continuación en la Tabla 2 se muestra los principales nutrientes del maracuyá y la proporción de cada uno en 100 g de muestra comestible.

Tabla 2. Contenido nutricional del maracuyá

Componentes	Cantidad en 100 ml
Calorías	53 cal
Proteínas	0.67 g
Grasa	0.05 g
Carbohidrato	13.72 g
Fibra	0.17 g
Ceniza	0.49 g
Calcio	3.8 mg
Fósforo	24.60 mg
Hierro	0.36 mg
Vitamina A	2410.0 mg
Niacina	2.24 mg
Vitamina C (Ácido ascórbico)	20.0 mg

(Ayala, 2013)

2.2.4. USOS

Debido a sus cualidades fármaco-dinámicas y alimenticias del jugo, semillas y cáscara, su uso es múltiple. Según investigaciones realizadas tiene una acción sedativa y tranquilizante por la presencia de flavonoides. El jugo puede ser utilizado para la elaboración de cremas, dulces, licores, confites, mermeladas, refrescos, concentrados y pulpa (Tapia, 2013).

Su cáscara es utilizada para alimento de animales porque es muy rica en aminoácidos, proteínas, carbohidratos y pectinas. Por contener de 10 a 20 % de pectina la cáscara puede usarse en la elaboración de jaleas y gelatinas. Sus semillas contienen un 10 % de proteínas y 20 % de aceite comestible por lo que es de mejor calidad que el aceite de algodón con relación a su valor alimenticio y digestibilidad (Tapia, 2013).

2.3. VITAMINA C

El ácido ascórbico es una sustancia blanca cristalina, soluble en agua, tiende a oxidarse con facilidad. No la afecta la luz, pero el calor excesivo la destruye, sobre todo cuando se encuentra en una solución alcalina, resiste hasta 95 °C durante 22 minutos aproximadamente. Es un agente antioxidante y reductor poderoso, muy necesario para la formación y mantenimiento del material intercelular, sobre el colágeno (Jaramillo, 2015), (FAO, 2011).

La vitamina C encuentra principalmente en frutas cítricas pero también se encuentran en diferentes verduras y hortalizas que cuando se consumen crudas tienen mayor aporte de esta (Torres, 2002).

2.4. DESHIDRATACIÓN

La deshidratación es un proceso de los más antiguos de conservación de alimentos y ahora en la actualidad es uno de los métodos más utilizados para extender la vida útil de los productos, sin dañar sus características nutricionales (Colina, 2010).

El proceso de deshidratación se entiende a la eliminación casi completa del agua del alimento y reducir su actividad de agua (a_w), bajo ciertas condiciones como la temperatura, humedad; inhibiéndose el crecimiento

microbiano y disminuyendo la velocidad de reacciones químicas y enzimáticas (Ceballos, 2012).

El tiempo necesario para que se efectúe la deshidratación de un alimento depende del tipo fruta o verdura, temperatura, tipo de deshidratación y espesor del alimento (Contreras, 2006).

2.4.1. DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

Garzón (2014), la deshidratación osmótica es uno de los principales métodos de conservación que se aplica a las frutas y alimentos con estructuras variables, puesto que de esta manera es posible controlar la vulnerabilidad causada por el alto contenido de agua en el alimento.

Es un proceso básicamente en la inmersión de un alimento sólido (puede ser entero o en rodajas), en soluciones acuosas de alta concentración de solutos (azúcar fundamentalmente). En el proceso se dan dos flujos principales simultáneos en contracorriente como se muestra en la Figura 8; debido a los gradientes de potencial químico del agua y de los solutos a un lado y otro de las membranas que forman el tejido del alimento (Contreras, 2006)

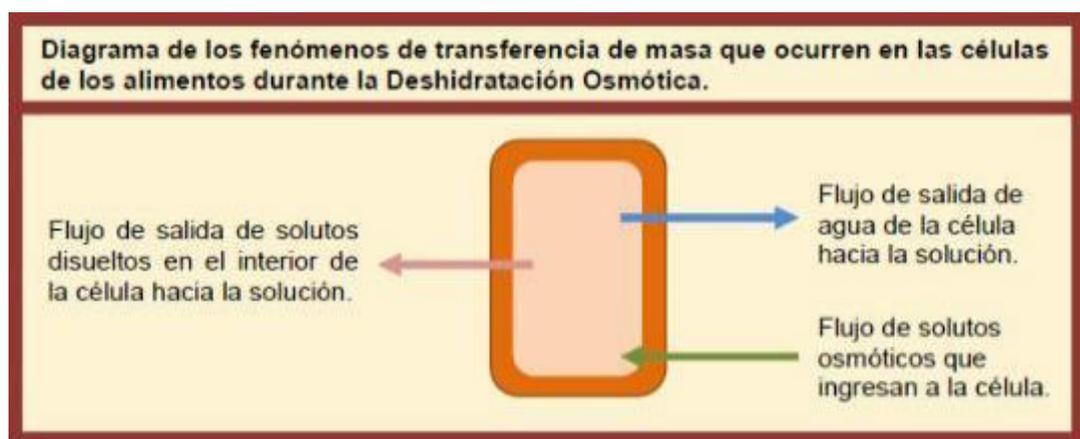


Figura 8. Proceso de la deshidratación osmótica (Parzanese, 2012)

2.4.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

El tamaño del producto es importante, ya que variará la superficie por unidad de volumen expuesta a la difusión ya que si el sólido es de gran tamaño o espesor, la deshidratación será lenta debido, la gran longitud que tendrá que recorrer el agua y si el sólido es pequeño la deshidratación es rápida (Campos, 2012), (Garzón, 2014).

La temperatura es uno de los factores importantes, ya que a mayor temperatura va tener mayor pérdida de peso y ganancia de sólidos, por lo que afectaría la integridad del alimento; por lo cual se recomienda aplicar temperaturas bajo los 50 °C (Apaza, 2007) y (Garzón, 2014).

El tiempo de inmersión en la solución depende de las características que se desean en el resultado final, sin embargo se recomienda tiempos 1 – 18 horas (Colina, 2010) y (Garzón, 2014).

De acuerdo al tipo de alimento a procesar se puede emplear diversos agentes osmóticos, para lo cual otorgan ventajas al producto final. En la Tabla 3 se presentan algunos agentes osmóticos (Campos, 2012).

Tabla 3. Tipos de agentes osmóticos

Nombre	Usos	Ventajas
Cloruro de Sodio	Carnes y verduras	Alta disminución de la actividad de agua (a_w)
Sacarosa	Frutas	Aumentar la retención de sustancias volátiles
Lactosa	Frutas	Sustitución parcial de sacarosa

Continuación

Glicerol	Frutas y Vegetales	Mejora textura
Citrato de Sodio	Hortalizas	Alta capacidad de reducir a_w
Combinación de sacarosa y cloruro de sodio	Frutas, hortalizas y carnes	Combina los efectos de reducción de la a_w de la sal, con la remoción de agua del azúcar y mejora las características sensoriales
Sorbitol	Frutas, hortalizas y pescados	Mejora la textura
Carbohidratos de alto peso molecular	Pescados, carnes, frutas y hortalizas	Capacidad de remoción de agua con muy baja penetración del soluto al producto. Se emplea en sustitución parcial de la sacarosa para reducir el dulzor.

(Campos, 2012; Colina, 2010; Garzón, 2014)

La agitación de la solución periódicamente favorece al aumento de la deshidratación, ya que evita que a medida que el proceso avanza la fruta se vaya rodeando de su propia agua; al estar rodeada la fruta con su propia agua, la diferencia de concentraciones entre la disolución osmótica y la pared celular se haría menor, con lo cual disminuirá la velocidad del agua del alimento (Contreras, 2006).

2.4.3. AZÚCAR INVERTIDA

Las moléculas de sacarosa reaccionan con las moléculas de agua al calentar el jarabe en presencia de ácido. Por lo cual cada molécula de

sacarosa hidrolizada se obtiene una molécula de glucosa y una de fructosa (Charley, 1987).

El azúcar invertida o sacarosa invertida hace referencia al poder rotatorio de la solución frente a la luz polarizada en donde se invierte a una temperatura de 90 °C por el proceso de hidrólisis que separará la sacarosa en sus dos subunidades (Glucosa y Fructosa); cuando desciende su temperatura a 50 °C se neutraliza el pH con bicarbonato de sodio generando una efervescencia (Streitwieser, 1976).

2.4.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

La deshidratación osmótica es un pre-tratamiento; (Della, 2010); energéticamente es eficiente por las condiciones cercanas a la temperatura ambiente sin que el agua cambie de fase, también este proceso no afecta en el color, sabor, aroma y textura, a no ser que a este proceso se le añade una pulpa de fruta para cambiar el sabor y aroma del producto final; el daño es mínimo en la estructura ya que no se somete a temperaturas altas como en otros tratamientos; los nutrientes en su mayoría en este proceso son retenidos o como se habló anteriormente sobre el agregar pulpa este proporciona un aumento de vitaminas y minerales al producto.

Sin embargo, y aunque la deshidratación ayude a inhibir el pardeamiento enzimático, esto no representa un método de conservación por lo que en ocasiones el grado de humedad del producto no es suficiente bajo y es indispensable usar otros métodos, es por eso que se requerirá un tratamiento posterior a la deshidratación osmótica (Sierra, 2010).

2.4.5. PRODUCTOS

Dentro de los productos que se obtienen de la aplicación de la Deshidratación Osmótica son muchos y según (Sánchez, 2015) la variedad de alimentos obtenidos desde este método es muy amplia, sean de dulce o saladas, como el pimiento, remolachas, cerezas, peras, carne, tomates.

Se puede tener un sinnúmero de productos deshidratados, ya que se debe al tipo de solución osmótica que se utilizaría a los diferentes alimentos a deshidratar, como se puede observar en la Figura 9.



Figura 9. Productos
a) Tomates deshidratados, b) Mix de frutas deshidratadas, c) Pitahaya deshidratada

2.5. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

La curva de la deshidratación osmótica permite determinar la variación de peso, ganancia de sólidos solubles y pérdida de agua en función del tiempo (Campos, 2012).

La pérdida de agua va a producir un encogimiento del producto; si este proceso se realiza lento va a generar una mayor absorción de sólidos, los cual no es deseable; mientras que si se produce rápido se va a producir una mejor deshidratación del producto (Hidalgo, 2009).

2.5.1. PÉRDIDA DE PESO EN LA FRUTA

La pérdida de peso porcentual de una fruta al ser inmersa a la deshidratación osmótica da una representación de la cantidad de agua que el alimento va perdiendo durante el proceso. Para esto se debe calcular el peso mediante la ecuación 1 (Colina, 2010).

$$\Delta P \frac{(P_o - P_t)}{P_o} \times 100 \quad [1]$$

Donde:

ΔP : Porcentaje pérdida de peso en Zapallo.

P_o : Peso de Zapallo al tiempo cero.

P_t : Peso de Zapallo al tiempo t.

2.5.2. GANANCIA DE SÓLIDOS EN LA FRUTA

Los sólidos solubles son representados en forma porcentual y se calculan mediante la aplicación de la ecuación 2 (Colina, 2010).

$$GS \frac{(P_o X_{so} - P_t X_{st})}{P_o} \times 100 \quad [2]$$

Donde:

ΔP : Porcentaje pérdida de peso en Zapallo.

P_o : Peso de Zapallo al tiempo cero.

P_t : Peso de Zapallo al tiempo t.

X_{so} : Sólidos solubles en Zapallo al tiempo cero.

X_{st} : Sólidos solubles en Zapallo al tiempo t.

2.5.3. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO OSMÓTICO

La efectividad se obtiene mediante la aplicación de la siguiente ecuación 3:

$$Efectividad = \frac{PA}{GA}$$

[3]

2.6. ACEPTABILIDAD SENSORIAL

Existen tres grupos de pruebas; analíticas discriminativas, que estas pruebas encontramos las de ordenamiento, comparación de pares, diferenciación; las pruebas descriptivas, en este tipo de pruebas tenemos las de escala de atributos, escala de categorías; y por ultimo tenemos las pruebas afectivas, encontramos las pruebas de preferencia, prueba de satisfacción, escala hedónica verbal y facial (Hernández, 2005).

Dentro de las pruebas orientadas al consumidor se tiene los test de escala hedónica. La más utilizada es la de 9 puntos, aunque también existen variedades de ésta, como con la de 7, 5 y 3 puntos o la escala facial o gráfica sonriente que se utiliza con niños y a personas no alfabetizados (Hernández, 2005).

Es una prueba que determina la preferencia frente a un determinado alimento y se considera que dicha preferencia está influenciada por el placer que lo provoca, por lo cual las pruebas se adaptan al tipo de consumidor que va dirigido el producto (Jaramillo, 2015).

A los jurados se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada la muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde “me disgusta extremadamente” hasta “me gusta extremadamente”.

Estas pruebas se las realizan, en mercados, centros comerciales, escuelas, o en los hogares de los consumidores. La muestra se presenta con una ficha que contenga el nombre de la preparación a evaluar, la fecha o en ocasiones también la edad, el sexo ya que esto contribuirá posteriormente cuando se realice las tabulaciones de datos (Hernández, 2005) y (Hursti, 1998).

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. MATERIA PRIMA

Se utilizó zapallo (*Cucurbita Máxima macre*), cosechado en la provincia de Pichincha y se utilizó maracuyá (*Pasiflora edulis Sims*), procedente de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.1.1. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL ZAPALLO FRESCO

Se realizó la caracterización química del zapallo fresco en las normas detalladas en la Tabla 4.

Tabla 4. Normas de análisis para caracterización química del zapallo fresco

Análisis	Norma
Sólidos solubles	INEN-ISO 2173:2013 (NTE INEN 2173, 2013)
Humedad	Termogravimetría/Precisa Manual de instrucciones (Precisa, 2008)

Se determinó el contenido de sólidos solubles del zapallo y cubitos deshidratados osmóticamente con un refractómetro digital marca Milwaukee modelo M A87, basándose en la norma técnica INEN-ISO 2173:2013 (NTE INEN 2173, 2013).

El análisis de humedad se realizó del zapallo fresco y cubitos deshidratados osmóticamente en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Estación Santa Catalina, provincia de Pichincha, en una Termobalanza, Precisa XM 60/ XM66 (Precisa, 2008).

La vitamina C se obtuvo mediante el método Cromatográfico HPLC, utilizando como referencia el método AOAC 967.21 (AOAC, 1968). Este análisis se realizó en el laboratorio de servicio de análisis de alimentos Labolab, como se observa en el Anexo 1.

3.1.2. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL MARACUYÁ

En la Tabla 5 se muestran las normas utilizadas en la caracterización química del maracuyá fresco.

Tabla 5. Normas de análisis para la caracterización química del maracuyá

Análisis	Norma
Sólidos solubles	INEN-ISO 2173:2013 (NTE INEN 2173, 2013)

Se determinó el contenido de sólidos solubles del zapallo y del maracuyá con un refractómetro digital marca Milwaukee modelo M A87, basándose en la norma técnica INEN-ISO 2173:2013 (INEN, 2013).

La vitamina C se obtuvo mediante el método Cromatográfico HPLC, utilizando como referencia el método AOAC 967.21 (AOAC, 1968). Este análisis se realizó en laboratorio de servicio de análisis de alimentos Labolab, como se observa en el Anexo 2.

3.2. DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA (DO)

Se utilizó un equipo casero para la deshidratación osmótica que se muestra en la Figura 10, conformado por una bandeja gastronómica de acero inoxidable la cual fue calentada por una cocina eléctrica para mantener una temperatura constante de 50 ± 5 °C, un motor de pecera para agitar la

solución osmótica a velocidad constante (500 RPM) por un tiempo de 4 horas; con tapa de acero inoxidable para evitar la evaporación de sustancias y 3 canastas adecuadas para colocar los cubitos de zapallo a ser deshidratados.

Se los lavó con agua potable el maracuyá y mientras que el zapallo fue limpiado con toallas de papel húmedas. El maracuyá fue despulpado y el zapallo fue pelado, cortado en rectángulos y cortados en cubitos.

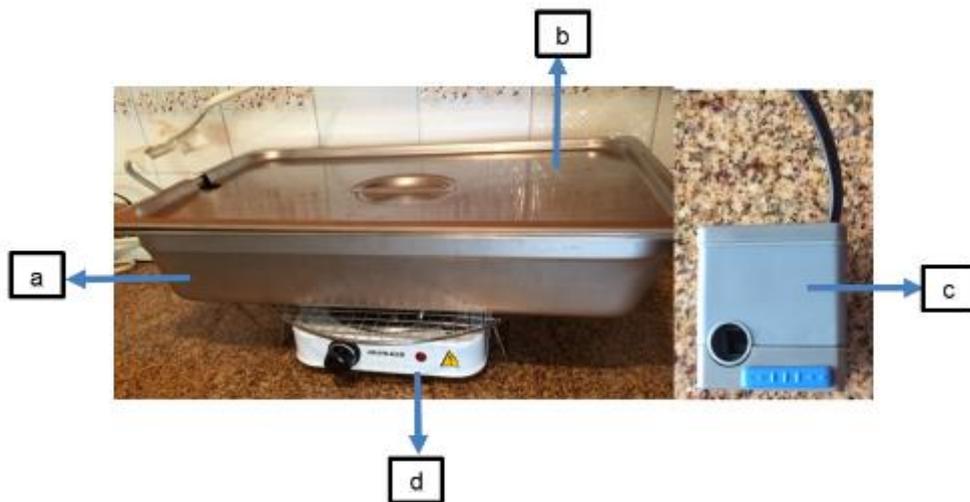


Figura 10. Equipo para la deshidratación osmótica: a) Bandeja gastronómica, b) Tapa, c) Motor para agitación, d) Cocina eléctrica.

3.3. ELABORACIÓN DE SOLUCIÓN OSMÓTICA (JARABE DE AZÚCAR INVERTIDA/AGUA)

Acorde a la Tabla 6 se describe la formulación utilizada para realizar el jarabe osmótico de azúcar invertida en el proceso osmodeshidratación.

Tabla 6. Tabla de ingredientes azúcar invertida/agua

INGREDIENTES	CANTIDAD
Agua	1192 ml
Azúcar	2780 g
Ácido cítrico	12 g
Bicarbonato de sodio	16 g

El procedimiento para la elaboración de la solución osmótica se esquematiza a continuación en la Figura 11.

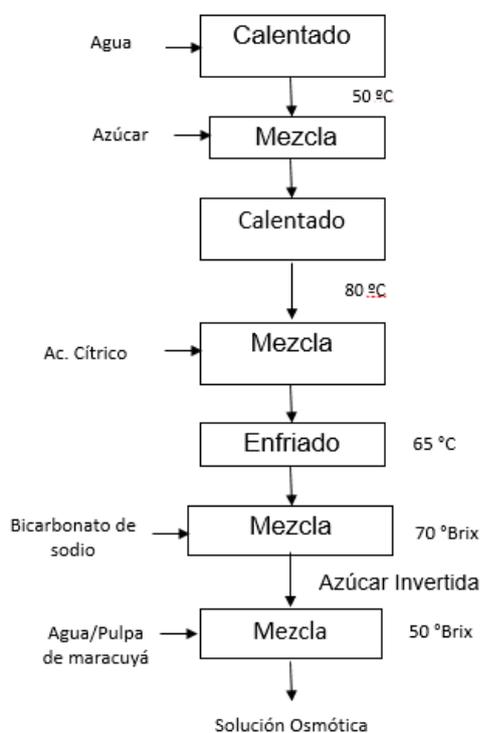


Figura 11. Esquema de elaboración solución osmótica

Se inició el proceso pesando todos los ingredientes como lo indica la Tabla 6; una vez pesados todos los ingredientes se calentó el agua hasta obtener una temperatura de 50 °C. Seguido se preparó la azúcar para mezclar con el agua y esto se mezcló hasta que llegue a una temperatura de 80 °C y se añadió el ácido cítrico y se homogenizó suavemente. Se agregó el

bicarbonato de sodio cuando la temperatura de la mezcla descendió a 65 °C, para finalizar se agregó la pulpa de maracuyá en los diferentes porcentajes.

3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En la Figura 12 se presenta un esquema general del estudio de la aplicación de deshidratación osmótica en el zapallo:

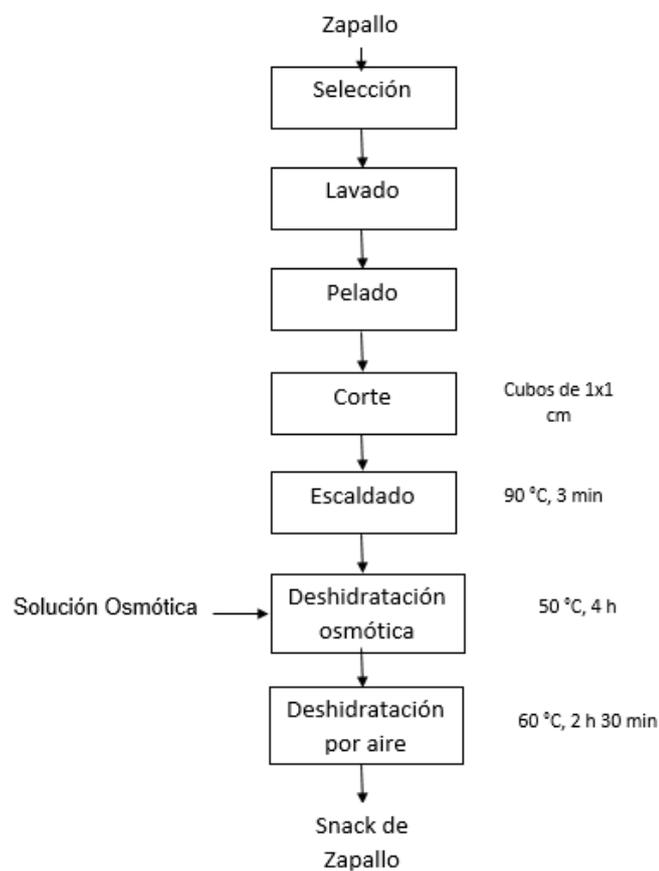


Figura 12. Diagrama de flujo de la obtención de snack de Zapallo en pulpa de maracuyá

El zapallo fue seleccionado de acuerdo a su apariencia y falta de defectos en su exterior. La hortaliza se lavó y seco con toalla de papel absorbente. Se peló manualmente y se cortó en cubitos de $1.0 \pm 0.2 \text{ cm}^2$ con una cortadora manual como se observa en el Anexo 3.

Los cubos de zapallo se sometieron a un pre tratamiento de escaldado en agua, a 90 °C por 3 minutos en una olla de acero inoxidable y se dejó enfriar. Se pesó 300 gramos de muestra para cada canasta, un total de 900 gramos de zapallo, para obtener una relación de 1:4 zapallo/ solución osmótica en el deshidratador osmótico de la Figura 10.

Las canastas con los cubos se sumergieron en la solución osmótica con la pulpa de maracuyá 50 ± 5 °Brix y se estandarizo a temperatura constante de 50 °C y la solución se sometió a agitación constante de 4 horas de deshidratación osmótica de acuerdo al Anexo 3.

En periodos de tiempo de 30 minutos durante el proceso de deshidratación se extrajeron 5 muestras de cada canasta, se escurrió el azúcar invertida y se los colocó en papel absorbente para eliminar el exceso de agua, se registró su peso correspondiente y se realizaron análisis químicos de contenido de sólidos solubles y humedad. Adicionalmente se realizó una deshidratación por aire complementaria del producto a una temperatura de 60 ± 5 °C por un tiempo de 2 horas y 30 minutos en un deshidratador por aire marca American Harvest de acuerdo con el Anexo 3; finalmente los cubitos de zapallo deshidratados se enfriaron hasta alcanzar temperatura ambiente para ser empacadas.

3.5. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

3.5.1. PÉRDIDA DE PESO

Se determinó el peso de cada muestra, previo a la deshidratación osmótica y al final del proceso. Y se aplicó la ecuación 1 con los datos obtenidos.

3.5.2. GANANCIA DE SÓLIDOS SOLUBLES

Con los datos obtenidos en el análisis de contenido de humedad, sólido soluble y pérdida de peso se aplicó la ecuación 2 se determinó la ganancia de sólidos en los cubitos de zapallo.

3.5.3. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO OSMÓTICO

La efectividad se obtiene mediante la aplicación de la ecuación 4.

3.6. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

En la caracterización final se determinó el contenido de humedad, sólidos solubles, a_w , vitamina C con los métodos detallados en la Tabla 4 y como se observa en el Anexo 4.

En la Tabla 7 se presentan las normas utilizadas para los análisis microbiológicos que se realizaron en el laboratorio certificado de alimentos LABOLAB y como se observa en el Anexo 5.

Tabla 7. Normas de análisis microbiológicos del snack de zapallo

Análisis	Norma
Aerobios mesófilos	(NTE INEN, 1529-5, 2006)
Coliformes totales	(NTE INEN, 1529-7, 1990)
Escherichia coli	(NTE INEN, 1529-7, 1990)
Mohos	(NTE INEN, 1529-10, 1998)
Levaduras	(NTE INEN, 1529-10, 1998)
Samonella	(NTE INEN, 1529-10, 1998)

3.7. EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Se realizó una prueba de aceptabilidad sensorial de los mejores tratamientos experimentales, en 100 niños con edades comprendidas entre 7 a 10 años, de la escuela El Comercio de la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha.

Se presentó dos muestras idénticas, codificadas con letras, junto a la muestra, una ficha hedónica de 5 niveles, siendo 1 equivalente a “me disgusta extremadamente” y 5 “Me gusta extremadamente”, metodología recomendada (Hernández, 2005) para análisis sensorial de niños catadores y población adulta como lo muestra la Figura 13.



Figura 13. Ficha para evaluación escala hedónica facial de cinco niveles

(Lawless, 1999)

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio del proceso de DO, se utilizó un diseño experimental unifactorial para evaluar los efectos de la variable, formulación de la solución osmótica en cinco niveles % V/V de (agua/azúcar invertida 70° Brix / pulpa de maracuyá 15.1 °Brix); S1:100/0 %; S2: 75/25 %; S3: 50/50 %; S4: 25/75 % y S5: 0/100 %; sobre las características químicas del producto deshidratado como el contenido de sólidos solubles (°Brix) y % humedad, y

las variables de respuesta de la DO como Pérdida de agua, Ganancia de sólidos, pérdida de peso y efectividad de la DO.

En la Tabla 8 se muestra el diseño experimental, detallando los niveles de la variable de estudio. Cada tratamiento experimental se realizó por duplicado, dando un total de 10 ensayos.

Tabla 8. Diseño experimental

Tratamientos	Agua Azúcar Inv (%)	Pulpa de maracuyá (%)
S1	100	0
S2	75	25
S3	50	50
S4	75	25
S5	0	100

Los resultados experimentales de la DO fueron analizados mediante análisis de medias donde el ANOVA determinó que hay diferencias significativas entre las medias basando el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher al 5 % de error utilizando el software estadístico STATGRAPHICS centurión versión XV.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

En la Tabla 9 se presenta los resultados de la caracterización química de la materia.

Tabla 9. Caracterización química del zapallo y maracuyá

Parámetro	Zapallo	Maracuyá
Sólidos solubles	6.2 °Brix	15.1 °Brix
Vitamina C	14.00 mg/100 g	18.30 mg/100 g
Humedad	89.56 %	

*Valores promedio (n=2) ± desviación estándar

En los resultados obtenidos en la caracterización química del zapallo fresco, se observa un 89.56 % de humedad, valor que concuerda con los resultados reportados por (Barriga, 2010), cuyo valor es 86.96 %, así mismo los sólidos solubles resultantes es 6.2 °Brix, cercanos a los resultados de (Barra, 2009), en el rango entre 6.4-11 °Brix; el aporte de la vitamina C contenido fue de 14 mg/100 g , valor menor al reportado por (Barriga, 2010) de 20 mg/100 g.

En cuanto al maracuyá, el aporte de vitamina C contenido fue de 18.30 mg/ 100 g, valor menor al reportado por (Rentería, 2014), de 24 mg/100 g; mientras que los resultados del contenido de sólidos solubles fue de 15.1 °Brix ligeramente superiores a los referenciales de la norma técnica (NTE INEN 2337, 2008), de 12 °Brix. Los valores obtenidos pueden variar según la variedad y madurez de la fruta.

4.2. CURVAS DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DEL ZAPALLO

En la Tabla 10 se presenta los resultados de las curvas.

Tabla 10. Porcentajes de Pérdida de peso y porcentaje de ganancia de sólidos

Tratamiento	Azúcar Inv.agua/pulpa de maracuyá	Pérdida de peso % ^{1,2}	Ganancia de sólidos % ^{1,2}	Efectividad % ^{1,2}
S1	100/0	31.67 ^{cd}	19.94 ^a	2.59 ^c
S2	75/25	32.36 ^{cd}	14.72 ^b	3.20 ^{bc}
S3	50/50	41.02 ^a	10.01 ^c	5.27 ^a
S4	25/75	38.82 ^b	12.69 ^{bc}	4.10 ^{ab}
S5	0/100	38.50 ^{bc}	13.19 ^{bc}	3.92 ^{abc}

¹Medias±Desviación estándar(n=2)

²Letras distintas denotan diferencias estadísticamente significativas de las variables químicas en los diferentes tratamientos. Con una (P<0.05); (LSD) de Fisher pérdida de peso= 0.25400; (LSD) de Fisher Pérdida de agua = 0.981998; (LSD) de Fisher Ganancia de sólidos = 1.07994.

Entre los factores que más afectan la producción y almacenamiento de los dulces se encuentran: el grado de inversión del azúcar, el tiempo, la temperatura, la humedad residual y la adición de otros ingredientes (Fellows, 1992). La calidad del producto final está determinada por la concentración de sólidos solubles y pérdida de agua, el producto presenta mejor estabilidad; para evitar el deterioro y la pérdida de su consistencia característica.

4.2.1. PÉRDIDA DE PESO

En la Tabla 10 y Figura 14 se muestra las diferentes pérdidas de peso para cada tratamiento. La pérdida de peso en los cubitos de zapallo, fue calculada aplicando la ecuación 1 para todos los tratamientos.

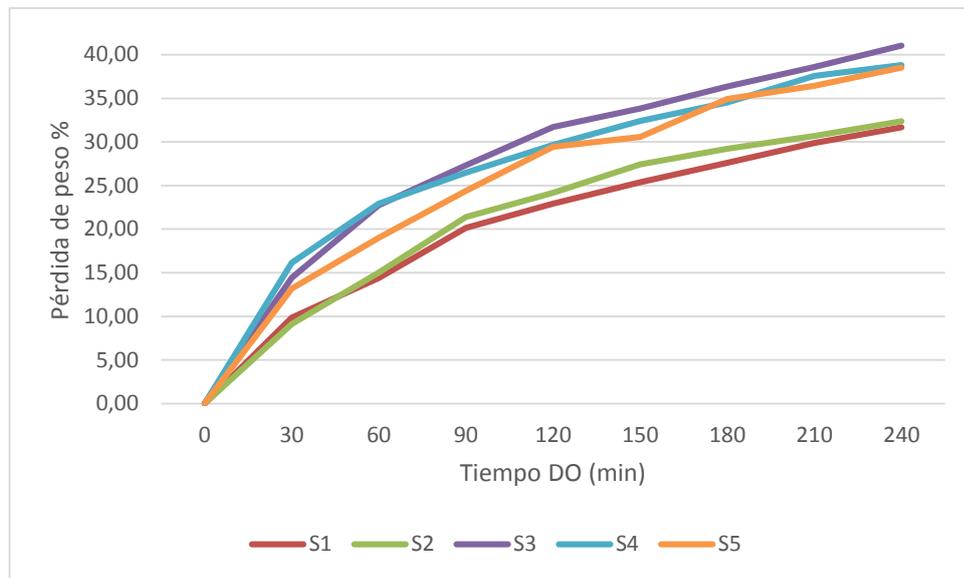


Figura 14. Pérdida de peso durante la DO del zapallo en SO de pulpa de maracuyá

El tratamiento S3 registró 41.02 % la mayor pérdida de peso aunque en el análisis de varianza indicó que existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de estudio.

Aguilar (2011) concluyó que a mayor concentración de sólidos solubles de la solución osmótica y mayor tiempo de inmersión en la deshidratación osmótica de Jackfruit presentan pérdida de peso de la fruta, obtuvo 65.36 % en una solución de 68 °Brix durante 4 horas.

Los estudios realizados por Ceballos (2005), menciona que la pérdida de peso en la deshidratación osmótica de papaya, es más rápida cuando las SO es más concentrada y mayor tiempo de inmersión y la pérdida de peso mayor.

Bchir (2010) obtuvo 38 % de pérdida de peso, usando pulpa de "Datefruit" como solución osmótica. Concluyó que por el uso de la pulpa en diferentes concentraciones, afecto a la solubilidad, influenciando directamente a la pérdida de peso.

Ramón (2013) concluyó con dos tipos de concentraciones la pérdida de peso en la carambola; 60° Brix obtuvo 61.27 % y 40 °Brix obtuvo 46.31 %; teniendo una pérdida menor los cubitos de zapallo de 41.02 % a 50 °Brix.

4.2.2. GANANCIA DE SÓLIDOS SOLUBLES

La ganancia de sólidos solubles en los cubitos de zapallo se los estableció mediante la ecuación 2 para cada tratamiento como se observa en la Figura 15. Durante las dos primeras horas de inmersión de la hortaliza en los diferentes tratamientos se observa una mayor porcentaje de ganancia de sólidos solubles mientras que las dos horas restantes la ganancia de sólidos solubles es más lenta hasta llegar a tener un equilibrio.

Con los resultados obtenidos se comprueba que a mayor concentración de sólidos solubles la ganancia de estos tiene una mayor incorporación en los cubos de zapallo DO con pulpa de maracuyá.

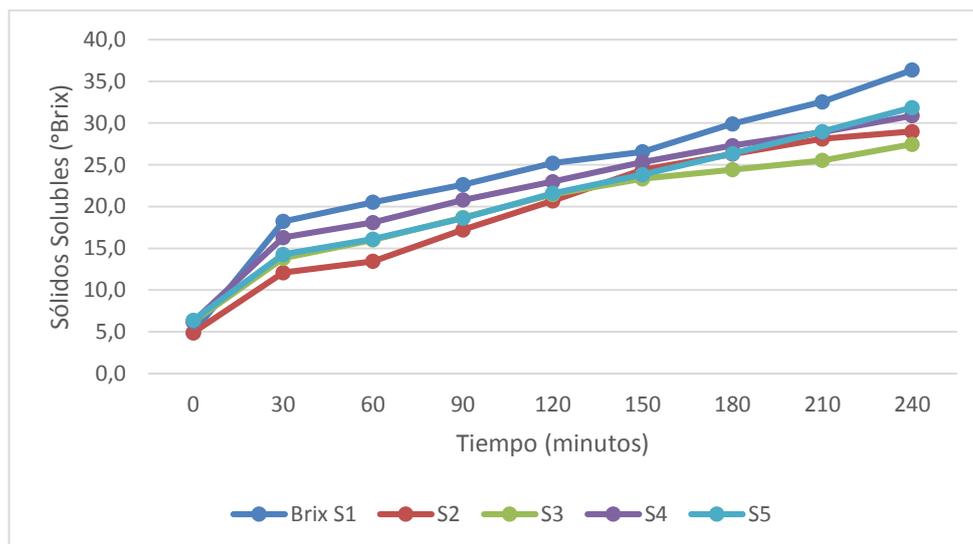


Figura 15. Ganancia de sólidos en la DO del zapallo en SO de pulpa de maracuyá

Donde en el tratamientos S1, obtuvo 19.94 % de sólidos solubles, pero este tratamiento es el que se utilizó el 100 % azúcar invertida y el S2 es el que ya se incorporó la pulpa de maracuyá 75/25 %, obtuvo 14.72 % de sólidos solubles.

Ramon (2013) en su estudio de la deshidratación osmótica de la carabloba realizo una solución de 60 °Brix durante 4 horas, obtuvo 30 % de ganancias de sólidos; en el estudio de Osmosecado al aire de los cubos de gel de aloe vera, Valera (2004), se debe a la concentración de la solución osmótica que permite la rápida transferencia de azúcares.

4.2.3. EFECTIVIDAD

Como indica Colina (2010) la efectividad en el proceso de la deshidratación osmótica se basa en la relación de pérdida de peso (PA) y ganancia de sólidos (GS). La Figura 16 muestra la efectividad del proceso.

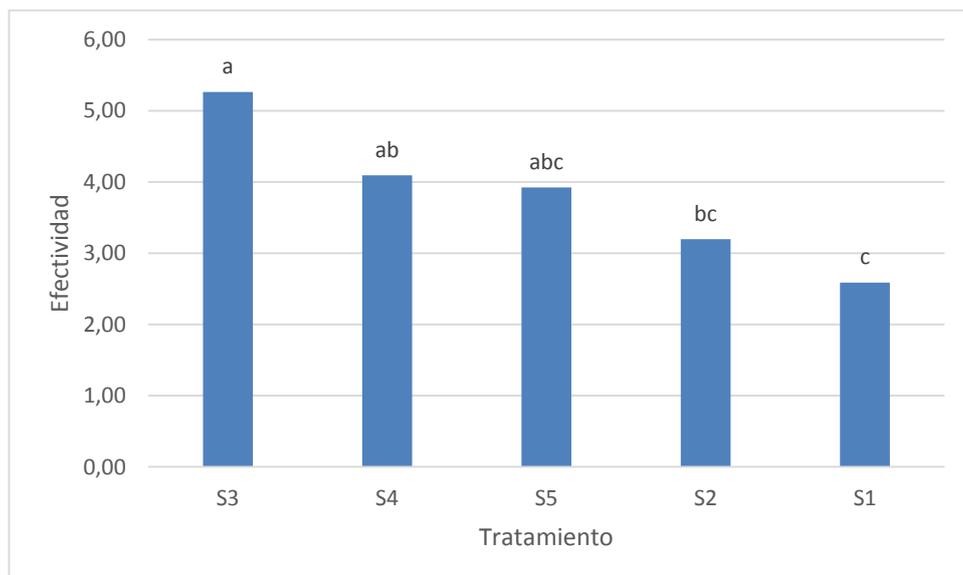


Figura 16. Efectividad del zapallo DO en SO de pulpa de maracuyá

Como indica la Figura 16 todos los tratamientos aplicados durante la deshidratación osmótica indican efectividad en el proceso debido a que presentan valores superiores a la unidad siendo el mejor tratamiento el S3 debido a su incremento de temperatura y concentración de solución osmótica en el proceso osmodeshidratación.

4.3. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ZAPALLO DESHIDRATADO

En la Tabla 11 se presenta los resultados de la caracterización química de la materia.

Tabla 11. Resultados químicos de las variables en el producto final

Tratamiento	Azúcar Inv agua/ pulpa de maracuyá	Humedad % ^{1,2}	Sólidos Solubles (°Brix) ^{1,2}	a _w ^{1,2}
S1	100/0	35.10 ± 0.14 ^a	36.35 ± 0.07 ^a	0.84 ± 0.01 ^a
S2	75/25	23.00 ± 0.14 ^d	29.00 ± 0.14 ^b	0.82 ± 0.01 ^{ab}
S3	50/50	23.95 ± 0.64 ^d	27.47 ± 4.29 ^b	0.80 ± 0.00 ^{bc}
S4	25/75	27.00 ± 0.99 ^c	30.88 ± 3.23 ^{ab}	0.75 ± 0.01 ^d
S5	0/100	31.85 ± 1.91 ^b	31.85 ± 1.25 ^{ab}	0.77 ± 0.03 ^{cd}

¹Medias±Desviación estándar(n=2)

²Letras distintas denotan diferencias estadísticamente significativas de las variables químicas en los diferentes tratamientos. Con una (P<0.05); (LSD) de Fisher Humedad= 0.712039; (LSD) de Fisher Sólidos Solubles = 1.75086; (LSD) de Fisher a_w = 0.0114018.

4.3.1. HUMEDAD

En la Tabla 11 y Figura 17 se muestran los diferentes contenidos de humedad para cada tratamiento, y se observó una disminución significativa de humedad con respecto al zapallo fresco 89.56 %. El tratamiento S2 presenta menor contenido de humedad con 23 ± 0.14 %, siendo el mejor tratamiento.

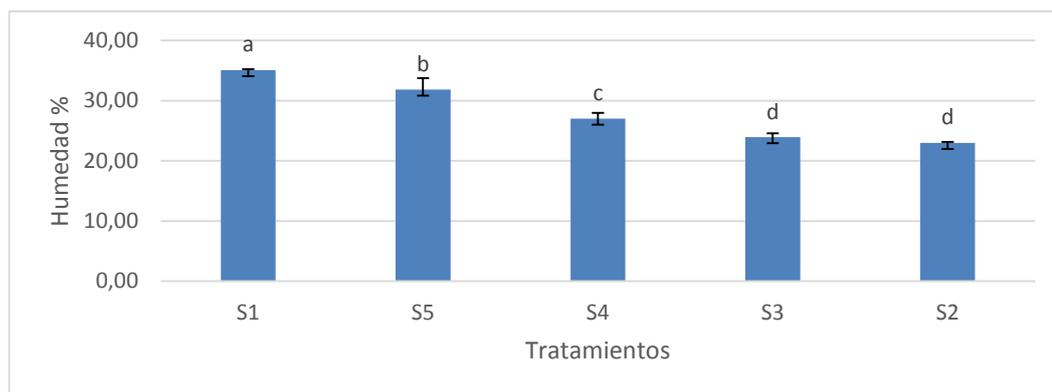


Figura 17. Contenido de humedad del Zapallo deshidratado osmóticamente en SO de pulpa de maracuyá

% V/V de (agua azúcar invertida 70° Brix / pulpa de maracuyá 15.1 °Brix); S1:100/0 %; S2: 75/25 %; S3: 50/50 %; S4: 25/75 % y S5: 0/100 %

En contenido de humedad en los tratamientos S4 presento 27 % resultados cercanos con el estudio realizado por Hernández (2009), de la DO de rodajas de piña donde obtuvo una humedad 32.06 %.

En estudio realizado por Ramón (2013), de la DO de la carambola tuvo valores de entre 48.73 y 56.76 % en los diferentes tratamientos; otro estudio realizado por Espinoza (2006), sobre el efecto del cloruro de calcio de la DO a vacío de mitades de durazno donde existió pérdida de humedad de hasta el 30 %; también Ramón (2013), indica que el contenido de humedad es un factor de calidad para la conservación de la mayoría de frutas, verduras y hortalizas teniendo una mayor incidencia en su estabilidad y tiempo de vida útil.

Tecnológicamente convendría seleccionar los tratamientos S1 y S5 los cuales se descartaron por el uso del 100 % de azúcar invertida y el 100 % de pulpa de maracuyá; mientras que los tratamientos S3 y S4 se utilizó porcentaje diferente del azúcar invertida y de pulpa de maracuyá cuyos contenidos de porcentajes de humedad son los más altos obtenidos entre: 23.95 ± 0.64^d y 27.00 ± 0.99^c .

4.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES

En la Tabla 11 y Figura 18 se muestra el contenido de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) en cada tratamiento, y se observó una ganancia significativa con respecto al zapallo fresco que contiene 6.2 $^{\circ}$ Brix.

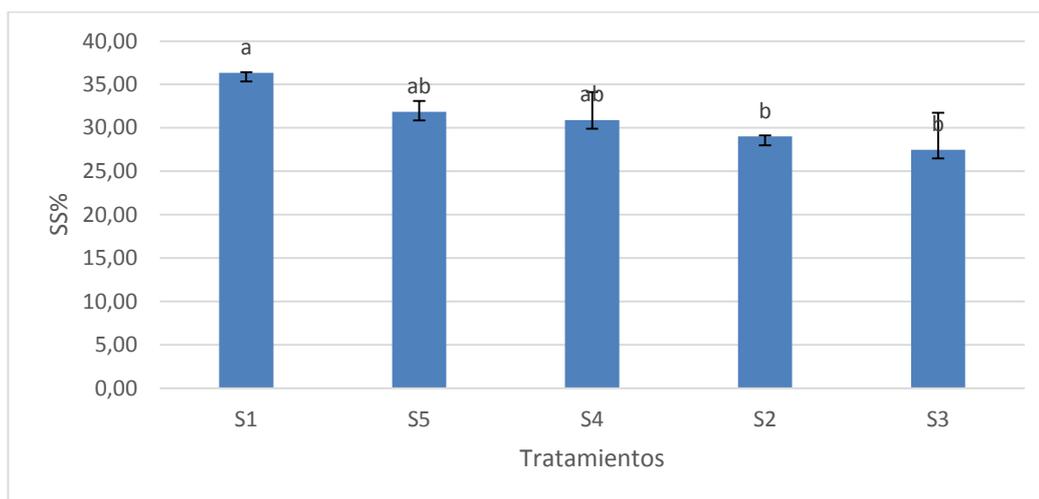


Figura 18. Contenido de sólidos solubles de Zapallo deshidratado osmóticamente en SO de pulpa de maracuyá

% V/V de (agua azúcar invertida 70 $^{\circ}$ Brix / pulpa de maracuyá 15.1 $^{\circ}$ Brix); S1:100/0 %; S2: 75/25 %; S3: 50/50 %; S4: 25/75 % y S5: 0/100 %

En la Figura 18 se presenta el contenidos de sólidos solubles de Zapallo deshidratado osmóticamente en SO de pulpa de maracuyá y se observó una gran absorción significativa de sólidos solubles con respecto al zapallo fresco con 6.2 $^{\circ}$ Brix.

El contenido de sólidos solubles en el tratamiento S5 y S4, presentó 29.00 ± 0.14 y 30.88 ± 3.23 respectivamente, cercanos a los resultados reportados por Bchir (2010), de la DO de semillas de granada en jugo de la fruta DateFriut donde se obtuvo una absorción de SS de hasta 49.10 $^{\circ}$ Brix. En otro estudio realizado por Gori, Crozza & Pagano (2010), de la DO de ciruelas con dos tipos de soluciones de sacarosa y con glucosa, en los cuales presentan un contenido de hasta el 34 % SS.

Tecnológicamente convendría seleccionar los tratamientos S1 y S5 con valores de 36.35 ± 0.07 y 31.85 ± 1.25 %, pero como estos dos tratamientos se realizó con el 100 % azúcar y el 100% pulpa de maracuyá por lo que se descartó estos mismo; mientras que los tratamiento S2, S3 y S4 se realizó con diferentes mezclas los valores de sólidos son 29.00 ± 0.14^b , 27.47 ± 4.29 y 30.88 ± 3.23^{ab} ; entre los tratamientos S2 y S3 no existe diferencias significativas se optó por escoger el S2 ya que este representa mayor porcentaje de sólidos con 29.00 ± 0.14 % y el tratamiento S4 con sólidos de 30.88 ± 3.23 %.

4.3.3. ACTIVIDAD DE AGUA

En la Figura 19 se muestra los diferentes contenidos de actividad de agua para cada tratamiento, y se observó una menor a_w en el tratamiento S4 indica 0.75 ± 0.01 ; en estudios similares en actividad de agua como lo menciona Cabral (2003), de la característica fisicoquímica, sensorial en DO-solar del mango donde se muestra valores de DO como pretratamiento de 0.961 hasta 0.874, y con otro tratamiento secado al sol con valores de 0.740 y 0.710 de a_w .

Análisis realizados por Bchir (2010), en la DO de semillas de granada en jugo de la fruta DateFriut donde se obtuvo una a_w de 0.9355; el estudio realizado por Espinoza (2006), en el efecto de cloruro de calcio sobre DO al vacío en mitades de durazno demostró un descenso de la actividad de agua.

Tecnológicamente el tratamiento S4 es el que se encuentra con menor a_w obtenido: 0.75 ± 0.01^d .

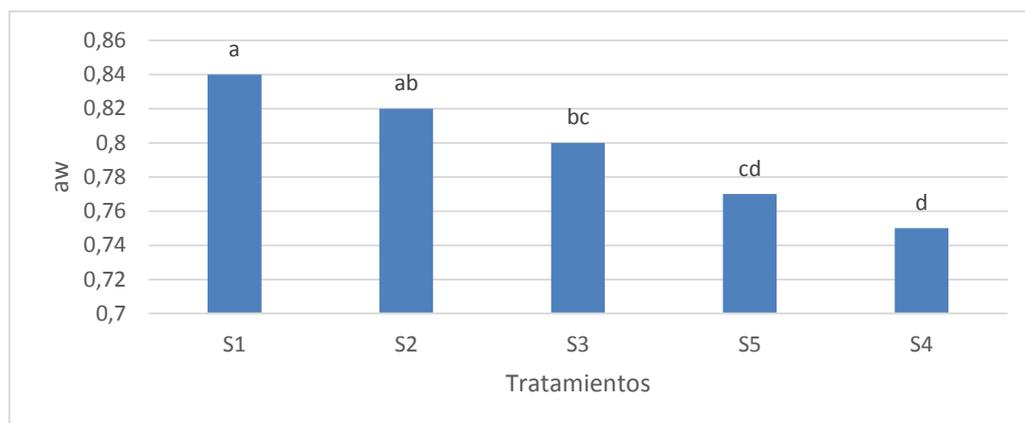


Figura 19. Contenido de a_w del Zapallo deshidratado osmóticamente en SO de pulpa de maracuyá

% V/V de (agua azúcar invertida 70° Brix / pulpa de maracuyá 15.1 °Brix); S1:100/0 %; S2: 75/25 %; S3: 50/50 %; S4: 25/75 % y S5: 0/100 %

4.4. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C

Al comparar la cantidad de ácido ascórbico en pulpa fresca y con el producto final en la Tabla 12, se observó que existió un incremento del ácido ascórbico por el motivo de que en el proceso de deshidratación osmótica se agregó pulpa de maracuyá. Esta absorción de la vitamina ocurre porque al zapallo se le realiza un escaldado de 3 minutos para que se su consistencia no sea dura, sino blanda.

Tabla 12. Contenido de vitamina C en el producto final

Tratamiento	Formulación	Vitamina C (mg/100 g)	
		Contenido inicial	Contenido final
S4	Agua Azúcar inv / P. maracuyá	14.00	22.35
	25/75		

Valor proemedio (n=3). Laboratorios de análisis Labolab S.A.

El contenido de vitamina C del zapallo al iniciar la DO fue de 14.00 mg y en el producto final 22.35 mg, por tanto no hubo pérdida de este nutriente luego de los procesos de deshidratación; al contrario se incrementó 55.22 %

concluyendo que la pulpa de maracuyá aportó en la absorción de la vitamina C. Como se puede evidenciar en el estudio de Encina (2007), determinación de la máxima retención de ácido ascórbico en la elaboración de la conserva de aguaymanto en almíbar.

4.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Se usó la norma referencial NTS N° 071 calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, Perú; frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas. El producto obtenido cumple con las especificaciones técnicas sanitarias en base a los parámetros regulatorios peruanos en cuanto al recuento de aerobios mesófilos, coliformes totales, E. Coli, mohos y levaduras, conforme con la Tabla 13. La temperatura, el tiempo de la DO y como por la deshidratación mecánica y la concentración de solutos, son factores que contribuyen en el control del crecimiento microbiano.

Tabla 13. Recuento microbiológico en el producto final

Análisis	Resultado	Valores de referencia
Aerobios mesófilos (ufc/ml)	30 x 10 ³	
Coliformes totales (ufc/ml)	26 x 10	
Escherichia coli (ufc/ml)	< 10	50 x 10
Mohos (upm/ml)	<10	10 x 10 ²
Levaduras (upl/ml)	75 x 10	10 x 10 ²
Samonella (25 g)	Ausencia	Ausencia

Los análisis microbiológicos de las muestras indican que cumplen con los requisitos según la norma INEN NTE 1529, lo que hace confiable al producto para el consumo humano.

4.6. EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL

La selección de muestras para la prueba de ordenamiento se realizó en función a los puntos óptimos de respuesta de cada variable independiente. Se tomó en cuenta las características químicas y la cinética de cada tratamiento, se eligió los tratamientos S2 (25 % pulpa de maracuyá) y el S4 (75 % de pulpa de maracuyá), como los mejores de este estudio.

Se utilizó letras mayúsculas para diferenciar cada muestra en el programa estadístico; siendo A el tratamiento S2 y B el tratamiento S4.

El producto que presento mayor aceptabilidad es el snack de zapallo deshidratado osmóticamente en una concentración de 75 % de pulpa de maracuyá. La ficha de evaluación se muestra en el Anexo 6.

En la Tabla 14 se detallan los resultados obtenidos en el test de escalada hedónica facial.

Tabla 14. Resultados aceptabilidad sensorial

Tratamiento	Aceptabilidad	Características
A	3.51 ± 0.11 ^b	Me gusta un poco
B	4.29 ± 0.11 ^a	Me gusta un poco

Los promedios de preferencia dado por los panelistas se detallan en la Figura 20, donde se observó que existen diferencias significativas; por lo cual el mejor tratamiento se eligió por la menor actividad e agua. Siendo este la muestra B con concentración de 75 % pulpa de maracuyá.

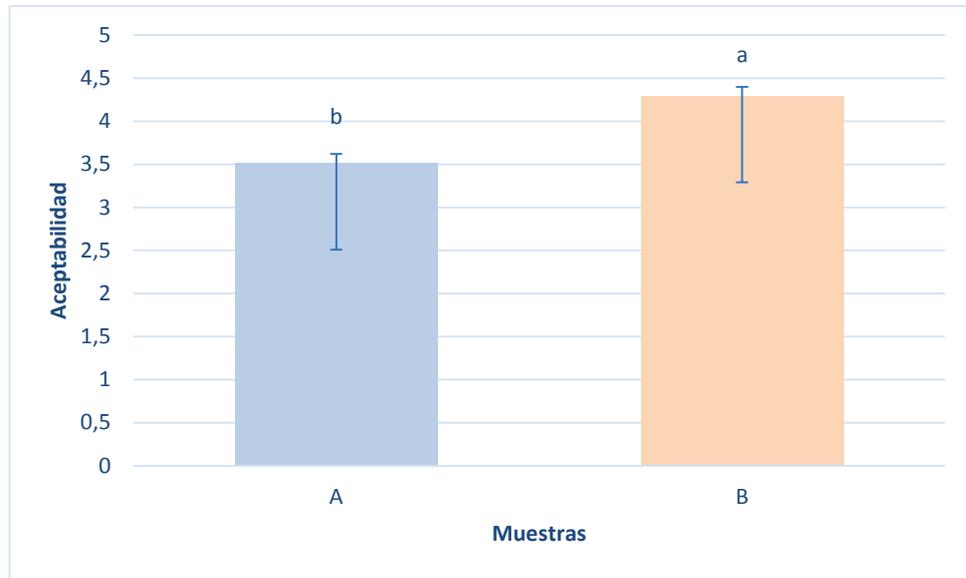


Figura 20. Evaluación de aceptabilidad global

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el análisis químico del zapallo en estado fresco se obtuvo 89.56 % de humedad, 6.2 °Brix y de maracuyá 15.1 °Brix.
- La solubilidad de la solución osmótica disminuyó con el aumento de la concentración de pulpa de maracuyá, formando una pequeña capa sobre los cubos de zapallo y disminuyendo el paso de los sólidos solubles al producto deshidratado osmóticamente, de esta manera la ganancia fue desde 19.94 % a 13.19 % para el tratamiento S1 y S5 respectivamente, excepto el S3 cuyo valor registró ganancia de sólidos de 10.01 % debido a los factores como la temperatura durante el proceso de la deshidratación osmótica.
- En el análisis químico del producto luego de la deshidratación osmótica, se demostró que el proceso logró tener un aumento del contenido de sólidos solubles desde 6.2 °Brix en zapallo fresco hasta 30.88 °Brix en los cubitos deshidratados y la disminución del porcentaje de humedad desde 89.56 % hasta 27 %, con respecto al zapallo fresco.
- Los procesos de escaldado, deshidratación osmótica y la deshidratación por aire caliente no afectaron al contenido de vitamina C del producto deshidratado; desde 14.00 mg/100 g en zapallo fresco hasta 22.35 mg/100 g en el producto deshidratado.
- Los requisitos microbiológicos respecto a la Escherichia Coli < 10 (ufc/ml), Mohos < 10 (upm/ml) y Levaduras 75 x 10 (upl/ml) se

encuentran dentro las especificaciones de la Norma INEN 1529; siendo el producto apto para el consumo humano.

- El producto con mayor aceptabilidad sensorial en el test hedónico de escala gráfica fue la muestra B, con el 80 %; concentrada a 25 % azúcar invertida agua /75 % pulpa de maracuyá.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de la vida útil del producto deshidratado en la solución osmótica de pulpa de maracuyá.
- Realizar estudios utilizando otras verduras y hortalizas y con soluciones osmóticas de pulpas diferentes para producir más variedades de productos deshidratados osmóticamente.
- Estudiar el uso de reutilización de la solución osmótica para el mismo proceso y conocer si tienen el mismo aporte de vitaminas.
- Realizar un estudio de la solución osmótica que se la pueda dar después de su uso en la deshidratación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Aguliar, V. (2011). *Estudio de la Temperatura Y concentración de azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam)*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- AOAC. (1668). *Ascorbic Acid in Vitamin Preparations and Juic*.
- AOAC. (1968). *Ascorbic Acid in Vitamin Preparations and Juic*. Washington, Estados Unidos.
- Apaza, C. (2007). *Deshidratación osmótica de Alimentos*. Boletín de Difusión Tecnológica Agroindustrial.
- Ayala, A., Serna, L. & Giraldo, C. (2009). *Efecto de la agitación sobre la deshidratación osmótica de pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus s.) empleando soluciones de sacarosa*. Vol. 34 N°7.
- Ayala, C. (2013). *Plan de Exportación de Concentrado de Maracuyá Ecuatoriano al Mercado Japonés*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Bambicha, Ruth., Agnelli, M. & Mascheroni. (2011). *Optimización del proceso de deshidratación osmótica de calabacita en soluciones ternarias*. Avances en Ciencias e Ingeniería - ISSN: 0718-8706.
- Barra, J. (2009). *Desarrollo de snacks en base a zanahoria (Daucus carota L.) variedad ábaco deshidratada osmóticamente para consumidores infantiles*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Barriga, R. (2010). *Caracterización Física, Química y Nutricional del Zapallo "Panameño" (Cucurbita moschata D.)*". Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Bastidas, M. (2012). *Elaboración de sopa instantánea de la pulpa de zapallo*. Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Bchir, B. B. (2010). *Osmotic dehydration kinetics of pomegranate seeds using date Juice as an immersion solution base*. Food and Bioprocess Technology.
- Betancour, García, Giraldo & Quejada. (2014). *Manual Técnico del Cultivo de Maracuyá Bajo Buenas Prácticas Agrícolas*. Medellín, Colombia: Gobernación de Antioquia, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural; Francisco Vélez.
- Cabral, M., Arraes, G., Lima, D. & Cabral, C. (2003). *Análisis característico físicoquímico, microbiológico y sensoriales de la fruta del mago; sometido a deshidratación osmótica -solar*. Brasil: Revista Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 38-41,.
- Campos, A. &. (2012). *Deshidratación osmótica de placas de chayote (Sechium edule) utilizando soluciones hipertónicas de cloruro de sodio y sacarosa*. Mexico: Universidad Veracruzana.
- Castro, A., Rodríguez, L. & Vargas, E. (2008). *Secado de uchuva (Physalis peruviana L) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia. págs 226-231.
- Castro, Paredes & Muñoz. (2010). *Cultivo de Maracuyá*. Trujillo, Perú: Gerencia Regional Agraria La Libertad.
- Ceballo, G. (2005). *Estudios en papaya minimamente procesada por deshidratación osmótica*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Ceballos, E. &. (2012). *Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano*. Mexico: Universidad de las Américas Puebla.
- Chaparro, L., Soto, N., García, T., Gutiérrez, J., & Palmero, J. (2010). *Efecto de la presión de vacío, sólidos solubles totales y tiempo de*

procesamiento sobre la deshidratación osmótica de rebanadas de melón. Bioagro 22(3): 223-228.

Charley, H. (1987). *Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. Mexico D.F., Mexico: Tecnología de Alimentos (págs 127-128).

Codex. (1981). *Uvas Pasas. STAN 67-1981*. Roma, Italia.

Colina, M. (2010). *Deshidratación de Alimentos (Trillas ed)*. Mexico: Trillas.

Coloma, E. (2008). *Estudio del efecto de la Deshidratación Osmótica en la Vida Útil de los Productos Secos*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Contreras, C. (2006). *Influencia del método de secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de manzana y fresa deshidratada*. España: Universidad Politécnica de Valencia.

Da Cunha, D. B. (2013). *Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica*. Revista chilena de nutrición, 40(4), 357-363.

De Gracia, Guerra & Cajar. (2003). *IDIAP. Guía para el Manejo Integrado del Cultivo de Zapallo*. Panamá, Panamá: Gregoria Hurtado.

Della, P. (2010). *Secado de alimentos por métodos combinados: Deshidratación osmótica y secado por microondas y aire caliente*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Buenos Aires.

Encina, C. & Ureña., M. (2007). *Determinación de la máxima retención de ácido ascórbico en la elaboración de la conserva de aguaymanto (Physalis peruviana) en almíbar aplicando el método de superficie de respuesta*. Revista Alimentos Ciencia E Ingeniería Vol. 16 (3), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 164-166.

- Espinoza, A., Landeta, G., Méndez, R. & Nuñez, A. (2006). *Efecto del cloruro de calcio sobre la deshidratación osmótica a vacío en mitades de duraznos (Prunus persica) en soluciones de sacarosa*. Revista Científica UDO Agrícola: págs. 121-127.
- FAO. (2011). *Necesidades nutricionales*. Estados Unidos.
- Fellows, P. &. (1992). *Sugar Confectionery*. Londres, Inglaterra: Intermediate Technology Publications.
- Freire, D. (2013). *Insidencia de la insuficiente aplicación de métodos alternativos de procesamiento de zapallo (Curcubita maxima) en su escaso consumo*. Ambato, Ecuador.
- García, M. (2002). *Guía Técnica Cultivo de Maracuyá Amarillo*. Arce, La Libertad, San Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).
- Garzón, M. (2014). *Bobones rellenos de mashua (Tropaeolum tuberosum) deshidratadas por ósmosis*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológico Equinoccial.
- Gori, L., Crozza, D. & Pagano, A. (2010). *Desarrollo de la ingeniería de proceso para la Deshidratación de frutas (Ciruelas president)*. Parte 1: *Estudio experimental del proceso combinado de ósmosis y secado por aire*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ingeniería y Programa Institucional ALIMENTOS - UNICEN.
- Guananga, J. &. (2007). *Proyecto piloto de producción de una compota de zapallo como una opción para mejorar la nutrición infantil de los niños de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Hernández, A. & Cornejo, F. (2009). *Desarrollo de rodajas deshidratadas de piña*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogota, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Hidalgo, N. V. (2009). *Estudio de diferentes agentes osmóticos en la transferencia de masa y vida útil en el babaco*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Hursti, U. (1998). *Changing food habits in children and adolescents. Experiences from intervention studies*, 39-41.
- Jaramillo, M. (2015). *Elaboración de gomitas de pulpa de araza*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Jokic, A. Z. (2008). *Possibilities to control solid uptake during osmotic dehydration of sugar beet*. In: J. Cantor, *Progress in food engineering research and development*. New York, Estados Unidos : Nova Science Publishers, Inc.
- Lawless, H. T. (1999). *Sensory evaluation of food principles and practices*. Maryland: Aspen Publishers.
- León, M. (2013). *Estudio de factibilidad para el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis), en el Búa, Santo Domingo de los Tsáchilas*. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Marita. (2009). *Mi Pequeña Huerta: Zapallo Criollo*. Uruguay. Obtenido de mihuertitaurbana.blogspot.com/2009/07/zapallo-criollo.html
- NTE INEN 2173. (2013). *Productos vegetales y de frutas- Determinación de sólidos solubles- Método refractométrico*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN 2337. (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

- NTE INEN 265. (2013). *Azúcar. Determinación de la humedad (Método de rutina)*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN, 1529-10. (1998). *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y Levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*. Quito, Ecuador : Instituto Ecuatoriano de Normalización .
- NTE INEN, 1529-5. (2006). *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. REP*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN, 1529-7. (1990). *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes, por la técnica de recuento de colonias* . Ecuador , Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Ordóñez, S. (2008). *Estudio e Investigación del Zapallo, Análisis de sus Propiedades, Explotación y Propuesta Gastronómica*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Parzanese, M. (2012). *Tecnologías para la Industria Alimentaria deshidratación osmótica*. Revista Alimentos Argentinos. Ficha Nº 6 pp 1-11.
- Pineda, D. (2012). *Usos Alternativos Gastronómicos del Zapallo en la elaboración de Sopas y Cremas*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Pisalkar, P., Jain, N. & Jain, S. (2010). *Osmo-air drying of aloe vera gel cubes*. Issue 2, pp 183-189.
- Pochettino, C. (1994). *Zapallos Zapallitos Mates Sandías Melones Pepinos*. La Plata, Argentina: Revista Museo No. 3, pág 59. Obtenido de Google:
sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47181/Documento_completo_...

- Precisa. (2008). *Moisture analyser XM 60/ XM 66 Operating Instructions: Precisa Gravimetrics AG. . Switzerland: In Dietikon (Ed.)*.
- Ramirez, E., Da Silva, A., & Gómes. (2005). *Fermetado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensorais*. Campinas.
- Ramón, C. (2013). *Estudio de la aplicación de la deshidratación osmótica en carambola (Averrhoa carambola L.)*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Ramón, C. (2013). *Estudio de la aplicación de la deshidratación osmótica en carambola (Averrhoa carambola L.)*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Rasgoti, N. R. (2005). *Recent developments in osmotic dehydration. In D.-w. Sun, Emerging technologies for food processing*. Londres, Inglaterra.
- Rentería, J. (2014). *Procesamiento de frutas de maracuyá (Passiflora edulis) para obtención de pectina, en Machala 2013*. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Ruiz, R. T. (2007). *Determinación experimental de la difusividad efectiva para la deshidratación osmótica de piña utilizando pellets en forma de cubos mediante métodos numéricos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Salazar, M. (2008). *Desarrollo de una compota de zapallo con harina de maíz tostado y estudio de su tratamiento térmico*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Salazar, M. (2011). *Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticos*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Sánchez, M. (2015). *Evaluación del uso de pulpa de mortiño en el jarabe para deshidratación osmótica de piña*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.

- Schwaetz, M. O. (2007). *Nuevo producto de palta/aguacate: pasta y trozos obtenidos por secado osmótico*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Sierra, R. (2010). *Estudio de la Deshidratación Osmótica de la Arveja china (Pisum sativum L.) Mediante Dos Metodologías, Directa e Indirecta, como Alternativa Tecnológica al Sector Hortofrutícola del País*. Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Spiazzi, M. (2001). *Modelo de Deshidratación Osmótica de Alimentos Vegetales*. La Plata, Argentina: Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos CIDCA.
- Streitwieser, A. &. (1976). *Introduction to Organic Chemistry*. Estados Unidos .
- Tapia, W. (2013). *Evaluación de Tres Programas de Fertilización Foliar Complementaria Luego del Transplante en el Cultivo de Maracuyá (Passiflora edulis) Var. Flavicarpa*. Valencia, Los Ríos. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Torres, M. M. (2002). *Aspectos Farmacológicos relevantes de las Vitaminas Antioxidantes (E, A y C)*. Archivos Venezolanos de Farmacología y terapéutas, 21(1), 22-27.
- Valderrama, Santivanez, Lulli & Woodman. (2011). *El zapallo loche, fortalecedor del sistema inmunitario*. Perú: Alimentación de los Primeros Peruanos.
- Valera, A., Zambrano J., Materano, W., Quintero, I., Alvarez., & Maffei, M. (2004). *Comportamineto de los frutos tropicales Piña y Papaya tratados mediante deshidratación por inmersión en soluciones de glucosa*. Porc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 48:87-89.
- Villacrés, E., Arias, J. & Brito, B. (2014). *Aprovechamiento agroindustrial de la uvilla (Physalis peruviana L.) para la obtención de un producto cristalizado*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica del Ecuador.

Zapata, C. (1999). *Deshidratación Osmótica de Frutas y Vegetales*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS QUÍMICOS DEL MATERIA PRIMA ZAPALLO FRESCO



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 160760
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Sebastian Mena
DIRECCIÓN: Vaca de Castro Oe6-82 y Machala
FECHA DE RECEPCION: 16 de febrero del 2016
MUESTRA: Zapallo fresco
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Cubos color amarillo
ENVASE: Polietileno
FECHA DE ELABORACIÓN: 16 de febrero del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 16 de febrero - 1 de marzo del 2016
REFERENCIA: 160760
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 27%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Vitamina A (µg/100g)	AOAC 992.06	100.69
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	14.00

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.



INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Gualtero Oe 21-11 y Versailles - QI. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2963-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel: 0996600-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

ANEXO 2

ANÁLISIS QUÍMICOS DEL MATERIA PRIMA PULPA DE MARACUYÁ

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 160761
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Sebastián Mena
DIRECCIÓN: Vaca de Castro Oe6-82 y Machala
FECHA DE RECEPCIÓN: 16 de febrero del 2016
MUESTRA: Pulpa de maracuyá
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Jugo color amarillo
ENVASE: Plástico
FECHA DE ELABORACIÓN: 16 de febrero del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 16 de febrero - 1 de marzo del 2016
REFERENCIA: 160761
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 5°C 27%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	18.30

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, mechas pesados y otros
Av. Páez Guerrero Oe 21-11 y Versailles - Of. 12 B - 2do. Piso - Teléfax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel: 0996600412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

ANEXO 3

PROCESO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA



ANEXO 4

ANÁLISIS QUÍMICOS DEL PRODUCTO FINAL



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 160765
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Sebastián Mena
DIRECCIÓN: Vaca de Castro Oe6-82 y Machala
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de febrero del 2016
MUESTRA: Deshidratación osmótica del zapallo con pulpa de maracuyá S4
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Cubos color anaranjado
ENVASE: Polietileno
FECHA DE ELABORACIÓN: 23 de febrero del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: _____
LOTE: _____
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de febrero – 7 de marzo del 2016
REFERENCIA: 160765
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 27%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN 265	19.01
Proteína (%):	PEE/LA/01 ISO 937	2.08
Grasa (%):	PEE/LA/05 AOAC 960.39	0.03
Ceniza (%):	PEE/LA/03 AOAC 900.02	0.98
Fibra (%):	INEN 522	2.08
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	75.82
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	311.87
Vitamina A (µg/100g)	AOAC 992.06	1347.69
Vitamina C (mg/100g)	AOAC 967.21	22.35

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Gualtero Oe 21-11 y Venecias - Of. 12 B - 2do. Piso - Teléfax: 2963-225 / 2235-414 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0996990-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

ANEXO 5

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 153376
Hoja 1 de 1

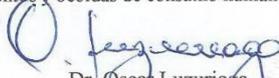
NOMBRE DEL CLIENTE: Sebastián Mena
DIRECCIÓN: Vaca de Castro Oe6-82 y Machala
FECHA DE RECEPCION: 2 de marzo del 2016
MUESTRA: Zapallo deshidratada osmóticamente S4
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Trozos de zapallo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE ELABORACIÓN: 2 de marzo del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 2 – 10 de marzo del 2016
REFERENCIA: 153376
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 24°C 47% HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA *
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/ml)	PEEMi/LA/05 INEN 1529-5	30 x 10 ³	----
Recuento de Coliformes totales (ufc/ml)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	26 x 10	----
Recuento de Escherichia coli (ufc/ml)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10	50 x 10
Recuento de Mohos (upm/ml)	NTE INEN 1529-10	< 10	10 x 10 ²
Recuento de Levaduras (upl/ml)	NTE INEN 1529-10	75 x 10	10 x 10 ²
Samonella (25 g)	NTE INEN 1529-10	Ausencia	Ausencia

Nota: Los parámetros evaluados cumplen con valores de referencia

* NTS N° 071 Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Perú
Frutas y Hortalizas Desecadas, Deshidratadas o Liofilizadas


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe solo es válido para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

www.labolab.com.ec

e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecillaluzuriaga@labolab.com.ec
Quito - Ecuador

ANEXO 6

EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS

NOMBRE: _____ EDAD: _____ FECHA: _____

Pruebe cada una de las muestras que se le presenta a continuación.
Y señale con una X sobre la carita que describa lo que le pareció las muestras
que acabó de probar.

Muestra: _____



Me disgusta
extremadamente

1



Me disgusta
un poco

2



Ni me gusta ni
me disgusta

3



Me gusta
un poco

4



Me gusta
extremadamente

5

Muestra: _____



Me disgusta
extremadamente

1



Me disgusta
un poco

2



Ni me gusta ni
me disgusta

3



Me gusta
un poco

4



Me gusta
extremadamente

5

¡Gracias por su colaboración!

