



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA AGROINDUSTRIA

“COMPARACIÓN NUTRICIONAL DEL SNACK DE FRUTA DESHIDRATADA DE NARANJA (*Citrus X sinensis*) Y DURAZNO (*Prunus pérsica*)”

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

AUTOR: CARMEN ALEXANDRA MORENO MENA

DIRECTORA: Bqf. SANDRA ELIZABETH LÓPEZ SAMPEDRO. Mg.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Carmen Alexandra Moreno Mena

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Carmen Alexandra Moreno Mena, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de octubre de 2022



Carmen Alexandra Moreno Mena
060532536-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**COMPARACIÓN NUTRICIONAL DE SNACK DE FRUTA DESHIDRATADA DE NARANJA (Citrus X sinensis) Y DURAZNO (Prunus pérsica)**”, realizado por la señorita: **CARMEN ALEXANDRA MORENO MENA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA


FECHA

Ing. Darío Javier Baño Ayala. PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2022-12-19

Bqf. Sandra Elizabeth López Sampedro. Mg
DIRECTORA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2022-12-19

Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez. PhD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



2022-12-19

DEDICATORIA

Con mucho amor quiero dedicar este trabajo al pilar más importante de mi vida mis padres, quien con mucha paciencia y sacrificio han permitido que una más de mis metas se cumpla. A mi padre Jorge Alfonso Moreno Guamán por ser ese hombre ejemplar que demostró que con esfuerzo y trabajo arduo se puede conseguir lo que se sueña. A mi querida madre Blanca Piedad Mena por ser mi mejor amiga y confidente, que a lo largo de este proceso ha sido mi soporte y guía. A mis hermanos por todos sus consejos y oraciones. En memoria de mis adorados tíos Marujita y Nallito.

Carmita

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al ser celestial, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, quien con su bendición me lleno de sabiduría y paciencia para culminar una etapa más de mi vida.

No tengo palabras para expresar mi eterno amor y gratitud a mis padres que han sido los ángeles que bendicen mi vida, gracias por confiar en mí y darme palabras de aliento cuando lo necesitaba.

A mi familia por todos sus consejos, oraciones y apoyo incondicional, gracias a ustedes por contribuir con un granito de arena para conseguir uno de mis sueños.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por ser el alma mater de muchos sueños y anhelos, especialmente a querida Facultad de Ciencias Pecuarias, a mi carrera de Agroindustria y docentes por permitirme una formación integral.

Mi gratitud y agradecimiento a mi directora de tesis, Bqf. Sandra Elizabeth López Sampedro Mg. por brindarme su tiempo, conocimientos y motivación para la ejecución del presente trabajo.

A mis amigos por compartir durante esta etapa muchos momentos de felicidad y aflicción, esta etapa no hubiera sido la misma sin ustedes.

Finalmente agradezco a todas las personas que de una u otra forma me ayudaron a lo largo de este camino, quienes con sus palabras de aliento me motivaron a no desfallecer.

Carmita

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	vi
SUMMARY/ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA	4
1.1.	Antecedentes	4
1.2.	Planteamiento del problema	5
1.3.	Justificación	5
1.4.	Objetivos	6
<i>1.4.1.</i>	<i>Objetivo General</i>	6
<i>1.4.2.</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Deshidratación	7
<i>2.1.1.</i>	<i>Temperatura y tiempo de deshidratación</i>	7
2.2.	Frutas deshidratadas	8
<i>2.2.1.</i>	<i>Técnicas de deshidratación</i>	8
<i>2.2.1.1.</i>	<i>Deshidratación Solar</i>	8
<i>2.2.1.2.</i>	<i>Deshidratado con Aire Caliente Forzado</i>	9
<i>2.2.1.3.</i>	<i>Deshidratación Osmótica</i>	9
<i>2.2.1.4.</i>	<i>Deshidratado con Microondas</i>	9
<i>2.2.1.5.</i>	<i>Deshidratado por Liofilización</i>	9
<i>2.2.1.6.</i>	<i>Deshidratador de charola rotatoria</i>	10
<i>2.2.2.</i>	<i>Importancia nutricional</i>	10

2.2.3.	Ventajas	10
2.2.4.	Desventajas	11
2.2.5.	<i>Snacks de frutas deshidratadas</i>	12
2.2.6.	Normativa (Internacional y Nacional)	12
2.2.6.1.	<i>Especificaciones aplicables al producto terminado</i>	15
2.3.	Naranja	17
2.3.1.	Generalidades	17
2.3.1.1.	<i>Naranja (Citrus X sinensis)</i>	17
2.3.1.2.	<i>Origen de la naranja</i>	18
2.3.1.3.	<i>Taxonomía</i>	18
2.3.1.4.	<i>Composición nutricional</i>	18
2.3.1.4.1.	<i>Componentes minerales</i>	20
2.3.1.4.2.	<i>Componentes Orgánicos</i>	20
2.3.1.5.	<i>Características fisicoquímicas</i>	21
2.3.1.6.	<i>Producción en el Ecuador</i>	21
2.3.1.7.	<i>Variedades en el Ecuador</i>	22
2.3.1.8.	<i>Aplicaciones agroindustriales</i>	23
2.4.	Durazno	23
2.4.1.	Generalidades	23
2.4.1.1.	<i>Durazno</i>	23
2.4.1.2.	<i>Origen del durazno</i>	24
2.4.1.3.	<i>Taxonomía</i>	24
2.4.1.4.	<i>Composición nutricional</i>	24
2.4.1.5.	<i>Características fisicoquímicas</i>	26
2.4.1.6.	<i>Producción en el Ecuador</i>	26
2.4.1.7.	<i>Variedades en el Ecuador</i>	26
2.4.1.8.	<i>Aplicaciones agroindustriales</i>	28

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	29
3.1.	Localización y duración del experimento	29
3.2.	Duración del experimento	29
3.3.	Unidades experimentales	29
3.4.	Materiales, Equipos e Insumos	29
3.4.1.	<i>Materiales</i>	29

3.4.2.	<i>Equipos de laboratorio</i>	30
3.4.2.1.	<i>Equipos para análisis fisicoquímicos</i>	30
3.4.2.2.	<i>Equipos para análisis microbiológicos</i>	30
3.4.2.3.	Equipos para análisis de contaminantes.....	30
3.4.3.	<i>Insumos</i>	31
3.5.	Tratamientos y Diseño Experimental	31
3.6.	Mediciones Experimentales	31
3.6.1.	<i>Método de secado</i>	31
3.6.2.	<i>Análisis físicos y químicos (%)</i>	32
3.6.3.	<i>Análisis de contaminantes (ppm)</i>	32
3.6.4.	<i>Análisis Microbiológicos (UFC/g)</i>	32
3.6.5.	<i>Análisis Económicos</i>	32
3.7.	Análisis Estadísticos y Pruebas de significancia	32
3.8.	Procedimiento Experimental	33
3.8.1.	<i>Elaboración de snacks de frutas deshidratadas</i>	33
3.8.1.1.	<i>Recepción y selección de la materia prima</i>	33
3.8.1.2.	<i>Lavado de las materias primas</i>	34
3.8.1.3.	<i>Pelado y cortado de las frutas</i>	34
3.8.1.4.	<i>Colocación en las bandejas</i>	34
3.8.1.5.	<i>Deshidratación</i>	34
3.8.1.6.	<i>Envasado</i>	34
3.8.1.7.	<i>Etiquetado</i>	34
3.8.1.8.	<i>Almacenado</i>	35
3.9.	Metodología de Evaluación	35
3.9.1.	<i>Análisis físicos y químicos</i>	35
3.9.1.1.	<i>Determinación de Actividad de agua</i>	35
3.9.1.2.	<i>Determinación de Humedad</i>	35
3.9.1.3.	<i>Determinación de Materia grasa</i>	36
3.9.1.4.	<i>Determinación de Materia seca</i>	36
3.9.1.5.	<i>Determinación de Fibra</i>	36
3.9.1.6.	<i>Determinación de Cenizas</i>	36
3.9.2.	<i>Análisis de microorganismos</i>	36
3.9.2.1.	<i>Determinación de Aerobios mesófilos</i>	36
3.9.2.2.	<i>Determinación de Mohos y levaduras</i>	37
3.9.3.	<i>Análisis de contaminantes</i>	37

3.9.3.1.	<i>Determinación de Plomo y Cobre</i>	37
3.9.4.	<i>Análisis económicos</i>	37
3.9.4.1.	<i>Costo de producción</i>	37
3.9.4.2.	<i>Costo/beneficio</i>	38

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	39
4.1.	Ensayos preliminares para snack deshidratado (naranja y durazno)	39
4.1.1.	<i>Tiempo</i>	39
4.1.2.	<i>Temperatura</i>	40
4.1.3.	<i>Merma de peso</i>	41
4.1.4.	<i>Rendimiento</i>	42
4.1.5.	<i>Actividad de agua</i>	43
4.1.6.	<i>Humedad de tratamientos</i>	44
4.2.	Evaluación del análisis fisicoquímico del snack deshidratado	44
4.2.1.	<i>Materia seca</i>	45
4.2.2.	<i>Humedad</i>	46
4.2.3.	<i>Cenizas</i>	47
4.2.4.	<i>Materia grasa</i>	48
4.2.5.	<i>Fibra</i>	49
4.3.	Evaluación de los análisis de contaminantes	50
4.3.1.	<i>Plomo</i>	50
4.3.2.	<i>Cobre</i>	51
4.4.	Evaluación de los análisis microbiológicos	52
4.4.1.	<i>Aerobios mesófilos (UFC/g)</i>	53
4.4.2.	<i>Mohos y levaduras (UFC/g)</i>	53
4.5.	Análisis económico	53
4.5.1.	<i>Costo de producción</i>	53
4.5.2.	<i>Beneficio/Costo</i>	54
	CONCLUSIONES	55
	RECOMENDACIONES	56
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Temperatura de deshidratación	7
Tabla 2-2:	Tiempo de deshidratación para frutas	8
Tabla 3-2:	Frutas y verduras desecadas o deshidratadas.....	13
Tabla 4-2:	Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas	13
Tabla 5-2:	Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas), refrigeradas y/o congeladas	14
Tabla 6-2:	Requisitos microbiológicos para productos deshidratados	15
Tabla 7-2:	Límites de humedad para productos deshidratados	16
Tabla 8-2:	Nivel máximo de Plomo en alimentos	16
Tabla 9-2:	Clasificación taxonómica de la naranja.....	18
Tabla 10-2:	Composición Nutricional	19
Tabla 11-2:	Clasificación taxonómica del durazno	24
Tabla 12-2:	Composición Nutricional.....	25
Tabla 1-3:	Esquema del experimento para T-student	31
Tabla 1-4:	Ensayos preliminares para snacks deshidratados	39
Tabla 2-4:	Análisis proximal de snacks deshidratados (T-student)	45
Tabla 3-4:	Análisis de contaminantes de snacks deshidratados	50
Tabla 4-4:	Análisis microbiológicos de snacks deshidratados	52
Tabla 5-4:	Evaluación económica (dólares) de la producción del snack de frutas deshidratadas (naranja y durazno)	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Snack de fruta deshidratada.....	12
Figura 2-2: Naranja Valencia.....	18
Figura 3-2: Durazno Nectarino	23
Figura 1-3: Diagrama de flujo de elaboración de snacks deshidratados.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4:	Tiempo (h) de los snacks deshidratados.....	40
Gráfico 2-4:	Temperatura (°C) de los snacks deshidratados.....	41
Gráfico 3-4:	Merma de peso (g) de los snacks deshidratados.....	42
Gráfico 4-4:	Temperatura (h) de los snacks deshidratados.....	43
Gráfico 5-4:	Actividad de agua (%) de los snacks deshidratados.....	43
Gráfico 6-4:	Temperatura (h) de los snacks deshidratados.....	44
Gráfico 7-4:	Materia seca (%) de los snacks deshidratados.....	46
Gráfico 8-4:	Humedad (%) de los snacks deshidratados.....	47
Gráfico 9-4:	Cenizas (%) de los snacks deshidratados.....	48
Gráfico 10-4:	Materia grasa % de los snacks deshidratados.....	49
Gráfico 11-4:	Fibra (%) de los snacks deshidratados.....	50
Gráfico 12-4:	Plomo (mg/Kg) de los snacks deshidratados.....	51
Gráfico 13-4:	Cobre (mg/Kg) de los snacks deshidratados.....	52

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** CONDICIÓN INICIAL DE MUESTRA FRESCA DE NARANJA Y FINALES DE MUESTRA DESHIDRATADA POR SECADO
- ANEXO B:** CONDICIONES INICIALES DE MUESTRA FRESCA DE DURAZNO Y FINALES DE MUESTRA DESHIDRATADA POR SECADO
- ANEXO C:** RENDIMIENTO DE SNACKS DESHIDRATADOS
- ANEXO D:** HUMEDAD Y ACTIVIDAD DE AGUA EN MUESTRAS DESHIDRATADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS
- ANEXO E:** RESULTADOS DE ANÁLISIS FIICOQUÍMICOS DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADAS
- ANEXO F:** RESULTADOS DE CONTAMINANTES DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADAS
- ANEXO G:** RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADAS
- ANEXO H:** PRUEBA T-STUDENT DE TEMPERATURA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO I:** PRUEBA T-STUDENT DE TIEMPO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO J:** PRUEBA T-STUDENT DE MERMAS DE PESO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO K:** PRUEBA T-STUDENT DE RENDIMIENTO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO L:** PRUEBA T-STUDENT DE ACTIVIDAD DE AGUA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO M:** PRUEBA T-STUDENT DE HUMEDAD TRATAMIENTOS PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO N:** PRUEBA T-STUDENT DE MATERIA SECA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO O:** PRUEBA T-STUDENT DE HUMEDAD PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO P:** PRUEBA T-STUDENT DE CENIZAS PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO Q:** PRUEBA T-STUDENT DE GRASA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

- ANEXO R:** PRUEBA T-STUDENT DE FIBRA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO S:** PRUEBA T-STUDENT DE PLOMO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO T:** PRUEBA T-STUDENT DE COBRE PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO U:** PRUEBA T-STUDENT DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES
- ANEXO V:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TEMPERATURA
- ANEXO W:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TIEMPO
- ANEXO X:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA RENDIMIENTO
- ANEXO Y:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA MERMA DE PESO
- ANEXO Z:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA ACTIVIDAD DE AGUA
- ANEXO AA:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA HUMEDAD DE TRATAMIENTOS
- ANEXO AB:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA MATERIA SECA
- ANEXO AC:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA HUMEDAD
- ANEXO AD:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA CENIZAS
- ANEXO AE:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA GRASA
- ANEXO AF:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA FIBRA
- ANEXO AG:** RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA PLOMO
- ANEXO AH:** RESULTADO ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA COBRE
- ANEXO AI:** RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AEROBIOS MESÓFILOS
- ANEXO AJ:** RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MOHOS Y LEVADURAS

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar nutricionalmente un snack de frutas deshidratada de naranja (*Citrus X sinensis*) y durazno (*Prunus pérsica*); para lo cual se realizó ensayos preliminares empleando tres temperaturas de (45°, 50° y 55°C) y diferentes tiempos de deshidratación. Se aplicó un esquema experimental de T-student con seis repeticiones y un tamaño de unidad experimental de 100g para cada uno de los análisis fisicoquímicos, contaminantes y microbiológicos. Los resultados obtenidos de los ensayos preliminares determinaron que el resultado óptimo para deshidratación fue de 50°C respectivamente para cada uno de los snacks con un tiempo para naranja de 17,87 horas y en durazno de 14,10 horas. Mediante la prueba T-student se determinó los resultados fisicoquímicos presentando en el snack de naranja un contenido de materia seca de 86,75%, humedad 13,58%, ceniza 2,63%, grasa 0,41% y fibra 7,71%; y en el snack de durazno un contenido de materia seca de 89,37%, humedad 10,63%, ceniza 2,50%, grasa 0,39% y fibra 5,57%; siendo el snack de naranja el que expone mayor contenido en sus características fisicoquímicas; en el análisis de contaminantes plomo y cobre presentaron valores que no superan los límites establecidos por las normas NTE INEN-CODEX 193 y la Legislación internacional de residuos de plaguicidas en productos vegetales. En el análisis microbiológico de aerobios mesófilos, mohos y levaduras se determinó cargas microbiológicas bajas por lo que se encuentran dentro de lo establecido por la normativa INEN-CODEX 1529-5 de aerobios mesófilos y INEN 1529-10 de mohos y levaduras. El análisis económico determinó un mayor costo/beneficio al elaborar el snack de naranja presentando una ganancia de 0.13\$, siendo su costo de producción de \$3,00 por cada 100 g del producto. Se recomienda elaborar este tipo de productos ya que es una buena fuente de nutrientes y permite una rentabilidad económica factible.

Palabras clave: <DESHIDRATADO>, <NARANJA (*Citrus X sinensis*)>, <DURAZNO (*Prunus pérsica*)>, <SNACKS>, <CONSERVACIÓN>, <ALTERNATIVA NUTRICIONAL>.



0735-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The aim of this study was to compare nutritionally a snack of dehydrated fruits of orange (*Citrus X sinensis*) and peach (*Prunus pérsica*); for which preliminary tests were carried out using three temperatures of (45°, 50° and 55°) and different times of dehydration. An experimental scheme of T-student with six repetitions and an experimental unit size of 100g was applied for each of the physicochemical, contaminant and microbiological analyses. The results obtained from the preliminary tests determined that the optimal result for dehydration was 50° C respectively for each of the snacks with a time for orange of 17.87 hours and peach of 14.10 hours. By the T-student test the physicochemical results were determined presenting in the orange snack a dry matter content of 86.75%, humidity 13.58%, ash 2.63%, fat 0.41% and fiber 7.71%; and in the peach snack a dry matter content of 89.37%, humidity 10.63%, ash 2.50%, fat 0.39% and fiber 5.57%; being the orange snack the one that exposes greater content in its physicochemical characteristics. In the analysis of lead and copper contaminants presented values that do not exceed the limits established by the NTE INEN-CODEX 193 standards and the International Legislation on pesticide residues in plant products. In the microbiological analysis of mesophilic aerobes, molds and yeasts, low microbiological loads were determined, so they are within the provisions of the INEN-CODEX 1529-5 standard for mesophilic aerobes and INEN 1529-10 for molds and yeast. The economic analysis determined a higher cost / benefit when preparing the orange snack presenting a profit of \$ 0.13, being its production cost of \$ 3.00 per 100 g of the product. It is recommended to elaborate this type of products since it is a good source of nutrients and allows a feasible economic profitability.

Key words: <DESHIDRATED>, <ORANGE (*Citrus X sinensis*)>, <PEACH (*Prunus pérsica*)>, <SNACKS>, <CONSERVATION>, <NUTRITIONAL ALTERNATIVE>.



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

C.I. 0602960221

0735-DBRA-UPT-2023

INTRODUCCIÓN

Dentro del campo de la investigación se busca mejores alternativas que den solución a un sinnúmero de problemas. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con la finalidad de aprovechar los recursos que ofrece el Ecuador, como lo es la naranja ya que la producción mundial de naranja en base a un informe del Departamento de Agricultura de Estados Unidos alcanzará en su campaña 2021/2022 los 48,8 millones de toneladas, puesto a en esa época ha favorecido mayores cosechas en países como Brasil, México y Turquía (Agropopular, 2022: 1A). Por otro lado, la producción mundial de durazno fue de 24,569,744 toneladas, obteniendo una superficie cosechada de 1,491,817 hectáreas, por lo cual el rendimiento promedio fue de 16.5 toneladas por hectáreas según lo presentado por FAOSTAT en el año 2020 (Axayacatl, 2022: 1A).

En Ecuador según (INEC citado en ESPAC, 2018) menciona que la producción a nivel nacional de naranja presentó 16.120 has plantadas generando una producción de 14.159 tn, lo que corresponde a la provincia de Chimborazo la superficie plantada fue de 104 has, con una producción de 631 tn; por otra parte, el total nacional de cultivo de durazno con un grado óptimo de producción para Chimborazo corresponde al 11,63% (MAG, 2020, p.40).

En América Latina un 28% de frutas se desperdician ya que se ven afectados por factores climáticos y tecnológicos; mediante el proceso de deshidratación se conserva un gran porcentaje de las propiedades como el sabor, aroma y demás características que brinda este proceso, generando así el valor agregado e innovación para la optimización de las frutas (Santiváñez, 2016: 1A).

Por otra parte, las frutas al ser tan inestables sufren de desgaste fisicoquímico y microbiológico provocando reacciones que causan la degradación, ya que a medida que la humedad aumenta existe mayor exposición a la propagación de microorganismos, eso permite que sea un medio oportuno para el desarrollo de mohos y levaduras (Guevara, 2015, p.2).

Otro punto importante es la calidad (Kader, 1992, pp.311-325) menciona que se debe considerar las especies climatéricas o no climatéricas, de las cuales en las climatéricas los cambios que se dan post cosecha dan al fruto la facultad de desarrollo después de su recolección, a diferencia de las no climatéricas que no poseen la capacidad y se debe recolectar al momento exacto de maduración.

Dentro del sector agroindustrial se usa un sin número de procesos tecnológicos que ayuden a la conservación de alimentos, en el que destaca el proceso de deshidratación. Como resultado se genera alimentos de calidad para el consumo humano, obteniendo una vida útil larga que a futuro favorecerá a la productividad durante el tiempo de sobreproducción (García et.al., 2013: pp.62-69). “Esta técnica que empezó con procesos ambiguos que dejaba más del 25% de humedad en el producto por lo que hoy en día se ha reducido considerablemente hasta llegar al 2%, incrementando así la vida de anaquel” (Alimentos, 2016:1A).

La deshidratación al ser una técnica muy utilizada convierte los alimentos frescos en deshidratados, añadiendo valor agregado a la materia prima que se utiliza, con bajos costos de transporte, distribución y almacenamiento, ya que el peso y volumen se reduce del producto obtenido (De Michelines et.al, 2015: pp.4-5). Además de estas ventajas tanto prácticas como económicas, el desperdicio producido por la sobreproducción de la materia prima se reduce, de tal forma que se aprovecha los productos de la temporada conservándolos por el método de deshidratación para ser utilizados cuando se encuentren fuera de temporada mejorando la alimentación, también reduciendo el consumo de comida chatarra que utiliza una alta cantidad de conservantes (Acosta, 2021; citado en Villen, 2012).

Las frutas secas o deshidratadas dentro del mercado vienen ganando aceptación, ya que son productos de fácil empaque y almacenamiento, evitando el deterioro a diferencia de las frutas frescas. El incremento en la demanda de estos productos se debe a una tendencia mundial de consumo de alimentos saludables y nutritivos, además de evitar el desperdicio de frutas (Solano, 2019:1A).

Esta investigación se basó en comparar nutricionalmente un snack de fruta deshidratada de naranja (*Citrus X sinensis*) y durazno (*Prunus pérsica*); utilizando una estufa como deshidratador. Para conocer los mejores parámetros de deshidratación se realizó ensayos preliminares de temperaturas y tiempos para la obtención de un producto óptimo.

Este Trabajo de Integración Curricular se encuentra estructurado en cuatro capítulos. El primer capítulo trata sobre los antecedentes de la deshidratación, la importancia de la fruta deshidratada en Ecuador, el problema por el cual se realiza este trabajo, la justificación la cual busca una mejor alternativa nutricional de snack de frutas deshidratadas y objetivos planteados que se cumplieron a medida que fue avanzando el trabajo.

En el segundo capítulo, se conoce sobre la historia, las técnicas de deshidratación, características nutricionales de cada una de las frutas, snacks de frutas deshidratadas y normativa vigente; dentro de cada uno de estos subtemas se encuentran investigaciones de varios autores.

En el tercer capítulo se detalla la metodología a utilizar dentro de la investigación, como son las unidades experimentales, materiales, equipos e insumos, el esquema del experimento para T-student, las mediciones experimentales que se van a realizar a los snacks y la metodología de evaluación el cual se rige por normas nacionales e internacionales.

Por último, en el cuarto capítulo se expone el marco de análisis e interpretación de resultados obtenidos, realizando discusión en base a investigaciones de otros autores para determinar diferencias o similitudes con la investigación realizada; además de comparar en base a la T-student los resultados de los análisis bromatológicos, microbiológicos y de contaminantes para concluir si tienen diferencias significativas o no. Finalmente desarrollando las conclusiones, recomendaciones y bibliografía respectiva al Trabajo de Integración Curricular.

CAPÍTULO I

1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

A través de la historia la deshidratación o el desecado ha sido una de las técnicas que más se utilizaban para conservar los alimentos; en la antigüedad se secaban al sol alimentos como frutas, granos, vegetales, carnes y pescados, mediante el uso de una prueba y error, para obtener alimentos en épocas de escasez (De Michelis et.al., 2015: pp.4-5).

El agua que se retira durante el proceso de secado, deshidratación o concentración puede ser eliminada de los alimentos por procesos controlados de deshidratación donde se somete a técnicas que emplean medios como el calor, aire, frío y osmosis. Esta técnica produce cambios físicos, químicos y sensoriales en los alimentos, dentro de los cambios físicos se encuentra la contracción, endurecimiento y la termoplaticidad; en cuanto a los cambios químicos estos aportan a la calidad ya sea del producto deshidratado como de sus reconstituyentes lo que se refiere al color, sabor, textura, viscosidad, velocidad de reconstitución, valor nutricional, y estabilidad en el almacenamiento (Durán et.al., 2006: pp.194-197).

“En la actualidad el mercado mundial ha ido creciendo en base a tendencias que van ocupando mente en el consumidor y teniendo influencia a la hora de elegir un producto alimenticio” (Clementz et.al., 2011: pp.153-163).

La importancia de la fruta deshidratada en Ecuador dentro de la Industria Alimentaria lleva aproximadamente diez años, tratando de alcanzar y llegar a competir con mercados internacionales en base a la oferta de exportación que ofrece PROECUADOR. Así mismo el proceso que cumplen las diversas frutas deshidratadas en Ecuador sigue un orden como es el lavado de fruta, pelado, cortado de la fruta, desinfección, deshidratado, enfriamiento, inspección de la fruta, envasado, pesado, sellado de la fruta y embalaje (Cantos et.al., 2015: pp.1-2).

“El Ecuador al estar ubicado en el eje ecuatorial tiene a su disposición diversos pisos climáticos, ofreciendo la oportunidad para el sector primario de la producción de frutas y la agroindustria nacional” (Crespo, 2015, p.2).

1.2. Planteamiento del problema

El propósito de este trabajo de investigación se da con el fin de comparar nutricionalmente snacks de frutas deshidratadas de naranja y durazno, ya que por la creciente producción de estos frutos en Ecuador la materia prima se desperdicia sin generar un valor agregado. Con el uso de la deshidratación se va a disminuir las pérdidas postcosecha, puesto a que este proceso no requiere un nivel alto de inversión, y a su vez se va a extender la vida útil, conservando los componentes nutricionales y aspectos de calidad del producto para su posterior comercialización.

1.3. Justificación

El motivo del presente trabajo de investigación se enfoca en buscar una mejor alternativa nutricional para un snack de frutas deshidratadas, ya que (Matus, 2017, pp.1-2) menciona que la producción y demanda de estos snacks han aumentado a nivel mundial, gracias a su contenido nutricional que aporta significativamente. De este modo se plantea comparar nutricionalmente el snack de naranja y durazno.

Al existir alrededor de un 30% de sobreproducción de naranjas tienden a bajar el precio del producto, puesto que por falta de plantas que procesen productos terminados que puedan generar un valor agregado El Diario (2017); así mismo La Hora (2018) menciona que existe una reducción de precios gracias a la sobreproducción de duraznos por lo que los consumidores no están interesados en adquirirla fresca. Por consiguiente, conocer la composición química de estas frutas genera un gran interés ya que brinda información sobre sus propiedades nutricionales, aspectos de calidad y comportamiento post cosecha (Casp, 2014, pp.15-23).

Dentro del aporte que genera estas frutas deshidratadas se tiene valores entre 3% de proteínas, 5 a 70% de glúcidos asimilables, del 3 a 5% de fibra y 20% de agua, por lo que se considera a estos alimentos como fuente alta de energía y minerales, además de un notable índice de minerales y vitaminas que ayudan al almacenamiento durante un largo periodo de tiempo (Barbosa et.al., 2015: p.314).

De esta manera las personas buscan el consumo de productos con un alto valor nutricional que se encuentra dentro de verduras y frutas, puesto que contienen vitaminas A, C, minerales como cobre, potasio, flúor, fósforo, magnesio y zinc, además de fibra dietética sin adición de azúcares añadidos (Fernández et.al., 2015: pp.77-84).

Al ser el agua su principal componente, según argumenta (Castro, 2011, pp.69-73) que corresponde entre el 81-93% de peso fresco tiende a perecer más rápido, ya que por este recurso se dan muchas reacciones químicas y enzimáticas, asimismo tiene influencia en la frescura del producto puesto que coadyuva con la turgencia que es el estado normal de las células vivas.

La investigación realizada en este proyecto tiene como propósito comparar la composición nutricional de dos tipos de snacks deshidratados (naranja y durazno), ya que en la actualidad las personas buscan productos sin adición de azúcar y que aporten a la dieta diaria, además que la técnica de deshidratación se considera una alternativa que ayuda a mantener las características nutricionales, sensoriales y funcionales, mediante la reducción del contenido de agua.

Al ser parte del grupo de investigación GIDIPA, formada en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se busca generar un valor agregado a los productos con el fin de ampliar el mercado de snacks de frutas deshidratadas y como una fuente de información primaria para el etiquetado nutricional de un producto que puede ser comercializado.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Comparar nutricionalmente un snack de fruta deshidratada de naranja (*Citrus X sinensis*) y durazno (*Prunus pérsica*).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los parámetros óptimos de temperatura y tiempo utilizados para la obtención de los deshidratados.
- Analizar las características fisicoquímicas y microbiológicas de los snacks de naranja y durazno obtenidos por el método de deshidratación.
- Cuantificar los niveles de posibles contaminantes (plomo y cobre) en los snacks de naranja y durazno.
- Estimar los costos de producción y el indicador costo/beneficio de los productos obtenidos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Deshidratación

De acuerdo con (Durán et.al., 2006: pp.194-197) la deshidratación de alimentos se considera una de las operaciones unitarias significativas dentro del proceso de secado en los alimentos, ya que se basa en la eliminación de la mayor cantidad de agua que genera un bloqueo en la proliferación de microorganismos, siendo un método de conservación. Por otra parte (Dávila, 2015, pp.15-16) menciona, que el deshidratado se usa como una de las metodologías de conservación de alimentos desde tiempos muy antiguos aproximado a la época del Neolítico 8000 a.c, donde el ser humano se asentó para producir y consagrarse a la agricultura y caza, siendo su único instrumento el sol para poder secar los alimentos.

Existen dos opciones que se utilizan para la deshidratación de los alimentos ya sea de forma natural al sol, o de manera mecánica; la deshidratación al sol es un proceso tradicional que genera a los frutos características importantes, destacando el sabor a medida que el tiempo va entre 8 y 15 días hasta llegar al nivel óptimo de humedad (Moreno, 2000, pp.1-12).

2.1.1. *Temperatura y tiempo de deshidratación*

De acuerdo con Cabascango (2018, p.15-17) en su libro “Manual de deshidratación” hace mención sobre la temperatura adecuada que se debe deshidratar los alimentos que va en un rango de 50-60 °C, puesto a que temperaturas mayores a estas las frutas se cocinan y mantienen el agua en su interior.

Tabla 1-2: Temperatura de deshidratación

PRODUCTO	TEMPERATURA RECOMENDADA
Hierbas	Mayor que 35°C
Vegetales	Mayor que 42°C
Frutas	Mayor que 50°C

Fuente: (Cabascango, 2018, p.16)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

Por otra parte (Cabascango, 2018; citado en Gascon, 2013) resalta que el tiempo de secado mediante sol en término medio es de 7 a 14 días, considerado para frutas con un porcentaje mayor de agua, además de factores como el grosor, humedad relativa y temperatura ambiente.

Tabla 2-2: Tiempo de deshidratación para frutas

FRUTA	TIEMPO ENTRE 40°C y 50°C (horas)
Durazno	24-36
Frutilla	20
Higo	10-12
Manzana	6-12
Plátano	8-16
Pera	24-36
Piña	24-26
Uva	24-48
Uvilla	12-14

Fuente: (Cabascango, 2018, p.16)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

2.2. Frutas deshidratadas

La fruta deshidratada o conocida como desecada es fruta fresca y natural a la cual se aplica un proceso de deshidratación o desecación con el fin de reducir su contenido interior de agua, pero a su vez conservando sus propiedades y vitaminas de la fruta fresca. Durante este proceso la fruta pierde hasta el 80% de humedad natural, disminuyendo considerablemente su tamaño hasta 5 veces; al reducir su contenido de agua se concentran los nutrientes y el valor calórico se eleva, conteniendo una fuente mayor de potasio, calcio, hierro y provitamina A y ricas en minerales (Montesino, 2014; citado en Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016).

2.2.1. Técnicas de deshidratación

2.2.1.1. Deshidratación Solar

La deshidratación por exposición al sol consiste en colocar un alimento sobre la tierra ya sea acondicionada, alfombrada o de concreto, expuesto al sol directamente. Una de sus desventajas es la contaminación por polvo, insectos, hongos productores de aflatoxinas, pérdidas por animales., obteniendo una baja calidad de los productos (Bala, 2005, pp.552-556).

“Los deshidratadores tipo túnel constituyen otra variante de secado solar, en el cual el alimento se encuentra cubierto del ambiente durante el proceso de deshidratación; la temperatura que se alcanza es entre 60 y 80°C, los flujos de calor en estos secadores varían de 202.3 a 767.4 W/m²” (Sacilik, 2006, pp.231-238).

2.2.1.2. Deshidratado con Aire Caliente Forzado

“Este método es el más común para secar productos alimenticios” (Doymaz, 2007, pp.1291-1297). El aire caliente reduce el agua que se encuentra en estado libre de la superficie de los productos (Schiffmann, 1995, pp.345-372). La deshidratación en este método va en función de la velocidad y temperatura del aire empleado (Mulet, 1999, pp.80-83). Al aumentar la temperatura de aire forzado de 55 a 70°C el tiempo de deshidratación reducirá de 35,5 a 24 horas (Doymaz, 2007, pp.1291-1297).

2.2.1.3. Deshidratación Osmótica

Esta técnica consiste en colocar el alimento en una solución de azúcar y/o sal denominada solución osmótica, disminuyendo de manera constante el contenido de agua mientras que el agente osmótico se adentra en el producto (Huu-Thuan, 2010, pp.830-846). La deshidratación osmótica tiene la ventaja de conservar las características organolépticas como color, textura, sabor y aroma, además de sus características nutricionales como vitaminas, minerales y compuestos protectores (Jiokapa, 2001, pp.169-177).

2.2.1.4. Deshidratado con Microondas

La aplicación de este método genera un calentamiento interno y presión de vapor dentro del alimento que bombea hacia la superficie reduciendo la resistencia interna el alimento al movimiento de agua causando así la deshidratación (Turner, 1991, pp.1209-1269). El deshidratado con microondas se ha convertido en un método común, puesto a que evita la disminución de la calidad y asegura la distribución rápida del calor en el alimento (Díaz, 2003, pp.227-232).

2.2.1.5. Deshidratado por Liofilización

Se considera un proceso industrial que asegura la estabilidad a largo plazo, conservando las propiedades originarias de los productos farmacéuticos y biológicos (Abdelwahed, 2006, pp.1688-1713). El proceso de liofilizado demanda la eliminación del 99% de una solución inicialmente

diluida; aumentando la concentración del soluto total en función de la temperatura independientemente de la concentración de solución inicial (Franks, 1998, pp.221-229). Consta de tres etapas, la primera la congelación previa que separa el agua de los componentes hidratados del producto, formando cristales de hielo; la segunda la sublimación de los cristales eliminando el agua del producto en función de la presión y temperatura, aportando el calor latente de sublimación; finalmente la evaporación o desorción del agua que queda en el interior del producto, para esto se aumentó la temperatura del liofilizador garantizando la evaporación.

2.2.1.6. Deshidratador de charola rotatoria

Este deshidratador se elabora con paredes de acero inoxidable en su interior, que contiene bandejas o charolas dentro de este las cuales giran lentamente de 5-20 rpm produciendo que el producto se mueva a través de la bandeja, entre ellas fluye una corriente de aire caliente en la misma dirección o dirección opuesta al flujo del producto (Kiranoudis, 1997, pp.269-291).

2.2.2. Importancia nutricional

El consumo de frutas ha sido una parte fundamental en la alimentación saludable, pero se omite la ingesta de alimentos por falta de tiempo, es por esto por lo que los snacks elaborados a partir de frutas deshidratadas destacan como una alternativa nutricional (Vega, 2019, p.3).

Actualmente una de las tendencias mundiales es el consumo de productos ecológicos y saludables, como son los alimentos deshidratados, se refleja en Estados Unidos y Europa (Vega, 2006, pp. 50-67). Los efectos benéficos que poseen los alimentos deshidratados sobre la salud del ser humano se basan en estudios epidemiológicos en relación con el consumo de frutos secos y la reducción de enfermedades cardiovasculares (Fraser et.al., 1992: pp.1416-1424).

Por otra parte, la ingesta de alimentos deshidratados son una medida para prevenir enfermedades que son causa de mortalidad en el mundo según la Sociedad Española de Cardiología (2000, pp.125-152), puesto que los frutos deshidratados son alimentos con gran valor nutricional por su aporte extenso de minerales, fibra, vitaminas, entre otros.

2.2.3. Ventajas

Según Ortiga (2016) menciona que algunas de las numerosas ventajas que presenta este proceso son:

- Permite conservar alimentos en envases herméticos durante largos periodos de tiempo. Pueden conservarse incluso años, dependiendo del grado de deshidratación con el que cuente el alimento.
- Los sabores de los alimentos se intensifican.
- Mantiene las propiedades nutricionales de los alimentos. Si no superamos los 45°C cuando deshidratamos, las enzimas de los alimentos se mantendrán intactas, así como las vitaminas hidrosolubles y el resto de los nutrientes.
- Nos permite conservar excedentes de alimentos que no nos da tiempo consumir frescos.
- Reducen el espacio de almacenaje de los alimentos y facilitan su transporte.
- Resulta ideal para conservar y aprovechar los alimentos propios de cada temporada.

2.2.4. Desventajas

Según De Michelis et. al (2015, p.5) en su publicación “Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos” menciona las desventajas más relevantes en el proceso de deshidratación:

- Su costo en equipos para grandes cantidades de producción es alto.
- La calidad baja en cuanto al contenido residual de nutrientes, textura, aroma, etc.
- Baja capacidad de rehidratación
- Para obtener productos de buena calidad se debe optimizar los procesos, considerando los fenómenos de transferencia de calor y materia sobre la estructura del tejido del alimento.
- Se produce una reducción del volumen, este fenómeno además de ser estético se basa en la capacidad de rehidratación (capacidad de absorber agua).
- El pardeamiento o cambio de color que se produce al no tratar a la materia prima antes del deshidratado puede aparecer como colores marrones o negros, además de la disminución de nutrientes.
- La pérdida de volátiles que son responsables del sabor y del aroma.
- Cuando la velocidad del secado es alta se puede generar la formación de costras impermeables en la superficie que impide el proceso de seguir secando, esto se debe a la migración de agua con solutos disueltos hacia la superficie.
- Otra desventaja o riesgo importante es la contaminación por metales pesados cuya densidad es mayor que la del agua y por ende los alimentos los contraen a través del agua o el suelo (Dipre, 2017, p.1266).

2.2.5. *Snacks de frutas deshidratadas*

La fruta deshidratada es a la cual se le aplica un proceso de deshidratación reduciendo así su contenido interno de agua, pero conservando las propiedades y vitaminas de la fruta fresca. Los snacks de frutas deshidratadas son una combinación de frutas que se pueden comer durante el desayuno o como un break a medio día ya que son fuente de vitaminas, minerales, fibra lo que resulta una alternativa interesante para todo tipo de personas, además de que es un complemento para una dieta idónea (Montesino, 2014: 1A).



Figura 1-2. Snack de fruta deshidratada

Fuente: (El Productor, 2019).

El interés creciente en relación con el cuidado de la salud y el consumo de alimentos que aporten nutrición al organismo se ha sumado oportunidades de negocios y emprendimientos donde destaca la Agroindustria considerada una herramienta tecnológica para el procesamiento de materia prima, obteniendo alimentos más seguros. La deshidratación es una de ellas para conservar los alimentos; hoy en día se ha generado el uso de esta alternativa para la creación de snacks nutritivos de frutas o vegetales que generen requerimientos nutricionales adecuados, ayudando al consumo (Agrotendencia, 2022: 1A).

2.2.6. *Normativa (Internacional y Nacional)*

Dentro de lo que corresponde a normativa Internacional para el análisis de frutos secos y deshidratados se basa en el reglamento sanitario de los alimentos (RSA 977/96), considerado en el artículo N°169 para Análisis de contaminantes como micotoxinas, Art, N°173 para Microbiología, Art, N°161 para metales pesados y Art, N°154 para uso de preservantes (AGQLabs, 2020: 1A).

El artículo N°173 para Microbiología destaca el límite máximo de microorganismos presentes en frutas y verduras desecadas o deshidratadas (Ministerio de Salud, 2018, p.108):

Tabla 3-2: Frutas y verduras desecadas o deshidratadas

Parámetro	Categoría	Plan de muestreo			Límite por gramo		
		Clases	n	c	m	M	
Mohos		3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras		3	3	5	2	10 ²	10 ³
E.coli		5	3	5	2	10	5 x10 ²
Salmonella en 50 g		10	2	5	0	0	-

Fuente: (Ministerio de Salud, 2018: p.108)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

Por otra parte, Lecca (2008, p.18) presenta los criterios microbiológicos en dependencia de su grupo o subgrupo para considerarse aptos para el consumo humano, dentro de las frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas se presenta la siguiente tabla:

Tabla 4-2: Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
Levaduras	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5x10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	---

Fuente: (Lecca, 2008: p.18)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

“Además, los productos de este tipo de alimentos deben contener un mínimo de 12% de humedad” (Calero, 2019, p.47).

En la tabla 5-2 se presenta los criterios microbiológicos para frutas y hortalizas frescas semiprocesadas, en el cual se destaca los aerobios mesófilos con un límite por gramo (Lecca, 2008, p.18).

Tabla 5-2: Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas), refrigeradas y/o congeladas

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	3	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	---

Fuente: (Lecca, 2008: p.18)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

Dentro de lo que corresponde a requisitos que debe cumplir la materia prima, se basa en la Normativa Nacional Ecuatoriana CPE INEN-CODEX CAC/RCP 5 Primera edición del 2014 se menciona alguno de sus requisitos su posterior proceso de deshidratación:

- **Evacuación sanitaria de las aguas residuales de origen humano y animal**

Se debe asegurar que las aguas residuales de origen humano y animal se eliminen de manera que no sean fuente de peligro para higiene y sanidad pública; teniendo el cuidado en productos que estén expuestos a esta contaminación por aguas.

- **Calidad sanitaria del agua de riego**

El agua que sea de uso no deberá ser un peligro público para la salud por parte del producto al consumidor.

- **Lucha contra las enfermedades y las plagas vegetales y animales**

Para el tratamiento de plagas y enfermedades ya sea tratamientos con agentes químicos, biológicos o físicos, se deberá suministrar de acuerdo con las recomendaciones del organismo competente y bajo la supervisión de personal que este familiarizado con los peligros de residuos tóxicos.

- **Equipo y recipientes para el producto**

No deberán ser un peligro para la salud los equipos y recipientes que se usen para envasar los productos, además si se vuelven a reutilizar deberán ser de material y construcción que facilite la limpieza de manera que no sea una fuente de contaminación para el producto.

- **Técnicas sanitarias**

Los métodos, operaciones y procedimientos que se realicen en la recolección del producto deben ser higiénicos y sanitarios.

- **Protección del producto contra la contaminación**

Se deberá tomar precauciones para que el producto no sea contaminado por animales, insectos, parásitos, pájaros, contaminantes químicos o biológicos o durante otras sustancias al momento de manipular o almacenar.

2.2.6.1. Especificaciones aplicables al producto terminado

Se deben aplicar métodos apropiados para el muestreo, análisis y determinación para cumplir con lo siguiente:

- El producto debe estar exento de sustancias objetables, esto debe estar acorde con las buenas prácticas de fabricación.
- El producto no debe contener microorganismos patógenos, ni ninguna sustancia tóxica que este producida por microorganismos.
- El producto debe satisfacer los requisitos emitidos por el Comité del Codex Alimentarius sobre residuo de Plaguicidas y sobre Aditivos Alimentarios establecidos en las normas de productos del Codex.

Por otra parte, NTE INEN 2096 (2015) menciona los requisitos microbiológicos al cual el producto debe ser exento de microorganismos que pueden desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento, por lo cual se debe cumplir con los siguientes parámetros:

Tabla 6-2: Requisitos microbiológicos para productos deshidratados

Requisitos	Unidad	n	m	M	c	Método de ensayo
Salmonella	50 g	5	0	--	0	NTE INEN 1529-15
Escherichia coli	NMP/g	5	10	5 x 10 ²	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	5	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ³	2	NTE INEN 1529-10

* Se podrán utilizar métodos validados para la determinación de estos requisitos

Fuente: NTE INEN 2996, 2015.

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

También se menciona los parámetros de humedad que deben presentar los productos deshidratados descritos en la siguiente tabla:

Tabla 7-2: Límites de humedad para productos deshidratados

Requisitos	Unidad	Min	Max	Método de ensayo
Zanahoria				
Temperatura	°C	--	60	--
Humedad	% m/m	--	6	AOAC 934.06
Zapallo				
Temperatura	°C	--	60	--
Humedad	% m/m	--	8	AOAC 934.06
Uvilla				
Temperatura	°C	--	55	--
Humedad	% m/m	--	12	AOAC 934.06

Fuente: NTE INEN 2996, 2015.

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

En base al análisis de contaminantes la norma NTE INEN-CODEX (193:2013) menciona los principios que recomienda el Codex Alimentarius en cuanto a contaminantes y toxinas presentes en los alimentos y piensos, haciendo énfasis en los límites máximos y planes de muestreo, ya que por recomendación del Codex se debe aplicar a los productos que transitan en el comercio internacional.

En la siguiente tabla se presenta el plomo como metal pesado presente en alimentos:

PLOMO

Tabla 8-2: Nivel máximo de Plomo en alimentos

Referencia al JECFA:	10 (1966), 16 (1972), 22 (1978), 30 (1986), 41 (1993), 53 (1999)
Orientación toxicológica:	ISTP 0,025 MG/KG PC (1986, mantenida en 1993 y 1999)
Definición del residuo:	Plomo total
Sinónimos:	Pb

Códigos de prácticas relacionados:	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Presencia de Plomo en los Alimentos (CAC/RCP 56-2004). Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos por productos químicos (CAC/RCP 49-2001)
------------------------------------	--

Código de Producto	Nombre	Nivel mg/kg	Tipo
FT 0026	Frutas tropicales y subtropicales variadas, de piel comestible	0,1	NM nivel máximo
FC 0001	Frutos cítricos	0,1	NM nivel máximo
FS 0012	Frutas de hueso	0,1	NM nivel máximo

Fuente: NTE INEN-CODEX 193, 2013.

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

En base al artículo dos de productos alimenticios desecados, diluidos, transformados y compuestos, se aplica los contenidos máximos establecidos, lo cual hace mención la (Legislación internacional de residuos de plaguicidas en productos vegetales, 2019, p.9-10), tomando en cuenta los cambios de concentración que se da por los procesos de secado o dilución; haciendo énfasis en el límite máximo de Cobre presente en frutas, hortalizas y semillas oleaginosas naturales e industrializadas el cual debe ser de una tolerancia de 10 ppm o 10 mg/kg.

2.3. Naranja

2.3.1. Generalidades

2.3.1.1. Naranja (*Citrus X sinensis*)

Según (Moreiras, 2009, p.287) manifiesta que “La naranja es considerada el fruto del naranjo dulce, perteneciente al género *Citrus* de la familia de las rutáceas, con nombre científico (*Citrus sinensis*)”; este fruto tiene su particular en su pulpa ya que está formada de numerosas vesículas que contienen el jugo; su color anaranjado al cual se debe su nombre, su sabor varía dependiendo de su variedad.

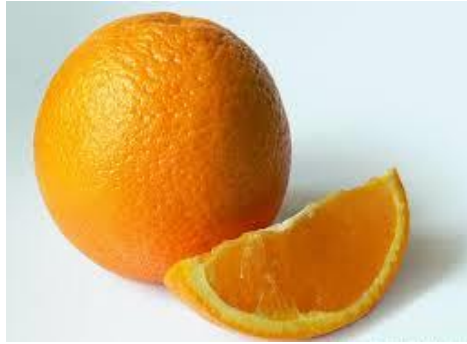


Figura 2-2. Naranja Valencia

Fuente: (PPFAM, 2021: 1A).

2.3.1.2. Origen de la naranja

Originaria del sureste de China y norte de Birmania, pese a que se la conoce dentro del área mediterránea hace tres mil años, desde este lugar se extendió a Japón y a lo largo de la India, llegando a Occidente por la ruta de la Seda, se introdujo en el sur de España en el siglo X por los árabes, desde ese momento se extendió hacia Europa consiguiendo popularidad durante la segunda mitad del siglo XV (Moreiras, 2009, p.287).

2.3.1.3. Taxonomía

Según (Orwa et.al., 2009: pp.1-5) menciona la clasificación taxonómica siguiente:

Tabla 9-2: Clasificación taxonómica de la naranja

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Sapindales
Familia	Rutáceae
Género	<i>Citrus</i>
Especie	<i>Sinensis</i>

Fuente: (Orwa et.al., 2009: pp. 1-5)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

2.3.1.4. Composición nutricional

Dentro de la composición del fruto varía por distintos factores como el clima, las prácticas culturales y la región geográfica. Su mayor componente es el agua con más del 85% de la parte comestible de la naranja y el 15% restante se integra la materia seca, en mayor parte los azúcares como la sacarosa y azúcares reductores. Las sustancias nitrogenadas representan un 1%, los

lípidos de 0,2-0,3%, y una cantidad significativa de cenizas, cuya composición difiere según el tipo de cítrico, la región y la variedad (Gonzales, 2015, p.73).

Tabla 10-2: Composición Nutricional

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (225 g)	Recomendación día-hombre	Recomendación día- mujer
Energía (Kcal)	42	69	3000	2300
Proteínas (g)	0,8	1,3	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100-117	77-89
AG saturados (g)	-	-	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	-	-	67	51
AG poliinsaturados (g)	-	-	17	13
w-3 (g)*	0	0	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (w-6) (g)	-	-	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	8,6	14,1	375-413	288-316
Fibra (g)	2	3,3	>35	>25
Agua (g)	88,6	146	2500	2000
Calcio (mg)	36	59,1	1000	1000
Hierro (mg)	0,3	0,5	10	18
Yodo (µg)	2	3,3	140	110
Magnesio (mg)	12	19,7	350	330
Zinc (mg)	0,18	0,3	15	15
Sodio (mg)	3	4,9	<2000	<2000
Potasio (mg)	200	329	3500	3500
Fósforo (mg)	28	46	700	700
Selenio (µg)	1	1,6	70	55
Tiamina (mg)	0,1	0,16	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,03	0,05	1,8	1,4
Equivalente niacina (mg)	0,3	0,5	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,06	0,1	1,8	1,6
Folatos (µg)	37	60,8	400	400
Vitamina B₁₂ (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	50	82,1	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	40	65,7	1000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,2	0,3	12	12

Fuente: (Moreiras et al., 2009: p.288)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

Según (Teruel Bastida, 2015, pp.10-13) los principales componentes se clasifican en dos grupos como son: minerales y orgánicos descritos a continuación:

2.3.1.4.1. *Componentes minerales*

- **Agua:** Considerado el componente principal, que oscila entre el 80 y 90% en dependencia de su estado de desarrollo, madurez y sus variedades.
- **Sales minerales:** Se encuentra en pequeñas cantidades, siendo las más importante las potásicas y cálcicas, además de contener Fósforo, Hierro, Magnesio.

2.3.1.4.2. *Componentes Orgánicos*

- **Hidratos de carbono:** Interviene en la calidad gustativa del fruto, es el origen de los azúcares que son el complemento de reserva del fruto y su fuente de energía. Los azúcares presentan una cantidad entre el 1-18% dependiendo de la variedad y su estado de madurez; los más importantes son: glucosa y fructosa.
- **Ácidos orgánicos:** En conjunto con los azúcares desarrollan la calidad gustativa y nutricional del fruto, considerado como un factor de resistencia contra los hongos de los cuales se encuentran el ácido ascórbico, cítrico y málico.
- **Lípidos:** Este compuesto se encuentra en las semillas y en la cutícula, dentro de estos se encuentran las ceras y cutinas.
- **Proteínas:** El contenido presente es bajo, pero son importantes como componentes estructurales celulares y constituyentes de enzimas en el metabolismo del fruto.
- **Pigmentos:** Generan la coloración de fruto y se considera un factor atrayente debido a la clorofila que da el color verde y carotenoides coloración roja y amarilla.
- **Vitaminas:** Las principales son la A y la C y las que se encuentran en menor proporción las del grupo B, la concentración de vitaminas aumenta dependiendo del grado de maduración de la fruta.

- **Fibra:** Las fibras alimentarias presentes son moléculas químicas que se encuentran en las paredes de las células vegetales, dentro de las cuales está la celulosa, hemicelulosa, pectina y lignina.

2.3.1.5. *Características fisicoquímicas*

Según Aquino, (1995) citado por Beltrán C. (2020, pp.17-18) las características físicas que presenta la naranja en cuanto a su forma son redonda u oval, con un peso entre 140 a 180 g, de piel resistente, firme y levemente granulosa.

Dentro de su composición química y fisicoquímica Aquino, (1995) citado por Beltrán C. (2020, pp.17-18) reporta que los componentes del tangelo en g/100g de porción comestible presenta un contenido de agua de 87,0 g, carbohidratos 11,2 g, proteína 1,2 g, grasa 0,0 g, fibra 0,9 g, ceniza 0,0 g, calcio 30 mg, fósforo 17 mg, hierro 0,1 mg, retinol 5 mcg, tiamina 0,06 mg, riboflavina 0,02 mg, niacina 0,28 mg, ácido ascórbico reducido con 48,9 mg y con un aporte calórico de 44 Cal. Las características fisicoquímicas presente en distintos estados de madurez son: verde con 5,36 °Brix, % de acidez titulable que se expresa en ácido cítrico de 0,99, índice de madurez de 6,00; en su estado de pintonas presenta 8,33 °Brix, acidez de 0,62% y un índice de madurez 14,02; y en estado maduro 10,2 °Brix, acidez de 0,56% y un índice de madurez de 19,20.

2.3.1.6. *Producción en el Ecuador*

Según (INEC, 2020 citado en ESPAC 2020), en base a cifras a nivel nacional se precisa por región y provincia la superficie, producción y ventas de naranja fresca, la superficie plantada por hectáreas fue de 16.120 y cosechada de 14.234 has, por lo que la producción fue de 146.159 tn, con un total en ventas de 145.138 tn. Lo que corresponde a la región Sierra, la superficie plantada preciso de 10.704 has, con una cosecha de 10.070 has, produciendo en toneladas 116.311 generando ventas de 115.546 tn. Para la región Costa se registró en superficie plantada de 4.367 has, con una cosecha de 3.442 has, con una producción de 26.559 tn y en ventas de 26.307 tn. En la región Amazónica la superficie por hectáreas plantada fue de 1.049, cosechando un total de 722 has, la producción generada fue de 3.289 tn, con ventas de 3.285 tn. Dentro de la provincia de Chimborazo la superficie plantada en el año 2020 fue de 104 has, con una cosecha de 72 has, por lo que la producción que se dio en ese año fue de 631 tn, generando en ventas 585 tn.

Según (Heredia, 2008, p.47) hace mención que, dentro de la industria la naranja no representa una buena participación, ya que el comercio del jugo y subproductos es bajo. El Ecuador en el

mercado a nivel mundial representa el 0,28%, por esto la producción de naranja se realiza para abastecer el mercado interno.

2.3.1.7. Variedades en el Ecuador

Las variedades de naranja que se producen en Ecuador son: Valencia común, Valencia delta, Valencia tardía, Thompson, Washington, Naranja lima, Naranja agria y Naranja pomelo, pero la consumida es de la variedad Valencia por su gran contenido de azúcares y la aceptabilidad dentro de los consumidores. Dentro de estas se nombra algunas como (Armas, 2012, p.3):

- Valencia común

Esta variedad según (Hallo, 2013, pp.1-133) precisa que es un fruto de un tamaño que va de medio a grande, esférico, con color intenso y su corteza gruesa; dentro de esta contiene un representativo zumo con una acidez alta, de aroma notable, con sabor ligeramente ácido lo que se considera para uso en la industria; se considera una variedad que demora más en su cosecha a diferencia de las demás naranjas dulces, esta se recoge en marzo pese a que puede permanecer en el árbol durante algunos meses sin perder su calidad, pero con el aumento de la temperatura estas tienden a reverdecer además que cuando más tarde su recolecta se vuelve más pequeña debido a la floración del año siguiente.

- Thompson

Esta variedad se caracteriza por un árbol compacto con menos vigor que Washington, con una corteza lisa y brillante, con pulpa de menor color, jugosa de gusto y sabor bueno (Hodgson, 1967, pp.431-591).

- Washington

Según (Soler, 1999, pp.35-36) son frutos grandes y de corteza gruesa que contiene una cantidad mesurada de jugo y sin ninguna semilla; considerado de madurez temprana y se desprende del árbol con facilidad en la madurez, se consume en fresca y no se considera apropiada para la industria.

2.3.1.8. Aplicaciones agroindustriales

Dentro de la Industria alimentaria existe un sin número de aplicaciones de las cuales las más destacadas son:

- Aceites esenciales y pectinas: considerados algunos de los subproductos que se obtiene a partir de los residuos cítricos (Kim, 2004, pp.191-197); el aceite esencial es de uso en la elaboración de licores y las pectinas se usa como espesantes, gelificantes, emulsificantes y estabilizantes (Mesbahi, 2005, pp.731-738).
- Fruta cristalizada: es un tipo de fruta confitada que se elabora a partir de la cascara de los cítricos, con una presentación en trozos pequeños (Herrera, 1993, p.46).

2.4. Durazno

2.4.1. Generalidades

2.4.1.1. Durazno

Según (Moreiras, 2009, p.287) menciona, que este fruto del melocotonero (*Prunus pérsica*) es una drupa típica de pulpa carnosa y con un hueso duro en el centro; amarillo con tonalidades rojizas, y se divide por una hendidura dando su forma característica.



Ilustración 3-2: Durazno Nectarino

Fuente: (Animal Gourmet, 2021: 1A).

2.4.1.2. Origen del durazno

Según (Moreiras, 2009, p.287) procede de China septentrional, conocido como el tercer milenio antes de Cristo además de ser considerado un símbolo de fecundidad. Al llegar a Europa se extendió hacia América para después ser introducido en Roma, donde fue distribuido por todo el Occidente.

2.4.1.3. Taxonomía

Según (Fundación Charles Darwin, 2022: 1A) menciona la clasificación taxonómica del durazno:

Tabla 11-2: Clasificación taxonómica del durazno

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta Magnoliopsida
Clase	(Dicotyledonea)
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	<i>Prunus</i>
Especie	<i>Pérsica</i>

Fuente: (Fundación Charles Darwin, 2022: 1A).

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

2.4.1.4. Composición nutricional

Tabla 12-2: Composición Nutricional

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (225 g)	Recomendación día-hombre	Recomendación día-mujer
Energía (Kcal)	41	72	3000	2300
Proteínas (g)	0,6	1,1	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100-117	77-89
AG saturados (g)	-	-	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	-	-	67	51
AG poliinsaturados (g)	-	-	17	13
w-3 (g)*	-	-	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (w-6) (g)	-	-	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	9	15,8	375-413	288-316
Fibra (g)	1,4	2,5	>35	>25
Agua (g)	89	157	2500	2000
Calcio (mg)	8	14,1	1000	1000
Hierro (mg)	0,4	0,7	10	18
Yodo (µg)	2	3,5	140	110
Magnesio (mg)	9	15,8	350	330
Zinc (mg)	0,06	0,1	15	15
Sodio (mg)	3	5,3	<2000	<2000
Potasio (mg)	260	458	3500	3500
Fósforo (mg)	22	38,7	700	700
Selenio (µg)	1	1,8	70	55
Tiamina (mg)	0,03	0,05	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,05	0,09	1,8	1,4
Equivalente niacina (mg)	1	1,8	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,02	0,04	1,8	1,6
Folatos (µg)	3	5,3	400	400
Vitamina B₁₂ (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	8	14,1	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	83,3	147	1000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	-	-	12	12

Fuente: (Moreiras et.al., 2009: p. 278)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

2.4.1.5. Características fisicoquímicas

Según Herrera (2006, pp.33-35) el durazno es un fruto altamente perecedero, con una vida útil muy corta en postcosecha puesto a su alto porcentaje de agua. Por otro lado, Gorny (1999, pp.173-179) menciona que el estado de madurez óptimo en base a su estudio “Fisiología postcosecha y mantenimiento de la calidad de nectarinas y melocotones frescos corte” determinó para duraznos y nectarinas entre 13 y 27 N de firmeza de la pulpa, alcanzando su vida útil superior además de obtener buena calidad para su consumo.

En cuanto a las características químicas los frutos maduros precisan un contenido de sacarosa alto entre el 50 a 75% (Byrne, 1991, pp.1004-1006); dentro de la postcosecha el fruto tiene pérdidas en el nivel de calidad, valor nutricional y propiedades organolépticas, puesto a que se genera pérdidas de la degradación de azúcares y otros compuestos orgánicos en la respiración (Victoria, 2013, pp.933-945).

En el estudio de Bonazzola (2007, pp.35-40) menciona que se evaluó los parámetros fisicoquímicos de *Prunus pérsica* de distintas variedades donde se obtuvo valores de pH de 4,04, conductividad de 5,10, sólidos solubles de 9,80, acidez titulable de 0,86 e índice de madurez de 11,40.

2.4.1.6. Producción en el Ecuador

Según el MAG (2020, pp.39-40) el total de cultivo de durazno, con un grado óptimo de producción nacional corresponde a 631 tn, que dentro de la provincia de Chimborazo representa al 11,63%. La producción del durazno es buena gracias a los altos precios del mercado; durante 40 años este cultivo ha ido creciendo y en la actualidad se cultiva en distintas provincias del Ecuador como son: Pichincha, Tungurahua, Azuay, Imbabura, Chimborazo y Carchi, SIGAGRO, citado por (Salgado, 2011, p.48).

Dentro de lo que corresponde a las variedades el durazno más cultivado en los huertos frutícolas es el durazno conservero, por su firmeza, tamaño, versatilidad y rendimiento; además de esta la variedad “INIAP Diamante” tiene oportunidad entre los fruticultores quienes buscan una alternativa rentable (INIAP, 2012, pp.7-8).

2.4.1.7. Variedades en el Ecuador

En Ecuador existe una gran variedad de duraznos dentro de los cuales se destacan:

- Variedad diamante

Esta variedad fue introducida en Ecuador en el año de 1991 dentro de la cual se encuentra la Granja Experimental Tumbaco, es característico por alcanzar una altura de 2.5 a 3.5 m, es de color amarillo y con tonos ligeramente rojizos; el fruto puede pesar de 65 a 100g. en su pulpa tiene una coloración amarilla-obscura y característica por su sabor dulce (INIAP, 2000, pp.1-3).

- Nectarina

Este fruto proviene de la familia de las rosáceas, procede por un injerto de una planta de durazno y una planta de ciruela, son sensibles a temperaturas bajas de 10°C a 15°C y en heladas por debajo de -3°C. Dentro de sus características tiene una piel lisa y sin vellosidades, redonda, con pulpa jugosa, con cascara de color rojo brillante. Esta variedad es cultivada en cantones como Montalvo, Tisaleo, Píllaro y Guachi, ubicadas en la provincia de Tungurahua (Huayamave y Torres, 2021; citados en infoAgro, 2015).

- No abridores

Según (Huayamave et al., 2021, pp.21-26) el durazno conservero blanco pertenece a la familia de los no abridores. Su tamaño comprende entre mediano y grande, su pulpa se separa fácilmente de la pepa y su color es blanco. Es utilizado para realizar dulces y conservas, su mayor cantidad de cultivos se genera en Azuay; dentro de esta variedad también se encuentra las rojas y amarillas. Este durazno presenta menor cantidad de jugo cuando está maduro, de pulpa carnosa y firme y de coloración rojiza en el centro. Dependiendo de su variedad su cosecha se realiza desde enero a marzo.

- Guaytambo o abridor

Este fruto es de un árbol de la familia de las Rosáceas (*Prunus pérsica*), se cree que su nombre científico deriva de Persia ya que se cree que es originario de aquel país; además se lo conoce como melocotón. Su fruto es redondo y de cascara delgada, cultivado en lugares templados, tiene un sabor ligeramente ácido, con pulpa consistente, suave, jugosa y aromática (Toctaguano, 2014, p.26).

2.4.1.8. Aplicaciones agroindustriales

- Duraznos enteros en almíbar: es un producto elaborado a partir de frutas sanas y en un estado de madurez intermedio, en base a la madurez de consumo y la fisiología de modo que se encuentren firmes para la manipulación durante el procesamiento (Pérez et al., 2015, p.2).
- Mermeladas: es el producto obtenido por el método de cocción y concentración ya sea de frutas y hortalizas trozadas o tamizadas, adicionado azúcar o edulcorante permitidos y sometidos a concentración térmica; el producto final deberá ser mayor al 45% de peso de pulpa y 55% de azúcar o edulcorante contenido y no menor de 65% de sólidos solubles (Castelli, 2018, p.11).
- Fruta cristalizada: es un alimento sometido a proceso de cocción con caramelo para convertirse en cristalizada, brindándole un sabor delicioso y una textura seca (El Universal, 2020: 1A).
- Dulces: considerado el producto que se obtiene por cocción de pulpas de frutas u hortalizas, tamizadas previamente en cribas menores de 2mm, con adición de azúcar o edulcorante permitidos y sometido a concentración térmica (Castelli, 2018, p.19).
- Jaleas: es el producto que se obtiene de la pulpa o jugo de las frutas, que se encuentran concentrados y filtrados y con azúcar, que se llegan a punto de enfriarse y se gelatinizan. Las jaleas deben estar limpias y consistentes (Castelli, 2018, p.27).
- Jarabes: se considera el jugo de frutas y azúcar mezclados que hierven unos minutos y posterior se filtra y esteriliza (Castelli, 2018, p.27).
- Deshidratados: en este proceso se da la conservación de alimentos, con el objetivo de inactivar las enzimas, microorganismos que deterioran el alimento y reduciendo la actividad de agua (Latam News Media LLC, 2015: 1A).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los laboratorios de Procesamiento de alimentos, Bromatología y Laboratorio de Ciencias Biológicas: Área de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en Riobamba, Panamericana Sur km 1¹/₂ provincia de Chimborazo.

3.2. Duración del experimento

La duración del trabajo tuvo un tiempo aproximado de 90 días, dentro del cual se realizó los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, contaminantes y análisis económicos.

3.3. Unidades experimentales

Se utilizó 12 unidades experimentales para cada uno de los snacks, con un peso promedio de 100 g, lo cual permitió la realización de los diferentes análisis que constan de 6 repeticiones cada uno, las cuales determinaron la comparación nutricional de los diferentes snacks. La materia prima utilizada procedió de la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba.

3.4. Materiales, Equipos e Insumos

3.4.1. *Materiales*

- Agitador
- Tubos de ensayo
- Cajas Petri
- Vasos de precipitación
- Espátula
- Pipeta volumétrica
- Matraz Erlenmeyer

- Papel aluminio
- Mortero
- Varilla de vidrio
- Papel filtro
- Gradilla

3.4.2. Equipos de laboratorio

3.4.2.1. Equipos para análisis fisicoquímicos

- Balanza analítica
- Mufla
- Estufa
- Extractor Soxhlet
- Autoclave
- Medidor de actividad de agua LabTouch-aw
- Analizador de humedad Radwag balanza electrónica

3.4.2.2. Equipos para análisis microbiológicos

- Cajas Petrifilm
- Agua destilada
- Vaso de precipitación cuenta colonias
- Tubos de ensayo
- Pipetas de 1,5 y 10 ml
- Agitador magnético

3.4.2.3. Equipos para análisis de contaminantes

- Espectrofotómetro de absorción atómica
- Agua desionizada
- Pipetas y micropipetas
- Crisoles
- Ácido nítrico
- Solución estándar de trabajo

3.4.3. Insumos

- Naranjas
- Duraznos
- Agua destilada
- Etanol
- Envases de plástico tipo ziploc
- Agar Plata Count (PCA)
- Potato Dextrose Agar (PDA)
- Éter anhidro
- Etanol
- Ácido clorhídrico
- Ácido nítrico
- Mandil
- Guantes
- Mascarilla

3.5. Tratamientos y Diseño Experimental

No se realizó un diseño experimental puesto que se comparó dos muestras independientes mediante la prueba T-student, teniendo como tratamientos al snack de naranja y durazno.

Tabla 13: Esquema del experimento para T-student

Muestras	Código	Repeticiones	Tamaño de la Unidad Experimental	Total, g/tratamiento
Snack de naranja	S1	6	100 g	600 g
Snack de durazno	S2	6	100 g	600 g

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

3.6. Mediciones Experimentales

Las mediciones experimentales que se consideraron para el estudio fueron las siguientes:

3.6.1. Método de secado

- Temperatura
- Tiempo

3.6.2. *Análisis físicos y químicos (%)*

- Actividad de agua
- Materia seca
- Humedad
- Cenizas
- Materia grasa
- Fibra

3.6.3. *Análisis de contaminantes (ppm)*

- Plomo
- Cobre

3.6.4. *Análisis Microbiológicos (UFC/g)*

- Aerobios mesófilos
- Mohos y levaduras

3.6.5. *Análisis Económicos*

- Costos de producción (dólares/Kg)
- Indicador Costo/Beneficio

3.7. Análisis Estadísticos y Pruebas de significancia

Los resultados obtenidos fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- T-student para muestras independientes.
- Estadística descriptiva mediante medidas de tendencia central y dispersión.

3.8. Procedimiento Experimental

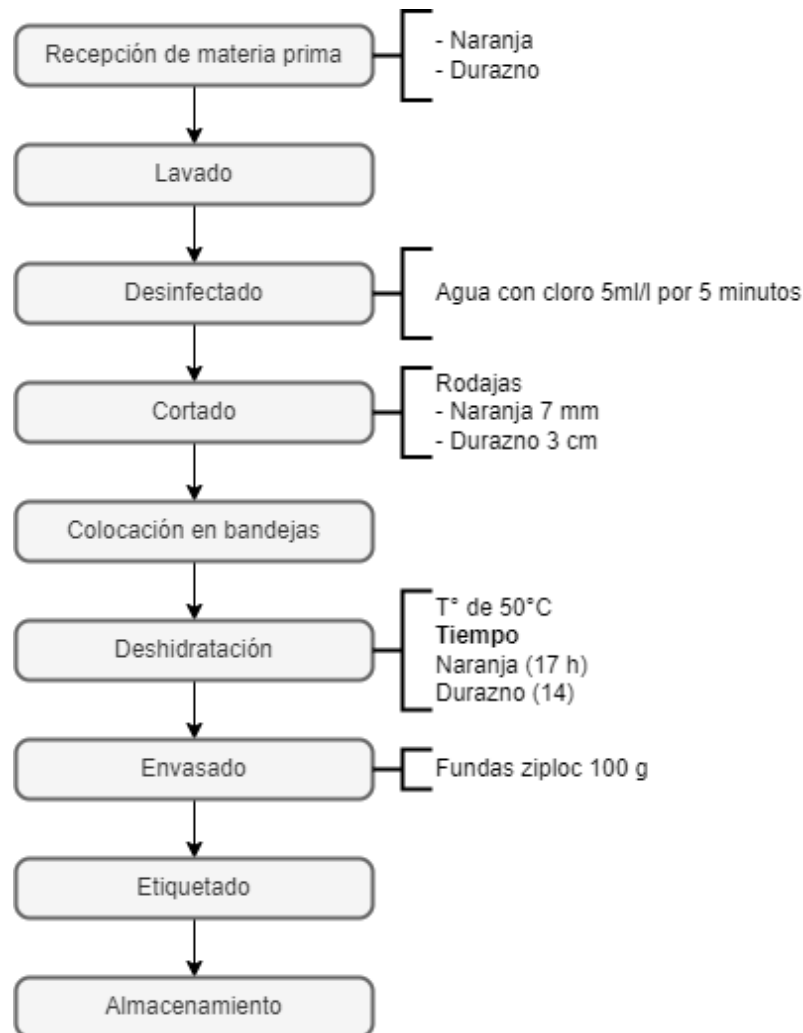


Figura 1-3: Diagrama de flujo de elaboración de snacks deshidratados

Fuente: Moreno, Alexandra, 2022.

3.8.1. Elaboración de snacks de frutas deshidratadas

Para la realización del snack de frutas deshidratadas de naranja y durazno se cumplió con los siguientes pasos:

3.8.1.1. Recepción y selección de la materia prima

En este proceso se realizó la compra de la materia prima a deshidratar, en la Ciudad de Riobamba, donde posterior se seleccionó las frutas en buen estado separando las que no se encuentren aptas para el proceso ya sea por daños físicos durante el transporte de estas.

3.8.1.2. Lavado de las materias primas

En este paso se eliminó el polvo, suciedad y partículas extrañas que la fruta pueda contener, para lo cual se utilizó 5 ml de cloro por cada litro de agua donde se sumergió por 5 minutos, después se procedió a lavar con agua potable para eliminar residuos de cloro que hayan quedado adheridos en la fruta.

3.8.1.3. Pelado y cortado de las frutas

Esta acción se realizó en una mesa de acero inoxidable donde se peló de manera manual las frutas con un cuchillo con filo de acero inoxidable, a excepción de la naranja que permanecerá con su cascará para el proceso de deshidratado. El corte que se efectuó en la naranja es de 7 mm y en el durazno de 0,5 a 3 cm retirando la semilla de su interior.

3.8.1.4. Colocación en las bandejas

Se colocó cada fruta en distintas bandejas distribuyendo de tal forma que no estén superpuestas, obteniendo un mejor resultado en el proceso de deshidratado.

3.8.1.5. Deshidratación

En esta etapa se sometió a las frutas a una temperatura en base a las formulaciones realizadas de ensayos preliminares, posterior se volteó y removió en la mitad del proceso, esta acción permitió el bloqueo para el desarrollo de microorganismos.

3.8.1.6. Envasado

Luego de la etapa de deshidratación se realizó el envasado manual en fundas de plástico tipo ziploc, con un peso promedio de 100 g por cada snack.

3.8.1.7. Etiquetado

Posterior se colocó el respectivo etiquetado con el fin de dar a conocer al consumidor la información nutricional de los snacks.

3.8.1.8. Almacenado

Una vez obtenido los productos se lleva a conservar a temperaturas entre 10 y 20°C para mantener la vida útil del alimento.

3.9. Metodología de Evaluación

Los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de posibles contaminantes se realizaron al producto terminado, en los laboratorios, Bromatología y Laboratorio de Ciencias Biológicas Área de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, dentro de los cuales constaron los análisis físico-químicos de humedad, materia grasa, materia seca, fibra, cenizas; análisis de contaminantes plomo y cobre; análisis microbiológicos aerobios mesófilos, mohos y levaduras; y análisis económicos de costos de producción e indicador Costo/beneficio.

3.9.1. Análisis físicos y químicos

3.9.1.1. Determinación de Actividad de agua

En base a la norma NMX-F-428-1982, la actividad de agua (aw) se realizó por medio de un Medidor de actividad de agua LabTouch-aw, en el cual el contenido que se encuentre en el producto está en dependencia de su composición y temperatura; este método se define como la determinación de la presión parcial de vapor de agua que se encuentra en equilibrio con el alimento que está separado por la presión parcial de vapor de agua en base a condiciones de estándar.

3.9.1.2. Determinación de Humedad

Según la norma PRT-711.02-023 basada en el AOAC. Official Methods of Analysis 18th Edition, (2005), se fundamenta en:

“La determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante a una temperatura determinada. El proceso puede efectuarse a presión atmosférica o al vacío. PRT-711.02-023”

3.9.1.3. Determinación de Materia grasa

En base a la norma ecuatoriana NTE INEN 541 se determina el contenido de materia grasa extrayéndola de la muestra mediante un solvente orgánico; eliminando los restos de disolvente y pesando el residuo extraído.

3.9.1.4. Determinación de Materia seca

En base a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 382 segunda revisión del 2013 para conservas vegetales. Determinación de materia seca (sólidos totales), la materia seca es la cantidad de sustancias que no se volatilizan bajo condiciones de secado establecidas en la norma. Su fundamento se basa en evaporar la muestra hasta sequedad (70 °C y bajo presión reducida) y se pesa el residuo seco.

3.9.1.5. Determinación de Fibra

Se fundamenta en determinar el contenido de fibra cruda dentro de un alimento, donde según la norma NTE INEN 522 primera revisión del 2013, se digiere la muestra sin grasa con solución de ácido sulfúrico, se lava y nuevamente se digiere con solución de hidróxido de sodio, posterior se lava seca y pesa. Calcinar hasta la destrucción de la materia orgánica. La pérdida de peso después de la calcinación es el contenido de fibra cruda en la muestra.

3.9.1.6. Determinación de Cenizas

La determinación de cenizas hace referencia al análisis de residuos inorgánicos que se obtienen después de una incineración u oxidación de la materia orgánica de un alimento (Egan, 1993, pp.25-50). Para la determinación de este ensayo se tomó en cuenta la norma NTE INEN 401 segunda revisión del 2013.

3.9.2. Análisis de microorganismos

3.9.2.1. Determinación de Aerobios mesófilos

Para el control microbiológico de Aerobios mesófilos en los alimentos se basó en la norma NTE INEN 1529-5 primera revisión del 2006. Determinación de la cantidad de microorganismos Aerobios mesófilos. Rep. Este método se basa en la certeza de que un microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproducirá

formando una colonia individual visible. Para el conteo de las colonias sea posible se hacen diluciones decimales de la suspensión inicial de la muestra y se inocula el medio nutritivo de cultivo. Se incuba el inóculo a 30°C por 72 horas y luego se cuenta el número de colonias formadas. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.

3.9.2.2. Determinación de Mohos y levaduras

En base a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10 primera revisión del 2013, de control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuentos en placa por profundidad. Este método se basa en el cultivo entre 22°C y 25°C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

3.9.3. Análisis de contaminantes

3.9.3.1. Determinación de Plomo y Cobre

La norma AOAC Official Method 999.11 es aplicable para la determinación de plomo, cadmio, zinc, cobre y hierro en los alimentos mediante cenizas secas y espectrofotometría de absorción atómica de llama (GFAAS). Su principio se basa en que las porciones de prueba se secan y luego se calcinan a 450°C con un aumento gradual (≤ 50 °C/h) de la temperatura. Se añade 6M HCL (1+1) y la solución se evapora a sequedad. El residuo se disuelve en 0,1 MHNO₃ y los analitos se determinan mediante procedimientos de llama y grafito.

3.9.4. Análisis económicos

3.9.4.1. Costo de producción

Los costos de producción se realizaron en referencia al proceso de transformación de la materia prima (naranja y durazno) en producto terminado como es los snacks de frutas deshidratadas basados en el siguiente cálculo:

$$\text{Costo de producción} = \text{total de egresos} / \text{cantidad de gramos obtenidos de snack}$$

3.9.4.2. Costo/beneficio

Como su nombre lo indica es la relación que existe entre el beneficio que va a tener el trabajo y los costos los cuales van a definir si el proyecto es factible o viable para su producción, su cálculo es:

$$\textit{Beneficio/Costo} = \textit{total de ingresos/costo por gramo de snack}$$

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Ensayos preliminares para los snacks deshidratados

Los resultados obtenidos de los ensayos preliminares de los snacks deshidratados (naranja y durazno), se reportan en la tabla 1-4, los mismos que se analizan a continuación.

Tabla 14: Ensayos preliminares para snacks deshidratados

Variables	Snacks deshidratados				Tcal	Prob.
	Naranja		Durazno			
	Media	D. E.	Media	D. E.		
Tiempo	17,8667 ± 0,0012		14,1000 ± 0,0130		7,7870	0,0000**
Temperatura	50,0000 ± 5,0000		50,000 ± 5,0000		0,0000	1,0000ns
Merma Peso	260,0000 ± 0,0000		220,0000 ± 4,0000		17,3205	0,0001**
Rendimiento	20,21773 ± 0,0000		17,10727 ± 2,0000		17,3203	0,0001**
Aw	0,3330 ± 0,0590		0,4810 ± 0,0140		-4,2125	0,0136**
Humedad Tratamientos	12,1703 ± 1,0090		10,6700 ± 0,6400		2,1749	0,0953ns

Prob. > 0,05 No hay diferencias significativas (ns)

Prob. < 0,05 Hay diferencias significativas (*)

Prob. < 0,01 Hay diferencias altamente significativas (**)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.1. Tiempo

Los resultados de la variable tiempo en base a la prueba T-student de los snacks de frutas deshidratadas, establece que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de las frutas (naranja y durazno), obteniendo en la naranja una media de $17,87 \pm 0,0012$ horas, en el caso del durazno con una media de $14,10 \pm 0,0130$ horas, esto se debe al contenido de agua presente en las frutas, por lo que la diferencia de tiempo se evidencia, ya que (De Michelis et.al., 2015: p.14) menciona que el secado puede durar entre 2 y 6 días, en base a las condiciones y materia prima, por otra parte (Gascon, 2013) citado por (Cabascango, 2018) precisa que el tiempo de secado a un término medio se da entre 7 a 14 días en frutas con gran contenido de agua utilizando secado solar, además de factores como es el grosor, la temperatura y humedad relativa.

Para el presente estudio al someter a una deshidratación por secado en estufa, el tiempo se redujo en comparación de otros métodos de secado, determinando el mejor tiempo empleado para la deshidratación de las frutas.

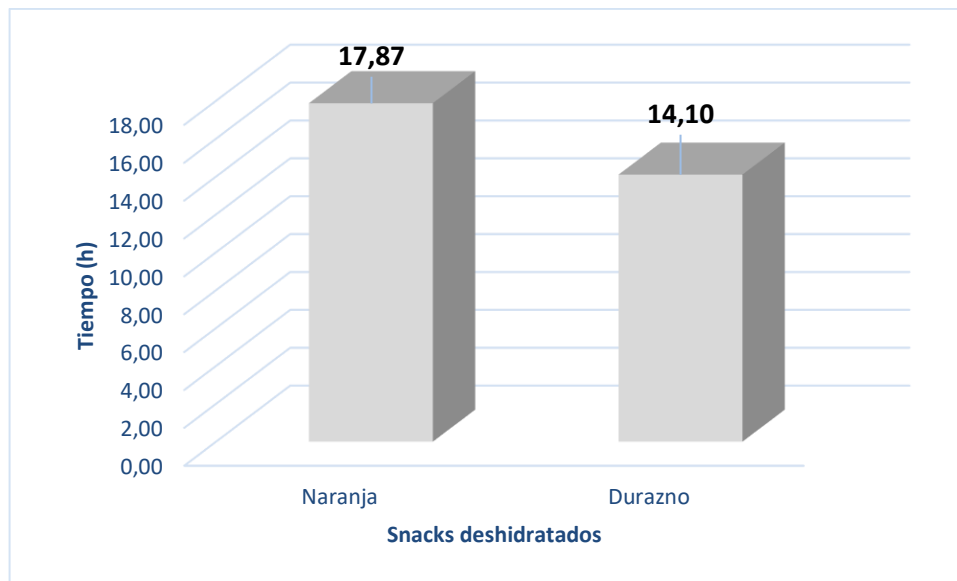


Gráfico 1-4: Tiempo (h) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.2. *Temperatura*

Los snacks deshidratados obtenidos en base a la variable temperatura, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de las diferentes frutas (naranja y durazno), estableciendo una temperatura de deshidratación de $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$, respectivamente; ya que Cabascango (2018, p.15-17) menciona que la temperatura adecuada para deshidratar frutas es de un rango de $50 - 60^{\circ}\text{C}$, ya que al someter a mayor temperatura las frutas se cocinan y mantienen el agua de su interior; por otra parte (Mulet et.al., 1999: pp.80-83) menciona que la deshidratación mediante aire caliente forzado va a depender de la velocidad y aire empleado; además que Doymaz (2007, pp.1291-1297) preciso que al incrementar la temperatura en un rango de 55 a 70°C aumenta considerablemente la velocidad de secado.

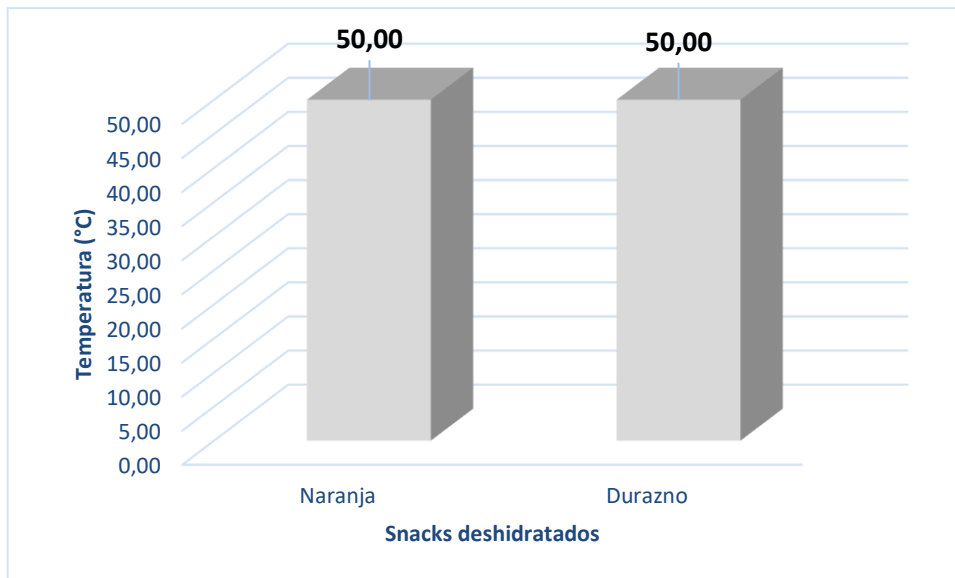


Gráfico 2-4: Temperatura (°C) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.3. Merma de peso

Se expresa a la merma de peso como la pérdida de sus posibles características físicas al obtener un producto sometido algún factor para su producción, ya sea su peso, volumen, longitud, etc, (Rodríguez M.; Ramón A., 2022: 1A).

Al analizar la merma de peso obtenida posterior al proceso de deshidratación, los resultados establecieron que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de las frutas empleadas (naranja y durazno), observando que en la naranja se precisa una media de $260 \pm 0,00$ g y en el durazno una media de $220 \pm 4,00$ g; esto se debe que previo a la deshidratación en la naranja no se presentó pérdida de peso por la merma, ya que se utilizó todas las partes de la fruta para la deshidratación, a diferencia del durazno que se extrajo la semilla y por ende existe un merma de pérdida de peso después del proceso de deshidratación.

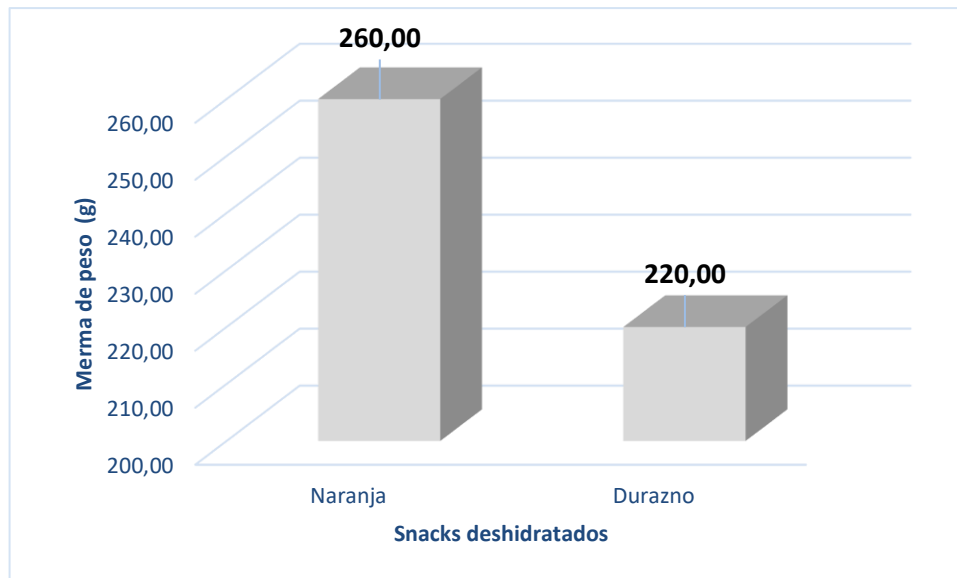


Gráfico 3-4: Merma de peso (g) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.4. Rendimiento

Los resultados obtenidos de los snacks de frutas deshidratadas mediante la prueba T-student para la variable rendimiento, estableció que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de las frutas empleadas (naranja y durazno), precisando en la naranja una media de $20,22 \pm 0,00$ %, en el durazno se reportó una media de $17,11 \pm 2,00$ %; esto se debe a los diferentes parámetros de deshidratación los cuales determinaron la diferencia entre cada fruta deshidratada. Po lo que (Camargo et al., 2018: p.32) menciona, que el proceso de deshidratado al llevar una deshidratación a una temperatura de 45°C , el tiempo se prolonga obteniendo un rendimiento del 25%.

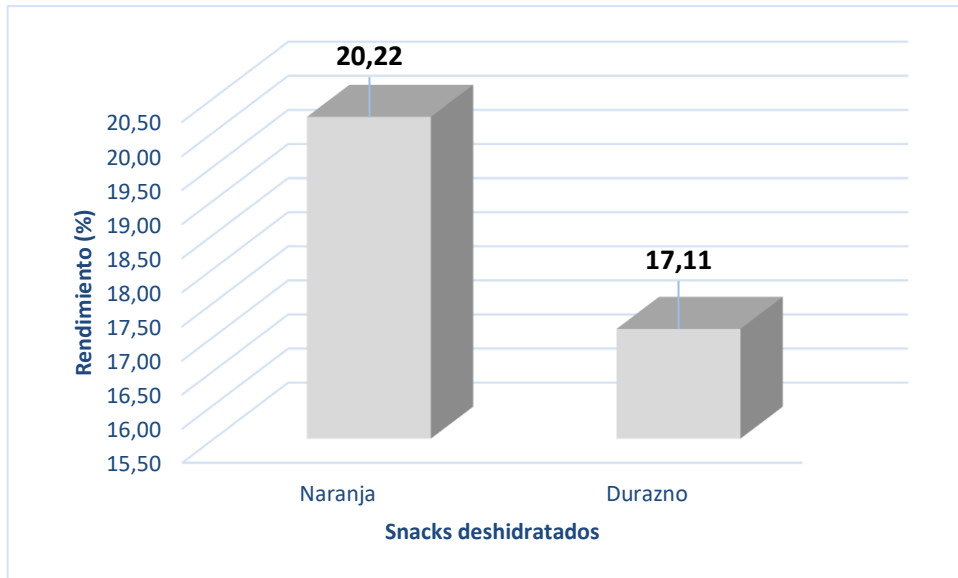


Gráfico 4-4: Rendimiento (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.5. Actividad de agua

Los resultados de la variable actividad de agua en base a la prueba T-student de los snacks de frutas deshidratadas, establece que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto las frutas utilizadas (naranja y durazno), determinando en la naranja una media de $0,33 \pm 0,05$ %, y en el durazno una media de $0,48 \pm 0,01$ %. Según (Salunkhe et.al., 1973: pp.153-192) la A_w al ser menor de 0,7 y con un contenido de humedad menor del 20%, los alimentos son más resistentes al deterioro microbiano y menos apto para la reacción de Maillard.

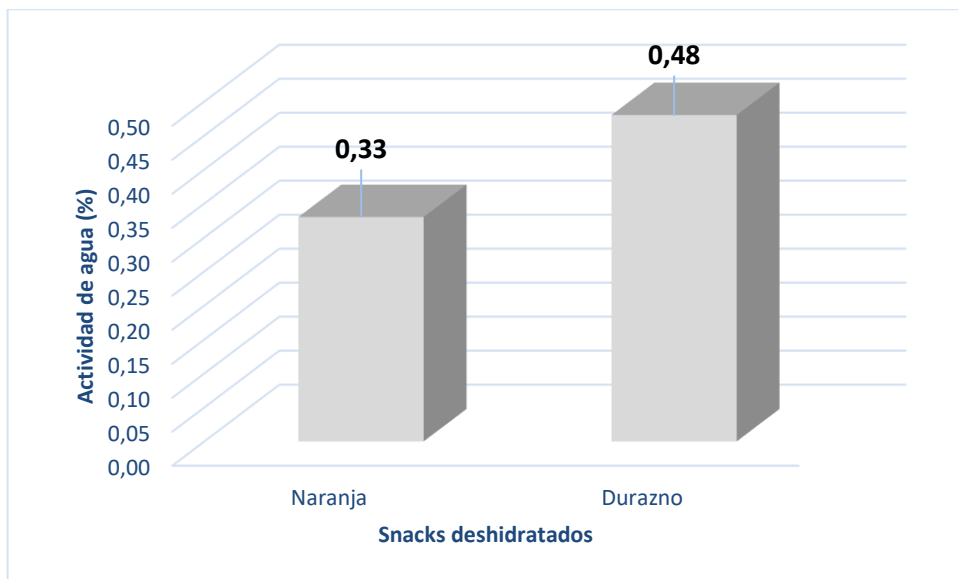


Gráfico 5-4: Actividad de agua (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.1.6. Humedad de tratamientos

La humedad determinada en los snacks de frutas deshidratadas registró que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de las frutas empleadas (naranja y durazno), determinando en la naranja una media de $12,17 \pm 1,00$ %, en el durazno una media de $10,67 \pm 0,64$ %; se precisa que al utilizar mayor temperatura de secado existe una disminución en cuanto a humedad, ya que (Mulet et.al., 1999: pp.80-83) menciona que la deshidratación mediante aire caliente forzado va a depender de la velocidad y aire empleado. Es por esto, que en base a estos datos se utilizó una temperatura de secado de 50°C para el desarrollo de los snacks deshidratados, puesto que (Guevara, 2015, p.2) menciona que al existir una humedad mayor existe riesgo de mayor exposición a microorganismos, siendo el medio oportuno para el desarrollo de mohos y levaduras.

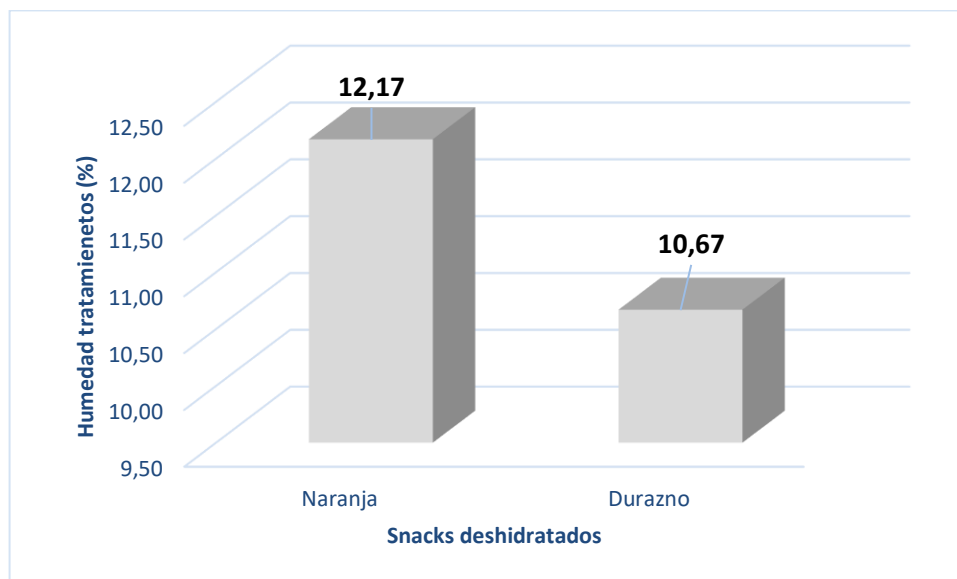


Gráfico 6-4: Humedad tratamientos (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2. Evaluación del análisis fisicoquímico de los snacks deshidratados

Se estableció un análisis proximal en base seca de la Naranja y Durazno deshidratadas estableciendo pruebas de Materia seca, Humedad, Grasa, Fibra y análisis de posibles contaminantes como Plomo mg/Kg y Cobre mg/Kg, a continuación, se establecen los resultados.

Tabla 2-4: Análisis proximal de snacks deshidratados

Variables	Snacks deshidratados					
	Naranja		Durazno		Tcal	Prob.
	Media	D. E.	Media	D. E.		
Materia seca	86,7540	± 0,3935	89,3670	± 0,6110	-9,9300	0,0000**
Humedad	13,5790	± 0,3940	10,6330	± 0,6110	9,9334	0,0000**
Ceniza	2,6720	± 0,0560	2,4990	± 0,0080	2,9280	0,0150*
Grasa	0,4060	± 0,0180	0,3920	± 0,0130	1,9059	0,085ns
Fibra	7,7070	± 0,0160	5,5730	± 0,5990	15,0407	0,0000**

Prob. > 0,05 No hay diferencias significativas (ns)

Prob. < 0,05 Hay diferencias significativas (*)

Prob. < 0,01 Hay diferencias altamente significativas (**)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2.1. *Materia seca*

La variable materia seca mediante la prueba T-student presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), encontrándose en el snack de naranja una media de $86,75 \pm 0,39$ % y en el durazno de $89,37 \pm 0,61$ %; ya que Talla (2017, pp.23-46) menciona que al deshidratar durazno por el proceso de ventana refractante, sin utilizar temperaturas que sean mayores a 60°C , reportó un contenido de materia seca de 57,36 %, ya que el tiempo de deshidratación fue de 4 horas; en el caso de la naranja Arévalo (2013, pp.11-33) menciona que después de haber secado la fruta a una temperatura de 70°C en una estufa de aire forzado en un tiempo determinado de 3 días se obtuvo un contenido de materia seca de 10,9 a 17,5 %, esto resultado de los pretratamientos aplicados utilizando el método de espectroscopía NIR que se realiza para determinar y cuantificar compuestos orgánicos. Se hace referencia que la cantidad de materia seca está relacionada con el contenido de sólidos solubles, es decir que “es un parámetro importante que se lo usa para la determinación de madurez de las frutas, su estado nutricional, calidad del producto y el rendimiento que se genera para su posterior procesamiento” (Peiris et al., 1999: pp.114-118).

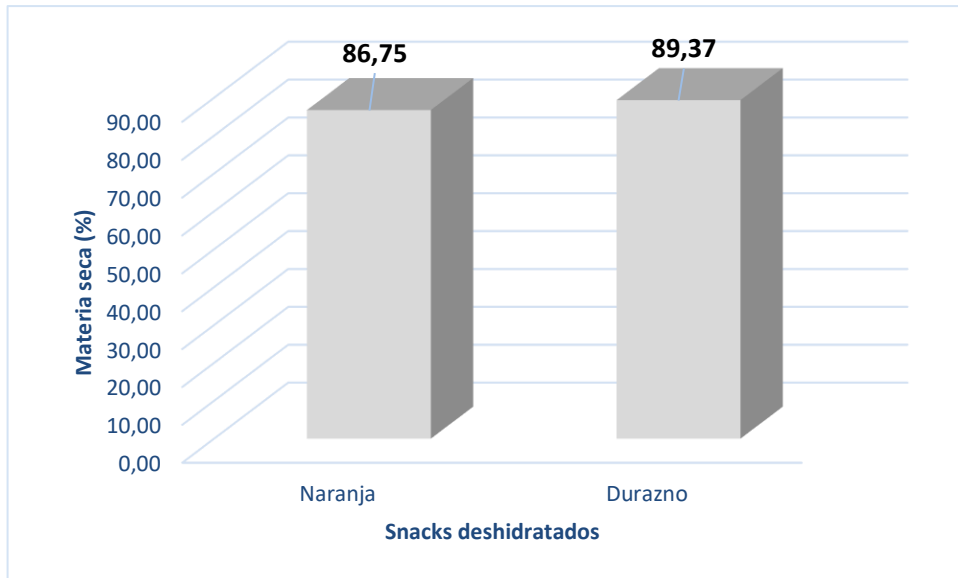


Gráfico 7-4: Materia seca (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2.2. *Humedad*

La humedad determinada en los snacks de frutas deshidratadas registraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), estableciendo en la naranja una media de $13,58 \pm 0,39$ % y en el durazno una media de $10,63 \pm 0,61$ %; según menciona (Mireles et al., 2019: pp.422-428), al realizar la deshidratación del durazno obtuvo un porcentaje de humedad de 27,84 % puesto que se realizó el proceso a temperatura ambiente y otras condiciones; por otra parte, (Cervantes et al, 2017: pp.16-26) al utilizar un deshidratador solar de cama plana para la variedad diamante obtuvo una humedad residual del alimento seco de 25% puesto que el proceso se realizó en condiciones de temperatura de 55°C y 13 a 14 horas de irradiación; por otra parte, (Leiton et al., 2016: pp.340-342) menciona que al deshidratar la naranja mediante el método de liofilización la humedad fue de 8% la cual es menor al obtenido en la investigación, también (Readi, 2013, pp.7-11) quien en su investigación al realizar el proceso de deshidratación en un túnel de secado a 60°C durante 4 horas, consiguió una humedad de 5-7%, esto se debe al corte de la naranja el cual fue de 3 mm.

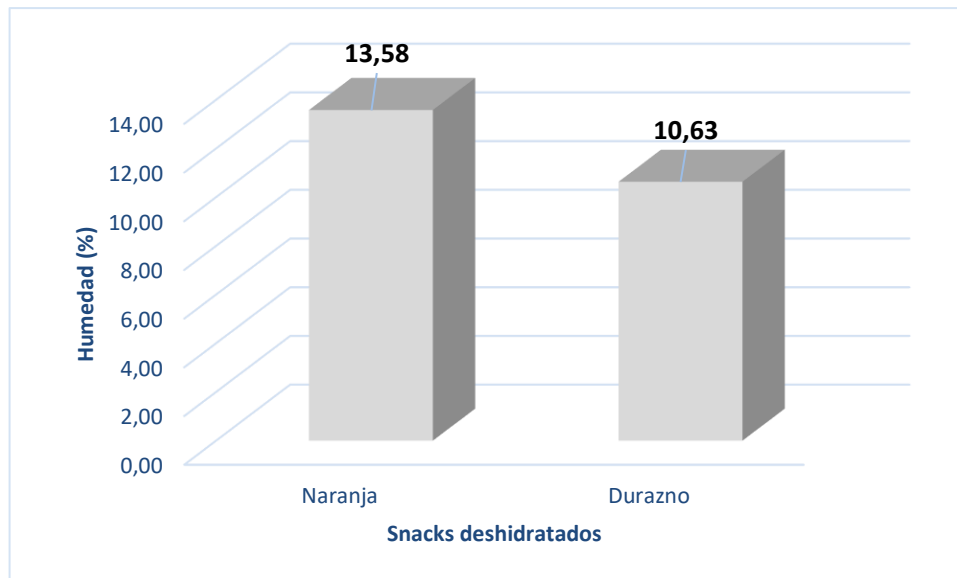


Gráfico 8-4: Humedad (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2.3. Cenizas

Los resultados obtenidos de la variable cenizas mediante la prueba t-student establecieron que existen diferencias significativas ($P < 0,05$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), lo cual en naranja se obtuvo una media de $2,67 \pm 0,06$ % y en el durazno una media de $2,50 \pm 0,008$ %; ya que (Readi, 2013, pp.7-11), reporta en su investigación sobre la elaboración de un snack saludable de naranja un contenido de cenizas de la fruta fresca de 0,46 % y al momento de realizar la deshidratación el porcentaje es de 4,89 % lo que se refiere que al someter a ese proceso existe una mayor concentración de los elementos inorgánicos que contiene la fruta.

Por otra parte (Reyes et al., 2018: p.20) citado en (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Organización panamericana de la salud) menciona que el durazno como fruto fresco posee 0,40 g; INCAP (2012, p.40) dentro de su libro de “Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica”, reporta el durazno en variedad amarillo/melocotón como fruta deshidratada contiene un porcentaje de cenizas del 2,50 %, determinando que en base a la investigación el contenido de cenizas es el óptimo del snack deshidratado de durazno; a diferencia del snack de naranja lo cual tiene menor porcentaje de cenizas de acuerdo a lo mencionado por Readi en su investigación.

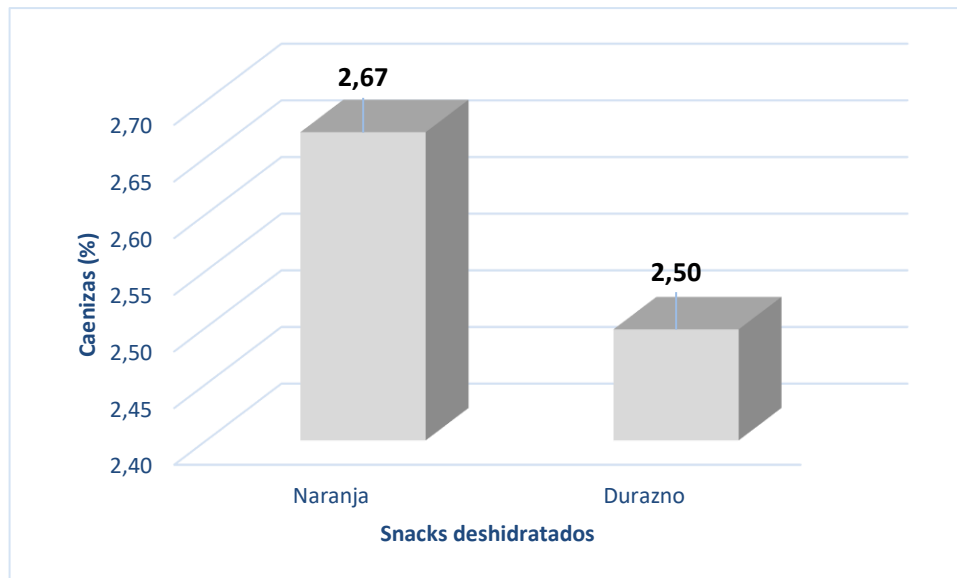


Gráfico 9-4: Cenizas (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2.4. *Materia grasa*

Al analizar el porcentaje de materia grasa en los snacks de frutas deshidratadas, se estableció que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), reportando en naranja una media de $0,40 \pm 0,02$ % y en el durazno una media de $0,39 \pm 0,01$ %, lo que significa que tanto la naranja como el durazno aportan la misma cantidad de grasa dentro de la dieta de una persona. (Open food facts, 2022: 1A), reporta que la naranja deshidratada de “naturesnacks” en base a su información nutricional, por cada 28 g su porcentaje de grasa corresponde a 0,3%, por otra parte, (Yumpu, 2022: 1A) menciona que por cada 100 g de durazno deshidratado existe 0,76 g de grasa; esto hace referencia a que el contenido de grasa que se encuentra dentro de las frutas será de aporte para su dieta alimentaria.

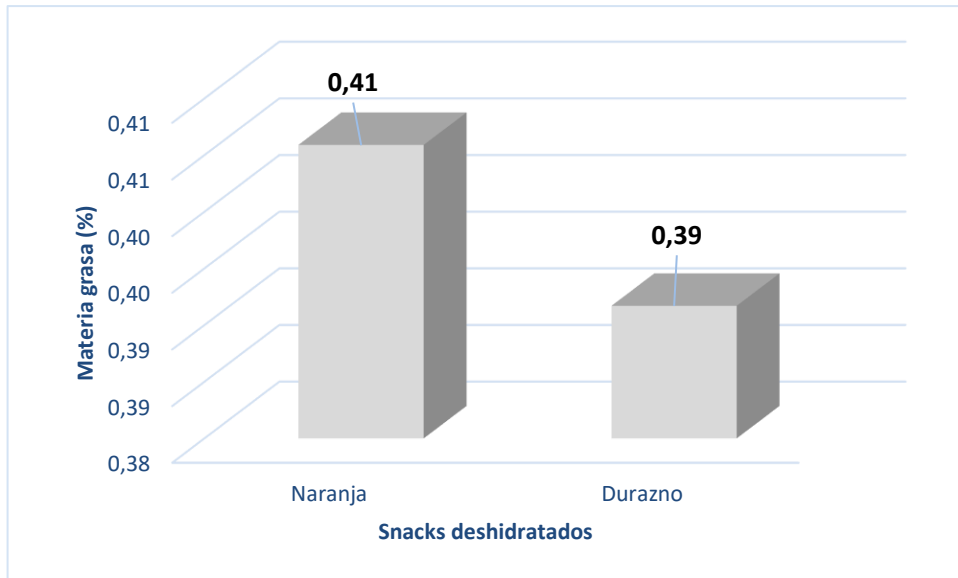


Gráfico 10-4: Materia grasa % de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.2.5. Fibra

En base al análisis estadístico de T-student se determinó que en la variable fibra, existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), precisando en naranja una media de $7,71 \pm 0,02$ % y en durazno una media de $5,57 \pm 0,60$ %. Según (Excalibur, 2021:1A) menciona que el durazno deshidratado posee una gran cantidad de propiedades nutricionales entre esta la fibra que contiene 12,80 g por cada 100 g de fruta seca; lo cual al comparar con el porcentaje obtenido en la investigación de durazno deshidratado se precisa que al someter a un proceso deshidratación el contenido de fibra se concentra elevando el porcentaje. Por otro lado, (Talla et al., 2017: pp.23-46) al utilizar la técnica de ventana refractante para la deshidratación del durazno obtuvo un promedio de fibra del 2,21 %.

En el caso de la naranja (Open Foods Facts, 2022: 1A) menciona que el porcentaje de fibra correspondiente a la marca “Naturalsnacks” presenta que por cada 28 g posee una fibra del 4,1 % y por cada 100 g el porcentaje de fibra alimentaria corresponde al 14,5 %; es decir que en base al resultado obtenido en la investigación la fibra se eleva, ya que al deshidratar se lo realizo con el flavedo o cascará lo que genera una mayor proporción de contenido de fibra.

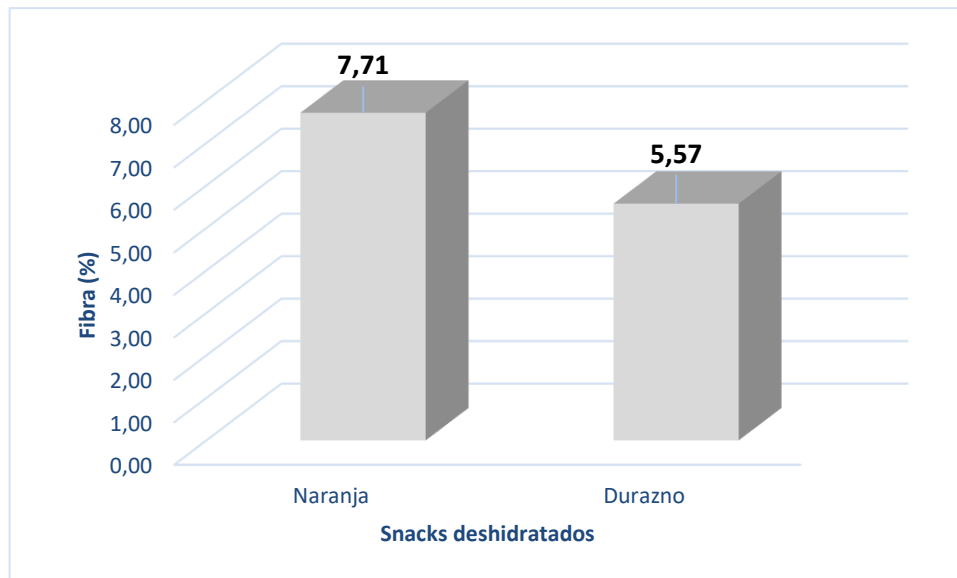


Gráfico 11-4: Fibra (%) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.3. Evaluación de los análisis de contaminantes

Al no contar con una normativa vigente en el Ecuador sobre los requisitos de la fruta deshidratada, para el análisis de los resultados de posibles contaminantes se tomó como referencia a la Normativa de la Union Europea NTE INEN-CODEX (193:2013) y (Legislación internacional de residuos de plaguicidas en productos vegetales, 2019, p.9-10) que establecen los parámetros sobre los contaminantes en alimentos a base de frutas.

Tabla 3-4: Análisis de contaminantes de snacks deshidratados

Variables	Snacks deshidratados				Tcal	Prob.
	Naranja		Durazno			
	Media	D. E.	Media	D. E.		
Plomo	0,0780	± 0,0012	0,0720	± 0,0130	7,7870	0,0000**
Cobre	0,2120	± 0,3224	0,0590	± 0,0010	1,1640	0,2710ns

PROB. > 0,05 No hay diferencias significativas (ns)

PROB. < 0,05 Hay diferencias significativas (*)

PROB. < 0,01 Hay diferencias altamente significativas (**)

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.3.1. Plomo

El contenido de plomo de los snack de frutas deshidratadas en base a la prueba T-student estableció que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) por efecto de los snacks

(naranja y durazno), determinando en la naranja una media de $0,078 \pm 0,0012$ mg/Kg, y en el durazno una media de $0,0720 \pm 0,0130$ mg/Kg; lo cual según la NTE INEN-CODEX (193:2013) en base a contaminantes y toxinas presentes en alimentos y piensos precisa el límite máximo permitido para plomo en frutas tropicales de piel comestible, cítricos y frutas de hueso de 0,1 mg/Kg NM; obteniendo en la investigación valores que se encuentran dentro del rango permitido.

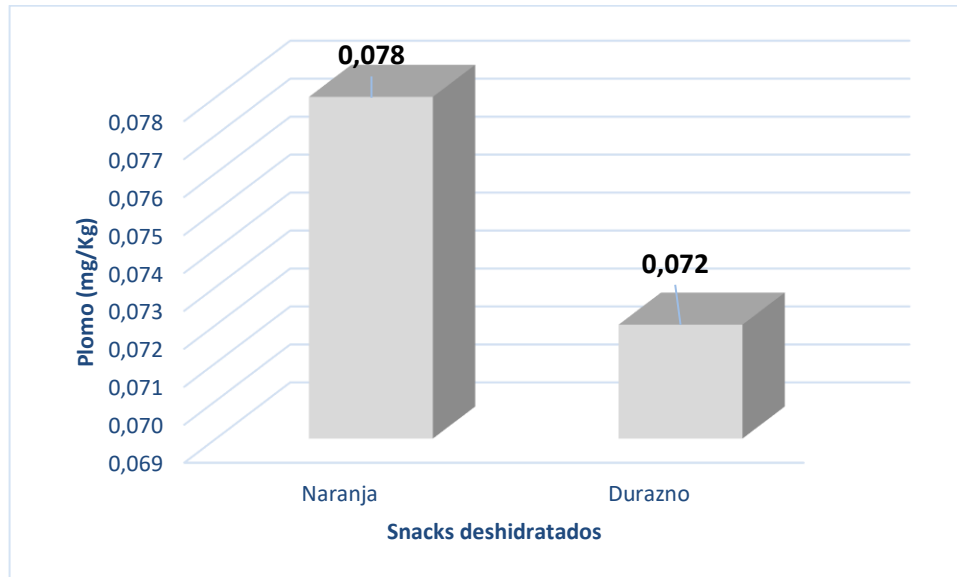


Gráfico 12-4: Plomo (mg/Kg) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.3.2. Cobre

Los resultados obtenidos de la variable cobre mediante la prueba T-student, se establece que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), precisando en naranja un media de $0,2120 \pm 0,3224$ mg/Kg, y en durazno una media de $0,0590 \pm 0,010$ mg/Kg, en base a la (Legislación internacional de residuos de plaguicidas en productos vegetales, 2019, p.9-10), menciona que el límite de tolerancia que debe tener el cobre en frutas, hortalizas y semillas oleaginosa naturales e industrializadas debe ser de 10 mg/Kg, por lo tanto los resultados valorados en la investigación se encuentran dentro del límite permitido por la norma.

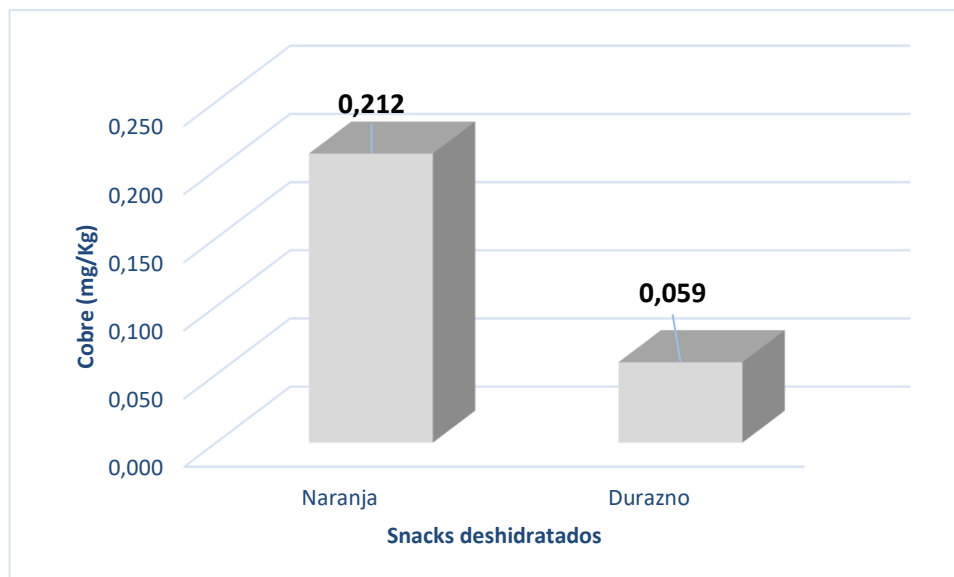


Gráfico 13-4: Cobre (mg/Kg) de los snacks deshidratados

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

Cabe destacar que, en base a los resultados las frutas cumplieron con la normativa establecida por la Unión Europea, (2019) y FAO (1995) que menciona que los valores no deben de sobrepasar los 2 mg/Kg de plomo y 1 mg/Kg de cobre, estableciendo que las frutas producidas en la zona son aptas para el consumo ya que cumple el nivel establecido.

4.4. Evaluación de los análisis microbiológicos

En la tabla 4-4, se reportan los resultados del análisis microbiológico de los snacks de frutas deshidratadas, mismos que se revisan a continuación.

Tabla 4-4: Análisis microbiológicos de snacks deshidratados

Variables	Snacks deshidratados						Tcal	Prob.
	Naranja			Durazno				
	CP	Media	D. E.	CP	Media	D. E.		
Aerobios M.	0	0,0000 ±	0,0000	2	0,0001 ±	0,0002	-1,54	0,1529ns
Mohos y L	2	0,0001 ±	0,3224	1	0,0590 ±	0,0010	1,1640	0,2710ns

Prob. > 0,05 No hay diferencias significativas (ns)

Prob. < 0,05 Hay diferencias significativas (*)

Prob. < 0,01 Hay diferencias altamente significativas (**)

CP. Casos positivos

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

4.4.1. Aerobios mesófilos (UFC/g)

La presencia de Aerobios mesófilos, estableció que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), presentando en naranja una media de $0,0000 \pm 0,0000$ UFC/g y en durazno una media de $0,0001 \pm 0,0002$ UFC/g, cabe recalcar que este tipo de microorganismos no debe estar presente en alimentos; en base a la norma (CPE INEN-CODEX CAC/RCP 5:2014) para frutas y hortalizas semiprocadas el límite máximo permitido por g es de 10^4 UFC/g, por lo que los resultados obtenidos se encuentran dentro de la normativa.

4.4.2. Mohos y levaduras (UFC/g)

En la variable mohos y levaduras, establece que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) por efecto de los snacks (naranja y durazno), precisando en naranja una media de $0,0001 \pm 0,3224$ UFC/g, y en el durazno una media de $0,0590 \pm 0,0010$ UFC/g, los cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma ecuatoriana (NTE INEN 1529-10, 2015) de productos deshidratados, el cual menciona los requisitos microbiológicos en cuanto a mohos y levaduras estableciendo que el límite máximo permitido es de $1,0 \times 10^3$ UFC/g, por lo que los resultados obtenidos se encuentran dentro de la normativa.

4.5. Análisis económico

4.5.1. Costo de producción

Mediante el análisis económico que se observa en la tabla 5-4, establece que los costos de producción por cada 100 g de snacks de naranja deshidratado son de \$1,01, y en el snack de durazno deshidratado un costo de producción de \$0,92; lo que quiere decir que al producir el snack de naranja los costos son mayores, ya que es una fruta diferente y su precio varía dependiendo de su temporada de cosecha, a diferencia del snack de durazno que la cosecha se realiza durante todo el año y por ende su costo de producción va a ser más bajo.

4.5.2. Beneficio/Costo

En el análisis del beneficio/costo de la producción de los snacks de naranja y durazno deshidratados, se establece que en el snack de naranja presenta una utilidad de 1,13 dólares, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,13 ctv de dólar; por otra parte al producir el snack de durazno registró un beneficio/costo de 1,03 dólares, obteniendo una utilidad de 0,03 ctv de dólar, registrando así que al producir el snack de naranja el beneficio/costo es mayor al snack de durazno, debido al costo de la materia prima que son diferentes.

Tabla 5-4: Evaluación económica (dólares) de la producción de los snacks de frutas deshidratadas

Descripción	Costo kg/dólares	Snacks deshidratados	
		NARANJA	DURAZNO
Naranja	2	2	
Durazno	2,25		2,25
Agua		0,15	0,15
Envase fundas ziploc (100g)		0,40	0,40
Mano de obra	0,10	0,10	0,10
TOTAL DE EGRESOS (260 gramos)		2,65	2,90
Costo snack producido (100 gramos)		1,01	0,92
TOTAL DE INGRESOS		3,00	3,00
Beneficio/costo		1,13	1,03

Realizado por: Moreno, Alexandra, 2022.

CONCLUSIONES

- Los parámetros óptimos de deshidratación de los snacks de frutas deshidratadas, se da al aplicar una temperatura de 50°C, respectivamente para cada uno, variando en el tiempo en naranja de 17,87 y durazno de 14,10 horas.
- El análisis fisicoquímico presentó en el snack de naranja un contenido de materia seca de 86,75%, humedad 13,58%, ceniza 2,63%, grasa 0,41% y fibra 7,71%; y en el snack de durazno un contenido de materia seca de 89,37%, humedad 10,63%, ceniza 2,50%, grasa 0,39% y fibra 5,57%; siendo el snack de naranja el que expone mayor contenido en sus características fisicoquímicas. Dentro del análisis microbiológico se reportó que los resultados presentaron cargas microbiológicas bajas por lo que se encuentran dentro de lo establecido por la normativa INEN-CODEX 5 para aerobios mesófilos y INEN 1529 para mohos y levaduras.
- Los niveles de contaminantes de plomo y cobre presentes en los snacks de frutas deshidratadas no superaron los límites máximos permitidos por la NTE INEN-CODEX 193 y la Legislación internacional de residuos de plaguicidas en productos vegetales.
- Con relación al análisis económico se obtuvo que al producir el snack de naranja fue el que generó mejor utilidad, dando un beneficio/costo de 1,13 dólares, siendo su costo de producción de \$ 3,00 por 100 g del producto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda elaborar el snack de naranja, ya que se verifico un mejor resultado nutricional, menor cantidad de contaminantes y una buena rentabilidad económica.
- Indagar en investigaciones de deshidratación de frutas, con el fin de aumentar el consumo nacional y mejorar una vida saludable en base a una dieta diaria saludable.
- Promover campañas que generen el consumo de snacks de frutas deshidratadas, haciendo énfasis en su gran aporte nutricional y por ende en la disminución de la ingesta calórica que se genera en las principales comidas del día.

BIBLIOGRAFÍA

ABDELWAHED, Wassim.; DEGOBERT, G.; STAINMESSE, S.; & FESSI, H. "Freeze-drying of nanoparticles: Formulation, process and storage considerations. Advanced Drug Delivery Reviews". *ScienceDirect*, vol. 58, n° 15 (2006), (Francia) pp.1688–1713.

ACOSTA, Mónica Leticia.; & ÁNGELES, Leonor. "Eficientar la producción agrícola mediante la deshidratación solar". *Responsabilidad Social y Sostenibilidad: Disrupción e Innovación ante el cambio de época*, vol. 1, n° 3407 (2021), (México) pp. 547-563.

AGQLABS. *ANÁLISIS DE FRUTOS SECOS Y DESHIDRATADOS* [blog]. Chile: 21 mayo 2020. [Consulta: 01 mayo 2022] Disponible en: <https://agqlabs.cl/2020/05/21/analisis-de-frutos-secos/>

AGROPOPULAR. *Aumenta la producción mundial de cítricos en 2021/22, según el USDA* [blog]. [Consulta: 09 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.agropopular.com/produccion-citricos-07022022/>

ALIMENTOS. 2016. *ALIMENTOS DESHIDRATADOS, UN NEGOCIO RENTABLE.* [blog]. [Consulta: 19 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.revistaialimentos.com/alimento-deshidratados-un-negocio-rentable/>

ANIMAL GOURMET. *DURAZNO, NECTARINA Y CHABACANO, PARIENTES CERCANOS PERO NUNCA IGUALES* [blog]. [Consulta: 02 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.animalgourmet.com/2019/06/14/diferencias-durazno-nectarina-chabacano/>

AOAC Official Method 999.11. *Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc in Foods. Atomic Absorption Spectrophotometry after Dry Ashing.*

AQUINO, H. Determinación de un embalaje óptimo de madera para naranjas en sus variedades washigton, criolla, valencia y tangelo (Trabajo de titulación) (doctoral). Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. Perú. 1995.

ARÉVALO MARTÍN, Margarita Aux. Determinaciones cuantitativas en naranja mediante tecnologías nirs [En línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Pública de Navarra, España. 2013. pp. 11-33. [Consulta: 2022-08-11]. Disponible en: https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/8748/TyCIAA_TFM_Margarita_Ar%C3%A9valo_Mart%C3%ADn1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ARMAS, Andrea., & MARIA COSTA, Ana. Diseño de una Planta Modular para la Elaboración de Licor de Naranja en el Cantón Caluma (Trabajo de titulación). (Tesis de grado) Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil. 2012. p.3. [Consulta: 24 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89907/D-79618.pdf>

AXAYACATL, Olmo. *Estadísticas mundiales de producción de durazno* [blog]. [Consulta: 09 mayo 2022]. Disponible en: <https://blogagricultura.com/estadisticas-durazno-produccion/>

BALA, B.K. 2005. "Experimental investigation of the performance of the solar tunnel drier for drying jackfruit for production of dried jackfruit and jackfruit leather". *Revista de ingeniería de procesos alimentarios*, vol. 28, n°6 (2005), (Bangladesh, Thailand) pp. 552-566.

BARBOSA, Gustavo.; & VEGA, Humberto. *Deshidratación de alimentos*. [ed.] Acribia Editorial Eumed. 2015. p. 314.

BONAZZOLA, C., ALSINA, D., NESCIER, I. de los M., SANTINI, Z., JORIS, Z.; & GARIGLIO, N. "Composición fisicoquímica del fruto de dos variedades de duraznero cultivadas en el centro-este de la Provincia de Santa Fe". *Rev. Ciencias Agrarias*, vol. 5/6, n° 1-2 (2007), (Argentina) pp. 35-40.

BYRNE, David., NIKOLIC, Aleksander.; & BURNS, Edward. "Variability in sugars, acids, firmness, and colour characteristics of 12 peach genotypes". *Rev. Horticulture Science*, vol. 116, n° 6 (1991), (Texas) pp. 1004-1006.

CABASCANGO, Omar., & DE LA VEGA, Juan Carlos. *Manual de deshidratación*. Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte (UTN,ECOPAR/ PPD), 2018, pp. 15-17.

CALERO HOYOS, Isabella y RUEDA JARAMILLO, Ángela María. Diseño de un plan de marketing internacional para un producto agrícola. (Trabajo de titulación) (Tesis de grado) UNIVERSIDAD ICESI. FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS, Cali, Valle del Cauca. 2019. p. 47.

CAMARGO ANZOLA, Francisco Christian, & ALONSO GARZÓN, Juan David. Propuesta de Mejora para Obtención de Aromáticas de la Casa Fusión Andina [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Fundación Universidad de América, Bogotá, Colombia. 2018. p. 32. [Consulta: 25-10-22]. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6735/1/6131968-2018-1-IQ.pdf>

CANTOS SUAREZ, Karen Yisella, & ALVARADO CONTRERAS, Gabriela Madeline. Plan de exportación de productos agroindustriales del Ecuador en el sector alimenticio: Frutas deshidratadas hacia Berlín-Alemania [En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de Licenciatura) Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Administración de Empresas, Guayaquil. 2015. pp. 1-2. [Consulta: 2022-03-20]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10019/1/UPS-GT001022.pdf>

CASP VANACLOCHA, Ana. *Tecnología de los alimentos de origen vegetal*. 1ª ed. Madrid: Editorial Síntesis S.A, 2014, pp. 15-23.

CASTELLI, Juan. José. *Manual de conservas*. [en línea]. Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria, 2018. [Consulta: 5 mayo 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_de_recetas_para_elaborar_conservas_2018.pdf

CATRO RÍOS, Katherin. *Tecnología de Alimentos*. Bogotá-Colombia: Ediciones de la U, 2011. ISBN. 978-958-8675-38-1, pp. 69-73.

CERVANTES, Benito Armando.; MARTÍNEZ, Romualdo.; GALAVÍZ, José Víctor.; & ROJAS, Rafael. "Deshidratación de Durazno Variedad Diamante (*Prunus persica* L. Batsch) con Deshidratador Solar de Cama Plana". *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, vol. 3, n° 10 (2017), (España) pp. 16-26.

CLAROS BELTRÁN, Ana Elvia; et al. Evaluación de los parámetros de calidad bajo la influencia de arvenses sobre la naranja tangelo en la finca la Granja vereda el Tablón. [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, Programa de Agronomía, La Plata, Huila. 2020. pp. 17-18. [Consulta: 2022-05-25]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36863/smtrujillot.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CLEMENTZ, Adriana.; DELMORO, Julieta. "Snacks frutales". *Invenio: Revista de investigación académica*, vol. 15, n° 27 (2011), pp. 153-163.

CPE INEN-CODEX CAC/RCP 5. 2014. *CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS FRUTAS Y HORTALIZAS DESHIDRATADAS INCLUIDOS LOS HONGOS COMESTIBLES. (CAC/RCP 5-1971, IDT).*

CRESPO TONGUINO, Jéssica Marivel. Plan de estrategias de comercialización internacional para la exportación de frutas deshidratadas, bajo consideraciones de las buenas prácticas de manufactura como elemento de competitividad [En línea] (Trabajo de titulación). (Tesis de pregrado) Universidad De las Fuerzas Armadas, Departamento de Ciencias y Negociación Administrativas y de Comercio, Ingeniería en Comercio Exterior y Negociación Internacional, Quito, Ecuador .2015. pp. 2-3. [Consulta: 2022-06-05]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12290/1/T-ESPE-057101.pdf>

DÁVILA CANO, María Andrea. Elaboración de saborizantes en polvo, a partir de cinco frutas deshidratadas como: higo, membrillo, níspero, mortiño, y uvilla para la aplicación en cinco tipos de bizcochos y cinco tipos de galletas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctoral) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, Gastronomía, Cuenca-Ecuador. 2015. pp. 15-16. [Consulta: 2022-06-02]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22376/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

DE MICHELIS, Antonio; & OHACO, Elizabeth. *Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala.* Argentina, Buenos Aires: Ediciones INTA., 2015. pp. 4-73.

DIAZ, A. Unión Europea. Contenidos máximos en metales pesados en productos alimenticios. 2009.

DÍAZ MAROTO, María Consuelo., GONZÁLEZ VIÑAS, Miguel Ángel.; & CABEZUDO María Dolores. "Evaluation of the effect of drying on aroma of parsley by free choice profiling". *European Food Research and Technology*, vol. 216, n° 3 (2003), pp. 227-232.

DIPRE CADETE, Olga Lidia.; & ARNAL ARNAL, Jjose Miguel. "Study of the Contamination of Fruits and Vegetables by cause of the Metal Heavy". 21th International Congress on Project Management and Engineering [En línea], 2017, pp. 1266-1267. [Consulta: 01 mayo 2022]. Disponible en: <http://dspace.aeipro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/404/AT04-022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DOYMAZ, Ibrahim. "Air-drying characteristics of tomatoes". *Journal of Food Engineering*, vol. 78 n° 4 (2007), (Turquía) pp. 1291–1297.

DURÁN RAMÍREZ, Felipe; DURÁN NARANJO, Jaime; & DURÁN NARNAJO, Eduardo. *Manual del Ingeniero de Alimentos*. Colombia-Santander: Grupo Latino Ltda, 2006, pp. 194-197.

EGAN, Harold; Kirk, Ronald; & SAWYER, Ronald. *Analisis quimico de alimentos de Pearson*. México: Compañía Editorial Continental, 1993, pp. 25-50.

EL DIARIO. *Hay cítricos hasta “para regalar”* [blog]. Manabí-Ecuador, 14 julio, 2017. [Consulta: 19 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/440061-hay-citricos-hasta-para-regalar/>

EL PRODUCTOR. *Frutas deshidratadas, un snack saludable* [blog]. [Consulta: 28 abril 2022]. Disponible en: <https://elproductor.com/2019/01/frutas-deshidratadas-un-snack-saludable/>

EL UNIVERSAL. *Cómo se hace la fruta cristalizada* [blog]. [Consulta: 19 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-es-y-como-se-hace-la-fruta-cristalizada>

EXCALIBUR. *Beneficios del durazno deshidratado* [blog]. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.excaliburdehydrator.com.mx/beneficios-del-durazno-deshidratado/#:~:text=Carbohidratos%2053,20%20g.,Proteínas%203%20g.>

FERNÁNDEZ GAXIOLA, Ana Cecilia.; ARENAS, Anabelle Bonvecchio.; & DOMMARCO, Juan Rivera. *Aumentar el consumo de verduras, frutas, cereales, leguminosas y agua simple*. México: GUÍAS ALIMENTARIAS, 2015, pp. 77-84.

FRANKS, Félix. "Freeze-drying of bioproducts: putting principles into practice". *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, vol. 45, n°3 (1998), (Reino Unido) pp. 221–229.

FRASER, Gary E., et al. "A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: the Adventist Health Study". *Arch Intern Med*, vol. 152, n°7 (1992), pp. 1416-1424.

FUNDACIÓN CHARLES DARWIN. *Prunus persica (L.) Batsch*. [blog]. [Consulta: 01 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=698>

GARCÍA PEREIRA, Annia.; et al. "Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (Ananas Comosus, variedad Cayena lisa)". *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, vol. 22, n°1 (2013), (Cuba) pp. 62-69.

Gascon, A; Muravnick, N; & Andreucetic, C. 2013. *Tecnología de Elaboracion Industrial de Frutas y Hortalizas Deshidratadas*. Mendoza : Universidad Nacional de Cuyo, 2013.

GORNY, J.; HESS PIERCE, B.; & y KADER, A. "Postharvest physiology and quality maintenance of fresh-cut nectarines and peaches". *Rev. Horticultura*. vol. 48, (1999), pp. 173-179.

GUEVARA PÉREZ, Américo. Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Industrias Alimentarias, Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios. Lima-Perú. 2015. p. 2. [Consulta: 2022-05-27]. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>

HALLO ORTIZ, Jonatan Alberto. Estudio físico-químico y cromatográfico comparativo del fruto de naranja variedades Valencia (Citrus sinensis) y tangelo (Citrus paradisi x citrus reticulata) en dos estados de madurez proveniente del cantón "Las naves" [En línea] (Trabajo de titulación) (Tesis de Licenciatura) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial, Quevedo-Ecuador. 2013. pp. 1-133. [Consulta: 2022-05-25]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/247/1/T-UTEQ-0004.pdf>

HEREDIA, Andrea. *Naranja Estudio Agroindustrial En El Ecuador: Competitividad De La Cadena De Valor Y Perspectivas De Mercado*. Quito-Ecuador: MIC, Ministerio de Industrias y Competitividad, 2008. p. 47.

HERRERA HEREDIA, Carlos A; LAITÓN MORALES, Milena; & SÁNCHEZ LEÓN, Germán. *Manejo poscosecha en durazno y ciruelo*. Colombia-Bogotá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. ISBN 978-858-8311-20-3, 2006, pp. 33-35.

HERRERA, F. *Procesamiento de frutas azucaradas a nivel artesanal. Curso de Capacitación*. San Andrés, El Salvador: Unidad de Tecnología de Alimentos. CENTA - MAG, 1993. p. 46.

HODGON, Robert Willard. *Varietades hortícolas de cítricos. Historia, distribución mundial, botánica y variedades.* 1967. pp. 431-591.

HUAYMAVE MAESTRE, Janina Nicole, & TORRES LIMA, David Jacinto. Estudio del guaytambo (prunus pérsica), y su aplicación en la repostería en la ciudad de Guayaquil. [En línea] (Trabajo de titulación) (Tesis de Licenciatura) Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química, Gastronomía. Guayaquil-Ecuador. 2021. pp. 21-26. [Consulta: 2022-05-02]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54408/1/BINGQ-GS-21P57.pdf>

HUU THUAN, Bui.; MAKHLOUF, José.; & RATTI, Cristina. "Postharvest ripening characterization of greenhouse tomatoes". *International Journal of Food Properties*, vol. 13, n° 4, pp. 830–846.

INCAP. *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica.* [en línea]. Ed. 2. Guatemala: INCAP, 2012. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCAAlimentos.pdf>

INEC. 2018. *Tabla 21. Superficie, según producción y ventas de naranja (fruta fresca) por región y provincia.*

INEC. 2020. *TABLA 21. SUPERFICIE, SEGÚN PRODUCCIÓN Y VENTAS DE NARANJA (Fruta fresca) POR REGIÓN Y PROVINCIA (Hectáreas, Toneladas Métricas).*

INFOAGRO. *EL CULTIVO DE LA NECTARINA.* [blog]. [Consulta: 15 marzo 2022]. Disponible en: https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/nectarina.htm

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA. MINISTERIO DE SALUD. GOBIERNO DE CHILE LABORATORIO DE NUTRIENTES, ADITIVOS Y CONTAMINANTES. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS. Método de estufa universal y/o estufa de vacío PRT-711.02-023.

INIAP. "El cultivo de durazno, una alternativa promisoriosa para la provincia de Imbabura". *Revista Informativa INIAP*, n° 6 (2012), pp. 7-8.

JIOKAP NONO, Yvette.; NUADJE GUY, Bertín.; RAOULT WACK, Anne Lucie.; & GIROUX, François. "Déshydratation-imprégnation par immersion de rondelles de mangué

(Mangifera indica): influence de la température et de la concentration de la solution sur les cinétiques de certains éléments constitutifs du fruit". *Fruits*, vol. 56, n° 3 (2001), (Camerún, Francia) pp. 169–177.

KADER, Adel. "Biología y tecnología de postcosecha: una revisión general". *Universidad de California*, vol. 3311 (1992), (Estados Unidos de América) pp. 311-325.

KIM, WC.; LEE, DY.; LEE, CH.; & KIM, CW. "Optimization of narirutin extraction during washing step of the pectin production from citrus peels". *Journal of Food Engineering*, vol. 63, n° 2 (2004), (Corea del Sur) pp. 191-197.

KIRANOUDIS, CT., MAROULIS, ZB., MARINOS KOURIS, D.; & TSAMPARLIS, M. "Design of tray dryers for food dehydration". *Journal of Food Engineering*, vol. 32, n° 3 (1997), (Atenas, Grecia) pp. 269-291.

LA HORA. *Frutas de temporada registran bajos precios en Ambato* [blog]. [Consulta: 09 mayo 2022]. Disponible en: <https://lahora.com.ec/tungurahua/noticia/1102210396/frutas-de-temporada-registran-bajos-precios-en-ambato>

LATAM NEWS MEDIA LLC. *Deshidratación osmótica de durazno* [blog]. [Consulta: 05 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.foodnewslatam.com/biotecnolog%C3%ADa/59-ingredientes/3135-deshidrataci%C3%B3n-osm%C3%B3tica-de-durazno.html>

LECCA, Hernán. "Norma Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano". *Resolución Ministerial*, vol. 3 (2008). p. 18.

LEITON, Yuri.; MOSQUERA, Esmeralda.; OCHOA, Claudia.; & AYALA, Alfredo. "Evaluación de propiedades físico-químicas en secado de naranja (*Citrus sinensis*) mediante liofilización: influencia del espesor". *Agronomía Colombia Suplemento*, vol. 1, (2016), (Colombia) pp. 340-342.

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN PRODUCTOS VEGETALES. *Metales Pesados*. [Consulta: 9 agosto de 2022]. Disponible en: <https://plaguicidas.comercio.gob.es/es-es/contaminates/MetalPesa.pdf>

MAG. "Resumen Ejecutivo de los Diagnósticos Territoriales del Sector Agrario". Quito-Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica, 2020. pág. 40.

MAG. "Resumen Ejecutivo de los Diagnósticos Territoriales del Sector Agrario". Quito-Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica, 2020. pp. 39-40.

MASKAN, Medeni. "Drying, shrinkage and rehydration characteristics of kiwifruits during hot air and microwave drying". *Journal of Food Engineering*, vol. 48, n° 2 (2001), (Turquía) pp. 177–182.

MATUS GODOY, Estefanía Nicol. Creación de una planta procesadora de frutas deshidratadas (Trabajo de titulación). (Doctoral) Universidad Andrés Bello, Facultad de Ingeniería. 2017. pp. 1-2.

MESBAHI, Gholamreza.; JAMALIAN, Jalal.; & FARAHNAKY, Asgar. "A comparative study on functional properties of beet and citrus pectins in food systems". *Food Hydrocolloid*, vol. 19, n° 4 (2005), (Irán) pp. 731-738.

MINISTERIO DEL COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO. *Frutas Deshidratadas en el Mercado Español* [en línea]. Perú, 2016. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/349143/pp5.pdf>

MINISTERIO DE SALUD. *REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS DTO. N° 977/96* [en línea]. Chile: Ministerio de Salud, División Jurídica, 2018. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/12/RSA-DECRETO_977_96-Actualizado-Julio-2018.pdf

MIRELES BAÑUELOS, J. A.; CARRERA ARELLANO, E. U.; GARCÍA SALDÍVAR, V. M.; & GARCÍA GONZÁLEZ J. M. "Deshidratado de durazno (*Prunus pérsica*). Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos [en línea], 2019, (México) 4, pp. 422-428. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume4/4/3/58.pdf>

MONTESINO, Jose Luis. (2014). *Fruta deshidratada: ¿Qué es y cómo se fabrica?* [blog]. [Consulta: 20 marzo 2022]. Disponible en: <https://comefruta.es/fruta-deshidratada-que-es>

MOREIRAS VARELA, Gregorio; et al. “*La alimentación española*” *Características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta* [en línea]. 2.ª edición, España-Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Secretaria General Técnica, 2018. ISBN: 978-84-491-1506-6, pp. 277-287.

MULET, A.; SANJÚAN, N.; BON. J.; & SIMAL, S. "Drying model for highly porous hemispherical bodies". *European Food Research and Technology*, vol. 210, n° 2 (1999), (Europa) pp. 80-83.

NMX-F-428-1982. *Alimentos. Determinación de humedad (Método rápido de la termobalanza.)*

NTE INEN 1529-10. 2013. *CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECUENTOS EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD.*

NTE INEN 1529-5. 2006. *CONTROL MICROBIOLÓGIC DE LOS ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS. REP.*

NTE INEN 382. 2013. *CONSERVAS VEGETALES. DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA (SÓLIDOS TOTALES).*

NTE INEN 401. 2013. *CONSERVAS VEGETALES. DETERMINACIÓN DE CENIZAS.*

NTE INEN 522:2013. *HARINAS DE ORIGEN VEGETAL. DETERMINACIÓN DE LA FIBRA CRUDA.*

NTE INEN 541. 1980. *ALIMENTOS PARA ANIMALES. DETERMINACIÓN DE LA MATERIA GRASA.*

NTE INEN, 2996. 2015. *PRODUCTOS DESHIDRATADOS. ZANAHORIA, ZAPALLO, UVILLA.*

NTE INEN-CODEX 193:2013. 2013. *NORMA GENERAL PARA LOS CONTAMINANTES Y TOXINAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS Y PIENSOS.*

OPEN FOOD FACTS. *Naranja deshidratada “Naturesnacks”* [blog]. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://es.openfoodfacts.org/producto/0641022876893/naranja-deshidratada-naturesnacks>

ORTIGA, Amanda. *Ventajas de la deshidratación de alimentos* [blog]. [Consulta: 20 marzo 2022]. Disponible en: <https://amandaortiga.com/2016/11/17/ventajas-la-deshidratacion-alimentos/>

ORWA.; et al. "Citrus sinensis (L.) Osbeck. Rutaceae. sweet orange". *Agroforestry Database 4.0*, (2009), pp. 1-5.

PEIRIS, K. H. S., DULL, G. G.; LEFFLER, R. G.; & KAYS, S. J. “Spatial variability of soluble solids or dry-matter content within individual fruits, bulbs, or tubers: implications for the development and use of NIR spectrometric techniques”. *HortScience*, vol. 34, n° 1 (1999), (Athens) pp. 114-118.

PEREZ, A G.; & CHÁVEZ CANCINO, Keidy. *Elaboracion de frutas en almibar*. 2015. p. 2.

PIRWA. *Naranja deshidratada* [blog]. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://www.pirwamarket.com/blog/5/naranja-deshidratada-.html>

PPFAM. Convencional [blog]. 2021. [Consulta: 02 mayo 2022]. Disponible en: <https://ppfam.com/NaranjaValencia/CostaRica/3375/>

READI SÁNCHEZ, Tamira. Diseño y elaboración de un snack saludable de naranja para escolares [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Chile, Santiago, Chile. 2013. pp. 7-11. [Consulta: 2022-08-11]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/148288/Readi-%20Dise%c3%b1o%20y%20elaboraci%c3%b3n%20%282013%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REYES BARJA, Tania Gabriela, & MAMANI BERNABE, Gladys Miriam. Estudio de prefactibilidad de una planta de deshidratación de frutas (Durazno) y hortalizas (Zanahoria) [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. 2018. [Consulta: 2022-08-11]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/26055/PG-2185.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RODRÍGUEZ, Martín.; RAMÓN, Alejandro. *Merma*. [blog]. [Consulta: 19 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/merma.html>

SACILIK, Kamil., KESKIN, Rahmi., ELICIN, Ahmet Konuralp. "Mathematical modeling of solar tunnel drying of thin layer organic tomato". *Journal of Food Engineering*, vol. 73, n° 3 (2006), (Turquía) pp. 231–238.

SALGADO, Cristina. Identificación molecular de especies de *Monilinia* spp. que afectan la producción de durazno, *Prunus persica*, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha y Tungurahua. (Trabajo de titulación) (Tesis de Licenciatura en Biotecnología) Universidad San Francisco de Quito, Facultad de Biotecnología y Biología Molecular, Quito-Ecuador. 2011. p. 48.

SALUNKE, D K., DO, J Y.; & BOLIN, H R. "Developments in technology and nutritive value of dehydrated fruits, vegetables and their products". *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, vol. 4, n° 2 (1973), pp. 153-192.

SANTIVÁÑEZ, Tania. *Muchas frutas y verduras se pierden por criterios estéticos del consumidor* [blog]. El Telégrafo, 17 abril 2016. [Consulta: 28 abril 2022]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo-dia/1/muchas-frutas-y-verduras-se-pierden-por-criterios-esteticos-del-consumidor>

SCHIFFMANN, Robert F. *Microwave and dielectric drying*. New York: USA: Mujumdar Edicions 1, 1995, pp. 345–372.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (METODO RAPIDO DE TERMOBALANZA). *Studocu* [en línea]. [sin fecha] [consultado el 16 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-chihuahua/leyes-aplicables-a-la-adquisicion-y-ob/nmx-f-428-1982-norma-mexicana/28056609>

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA. "Ministerio de Sanidad y Consumo, control de la colesterolemia en España, 2000. Un instrumento para la prevención cardiovascular". *Clin Invest Arteriosclerosis*, vol. 12 (2000), (España) pp. 125-152.

SOLANO, Miguel. *Frutas Deshidratadas: Un producto con valor agregado con un crecimiento del 49%* [blog]. Departamento de Lice-Lima: Myperuglobal, 21 mayo 2019. [Consulta: 09 mayo

2022]. Disponible en: <https://myperuglobal.com/frutas-deshidratadas-un-producto-con-valor-agregado-con-un-crecimiento-del-49/>

SOLER AZNAR, Juan.; et al. *Reconocimiento de Variedades de Cítricos en campo*. España-Valencia: Editorial Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1999, pp. 35-36.

TALLA, Ángel Q.; & VICENTE, Nelly C. “Secado de durazno (*Prunus pérsica*) empleando la técnica de ventana refractante”. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, vol. 4, no 2 (2017), (Perú) pp. 23-46.

TERUEL BASTIDA, Cristina. 2015. Procesado de cítricos en una central hortofrutícola de la Vega Baja del Segura. Trabajo fin de grado [En línea] (Trabajo de Titulación) (Trabajo fin de grado) Universidad Miguel Hernández de Elche, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental, Vñencia-España. 2015. pp. 10-13. [Consulta: 2022-05-07]. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1941/1/TFG%20Teruel%20Bastida%2c%20Cristina.pdf>

TOCTAGUANO GUALOTUÑA, Alex Paúl. INVESTIGACIÓN DEL GUAYTAMBO O ABRIDOR EN LA CIUDAD DE AMBATO Y PROPUESTA GASTRONÓMICA [En línea] (Trabajo de Titulación) Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Turismo, Hotelería y Gastronomía, Quito-Ecuador. 2014. p. 26. [Consulta: 2022-05-07]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/13003/58988_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TURNER, Ian W.; & JOLLY, P G. "Combined microwave and convective drying of a porous material". *Drying Technology*, vol. 9, n° 5 (1991), pp. 1209–1269.

URFALINO, Delia P.; & Quiroga, Andrés. “Desarrollo de técnicas combinadas de secado para la obtención de duraznos deshidratados con bajo contenido de sulfitos”. *DNA SICC: INTA*, vol. 37, n°2 (2011), (Argentina) pp. 165-171.

VEGA, Antonio., CHACANA, Marcelo., & LEMUS, Roberto. "La Industria de los Alimentos Deshidratados y la Importancia del Control de Procesos". *Revista Chilena para la Industria de Alimentos. Indualimentos*, vol. 9, n° 42 (2006), (Chile) pp. 50-67.

VITERI DÍAZ, Pablo. "Una alternativa de Alta rentabilidad para los Valles Interandinos del Ecuador. Una alternativa de Alta rentabilidad para los Valles Interandinos del Ecuador". *Revista informativa del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias*, n° 15 (2000), pp. 1-3.

VEGA SOLIS, Romina Jamilex, & VELÁSQUEZ VELÁSQUEZ Monserrate María. Plan de negocios para el lanzamiento y posicionamiento de un bol hecho a base de frutas deshidratadas "SaluBowl" en la ciudad de Guayaquil [En línea] (Trabajo de titulación) (Tesis de Licenciatura) Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Guayaquil-Ecuador. 2019. pp. 3-67. [Consulta: 02-06-2022]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/47041/1/D-109494.pdf>

VICTORIA ESCAMILLA, María Guadalupe.; et al. "Diseño, fabricación y evaluación del prototipo de simulación de esfuerzos dinámicos en durazno (*Prunus persica*)". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 4, n° 6 (2013), (México) pp. 933-945.

VILLÉN, Marta. *DESHIDRATACIÓN, LA FORMA MÁS ANTIGUA Y SANA DE CONSERVAR LOS ALIMENTOS* [blog]. [Consulta: 07 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/deshidratacion-la-forma-mas-antigua-y-sana-de-conservar-los-alimentos/#:~:text=La%20deshidrataci%C3%B3n%20ha%20sido%20desde,que%20no%20altera%20los%20nutrientes>

YUMPU. *Huesillo* [blog]. [Consulta: 11 agosto 2022]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/63855680/huesillo>



ANEXOS

ANEXO A: CONDICIÓN INICIAL DE MUESTRA FRESCA DE NARANJA Y FINALES DE MUESTRA DESHIDRATADA POR SECADO

Muestra	Cond. Iniciales		Cond. Finales	
	Peso (g)	Temperatura (°C)	Peso (g)	Tiempo (h)
Naranja	1286	45	260	23:30
	1286	50	260	19:30
	1266	55	260	11:00

ANEXO B: CONDICIONES INICIALES DE MUESTRA FRESCA DE DURAZNO Y FINALES DE MUESTRA DESHIDRATADA POR SECADO

Muestra	Cond. Iniciales		Cond. Finales		
	Peso (g)	Merma (g)	Temperatura (°C)	Peso (g)	Tiempo (h)
Durazno	1286	169	45	220	15:30
	1286	165	50	224	17:00
	1286	173	55	216	10:00

ANEXO C: RENDIMIENTO DE SNACKS DESHIDRATADOS

Muestras	Condición Temperatura °C	Rendimiento (%)
Naranja	45	20,22
	50	20,22
	55	20,22
Durazno	45	17,11
	50	17,42
	55	16,80

ANEXO D: HUMEDAD Y ACTIVIDAD DE AGUA EN MUESTRAS DESHIDRATADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS

Muestra	Temperatura de secado (°C)	Humedad (%)	Aw
Naranja	45	13.221	0.400
	50	12.081	0.310
	55	11.209	0.289
Durazno	45	11.275	0.490
	50	10.735	0.488
	55	10	0.464

ANEXO E: RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADA

MUESTRAS	REPETICIONES	Materia seca %	Humedad %	Cenizas %	Grasa %	Fibra %
Naranja	R1	86,555	13,445	2,864	0,424	7,545
	R2	85,928	14,072	2,451	0,385	7,821
	R3	86,429	13,571	2,701	0,404	7,661
	R4	86,479	13,521	2,658	0,414	7,595
	R5	86,083	13,917	2,577	0,385	7,801
	R6	87,050	12,950	2,780	0,424	7,819
Promedio		86,421	13,579	2,672	0,406	7,707
Durazno	R1	90,216	9,784	2,510	0,377	5,722
	R2	88,396	11,604	2,484	0,397	4,975
	R3	89,197	10,803	2,507	0,367	5,836
	R4	89,293	10,707	2,495	0,397	5,779
	R5	89,774	10,226	2,508	0,397	5,499
	R6	89,327	10,673	2,495	0,397	5,728
Promedio		89,367	10,633	2,500	0,389	5,590

ANEXO F: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CONTAMINANTES DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADAS

MUESTRAS	REPETICIONES	Plomo mg/Kg	Cobre mg/Kg	
Naranja	R1	0,078	0,870	Promedio plomo naranja 0,078
	R2	0,076	0,080	
	R3	0,079	0,087	Promedio plomo durazno 0,212
	R4	0,078	0,080	
	R5	0,078	0,073	
	R6	0,076	0,081	
Durazno	R1	0,072	0,059	Promedio cobre naranja 0,072
	R2	0,070	0,058	
	R3	0,071	0,057	
	R4	0,074	0,059	Promedio cobre durazno 0,059
	R5	0,071	0,058	
	R6	0,072	0,060	

ANEXO G: RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SNACK DE FRUTAS DESHIDRATADAS

SNACKS DESHIDRATADOS	REPETICIONES	Microorganismos	
		Aerobios mesófilos UFC/g	Mohos y levaduras UFC/g
NARANJA	1	0	0
	2	0	0
	3	0	3 x 10 ²
	4	0	0
	5	0	0
	6	0	3 x 10 ²
DURAZNO	1	0	0
	2	2,4 x 10 ⁴	0
	3	0	0
	4	3,4 x 10 ⁴	3 x 10 ²
	5	0	0
	6	0	0

ANEXO H: PRUEBA T-STUDENT DE TEMPERATURA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	50	50	50,000
Varianza	25	25	50,000
Desviación estándar	5,000	5,000	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	25		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		
Estadístico t	0		
P(T<=t) una cola	0,5		

ANEXO I: PRUEBA T-STUDENT DE TIEMPO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	17,8666667	14,1	17,867
Varianza	39,3633333	13,33	14,100
Desviación estándar	6,274	3,651	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	26,3466667		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		

Estadístico t	0,89875223
P(T<=t) una cola	0,20979802

ANEXO J: PRUEBA T-STUDENT DE MERMAS DE PESO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	260	220	260,000
Varianza	0,0000	16	220,000
Desviación estándar	0,000	4,000	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	8		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		
Estadístico t	17,3205081		
P(T<=t) una cola	3,2605E-05		

ANEXO K: PRUEBA T-STUDENT DE RENDIMIENTO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	20,21772939	17,10726667	20,218
Varianza	0	0,096752103	17,107
Desviación estándar	0,000	0,311	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	0,048376052		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		
Estadístico t	17,32030045		
P(T<=t) una cola	3,26069E-05		

ANEXO L: PRUEBA T-STUDENT DE ACTIVIDAD DE AGUA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0,333	0,48066667	0,333
Varianza	0,003477	0,00020933	0,481
Desviación estándar	0,059	0,014	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	0,00184317		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		
Estadístico t	-4,21255707		
P(T<=t) una cola	0,00677915		

ANEXO M: PRUEBA T-STUDENT DE HUMEDAD TRATAMIENTOS PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	12,1703333	10,67	12,170
Varianza	1,01802133	0,409575	10,670
Desviación estándar	1,009	0,640	2,776
Observaciones	3	3	
Varianza agrupada	0,71379817		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	4		
Estadístico t	2,17493195		
P(T<=t) una cola	0,04764145		

ANEXO N: PRUEBA T-STUDENT DE MATERIA SECA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	86,42066667	89,36716667	86,421
Varianza	0,154863467	0,373053367	89,367
Desviación estándar	0,394	0,611	0,000
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,263958417		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	-9,933431825		
P(T<=t) una cola	8,44923E-07		

ANEXO O: PRUEBA T-STUDENT DE HUMEDAD PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	13,57933333	10,63283333	13,579
Varianza	0,154863467	0,373053367	10,633
Desviación estándar	0,394	0,611	0,000
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,263958417		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	9,933431825		
P(T<=t) una cola	8,44923E-07		

**ANEXO P: PRUEBA T-STUDENT DE CENIZAS PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0,981333333	0,914166667	0,981
Varianza	0,003087867	6,85667E-05	0,914
Desviación estándar	0,056	0,008	0,008
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,001578217		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	2,928404802		
P(T<=t) una cola	0,007540945		

**ANEXO Q: PRUEBA T-STUDENT DE GRASA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0,406	0,388666667	0,406
Varianza	0,0003196	0,000176667	0,389
Desviación estándar	0,018	0,013	0,043
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,000248133		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	1,905900225		
P(T<=t) una cola	0,042891709		

**ANEXO R: PRUEBA T-STUDENT DE FIBRA PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	7,7069	5,589833333	7,707
Varianza	0,015030588	0,103842167	5,590
Desviación estándar	0,123	0,322	0,000
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,059436377		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	15,0407328		
P(T<=t) una cola	1,70317E-08		

**ANEXO S: PRUEBA T-STUDENT DE PLOMO PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0,0775	0,071666667	0,078
Varianza	0,0000015	1,86667E-06	0,072
Desviación estandar	0,001	0,001	0,000
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	1,68333E-06		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	7,787397791		
P(T<=t) una cola	7,4481E-06		

**ANEXO T: PRUEBA T-STUDENT DE COBRE PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0,211833333	0,0585	0,212
Varianza	0,103983767	1,1E-06	0,059
Desviación estandar	0,322	0,001	0,271
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	0,051992433		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	1,164735017		
P(T<=t) una cola	0,135579606		

**ANEXO U: PRUEBA T-STUDENT DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA DOS
MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS IGUALES**

	Naranja	Durazno	Datos Est.
Media	0	9,6667E-05	0,000
Varianza	0	2,3427E-08	0,000
Desviación estándar	0,000	0,0002	1,812
Observaciones	6	6	
Varianza agrupada	1,1713E-08		
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	10		
Estadístico t	-1,54702424		
P(T<=t) una cola	0,0764477		

ANEXO V: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TEMPERATURA

Estadística Descriptiva Temperatura				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
45	50,00	-5,00	25,000000	6,25E+02
50	50,00	0,00	0,000000	0,00E+00
55	50,00	5,00	25,000000	6,25E+02
150		0,00	50,000000	1,25E+03

Sumatoria	150	
n	3	
Media	50,000	
Mo	2,6	
Md	50,000	
Mg	49,833	
Ma	49,666	
V max	55	
V min	45	
R	10	
Varianza	25	
G2	25	
G	5	5
K	1	
As	9,48	

Estadística Descriptiva Temperatura				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
45	50,00	-5,00	25,000000	6,25E+02
50	50,00	0,00	0,000000	0,00E+00
55	50,00	5,00	25,000000	6,25E+02
150		0,00	50,000000	1,25E+03

Sumatoria	150	
n	3	
Media	50,000	
Mo	2,37	
Md	50,000	
Mg	49,833	
Ma	49,666	
V max	55	
V min	45	
R	10	
Varianza	25	
G2	25	
G	5	5
K	1	
As	9,526	

ANEXO W: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TIEMPO

Estadística Descriptiva Tiempo				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
23,30	17,87	5,43	29,521111	8,71E+02
19,30	17,87	1,43	2,054444	4,22E+00
11,00	17,87	-6,87	47,151111	2,22E+03
53,60		0,00	78,726667	3,10E+03

Sumatoria	53,60	
n	3	
Media	17,867	
Mo	0	
Md	19,3000	
Mg	17,039	
Ma	16,160	
V max	23,30	
V min	11	
R	12,30	
Varianza	39,36333333	
G2	39,36333333	
G	6,274020508	6,2740205
K	1	
As	2,433314754	

Estadística Descriptiva Tiempo				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
23,30	17,87	5,43	29,521111	8,71E+02
19,30	17,87	1,43	2,054444	4,22E+00
11,00	17,87	-6,87	47,151111	2,22E+03
53,60		0,00	78,726667	3,10E+03

Sumatoria	42,30	
n	3	
Media	14,100	
Mo	0	
Md	15,3000	
Mg	13,752	
Ma	13,382	
V max	17,00	
V min	15,3	
R	1,70	
Varianza	13,33	
G2	13,33	
G	3,6510273	3,6510273
K	1	
As	3,2127944	

ANEXO X: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA RENDIMIENTO

Estadística Descriptiva Rendimiento				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
20,2177	20,22	0,00	0,000000	0,00E+00
20,2177	20,22	0,00	0,000000	0,00E+00
20,2177	20,22	0,00	0,000000	0,00E+00
60,6532		0,00	0,000000	0,00E+00

Sumatoria	60,6532	
n	3	
Media	20,218	
Mo	20,2177	
Md	20,2177	
Mg	20,218	
Ma	20,218	
V max	20,2177	
V min	20,21772939	
R	0	
Varianza		
G2	0	
G	0	0
K	0	
As	0	

Estadística Descriptiva Rendimiento				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
17,1073	17,11	0,00	0,000000	1,23E-18
17,4183	17,11	0,31	0,096742	9,36E-03
16,7962	17,11	-0,31	0,096762	9,36E-03
51,3218		0,00	0,193504	1,87E-02

Sumatoria	51,3218	
n	3	
Media	17,107	
Mo	16,77	
Md	17,1073	
Mg	0,000	
Ma	17,103	
V max	17,4183	
V min	17,1073	
R	0,311	
Varianza		
G2	0,0967521	
G	0,31105	0,31105
K	1	
As	1,0842844	

ANEXO Y: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA MERMA DE PESO

Estadística Descriptiva Merma de peso				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
260	260,00	0,00	0,000000	0,00E+00
260	260,00	0,00	0,000000	0,00E+00
260	260,00	0,00	0,000000	0,00E+00
780,0000		0,00	0,000000	0,00E+00

Sumatoria	780,0000	
n	3	
Media	260,000	
Mo	2,6	
Md	260,0000	
Mg	0,000	
Ma	260,000	
V max	0	
V min	260	
R	-260	
Varianza		
G2	0	
G	0	0
K	0	
As	0	

Estadística Descriptiva Merma de peso				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
220	220,00	0,00	0,000000	0,00E+00
224	220,00	4,00	16,0000	2,56E+02
216	220,00	-4,00	16,000000	2,56E+02
660		0,00	32,000000	5,12E+02

Sumatoria	660	
n	3	
Media	220,000	
Mo	#N/D	
Md	220,0000	
Mg	219,976	
Ma	219,952	
V max	224,0000	
V min	216,0000	
R	8	
Varianza		
G2	16	
G	4	4
K	1	
As	0	

ANEXO Z: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA ACTIVIDAD DE AGUA

Estadística Descriptiva Actividad de agua				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
0,4000	0,33	0,07	0,004489	2,02E-05
0,3100	0,33	-0,02	0,000529	2,80E-07
0,2890	0,33	-0,04	0,001936	3,75E-06
0,9990		0,00	0,006954	2,42E-05

Sumatoria	0,9990	
n	3	
Media	0,333	
Mo	0	
Md	0,3100	
Mg	0,330	
Ma	0,327	
V max	0,4000	
V min	0,2890	
R	0,111	
Varianza	0,00348	
G2	0,00348	
G	0,05897	0,0590
K	1	
As	5,6473	

Estadística Descriptiva Actividad de agua				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
0,4900	0,24	0,25	0,062333	3,89E-03
0,4880	0,24	0,25	0,061339	3,76E-03
0,4640	0,24	0,22	0,050027	2,50E-03
1,4420		0,72	0,173699	1,02E-02

Sumatoria	1,4420	
n	6	
Media	0,240	
Mo	0	
Md	0,4880	
Mg	0,481	
Ma	0,961	
V max	0,4900	
V min	0,4880	
R	0,002	
Varianza	0,0002	
G2	0,0347	
G	0,1864	0,1864
K	1,6822	
As	1,2894	

ANEXO AA: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA HUMEDAD DE TRATAMIENTOS

Estadística Descriptiva Humedad tratamientos				
NARANJA				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
13,2210	12,17	1,05	1,103900	1,22E+00
12,0810	12,17	-0,09	0,007980	6,37E-05
11,2090	12,17	-0,96	0,924162	8,54E-01
36,5110		0,00	2,036043	2,07E+00

Sumatoria	36,5110	
n	3,0000	
Media	12,1703	
Mo	0,0000	
Md	12,0810	
Mg	12,1426	
Ma	12,1151	
V max	13,2210	
V min	11,2090	
R	2,0120	
Varianza	1,0180	
G2	1,0180	
G	1,0090	1,0090
K	1,0000	
As	12,0621	

Estadística Descriptiva Humedad tratamientos				
DURAZNO				
xi	X-media	(xi-xmedia)	(xi-media)2	(xi-xmedia)4
11,2750	10,67	0,61	0,366025	1,34E-01
10,7350	10,67	0,06	0,004225	1,79E-05
10,0000	10,67	-0,67	0,448900	2,02E-01
32,0100		0,00	0,819150	3,36E-01

Sumatoria	32,0100	
n	3,0000	
Media	10,6700	
Mo	2,3700	
Md	10,7350	
Mg	10,6571	
Ma	10,6441	
V max	11,2750	
V min	10,0000	
R	1,2750	
Varianza	0,4096	
G2	0,4096	
G	0,6400	0,6400
K	1,0000	
As	12,9691	

ANEXO AB: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA MATERIA SECA

Estadística Descriptiva Materia seca para snack naranja				
NARANJA				
Xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
86,555	86,42	0,13	0,018045	3,26E-04
85,928	86,42	-0,49	0,242720	5,89E-02
86,429	86,42	0,01	0,000069	4,82E-09
86,479	86,42	0,06	0,003403	1,16E-05
86,083	86,42	-0,34	0,114019	1,30E-02
87,050	86,42	0,63	0,396060	1,57E-01
518,524		0,00	0,774317	2,29E-01

Sumatoria	518,524	
n	6	
Media	86,421	
Mo	2,6	
Md	86,454	
Mg	86,420	
Ma	86,419	
V max	87,05	
V min	86,555	
R	0,495	
Varianza		
G2	0,154863467	
G	0,393526958	0,393526958
K	1,910666082	
As	212,9985379	

Estadística Descriptiva Materia seca para snack durazno				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
90,216	89,37	0,85	0,720518	5,19E-01
88,396	89,37	-0,97	0,943165	8,90E-01
89,197	89,37	-0,17	0,028957	8,38E-04
89,293	89,37	-0,07	0,005501	3,03E-05
89,774	89,37	0,41	0,165513	2,74E-02
89,327	89,37	-0,04	0,001613	2,60E-06
536,203		0,00	1,865267	1,44E+00

Sumatoria	536,203	
n	6	
Media	89,367	
Mo	2,37	
Md	89,245	
Mg	89,365	
Ma	89,364	
V max	89,327	
V min	90,216	
R	-0,889	
Varianza		
G2	0,3730534	
G	0,6107809	0,6107809
K	2,0650774	
As	142,43595	

ANEXO AC: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA HUMEDAD

Estadística Descriptiva Humedad para snack naranja				
NARANJA				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
13,445	13,58	-0,13	0,018045	3,26E-04
14,072	13,58	0,49	0,242720	5,89E-02
13,571	13,58	-0,01	0,000069	4,82E-09
13,521	13,58	-0,06	0,003403	1,16E-05
13,917	13,58	0,34	0,114019	1,30E-02
12,950	13,58	-0,63	0,396060	1,57E-01
81,476		0,00	0,774317	2,29E-01

Sumatoria	81,476	
n	6	
Media	13,579	
Mo	2,6	
Md	13,546	
Mg	13,575	
Ma	13,570	
V max	12,95	
V min	13,445	
R	-0,495	
Varianza		
G2	0,154863467	
G	0,393526958	0,393526958
K	1,910666082	
As	27,89982518	

Estadística Descriptiva Humedad para snack durazno				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
9,784	10,63	-0,85	0,720518	5,19E-01
11,604	10,63	0,97	0,943165	8,90E-01
10,803	10,63	0,17	0,028957	8,38E-04
10,707	10,63	0,07	0,005501	3,03E-05
10,226	10,63	-0,41	0,165513	2,74E-02
10,673	10,63	0,04	0,001613	2,60E-06
63,797		0,00	1,865267	1,44E+00

Sumatoria	63,797	
n	6	
Media	10,633	
Mo	2,37	
Md	10,755	
Mg	10,618	
Ma	10,604	
V max	10,673	
V min	9,784	
R	0,889	
Varianza		
G2	0,3730534	
G	0,6107809	0,6107809
K	2,0650774	
As	13,528309	

ANEXO AD: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA CENIZAS

Estadística Descriptiva Cenizas para snack naranja				
NARANJA				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
1,05	0,98	0,07	0,004994	2,49E-05
0,90	0,98	-0,09	0,007282	5,30E-05
0,99	0,98	0,01	0,000160	2,57E-08
0,98	0,98	0,00	0,000019	3,53E-10
0,95	0,98	-0,04	0,001248	1,56E-06
1,02	0,98	0,04	0,001736	3,01E-06
5,888		0,00	0,015439	8,26E-05

Sumatoria	5,888	
n	6	
Media	0,981	
Mo	2,6	
Md	0,9855	
Mg	0,980	
Ma	0,979	
V max	1,023	
V min	1,052	
R	-0,029	
Varianza		
G2	0,003087867	
G	0,055568576	0,055568576
K	1,731758414	
As	-29,12917292	

Estadística Descriptiva Cenizas para snack durazno				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
0,92	0,91	0,01	0,000034	1,16E-09
0,90	0,91	-0,02	0,000261	6,83E-08
0,92	0,91	0,00	0,000023	5,46E-10
0,92	0,91	0,00	0,000001	4,82E-13
0,92	0,91	0,00	0,000023	5,46E-10
0,91	0,91	0,00	0,000000	7,72E-16
5,485		0,00	0,000343	7,06E-08

Sumatoria	5,485	
n	6	
Media	0,914	
Mo	2,37	
Md	0,917	
Mg	0,914	
Ma	0,914	
V max	0,914	
V min	0,92	
R	-0,006	
Varianza		
G2	6,857E-05	
G	0,0082805	0,0082805
K	3,001645	
As	-175,8147	

ANEXO AE: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA GRASA

Estadística Descriptiva Grasa para snack naranja					
NARANJA					
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4	
0,424	0,41	0,02	0,000324	1,05E-07	
0,385	0,41	-0,02	0,000441	1,94E-07	
0,404	0,41	0,00	0,000004	1,60E-11	
0,414	0,41	0,01	0,000064	4,10E-09	
0,385	0,41	-0,02	0,000441	1,94E-07	
0,424	0,41	0,02	0,000324	1,05E-07	
2,436		0,00	0,001598	6,03E-07	

Sumatoria	2,436	
n	6	
Media	0,406	
Mo	2,6	
Md	0,409	
Mg	0,406	
Ma	0,405	
V max	0,424	
V min	0,424	
R	0	
Varianza		
G2	0,0003196	
G	0,01787736	0,01787736
K	1,180735149	
As	-122,7250557	

Estadística Descriptiva Grasa para snack durazno					
DURAZNO					
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4	
0,377	0,39	-0,01	0,000136	1,85E-08	
0,397	0,39	0,01	0,000069	4,82E-09	
0,367	0,39	-0,02	0,000469	2,20E-07	
0,397	0,39	0,01	0,000069	4,82E-09	
0,397	0,39	0,01	0,000069	4,82E-09	
0,397	0,39	0,01	0,000069	4,82E-09	
2,332		0,00	0,000883	2,58E-07	

Sumatoria	2,332	
n	6	
Media	0,389	
Mo	2,37	
Md	0,382	
Mg	0,388	
Ma	0,388	
V max	0,397	
V min	0,377	
R	0,02	
Varianza		
G2	0,0001767	
G	0,0132916	0,0132916
K	1,6545034	
As	-149,0666	

ANEXO AF: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA FIBRA

Estadística Descriptiva Fibra para snack naranja				
NARANJA				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
2,02	2,04	-0,02	0,000446	1,99E-07
2,06	2,04	0,01	0,000219	4,80E-08
2,04	2,04	-0,01	0,000034	1,19E-09
2,03	2,04	-0,01	0,000211	4,45E-08
2,05	2,04	0,01	0,000149	2,23E-08
2,06	2,04	0,01	0,000210	4,41E-08
12,25206198		0,00	0,001270	3,59E-07

Sumatoria	12,25206198	
n	6	
Media	2,042	
Mo	2,6	
Md	2,03181633	
Mg	2,042	
Ma	2,042	
V max	2,05650551	
V min	2,020885092	
R	0,035620418	
Varianza		
G2	0,000253997	
G	0,015937282	0,015937282
K	1,113613368	
As	-35,01159492	

Estadística Descriptiva Fibra para snack durazno				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
1,74	1,72	0,02	0,000616	3,80E-07
1,60	1,72	-0,12	0,013240	1,75E-04
1,76	1,72	0,04	0,001985	3,94E-06
1,75	1,72	0,03	0,001207	1,46E-06
1,70	1,72	-0,01	0,000223	4,96E-08
1,75	1,72	0,03	0,000669	4,48E-07
10,316953		0,00	0,017941	1,82E-04

Sumatoria	10,316953	
n	6	
Media	1,719	
Mo	2,37	
Md	1,7591381	
Mg	1,719	
Ma	1,718	
V max	1,7453664	
V min	1,7443184	
R	0,001048	
Varianza		
G2	0,0035881	
G	0,0599012	0,0599012
K	2,8207226	
As	-10,85969	

ANEXO AG: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA PLOMO

Estadística Descriptiva Plomo para snack naranja				
NARANJA				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
0,078	0,08	0,00	0,000000	6,25E-14
0,076	0,08	0,00	0,000002	5,06E-12
0,079	0,08	0,00	0,000002	5,06E-12
0,078	0,08	0,00	0,000000	6,25E-14
0,078	0,08	0,00	0,000000	6,25E-14
0,076	0,08	0,00	0,000002	5,06E-12
0,465		0,00	0,000008	1,54E-11

Sumatoria	0,465	
n	6	
Media	0,078	
Mo	2,6	
Md	0,0785	
Mg	0,077	
Ma	0,077	
V max	0,076	
V min	0,078	
R	-0,002	
Varianza		
G2	0,0000015	
G	0,001224745	0,001224745
K	1,366666667	
As	-2059,612625	

Estadística Descriptiva Plomo para snack durazno				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
0,072	0,07	0,00	0,000000	1,23E-14
0,07	0,07	0,00	0,000003	7,72E-12
0,071	0,07	0,00	0,000000	1,98E-13
0,074	0,07	0,00	0,000005	2,96E-11
0,071	0,07	0,00	0,000000	1,98E-13
0,072	0,07	0,00	0,000000	1,23E-14
0,43		0,00	0,000009	3,78E-11

Sumatoria	0,43	
n	6	
Media	0,072	
Mo	2,37	
Md	0,0725	
Mg	0,072	
Ma	0,072	
V max	0,072	
V min	0,072	
R	0	
Varianza		
G2	1,867E-06	
G	0,0013663	0,0013663
K	2,1683673	
As	-1682,208	

ANEXO AH: RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA COBRE

Estadística Descriptiva Cobre					
NARANJA					
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4	
-0,139	-2,13	1,99	3,951876	1,56E+01	
-2,526	-2,13	-0,40	0,158829	2,52E-02	
-2,442	-2,13	-0,31	0,099006	9,80E-03	
-2,526	-2,13	-0,40	0,158829	2,52E-02	
-2,617	-2,13	-0,49	0,240199	5,77E-02	
-2,513	-2,13	-0,39	0,149082	2,22E-02	
-12,76316848		0,00	4,757822	1,58E+01	

Sumatoria	-12,76316848	
n	6	
Media	-2,127	
Mo	2,6	
Md	-2,483787902	
Mg	1,557	
Ma	-0,655	
V max	-2,513306124	
V min	-0,139262067	
R	-2,374044057	
Varianza		
G2	0,951564418	
G	0,975481634	0,975481634
K	3,480495003	
As	-4,846011019	

Estadística Descriptiva Cobre				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
-2,830	-2,84	0,01	0,000075	5,58E-09
-2,847	-2,84	-0,01	0,000071	5,10E-09
-2,865	-2,84	-0,03	0,000668	4,46E-07
-2,830	-2,84	0,01	0,000075	5,58E-09
-2,847	-2,84	-0,01	0,000071	5,10E-09
-2,813	-2,84	0,03	0,000648	4,20E-07
-17,03317		0,00	0,001608	8,87E-07

Sumatoria	-17,03317	
n	6	
Media	-2,839	
Mo	2,37	
Md	-2,847461	
Mg	2,839	
Ma	-2,839	
V max	-2,813411	
V min	-2,830218	
R	0,0168071	
Varianza		
G2	0,0003216	
G	0,0179323	0,0179323
K	1,7154557	
As	-290,474	

**ANEXO AI: RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AEROBIOS
MESÓFILOS**

Estadística Descriptiva Aerobios mesófilos				
NARANJA				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0,000	0,00	0,00	0,000000	0,00E+00
0		0,00	0,000000	0,00E+00

Sumatoria	0	
n	6	
Media	0,000	
Mo	0,000	
Md	0	
Mg	0,000	
Ma	0,000	
V max	0	
V min	0	
R	0	
Varianza		
G2	0	
G	0	0
K	0	
As	0	

Estadística Descriptiva Aerobios mesófilos				
DURAZNO				
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4
0,000	0,00	0,00	0,000000	8,73E-17
0,000	0,00	0,00	0,000000	4,22E-16
0,000	0,00	0,00	0,000000	8,73E-17
0,000	0,00	0,00	0,000000	3,51E-15
0,000	0,00	0,00	0,000000	8,73E-17
0,000	0,00	0,00	0,000000	8,73E-17
0,00058		0,00	0,000000	4,28E-15

Sumatoria	0,00058	
n	6	
Media	0,000	
Mo	2,37	
Md	0,00017	
Mg	0,000	
Ma	0,000	
V max	0	
V min	0	
R	0	
Varianza		
G2	2,343E-08	
G	0,0001531	0,0001531
K	1,5587597	
As	-15483,72	

ANEXO AJ: RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MOHOS Y LEVADURAS

Estadística Descriptiva Mohos y levaduras					
NARANJA					
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4	
0,000	0,01	-0,01	0,000100	1,00E-08	
0,000	0,01	-0,01	0,000100	1,00E-08	
0,030	0,01	0,02	0,000400	1,60E-07	
0,000	0,01	-0,01	0,000100	1,00E-08	
0,000	0,01	-0,01	0,000100	1,00E-08	
0,030	0,01	0,02	0,000400	1,60E-07	
0,06		0,00	0,001200	3,60E-07	

Sumatoria	0,06	
n	6	
Media	0,010	
Mo	0	
Md	0,015	
Mg	0,000	
Ma	0,000	
V max	0,03	
V min	0	
R	0,03	
Varianza		
G2	0,00024	
G	0,015491933	0,0154919
K	1,25	
As	0,645497224	

Estadística Descriptiva Mohos y levaduras					
DURAZNO					
xi	X media	(xi-x media)	(xi-media)2	(xi-x media)4	
0,000	0,01	-0,01	0,000025	6,25E-10	
0,000	0,01	-0,01	0,000025	6,25E-10	
0,000	0,01	-0,01	0,000025	6,25E-10	
0,030	0,01	0,03	0,000625	3,91E-07	
0,000	0,01	-0,01	0,000025	6,25E-10	
0,000	0,01	-0,01	0,000025	6,25E-10	
0,03		0,00	0,000750	3,94E-07	

Sumatoria	0,03	
n	6	
Media	0,005	
Mo	0	
Md	0,015	
Mg	0,000	
Ma	0,000	
V max	0	
V min	0	
R	0	
Varianza		
G2	0,00015	
G	0,0122474	0,0122474
K	3,5	
As	0,4082483	



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 11 / 05 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Carmen Alexandra Moreno Mena
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Agroindustria
Título a optar: Ingeniera Agroindustrial
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

Cristhian Fernando Castillo



0735-DBRA-UTP-2023