



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA
UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieras Agroindustriales

Autores:

Angulo Angulo Nathalia Elizabeth
Cruz Caiza Karen Sabrina

Tutor:

Fernandez Paredes Manuel Enrique, Ing. Mg

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Angulo Angulo Nathalia Elizabeth, con cédula de ciudadanía No. 1727481176 y Cruz Caiza Karen Sabrina, con cédula de ciudadanía No. 0550131791, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Caracterización de dos variedades de pera: pera piña y pera uvilla, aplicando deshidratación osmótica”, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Nathalia Elizabeth Angulo Angulo
CC: 1727481176



Karen Sabrina Cruz Caiza
CC: 0550131791



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.
Docente Tutor
CC: 0501511604

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **NATHALIA ELIZABETH ANGULO ANGULO**, identificada con cédula de ciudadanía **1727481176** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización de dos variedades de pera: pera piña y pera uvilla, aplicando deshidratación osmótica”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández

Tema: “Caracterización de dos variedades de pera: pera piña y pera uvilla, aplicando deshidratación osmótica”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2023.



Nathalia Elizabeth Angulo Angulo

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **KAREN SABRINA CRUZ CAIZA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550131791** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización de dos variedades de pera: pera piña y pera uvilla, aplicando deshidratación osmótica”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Tema: “Caracterización de dos variedades de pera: pera piña y pera uvilla, aplicando deshidratación osmótica”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2023.

Karen Sabrina Cruz Caiza
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”, de Angulo Angulo Nathalia Elizabeth y Cruz Caiza Karen Sabrina, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501511604

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Angulo Nathalia Elizabeth y Cruz Caiza Karen Sabrina, con el título del Proyecto de Investigación: **“CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)
Ing. Franklin Antonio Molina Borja, Mg.
CC: 0501821433



Lector 2
Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.
CC: 1717122483



Lector 3
Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.
CC: 0502645435

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme vivir, porque ha puesto su mano sobre mí y nunca me ha soltado ni me ha abandonado; agradezco a mi madre por la confianza brindada, por sus mil maneras de demostrarme su amor incondicional y por el esfuerzo que hace día a día por verme triunfar; a mi hermana Kelly, que me ha ayudado en toda cosa que he necesitado y ha sido mi aliento en momentos de tristeza, a mi querida hermana Valentina que con sus ocurrencias ha llenado mis días de alegría; a la iglesia “El Camino” que con todo el amor me apoyaron cuando inicie la carrera; y a mi papá, que en paz descansa, porque ha sido mi motivación para salir adelante.

Nathalia Elizabeth Angulo Angulo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestro señor Dios por guiarme en mi camino, a mis padres y hermanos por todo su amor, comprensión, por su paciencia y por ser ese motor fundamental que me han impulsado a seguir adelante pese a las adversidades e inconvenientes que se han presentado; a mi queridísima Lic. Nancy Chancusig por ser una gran profesora, amiga y consejera, que me ha enseñado que no debo rendirme por ningún motivo; también hago extensivo este agradecimiento a todos los maestros de mi educación superior, quienes me han dado las pautas para mi formación profesional y a mis amigas, que a pesar de que no nos graduamos igual, siempre me han brindado su apoyo y cariño incondicional.

Karen Sabrina Cruz Caiza

DEDICATORIA

A mi hermosa madre Felisa Angulo que con todo el amor me ha apoyado para culminar esta etapa de mi vida, a pesar de las circunstancias y carencias que hemos padecido, ha sido una mujer esforzada y valiente y un ejemplo como madre y a mi querido padre que en paz descansa que no pudo verme triunfar, pero este logro es para él.

Nathalia

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis súper héroes favoritos mis padres, Ermel y Carmen por darme una gran parte de su vida y dedicarla para que pueda conseguir uno de mis sueños; a mis tres hermanos Carla, Silvana y Edison que a pesar de nuestras diferencias nos hemos sabido mantener siempre unidos, apoyándonos unos a otros y a mis dos sobrinos que siempre me han alegrado las noches con sus llamadas telefónicas.

Karen Sabrina

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”

AUTORES: Angulo Angulo Nathalia Elizabeth
Cruz Caiza Karen Sabrina

RESUMEN

La deshidratación osmótica se fundamenta en la inmersión de un alimento sólido en una solución acuosa con alta concentración de solutos. A partir de ello el alimento sumergido gana azúcares y elimina agua. El proyecto de investigación se centró en la caracterización de dos variedades de pera: piña y uvilla utilizando deshidratación osmótica para el mejoramiento y preservación de las características sensoriales y nutricionales de estas. El objetivo del proyecto es enseñar a asociaciones productoras como lo es PACAT a aprovechar sus materias primas otorgando un tratamiento postcosecha mientras se prolonga la vida útil de sus productos.

Durante la ósmosis se utilizaron tres tipos de edulcorantes naturales, miel de caña, azúcar de coco y miel de agave, cada uno a concentraciones de 65, 60 y 55 (°Bx). Se midieron parámetros como pH y sólidos solubles (°Bx). De la misma manera, se aplicó el secado en deshidratadora controlando los tiempos, con ello se logró obtener datos de la humedad perdida para identificar el mejor tratamiento, obteniendo así una fruta con menor contenido de humedad en su interior. Adicionalmente, se determinó el mejor tratamiento aplicando un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo factorial 2x3x3, con dos réplicas y un análisis sensorial. Como resultado, los mejores tratamientos identificados fueron $a_1 b_3 c_2$ pera piña miel de agave a 60 °Bx con el 65,16 % (m/v) de agua eliminada y $a_1 b_1 c_1$ pera piña con miel de caña a 65 °Bx con el 4,63 % de aceptabilidad, de acuerdo, a los promedios del análisis sensorial.

Con respecto a los análisis físico químicos, se analizó el contenido de humedad en el cual se obtuvieron resultados de 4,92 y 3,83 por ciento (%) respectivamente, dichos valores cumplen con lo establecido en la norma 2996:2015 Productos Deshidratados. Zanahoria, Zapallo, Uvilla; la cual establece que el porcentaje límite de humedad en frutas es de 12 por ciento (%). Por otro lado, se realizaron análisis microbiológicos, tales como, *Salmonella*, *Escherichia Coli*, Mohos y Levaduras; de los cuáles estos tratamientos mantienen sus características dentro de los parámetros permitidos que la normativa mencionada anteriormente lo indica (ausente, 5×10^2 UFC/g, $1,0 \times 10^3$ UFC/g, respectivamente). También se analizó las características nutritivas, tales como, hierro, potasio, vitamina C y vitamina A.

Finalmente, con el fin de evitar que el producto absorba humedad, se utilizó fundas biológicas recubiertas como empaque y una etiqueta para el producto terminado.

En definitiva, con la técnica de deshidratación osmótica, el producto final, mantiene sus características nutricionales y además de ello, puede mantener su conservación por más tiempo, evitando su deterioro.

Palabras clave: Deshidratación osmótica, Tratamiento, edulcorantes, peras, secado, análisis.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "CHARACTERIZATION OF TWO VARIETIES OF PEAR: PERA UVILLA AND PERA PIÑA, APPLYING OSMOTIC DEHYDRATION"

AUTHOR: Angulo Angulo Nathalia Elizabeth
Cruz Caiza Karen Sabrina

ABSTRACT

Osmotic dehydration is based on the immersion of a solid food in an aqueous solution with a solutes high concentration. From this, the submerged food gains sugars and eliminates water. The research project focused on the two pear varieties characterization: pineapple and uvilla, it using osmotic dehydration to improve and preserve their sensory and nutritional. The project aim is to teach producer associations, such as PACAT, to take advantage their raw materials by awarding post-harvest treatments while it is prolonged the useful life their products. As a result, the best identified treatments were $a_1 b_3 c_2$ agave pear pineapple whith agave honey at 60 °Bx with the 65,16 % of eliminated water and $a_1 b_1 c_1$ pear pineapple with cane honey at 65 °Bx with 4,63 % of acceptability, according to the sensory analysis averages. In relation to the physical-chemical analysis, it was analyzed the moisture content, which they were got results 4,92 and 3,83 percent (%), respectibely, these values comply with the established in the standard 2996:2015 Carrot, zapallo, uvilla dehydrated products, which establishes, what the humidity limit percentage in fruits are 12 percent %. On the other hand, it was made microbiological analyzes, such as *Salmonella*, *Escherichia Coli*, Nohos and Yeasts; which these treatments keep their characteristics within the permitted parameters, which the aforementioned regulations indicate (absent, 5×10^2 UFC/g, , $1,0 \times 10^3$ UFC/g, respectively). Also, they were analyzed the nutritional characteristics, such as iron, potassium, vitamin C and vitamin A. Finally, in order to avoid the product absorbs moisture, it was used covered biological covers, as packaging and a label for the finished product.

In short, with the osmotic dehydration technique, the final product maintains its nutritional characteristics and, in addition, can maintain its preservation for longer, avoiding its deterioration.

Keywords: Osmotic dehydration, Treatment, sweeteners, pears, drying, analysis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE GRAFICOS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE TITULACIÓN	3
3.1 Beneficiarios Directos.....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos	3
4. PROBLEMA INVESTIGACIÓN	3
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7

7.1.	Antecedentes	7
7.2	Fundamentación Teórica.....	8
8.	MARCO CONCEPTUAL.....	23
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	24
9.1.	Hipótesis Nula.....	24
9.2.	Hipótesis Alternativa	24
10.	METODOLOGÍA / DISEÑO EXPERIMENTAL	24
10.1	Métodos y técnicas experimentales	24
10.3	Diagrama de flujo de la Deshidratación osmótica de la pera piña con miel de caña y miel de agave.....	30
10.5	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
10.6	ANOVA.....	36
10.6	Método de análisis	64
10.7	Muestra	64
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)	64
11.1.	Técnicos	64
11.2.	Sociales.....	64
11.3.	Ambientales.....	65
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	65
13.	CONCLUSIONES.....	67
14.	RECOMENDACIONES	69
15.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
16.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades en relación a los objetivos específicos	6
Tabla 2. Requisitos microbiológicos para alimentos deshidratados.....	11
Tabla 3. Taxonomía de la Pera	16
Tabla 4. Variables dependientes e independientes	32
Tabla 5. Especies de pera para la deshidratación osmótica.....	33
Tabla 6. Edulcorantes para la deshidratación osmótica.....	33
Tabla 7. Concentraciones utilizadas para la deshidratación osmótica.....	34
Tabla 8. Tratamientos de estudio primera réplica	34
Tabla 9. Tratamiento de estudio segunda réplica	35
Tabla 10. Análisis fisicoquímicos de la pera piña fresca.	37
Tabla 11. Análisis fisicoquímicos de la pera uvilla fresca.	38
Tabla 12. Análisis de varianza (humedad)	39
Tabla 13. Test Tukey: Especies de pera	40
Tabla 14. Test Tukey: Edulcorantes	41
Tabla 15. Test Tukey: Concentración.....	41
Tabla 16. Test Tukey: Interacción especies de pera-edulcorantes-concentración.....	42
Tabla 17. Promedio de pesos iniciales y finales de cada tratamiento.....	43
Tabla 18. Porcentaje de humedad.....	44
Tabla 19. Tabla general de promedios entre las dos variedades de peras.	46
Tabla 20. Resultados de análisis fisicoquímicos del primer y segundo tratamiento.	58
Tabla 21. Resultados de análisis nutricionales primer tratamiento	59
Tabla 22. Resultados de análisis nutricionales segundo tratamiento.....	59
Tabla 23. Resultados de análisis microbiológicos primer tratamiento	60
Tabla 24. Resultados de análisis microbiológicos segundo tratamiento	61
Tabla 25. Resultados de análisis microbiológicos primer tratamiento	61
Tabla 26. Resultados de análisis microbiológicos segundo tratamiento	62
Tabla 27. Costo de producción de los mejores tratamientos.	63
Tabla 28. Presupuesto del proyecto de investigación.....	65

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Árbol de pera	17
Grafico 2. Pera piña (<i>Pyrus communis</i>)	20
Grafico 3. Pera uvilla.....	21
Grafico 4. Promedios de la pera piña	47
Grafico 5. Promedios de la pera uvilla	47
Grafico 6. pH de la solución, pera piña, miel de caña.....	48
Grafico 7. pH de la fruta, pera piña, miel de caña.....	49
Grafico 8. pH de la solución, pera piña, miel de agave.....	50
Grafico 9. pH de la fruta, pera piña, miel de agave.....	50
Grafico 10. °Bx de la solución, pera piña, miel de caña	52
Grafico 11. °Bx de la fruta, pera piña, miel de caña	52
Grafico 12. °Bx de la solución, pera piña, miel de agave	53
Grafico 13. °Bx de la fruta, pera piña, miel de agave	54
Grafico 14. Curva de secado, pera piña, miel de caña, 65 ° Bx	55
Grafico 15. Curva de secado, pera piña, miel de agave, 60 °Bx	56

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de promedios de los pesos de la primera y segunda réplica	77
ANEXO 2. Datos del promedio del pH de los mejores tratamientos	78
ANEXO 3. Tabla del Promedio de los S.S (°Bx) de la solución y fruta	79
ANEXO 4. Fotografías del proceso de elaboración	80
ANEXO 5. Hoja de catación	82
ANEXO 6. Tabla de las repeticiones de la pera piña y pera uvilla.	84
ANEXO 7. Prototipo de etiqueta.....	94
ANEXO 8. Norma INEN.....	96
ANEXO 9. RESULTADOS DEL INGRESO DE DATOS EN EL SOFTWARE INFOSSTAT DEL FACTOR PESO PARA EL PRIMER MEJOR TRATAMIENTO.	102
ANEXO 10. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS, NUTRICIONALES Y FISICO QUÍMICOS	105
ANEXO 11. GRÁFICOS DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS DE CADA VARIEDAD DE PERA/ HOJA DE CATACIÓN	111
ANEXO 12. HOJAS DE VIDA DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	113
ANEXO 13. HOJA DE VIDA DEL TUTOR	115
ANEXO 14. AVAL DEL IDIOMA INGLÉS	117

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”

Lugar de Ejecución

Barrio: Salache.

Parroquia: Eloy Alfaro.

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

País: Ecuador

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Agroindustria

Nombres de equipos de investigadores:

Tutor de titulación: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes.

- **Investigador 1:** Angulo Angulo Nathalia Elizabeth.
- **Investigador 2:** Cruz Caiza Karen Sabrina.

Área de Conocimiento: Ingeniería, Industria y Construcción.

Subárea: Industria y producción.

Línea de investigación: Procesos industriales.

Sub línea: Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Existen importantes plantaciones de pera en Ecuador, particularmente en la provincia de Tungurahua. El clima ecuatorial de subtropical a húmedo, el rico suelo agrícola y el trabajo diligente de los fruticultores permiten que esta deliciosa y saludable fruta crezca bien.

La exportación y consumo de peras en los últimos años, se ha visto afectada ya que el coste del producto ha ido incrementando, por lo que los exportadores no han podido sacar los productos a los distintos lugares que se abastecen de esta fruta, además de ello, se ha visto reflejada una sobreproducción, lo que hace que se desperdicie mucha fruta, debido a que no se le da otro tipo de utilidad para que este saque provecho sin ningún problema.

Además de ser considerado un método de conservación la deshidratación osmótica (OD) es un proceso no térmico que reduce el contenido de humedad de un alimento para preservar sus cualidades organolépticas, funcionales y nutricionales mientras se prolonga su vida útil (Parzanese, 2012).

Este método ayuda a conservar más el sabor a fruta fresca, tiene mejor presentación, queda endulzada, por lo que puede consumirse como golosina. Además de ello, con la utilización de diferentes disoluciones podremos identificar cual es el mejor tratamiento a utilizar, logrando que la fruta quede con menos porcentaje de humedad, lo que ayuda a extender la vida útil de los productos a comercializar. Esto abre oportunidades para el pre-procesamiento y la agregación de valor de frutas y verduras, aumentando el nivel de ingresos económicos de los productores, ya que, les permite asegurar el mercado incluso en épocas de abundancia gracias a que estos productos conservan sus propiedades organolépticas y nutricionales (Zapata Montoya & Montoya Rodas, 2012).

El propósito principal de este proyecto de investigación es interesante porque busca alternativas para poder mantener en buen estado algunas frutas, evitando su deterioro, especialmente a las peras, ya que, su aceptación y producción son muy altas. También, para realizar una nueva

forma más fácil de consumo y posterior a ello, evaluar las características físico - químicas de las dos variedades de peras, identificando el mejor de los tratamientos a utilizar, sus aportes nutricionales, de los cuales serán beneficiosos para la salud de todas las personas.

Además de ello, en la mayor medida posible, el proyecto de investigación será teóricamente útil, para servir como recurso bibliográfico para futuras necesidades, haciendo alusión al tema de estudio.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

3.1 Beneficiarios Directos

Son los pequeños productores de perales de la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, los mismos que aumentaran su exportación y por ende sus ingresos debido a que es una fruta con un alto valor agregado en el mercado a nivel local, nacional e internacional, además como beneficiarios directos somos las autoras del presente proyecto, la empresa PACAT y la Universidad Técnica de Cotopaxi como ente investigativo para la aplicación de osmodeshidratación de la especie en estudio.

3.2 Beneficiarios Indirectos

Son las plazas y mercados tanto dentro como fuera de la provincia de Tungurahua porque son modestos ejes comerciales donde se concentra una parte importante de los comerciantes locales y turistas. Con la aplicación de este proyecto lo que se logrará es agregar valor a la pera a través de los proveedores de especias y frutos secos, donde se obtendrá mayor rentabilidad del cultivo de la pera, por ende, más rentable para los productores y agricultores/exportadores.

4. PROBLEMA INVESTIGACIÓN

FAOSTAT 2020 informa que se produjeron 23.109.219 toneladas de peras a nivel mundial en los últimos años, que se cosecharon en 1.292.709 hectáreas, con un rendimiento anual promedio de 17,9 toneladas (Bastida Cañada, 2019).

El cambio en el consumo de peras surge por la demanda del mercado, los consumidores quieren nuevos productos o simplemente una nueva forma de consumo, que estos estén frescos, sean naturales y listos para consumirlos. Por lo tanto, las nuevas tecnologías de procesamiento de alimentos se han vuelto necesarias para satisfacer la demanda de frutas y verduras frescas de la población, aumentando su valor agregado y permitiendo que la industria de procesamiento de productos agrícolas crezca a su máximo potencial.

La OEC dijo en sus estadísticas que en 2021 Ecuador exportó manzanas y peras por valor de \$87.600 a países como Alemania, Emiratos Árabes Unidos y Maldivas.

Martínez (2013) indicó en su trabajo que la producción anual promedio de peras en el Ecuador se estimó en 8195 toneladas por metro. Tungurahua tiene una superficie promedio de 1110 hectáreas y allí se cultivan 5 variedades de peras. En comparación con 2020-2021, el precio de la fruta en 2022 aumentará entre un 80 % y un 90 %, es decir, el valor de cada caja es de 8 dólares y 15 dólares (Díaz, Psicología UNAM, 2011).

Los jugos, néctares, mermeladas, concentrados y algunos usos en la gastronomía son las únicas formas de industrialización de frutas que se producen actualmente en el Ecuador. Por lo tanto, es crucial crear tecnologías que permitan a Ecuador ofrecer una variedad más amplia de productos en el mercado global, utilizando tantas frutas tradicionales como novedosas. Las peras son una fruta muy perecedera, lo que dificulta el procesamiento postcosecha, además porque Ecuador actualmente no cuenta con una red de refrigeración o infraestructura adecuada para el procesamiento postcosecha de esta fruta. Generalmente, las peras sufren problemas sensoriales de calidad del producto (enranciamiento) antes y durante el procesamiento. El cultivo de manzana, durazno, pera, claudia, tomate de árbol, fresa, nopal, babaco, mora y frutas en general ha tomado protagonismo económico en los cantones Ambato, Cevallos, Patate, Tisaleo, Píllaro, Pelileo y Mocha, ubicados en la provincia de Tungurahua (Rojas, 2011).

Anteriormente, la deshidratación osmótica fue estudiada y aplicada en frutas y verduras como pretratamiento a los procesos tradicionales con excelentes resultados de calidad. Esta tecnología puede reducir la actividad de agua de los alimentos manteniendo las propiedades organolépticas y extendiendo la vida útil o la estabilidad de los productos, manteniendo la rentabilidad de la producción frutícola en la región. La vida de una pera después de la cosecha es de poco más de 7 días, dependiendo de su madurez y si ha recibido algún manejo. Para conservar la calidad tras la recolección, debido al bajo coste, una de las técnicas más habituales es la congelación a una temperatura entre 0 y 5°C, que consigue mantener sus propiedades organolépticas durante casi un mes tras su comercialización y consumo.

Como se mencionó anteriormente, esta y muchas otras frutas se utilizan principalmente para la producción de jugo, néctar, mermelada y algunas delicias, sin embargo, la elaboración de este tipo de productos requiere de mayor inversión, lo que obliga a los productores a detener la producción y exportación de estas frutas o simplemente echar a perder la fruta porque no pueden ganar más de lo habitual, Por lo tanto, se recomienda la deshidratación osmótica como pretratamiento para aumentar su estabilidad en los procesos industriales porque es un método sencillo y asequible, ideal para los países en desarrollo (Rivera, 2004).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Caracterizar mediante deshidratación osmótica a dos variedades de pera con el fin de mejorar y preservar las cualidades fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales de la fruta.

5.2. Objetivos Específicos

Determinar el mejor agente osmodeshidratante entre los edulcorantes miel de caña, azúcar de coco y miel de agave.

Identificar el mejor tratamiento empleando la humedad y la aplicación de un análisis sensorial.

Evaluar las características microbiológicas, fisicoquímicas y nutricionales del mejor tratamiento.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la tabla 1 se detallan las actividades planteadas de acuerdo a los objetivos específicos del proyecto de investigación.

Tabla 1. Actividades en relación a los objetivos específicos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD/TAREA	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Determinar el mejor agente osmodeshidratante entre los edulcorantes: miel de caña, azúcar de coco y miel de agave.	Osmodeshidratación empleando rodajas de pera y sumergiéndolas en soluciones a diferentes concentraciones.	Fruta deshidratada	Resultados del experimento.
Identificar el mejor tratamiento empleando la humedad y la aplicación de un análisis sensorial.	Analizar mediante los datos obtenidos y el diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 2x3x3 el mejor tratamiento. Catación del producto final.	Obtención del mejor tratamiento.	Sección de metodología (diseño experimental aplicado). Hojas de catación.
Evaluar las características microbiológicas, fisicoquímicas y nutricionales del mejor tratamiento.	Análisis del mejor tratamiento.	Resultados de los análisis realizados.	Resultados de los análisis realizados.

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Wais (2011) en su tesis doctoral " Secado combinado de frutas: deshidratación osmótica y microondas" nos menciona que la deshidratación osmótica (DO) constituye una herramienta de la formulación y desarrollo de nuevos productos, permitiendo incorporar a la estructura del producto, sólidos con funciones nutricionales, organolépticas y de conservación, entre otros. El beneficio de usar DO (deshidratación osmótica) como paso de procesamiento es que la calidad del producto es superior a la que se obtendría si no se le diera prioridad sobre otras técnicas de deshidratación convencionales como el secado con aire caliente.

Vicente (2016) en su tesis doctoral "Deshidratación osmótica de tejido de manzana: Influencia de la naturaleza del agente osmótico y de la actividad de agua en la estructura, las propiedades reológicas y la movilidad molecular del agua" menciona que al impregnar muestras en soluciones azucaradas de mayor concentración estas presentarán mayor sustracción de agua y ganarán mucho más sólidos que las sumergidas en soluciones a concentraciones menores (p.207).

Soteras, et al. (2016) plantean en su artículo "Deshidratación osmótica de pera con aplicación de pectina y alginato como recubrimientos: cambios estructurales) que: la aplicación de pectina y alginato como recubrimiento tiene ventajas considerables en la DO (deshidratación osmótica) y en la conservación de parámetros texturales de peras mínimamente procesadas. Pues estos Recubrimientos actúan como una barrera efectiva para evitar la captación de soluto en el tratamiento con SAC y JG y reducen los cambios en la textura del producto osmodeshidratado.

Benavidez (2017) en su tesis de pregrado "Efectos de la deshidratación osmótica y secado sobre las características físico químicas y sensoriales de snack de mashua" menciona que el contenido de humedad alto en los tubérculos representa uno de los principales parámetros en la deshidratación, puesto que a mayor contenido de humedad mayor es el tiempo de secado.

Además, este proceso mejora las características sensoriales y prolonga la vida útil del alimento (p.90-91).

Cordero (2019) en su trabajo de titulación “Elaboración de un deshidratado osmótico de pera (*pyrus communis l.*) enriquecido con suero lácteo utilizando tres temperaturas de secado” indica que para su experimento utilizó un tratamiento control en una combinación de 50 % de agua y 50 % de Sacarosa y lactosuero dulce con sacarosa para los demás tratamientos, en porcentajes del 50 % de suero y 50 % de sacarosa en el primer caso, 75 % de lactosuero y 25 % de sacarosa en el segundo y finalmente con un 100 % de lactosuero utilizando tres temperaturas, como resultado, obtuvo que el mejor tratamiento fue a una temperatura de 45 °C con un porcentaje de suero del 100% (p.43-68).

Chafla (2023) plantea en su trabajo de titulación “Deshidratación osmótica del mango utilizando una solución con azúcar, para un secado complementario en microondas” que al utilizar durante el experimento tres concentraciones diferentes de azúcar con valores de 30 %, 45 % y 60 % a tres tiempos distintos de 15 s, 30 s y 45 s de secado a microondas el mejor tratamiento observado fue aquel que contuvo un porcentaje de azúcar al 45 % con un tiempo de secado de 30 s, dicho tratamiento mantuvo sus tres repeticiones con valores de humedad bajos, así que se dedujo que aquel tratamiento fue el mejor (p.17-53).

7.2 Fundamentación Teórica

7.2.1 ¿Qué es la ósmosis?

Castillo (1997) en su libro “El fenómeno mágico de la ósmosis” define a la ósmosis como la presión requerida para mantener un sistema en estado de equilibrio.

La ósmosis es la combinación de procesos de deshidratación y absorción aplicados en alimentos frescos. Este método permite la modificación de las características funcionales del alimento, mejora su calidad y favorece a la creación de nuevos productos alimenticios (Benavidez, 2017).

7.2.2 Deshidratación en los alimentos

Es un proceso en el cual se retira casi por completo la totalidad de agua en un alimento por aplicación de calor, manteniendo su composición nutricional. Además de ello, este proceso se ha utilizado desde la antigüedad para preservar algunos alimentos por más tiempo, evitando su deterioro (Villén, 2020).

7.2.3 Deshidratación osmótica

La deshidratación osmótica (OD) es un proceso no térmico que reduce el contenido de humedad de un alimento para preservar sus cualidades organolépticas, funcionales y nutricionales mientras prolonga su vida útil. Este es un método probado y verdadero que ha evolucionado con el tiempo para satisfacer las demandas modernas. Al poner un soluto concentrado en una solución acuosa (solución hipertónica) con una presión osmótica alta y una actividad de agua baja, se puede lograr la deshidratación parcial de productos alimenticios enteros o partidos usando este método. Dos contracorrientes están presentes durante este proceso: uno es el flujo de agua del alimento a la solución concentrada y el otro es el flujo de solutos de la solución al alimento. La deshidratación osmótica prácticamente no tiene impacto en el color, el sabor o la calidad de los alimentos y no elimina la mayoría de las pérdidas de nutrientes. Además, debido a que se realiza a bajas temperaturas (generalmente cercanas a la temperatura ambiente), no requiere mucha energía (Parzanese, 2012).

7.2.3.1 Alimentos deshidratados

(Marín B, Lemus M, Flores M, & Vega G, 2006), en su investigación menciona que “La deshidratación a través de los hechos es una de las técnicas más cumplidamente utilizadas para la conservación de los alimentos. Ya en el cuadro paleolítico, hace unos 400.000 años, se secaban al sol algunos alimentos como frutas, granos, vegetales, carnes y pescados, aprendiendo mediante ensayos y errores, para adjudicarse una solución de firmeza en épocas de aprieto de alimentos. Esta técnica de conservación prostitución de salvaguardar la clase de los alimentos

bajando el evento de agua (A_w) mediante el estrechamiento de la cabida de humedad, evitando de este modo el enrarecimiento y deterioro microbiológica de los mismos durante el almacenamiento. Para ello se pueden usar varios métodos de deshidratación o mezcla de los mismos, tales como secado solar, aire caliente, microondas, liofilización, atomización, deshidratación osmótica, entre otros.”

7.2.3.1.1. Características físicas y químicas

Una característica física es aquella que es observable y medible sin afectar su composición.

Sabemos que los alimentos nos dan nutrientes esenciales, pero también existen otras propiedades de igual importancia que hacen que los alimentos sean consumibles y aceptados comercialmente: Color, olor, forma, masa, solubilidad, densidad, punto de fusión, etc.

Las propiedades químicas son aquellas que podemos observar cuando sufren cambios en su composición. Las características químicas son aquellas que se pueden ver a medida que cambia la composición de un objeto. Cuando horneamos, hervimos o preparamos alimentos de otra manera, así como cuando nuestros cuerpos comienzan a digerirlos, experimentan cambios químicos. Varios procesos, como la oxidación del hierro, la fermentación, la descomposición, la digestión de los alimentos y la producción de sustancias (Propiedades Físicas Y Químicas De Los Alimentos, 2012).

7.2.3.1.2. Requisitos microbiológicos para alimentos deshidratados.

En la tabla 2 se especifican los requisitos microbiológicos los cuales se deben considerar en la elaboración de un alimento deshidratado, estos se rigen en la normativa vigente para productos deshidratados.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para alimentos deshidratados

Requisitos	Unidad	N	M	M	C	Método de ensayo
<i>Salmonella</i>	50g	5	0	--	0	NTE INEN 1529-15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/g	5	10	$5 \cdot 10^2$	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	5	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$	2	NTE INEN 1529-10

Fuente: (NTE INEN 2996, 2015)

En donde:

n = número de muestras

m = índice mínimo permisible para identificar nivel de buena calidad

M = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = número de muestras permitidas como resultado entre m y M.

7.2.3.1.3 Tiempo y temperatura

En el proceso de deshidratación por aire caliente, la temperatura del aire de secado es una variable fundamental; a medida que aumenta la temperatura, aumenta la capacidad del producto para difundir la humedad, lo que acelera el proceso. Sin embargo, debe evitarse un aumento excesivo de la temperatura, ya que puede causar pérdida de calidad del producto, reacciones de pardeamiento y formación de costras en la superficie. Por otro lado, el tiempo de secado depende en gran medida del aire caliente que atraviesa el producto. (Japa Paqui, 2022)

7.2.3.2 Deshidratación osmótica en frutas

La mayoría de las frutas y verduras se pueden conservar por deshidratación osmótica porque tienen una estructura celular que actúa como una membrana semipermeable, principalmente

aquellos ácidos, minerales, vitaminas, azúcares, etc., con un porcentaje de sólidos disueltos internos del 5 % al 18 %. La estructura de las membranas celulares varía de fruta a fruta, y aquellas con una membrana más porosa pueden remover más agua y absorber más sólidos, lo que facilita el proceso, pero también puede afectar la textura de la fruta. Por lo tanto, es necesario evaluar las variables de rendimiento según el tipo de fruta a procesar. Varios estudios han demostrado la eficacia de la deshidratación osmótica para manzanas, plátanos, piñas, arándanos, toronjas, mangos, guayabas, peras, kiwis, fresas, higos y vegetales como papas, tomates y cebollas. En nuestro país se utiliza industrialmente para la conservación de arándanos y otras frutas, tanto frescas como congeladas, para la elaboración de pasas de arándanos, y también se espera su uso en otras frutas, como la manzana. Cabe mencionar que, en el proceso de deshidratación de frutas, la solución de permeado puede ser reutilizada o utilizada como materia prima para la elaboración de jugos u otras preparaciones. Esto se debe a que estas soluciones son ricas en azúcares y otros solutos de la fruta y, por lo tanto, son un subproducto de alto valor que puede generar beneficios económicos adicionales cuando se venden o procesan para fabricar otros productos (Parzanese, 2012).

7.2.3.3 Fenómenos que ocurren durante la deshidratación

Entre los fenómenos que se producen están los siguientes:

- Las diferencias de presión osmótica que provocan la difusión del agua de los alimentos a la solución. Aunque algunos solutos pueden filtrarse en el producto, este flujo de constituyentes suele ser insignificante en comparación con la entrada de soluto y agua en el alimento.
- La difusión del soluto de la solución al alimento, llamada maceración, está determinada por las diferencias de concentración.

7.2.3.4 Factores que influyen en la deshidratación osmótica.

7.2.3.4.1 Temperatura de la solución osmótica

La temperatura es un factor fundamental puesto que con el aumento de esta se producen cambios en el sólido inmerso en la solución osmótica (Parzanese, 2012).

7.2.3.4.2 Concentración de la solución osmótica

La velocidad a la que el agua puede escapar del producto aumenta con la concentración de soluto en la solución osmótica, porque hay una mayor diferencia de presión osmótica entre ésta y el producto (Granados et al., 2019).

7.2.3.4.3 Tipo de soluto

La elección del soluto depende del tipo de alimento que se va a osmodeshidratar, en frutas es muy utilizada la sacarosa, en el caso de este proyecto se utilizó tres edulcorantes miel de caña, azúcar de coco y miel de agave. (Parzanese, 2012)

7.2.3.4.4 Geometría y tamaño del producto

La cantidad de área superficial por unidad de volumen expuesta a la solución osmótica varía según el tipo y las dimensiones de la geometría del producto (Granados et al., 2019).

7.2.3.4.5 Relación masa de solución / masa de producto

Para que exista mayor pérdida de agua, la solución debe tener mayor masa que el alimento inmerso en esta. (Parzanese, 2012)

7.2.4 Secado

Se trata de la extracción deliberada de agua de los alimentos, consiste en separar pequeñas cantidades de agua u otro líquido de un material sólido con el fin de reducir el contenido de líquido residual. El secado es uno de los métodos más antiguos utilizados por el ser humano. Permite la conservación de alimentos. Este método, impide cualquier actividad microbiana o enzimática al eliminar una gran cantidad de agua en ellos. Surgió a partir de la necesidad de consumir, fuera de su época de cosecha o producción, alimentos susceptibles a pudrirse debido a su composición química (Cano, 2014).

7.2.4.1 Factores que influyen en el secado

- **Temperatura:** Para que el proceso de secado sea exitoso, la temperatura es crucial. En general, al aumentar su valor, el proceso de eliminación de humedad se acelera al máximo. Al elegir una temperatura para los procedimientos de secado, se tienen en cuenta las especies que se procesarán.
- **Variables externas:** Los principales elementos extrínsecos que afectan la rapidez con que se secan los sólidos en las bandejas son la velocidad, la temperatura y la humedad del aire, el espesor de la película y la rotura del grano.

Dado que se elimina más humedad del sólido durante este tiempo, estos factores tienen un impacto en la velocidad constante.
- **Humedad Relativa Del Aire:** Se define como la razón de la presión de vapor del agua presente en este momento, con respecto a la presión de saturación del agua a la misma temperatura. Generalmente se expresa en porcentaje (%). A medida que incrementa la temperatura del aire aumenta su capacidad de absorción de humedad y viceversa.
- **Humedad crítica:** Cuando el contenido de humedad se hace menor que un cierto valor conocido como Humedad Crítica, la velocidad de desplazamiento del agua a través del sólido se hace inferior a la velocidad de evaporación. En este momento comienza a decrecer la velocidad de secado, continuando la disminución hasta que el contenido de humedad del sólido alcanza la concentración de equilibrio, momento en el que se detiene el secado. Por lo expuesto, la operación de secado no es continua, sino que existen dos periodos bien marcados: El período de velocidad constante y el período de velocidad decreciente.
- **Calor Húmedo:** Es el número de Kcal. Necesarias para elevar en 1 °C la temperatura de 1 kg de aire seco y del vapor de agua que contiene. La velocidad del aire La velocidad

del aire en el secador tiene como funciones principales, en primer lugar, transmitir la energía requerida calentar el agua contenida en el material facilitando su evaporación, y, en segundo lugar, transportar la humedad saliente del material. La capa límite que existe entre el material a secar y el aire juega un papel importante en el secado. Cuando menor sea el espesor de estas capas límite, más rápida será la remoción de humedad (Villca, 2017).

7.2.5 Pera

La pera es un pomo con forma redondeada o de lágrima. Contiene 5 celdillas con 1-2 semillas, si bien hay variedades que no las tienen. Su peso es aproximadamente de 170 gramos, su piel es más o menos lisa, verde, que se torna parduzca o amarillenta al madurar, en función de la variedad, la pulpa es dura y muy ácida o astringente cuando aún está verde. Conforme madura, se ablanda y dulcifica. Las peras presentan mejor calidad cuando se cosechan ligeramente verdes. Las peras deben recogerse no maduras, apenas hayan alcanzado su máximo volumen. Las peras de invierno se recogen cuando empieza a caer la hoja, ya que si se recolectan demasiado pronto se marchita la corteza y la pulpa (Martínez, 2013).

La pera es una fruta que ha existido desde la antigüedad. Es nativo de Europa del Este y Asia Occidental. Este fruto fue traído a América cuando fue conquistada. Es una fruta en forma de gota con un alto contenido de agua. Astringente, jugosa y crujiente. Se utiliza principalmente en gastronomía, principalmente en postres, y es una fruta muy saludable y con muchos beneficios (Martínez, 2013).

Rara vez se cultivan, más para el consumo local que para la exportación, las peras Cotopaxi, Azuay y Canal. Sin embargo, podemos concluir que, en Cañar, es el cantón Azogues el que produce estos deliciosos frutos. Se encuentra en la región de la pradera, un área de 472 kilómetros cuadrados con buenos cultivos de trigo, cebada, maíz, papa, arveja, frijol, frijol y hortalizas más adecuadas para el mercado de Guayas. En el Azuay el cultivo de la pera se realiza

en sus valles centrales. En Cotopaxi el suelo del valle de Latacunga es el más apto para la producción de esta fruta (Martínez, 2013).

7.2.5.1 Taxonomía de la pera

Lyndad (2018), menciona que la taxonomía de la pera se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Tabla 3. *Taxonomía de la Pera*

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Subfamilia	Amygdaloideae
Tribu	Maleae
Género	Pyrus

Elaborado por: Lyndad (2018)

7.2.5.2 Descripción botánica



Grafico 1 *Árbol de pera*

Fuente: (Georgiev, s.f)

Polanco Zambrano, (2017), menciona que “es un árbol piramidal, redondeado cuando joven, luego ovalado, puede alcanzar los 20 metros de altura, y tiene una vida media de 65 años. Tiene un tronco alto y grueso con corteza gris agrietada, a menudo con placas lenticulares.”

- Las ramas forman un ángulo agudo (45°) con el tronco, la corteza es lisa, primero verde, luego gris-violeta, con muchas lentes. Difícil en la juventud, luego letárgico y débil.
- El sistema radicular es profundo, el eje central está desarrollado, tiene buena fijación y tolerancia a la sequía.
- Hojas ovadas, finamente aserradas o enteras, coriadas, glabras o rara vez vellosas, algo brillantes en la parte superior, pecíolos de igual longitud o más cortos. Son algo peludas al principio, pero luego se vuelven glabras y tienen muescas o márgenes casi completos. (Agricultura. El Cultivo De La Pera. 1ª Parte., 2015).

- El ovario es pequeño, blanco o blanco rosado. El cáliz consta de cinco sépalos lanceolados y puntiagudos. Los pétalos son generalmente de 12-15 mm de tamaño, obovados y libres.
- El fruto es nodular, estrechándose en la base. Este puede ser de tallos redondeados, tonificados o alargados. El sépalo en el vértice del ombligo. Cinco racimos de semillas con 1-2 semillas con una corteza lisa o ligeramente viscosa. La corteza es más o menos lisa y de color verde, tornándose marrón o amarilla cuando madura. La pulpa es firme, ácida o astringente y suave con células endurecidas dispersas sólo cuando está madura (Guzmán Salas, 2000).

7.2.5.3 Cosecha y Postcosecha

Los signos que determinan si una pera está lista para recoger son fáciles de reconocer y necesitamos ver que la fruta ha alcanzado su tamaño máximo, y que empiece a presentar ligeros cambios en su color, así como cambios en su firmeza y que sean fáciles de desprenderse del pedúnculo con una ligera presión. Las peras se deben cosechar cuando está a punto de alcanzar su madurez, ya que es en su almacenamiento donde alcanza su más alta calidad de consumo. Si las peras se van a exportar, se recomienda cosecharlas antes de que estén maduras. Sin embargo, si las peras se cosechan demasiado pronto, serán demasiado pequeñas y, a menudo, se estropean durante el almacenamiento, perderán su dulzura y sabor y serán propensas a quemarse. Por otro lado, si se cosecha demasiado tarde, la fruta madura rápidamente y tiene un potencial de almacenamiento corto. A menudo es granulosa en su textura, pierde jugosidad y está sujeta al desmoronamiento del corazón, y se pudre fácilmente. La firmeza de la pulpa es la característica que más se usa para determinar la madurez de una pera. Esto puede variar dependiendo de las condiciones de crecimiento del cultivo (Ecoagricultor, 2021).

Esta textura se mide con un dinamómetro especial que aplica la presión necesaria para penetrar la fruta en tres lugares diferentes a una distancia de 8 mm. La fruta destinada al consumo

inmediato debe envasarse y enviarse sin enfriamiento previo o enfriamiento. Si las peras no se comen inmediatamente, deben enfriarse a una temperatura interna de 1,6 a 0,5 °C para evitar que maduren. Si las peras van a almacenarse durante mucho tiempo, deben enfriarse rápidamente después de la recolección. La vida útil de las peras está determinada por la variedad, y cada tipo de pera tiene reglas claras con respecto al tiempo de almacenamiento. El tiempo de almacenamiento puede verse afectado por varios factores, como las condiciones de crecimiento de la fruta, su madurez en el momento de la cosecha, el tiempo antes del enfriamiento y la temperatura de la sala de almacenamiento (Martínez, 2013).

7.2.5.4 Valor nutricional

Las peras, como la mayoría de las frutas, se componen principalmente de agua. Más de 86 gramos de agua por cada 100 gramos, más de 10 gramos de hidratos de carbono y menos de 1 gramo de proteína vegetal. Tiene 0 contenido de grasa. Es importante destacar el contenido en fibra de las peras, que ronda los 2,5 gramos. Los minerales de las peras son el potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, hierro y yodo. Las vitaminas más comunes en las peras son la vitamina C, las vitaminas B como el niacina o B3, la tiamina o B1, la Riboflavina o B2, la piridoxina o B6, el ácido fólico o B9 y la vitamina A (betacaroteno). Las peras nos aportan importantes sustancias como antioxidantes, fitoesteroles o fitoesteroles y taninos. Cada 100 gramos de peras nos aportan unas 45 calorías (Ecoagricultor, 2021).

7.2.5.5 Beneficios

En los últimos años, gracias a los beneficios de la pera, se ha ganado un lugar destacado en la dieta diaria. Su contenido en azúcares naturales la convierte en una fruta apta para diabéticos. Las personas con estreñimiento pueden comer jugo crudo o exprimido porque tiene un alto contenido de fibra, lo que ayuda a estimular los intestinos y prevenir el cáncer de colon. También es diurético y está indicado en reumatismo, reumatismo y anemia. La vitamina C en las peras actúa como un poderoso antioxidante para las células, manteniendo la apariencia de

nuestra piel por más tiempo y los tejidos de los órganos más saludables. Por otro lado, las propiedades antioxidantes de esta deliciosa fruta hacen que el sistema inmunológico sea más fuerte cada vez que la consumimos. Su alto contenido en pectina ayuda a reducir los niveles de lípidos en nuestro organismo. El alto contenido de boro ayuda a retener el calcio en el cuerpo, lo que lo convierte en un excelente alimento para las mujeres embarazadas y puede prevenir enfermedades relacionadas con la deficiencia de calcio, como la osteoporosis. El contenido de ácido fólico de estas frutas es ideal para madres embarazadas o lactantes ya que ayuda a prevenir deformidades en los bebés (Moreno, 2020).

El jugo de pera es rico en elementos de vitamina B como tiamina, Riboflavina, niacina y ácido fólico y es una bebida esencial para proteger el sistema cardiovascular y evitar enfermedades del corazón. Por otro lado, las peras son una excelente fuente de fortalecimiento de los glóbulos rojos porque son ricas en elementos químicos esenciales como el hierro. La fruta en sí es rica en yodo, por lo que los naturópatas la recomiendan a las personas que sufren de bocio. La fruta se utiliza principalmente en la gastronomía, a menudo como fruta de postre, así como en la industria conservera para la producción de conservas y mermeladas. En Europa, las peras se usan para hacer perada (sidra de pera), que es muy popular en Inglaterra, especialmente en el Oeste y Gales. En Francia, especialmente Normandía y Anjou (Martínez, 2013).

7.2.6 Pera piña (*Pyrus communis*)



Grafico 2. *Pera piña (*Pyrus communis*)*

Fuente: (Plantas Ecuador, 2018)

La **Pera Piña** (*Pyrus communis*) uno de los frutos más significativos de las zonas templadas, es jugosa y carnosa (Variedad fruta grande, planta injertada). En septiembre y octubre se puede encontrar la pera piña, esta es un injerto de pera y un membrillo de piel amarilla, pulpa de color amarillo pálido y una textura crujiente parecida a la jícama. La pera Piña o kieffer es la segunda variedad de pera cultivada en nuestro país, el nombre de piña se le da gracias a su gran tamaño, como ejemplo de ello puede llegar a pesar hasta 350 gramos. Esta clase de pera no madura en el árbol, ya que, aunque se pone amarillenta, su carne permanece muy dura, hay que cosechar y envolverla en periódico. Su pulpa es de consistencia muy suave y sumamente jugosa, también tiene pequeños gránulos (Martínez, 2013).

7.2.7 Pera Uvilla



Grafico 3. *Pera uvilla*

Fuente: (Diario Los Andes Riobamba, 2021)

La pera uvilla es la más crocante, dulce, jugosa y perfumada, de todas las 5 especies producidas en el Ecuador, esta última es muy cotizada en el mercado de Tungurahua. La caja de 30 libras se vende en 25 dólares y puede llegar a costar hasta 40 dólares. Esta fruta se caracteriza por su consistencia que es muy buena para resistir grandes viajes (Martínez, 2013).

7.2.8. Edulcorantes

Los edulcorantes son constituyentes comunes de los alimentos, pudiendo algunos de ellos ser considerados como aditivos alimentarios. El edulcorante ideal debe poseer como características

un alto grado edulcorante, sabor agradable sin gusto amargo, sin color ni olor, solubilizarse rápidamente, ser estable, funcional y económico, no ser tóxico, no provocar caries dentales y ser metabolizado o excretado normalmente (Giannuzzi y Molina, 1995).

7.2.8.1. Azúcar de coco

El azúcar de coco es un endulzante natural y saludable, se obtiene del néctar del cocotero, el agua del néctar se debe evaporar con fuego, cuando se realiza este proceso, el néctar cambiará de color a una sustancia marrón pegajosa, esto es azúcar de coco. Está compuesto por un 80% de agua, un 15 % de azúcar y un 5 % de minerales. Entre sus nutrientes cabe destacar las vitaminas del grupo B, el magnesio y el fósforo. Su principal cualidad es que es baja en fructosa y tiene un índice glucémico mucho más bajo que el azúcar blanco (Redacción Life Pro Nutrition, 2022).

7.2.8.2. Miel de caña de azúcar

Es un producto de origen vegetal que, a diferencia de la típica miel de abeja, se extrae de la caña de azúcar durante el proceso de elaboración de dicho edulcorante. En otras palabras, estrictamente hablando, no es miel, sino néctar, de textura densa y color oscuro. No contiene ingredientes adicionales. Es un edulcorante 100 % natural, filtrado y hervido sin aditivos químicos. Además del dulzor, es un producto que tiene innumerables beneficios para nuestro organismo y se utiliza en salsas de soja o cerveza negra, etc. en la preparación de.

La miel de caña de azúcar tiene propiedades muy beneficiosas para nuestro organismo. Entre sus principales beneficios podemos mencionar que nos ayuda a prevenir la osteoporosis, debido a que es rica en magnesio y calcio, ambos componentes que fortalecen muy bien los huesos. Su aporte calórico es perfecto para alimentar nuestro organismo (FINE DINING LOVERS, 2021).

7.2.8.3. Miel de agave

También conocida como jarabe de agave o néctar de agave, la miel de agave se obtiene extrayendo la savia vegetal de las hojas de agave. La miel de agave es un edulcorante que se

puede utilizar como sustituto de cualquier edulcorante, como la stevia o el azúcar tradicional, y se presenta en forma líquida al igual que la miel. Además, el producto tiene un fuerte poder edulcorante, lo que hace que para obtener un producto con buen dulzor se necesita más y menos azúcar que el azúcar tradicional. Como comentábamos al principio, es un producto muy conocido por los beneficios que puede aportar su uso y porque es un buen sustituto de los alimentos dulces (Hernández, 2022).

8. MARCO CONCEPTUAL

Deshidratación osmótica: La difusión de la membrana celular es un fenómeno normal, no térmico y no destructivo que subyace al proceso de deshidratación osmótica.

Propiedades físicas y químicas: Es un conjunto de métodos y técnicas para determinar la composición y propiedades químicas y físicas de los alimentos.

Alimentos deshidratados: Los alimentos secos son alimentos que naturalmente tienen un alto contenido de humedad y han sido despojados de su mayor contenido de humedad utilizando una variedad de métodos. Esto detiene el deterioro y la contaminación del producto.

Edulcorantes: Sustancias que pueden imitar el dulzor del azúcar, por lo que también se denominan sustitutos del azúcar y son muy utilizados por su poder edulcorante sobre la sacarosa (azúcar), lo que significa que se necesita menos en los alimentos. La comida también proporciona menos energía.

Miel de caña de azúcar: un jarabe oscuro con una textura espesa hecho de jugo de caña de azúcar hirviendo. Durante este proceso, el agua se evapora y los diversos azúcares naturales se concentran.

Miel de agave: Jarabe o néctar obtenido de las hojas del agave, que puede ser utilizado como un sustituto en alimentos dulces.

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

9.1. Hipótesis Nula

Ho: La variedad de peras y la concentración de edulcorantes no influyen significativamente en el % de humedad después del deshidratado.

9.2. Hipótesis Alternativa

Ha: La variedad de peras y la concentración de edulcorantes sí influyen significativamente en el % de humedad después del deshidratado.

10. METODOLOGÍA / DISEÑO EXPERIMENTAL

Para llevar a cabo este proyecto de investigación se utilizó los siguientes tipos de investigación: bibliográfica y experimental.

10.1 Métodos y técnicas experimentales

10.1.1 Investigación cualitativa

Monje (2011) en su guía didáctica señala que la investigación cualitativa trata de comprender el significado de los fenómenos partiendo del sentido que tienen las cosas para los individuos. Este tipo de investigación se aplicó para caracterizar a la fruta en su estado fresco, durante el proceso de osmosis y secado evaluando sus cualidades organolépticas, fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas.

10.1.2 Investigación cuantitativa

En su artículo Sarduy (2007) explica que la investigación cuantitativa recopila, analiza y procesa datos numéricos sobre las variables en estudio. Se aplicó esta investigación para recopilar datos pH, °Bx y pesos de las especies de pera y concentraciones durante la ósmosis y el secado.

10.1.3 Investigación bibliográfica:

Universidad de la República (Uruguay) (2020), en su hoja informativa menciona que la investigación bibliográfica es una etapa de la investigación científica donde se explora la

producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. Supone un conjunto de actividades encaminadas a localizar documentos relacionados con un tema o un autor concretos. Se utilizó este tipo de investigación para recopilar la información necesaria de autores con temas similares para el desarrollo del proyecto.

10.14 Investigación experimental:

Según Rodríguez (2005) en su libro menciona que, “Estas investigaciones se conocen como estudios prospectivos. Se muestra cómo y por qué ocurre una situación o evento específico mediante la manipulación de variables experimentales no probadas bajo circunstancias estrictamente controladas”.

Se empleó el diseño experimental DBCA con un arreglo factorial $2*3*3$ aplicando el modelo estadístico ANOVA, para identificar el mejor tratamiento, se trabajó con tres factores de estudio 18 tratamientos y dos replicas.

10.1.5 Observación:

Díaz (2011) menciona en su texto de apoyo didáctico que la observación directa se da cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el fenómeno que desea investigar.

Esta técnica se aplicó durante la deshidratación osmótica de las peras para tener en cuenta los cambios y variaciones que se van dando durante el proceso.

10.1.6 Hojas de catación:

ValCam (2019) en su Guía de Práctica nos dice que “Es un análisis o evaluación sensorial de las características organolépticas de los alimentos, en la medida que son nuestros sentidos los que nos acercan a percibir las cualidades alimentos.

Se realizó cataciones con grupo de estudiantes para evaluar sensorialmente e identificar las características y cualidades del producto final.

10.2 Metodología

10.2.1 Materiales y equipos

10.2.1.1 Materia Vegetal

- Pera piña
- Pera uvilla

10.2.1.2 Instrumentos de laboratorio

- Balanza de precisión
- Balanza gramera
- Pie de rey
- Bureta
- Balanza humidimétrica
- Refractómetro
- potenciómetro

10.2.1.3 Equipos

- Deshidratador
- Rebanadora
- Cocina de inducción

10.2.1.4 Utensilios

- Ollas
- Jarra
- Cucharas
- vasos desechables

10.2.1.5 Agentes Edulcorantes

- Miel de caña

- Azúcar de coco
- Miel de Agave

10.2.2 Descripción de la deshidratación de las dos especies de pera: Pera piña y pera uvilla para elegir el mejor tratamiento.

- **Recepción y lavado:** Se empezó la operación con 1,2 Kg de cada variedad de pera, seleccionando la fruta que esté en buen estado sin grietas ni golpes.
- **Pesado:** Se pesó 1,2 kg de fruta de cada variedad y se empezó a trabajar con esa cantidad de fruta.
- **Rebanado:** Se rebanó la fruta con un espesor de 4 mm cada rebanada.
- **Escaldado:** Se sumergió la fruta en una solución de ácido cítrico en agua tibia por 10 min para evitar el pardeamiento enzimático de las peras.
- **Concentraciones osmóticas de los tres tipos de edulcorantes:** Se utilizó 3 edulcorantes, miel de caña, azúcar de coco y miel de agave, cada una a tres concentraciones diferentes, 65, 60 y 55 s.s (°Bx) en total se obtuvo 18 tratamientos
- **Inmersión de las rodajas en los jarabes**

Luego del procedimiento anterior se sumergió las rebanadas en las soluciones a diferentes concentraciones, se dejó las muestras durante 72 horas y se examinaron cada dos horas para controlar sólidos solubles, pH observando lo que ocurre durante ese lapso de tiempo.
- **Extracción y escurrido**

Después de la deshidratación osmótica se escurrió la fruta para quitar los excesos de la solución hipertónica.
- **Secado:** Se colocaron los tratamientos de cada especie en el deshidratador a una temperatura de 75 °C por 19 horas y se midió el peso cada hora.

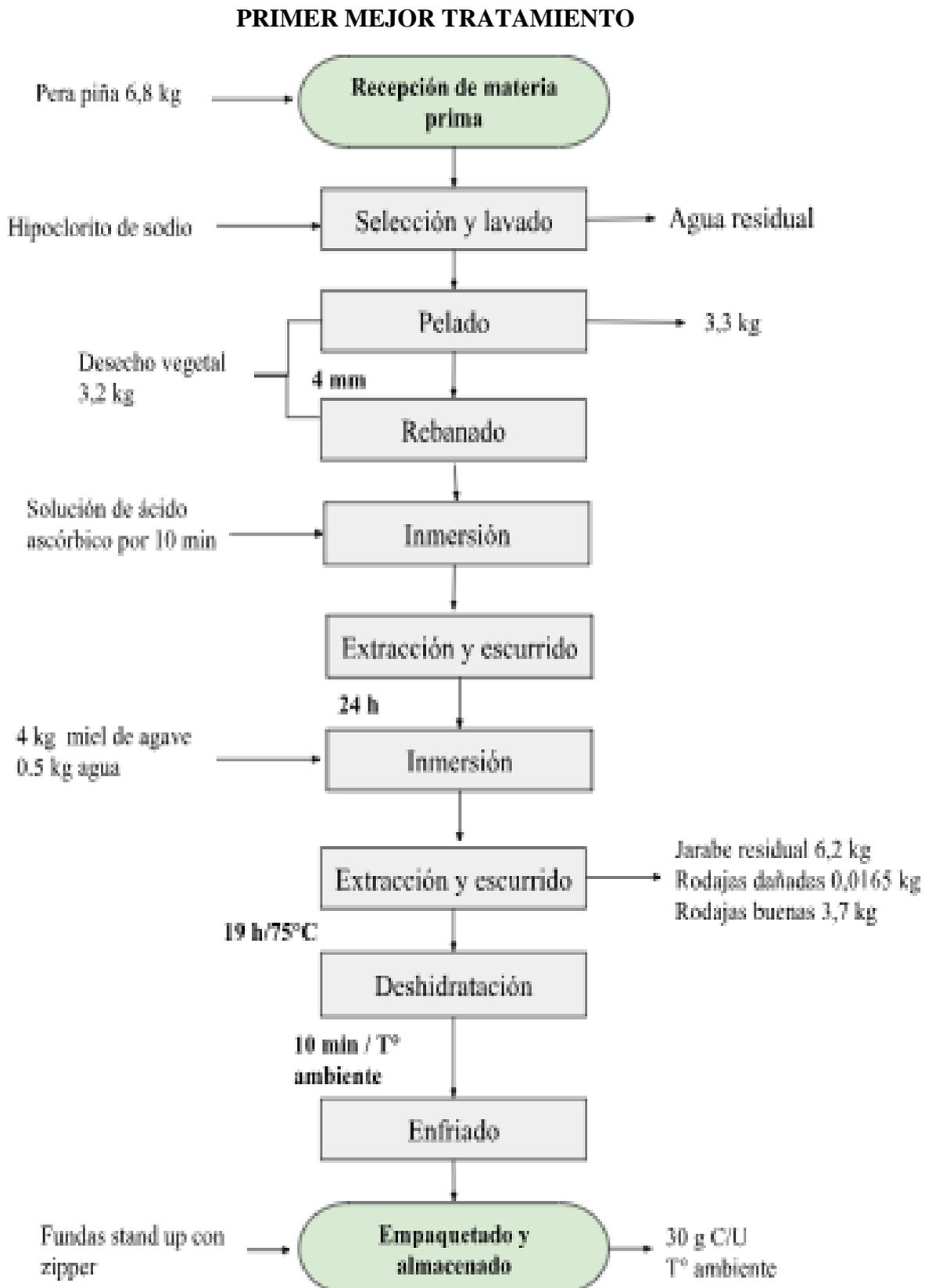
- **Utilización del mejor tratamiento para la producción:** se identificó el mejor tratamiento según la humedad perdida utilizando los pesos y la evaluación sensorial los cuales fueron pera piña, miel de caña 65 °Bx (a₁b₁c₁) y pera piña, miel de agave 60 °Bx (a₁b₃c₂).
- **Análisis:** Se tomó dos muestras de 100 gramos de cada tratamiento y se envió a realizar los análisis nutricionales, fisicoquímicos y microbiológicos.

10.2.3 Descripción de la deshidratación de los mejores tratamientos

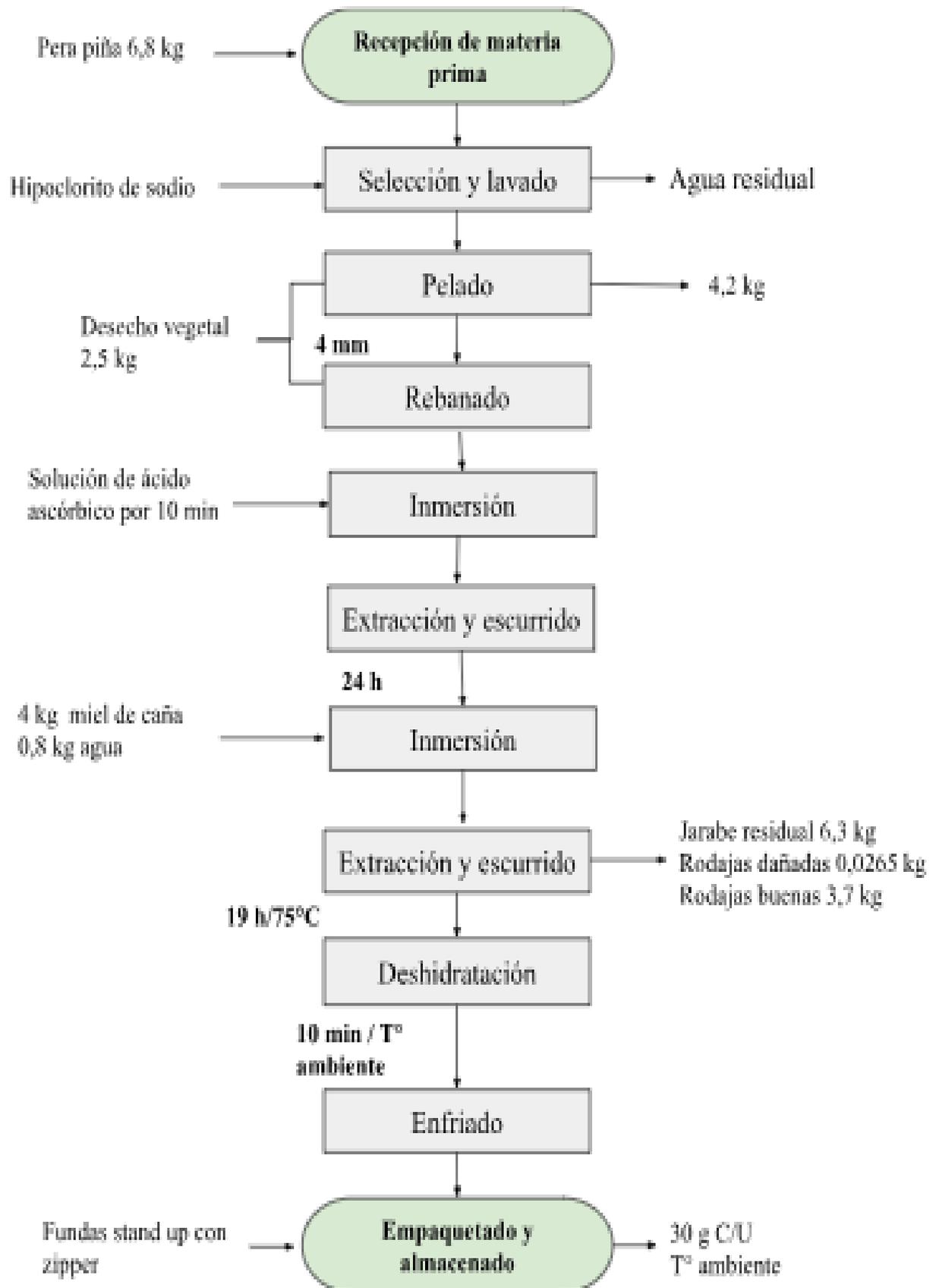
- **Recepción y lavado:** se recibió la materia prima, se separó las peras que tienen algún tipo de daño y que no se veían aptas para la producción.
- **Pesado:** Se pesó 6,8 kg para cada tratamiento.
- **Elaboración del jarabe:** Se utilizó 4 kg de miel de caña y 4 kg de miel de agave, utilizando 800 y 500 ml de agua respectivamente.
- **Concentraciones osmóticas de los edulcorantes:** Se utilizó miel de caña a 65 s.s (°Bx) y miel de agave a una concentración de 60 s.s (°Bx).
- **Rebanado:** Primero se procedió a pelar las peras, luego de ello se rebanó con un grosor de 4 mm.
- **Escaldado:** Se sumergió las rodajas en una solución de ácido cítrico y agua tibia por 10 minutos.
- **Inmersión de las rodajas en los jarabes:** pasado los 10 minutos se colocaron las rodajas en los jarabes por 24 horas.
- **Extracción y escurrido:** Transcurridas las 24 horas separó las rodajas de la concentración y procedió a pesar y se colocaron las rodajas en las mallas y se dejó escurrir por 15 minutos.
- **Secado:** Se introdujeron las mallas con las rodajas en el deshidratador a una temperatura de 75 °C por 12 horas.

- **Pesado después de la deshidratación:** Se sacaron las mallas y se dejó enfriar el producto final y se procedió a pesar.
- **Envasado** Finalmente, Se empleó empaques ecológicos para el producto final, con recubrimiento anti humedad para proteger el producto y mantener su calidad, por otro lado, para el diseño de la etiqueta, se especificaron parámetros como, contenido neto, el tipo de endulzante, se empleó un semáforo nutricional, asimismo con los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos se logró generar el valor nutricional del producto.
- **Almacenamiento:** Se almacenó el producto final en cajas a temperatura ambiente.

10.3 Diagrama de flujo de la Deshidratación osmótica de la pera piña con miel de caña y miel de agave.



SEGUNDO MEJOR TRATAMIENTO



10.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

En este proyecto de investigación se aplicó en diseño experimental DBCA con un arreglo factorial $2*3*3$ con dieciocho tratamientos, dos réplicas y treinta y seis unidades experimentales.

10.5.1 Características del experimento

- Tratamientos: 18
- Réplicas: 2
- Unidades experimentales: 36

10.5.2 Características de la unidad experimental

Se utilizó para cada unidad experimental 62,5 g de pera piña y pera uvilla en rebanadas, en el experimento se utilizó en total 1,2 kg de cada variedad.

10.5.3 Identificación de variables dependientes e independientes

En la tabla 4 se definieron las variables dependientes e independientes evaluadas durante todo el experimento.

Tabla 4. Variables dependientes e independientes

Variable dependiente	Variables independientes	Características del producto terminado	
- Pera piña - Pera uvilla Durante la deshidratación osmótica - pH - °Bx. Después de la osmodeshidratación - Peso Durante el secado a 75 °C - Peso	- Temperatura - Concentración de edulcorantes - Grosor de las rodajas	Características organolépticas	- Color - Olor - Sabor - textura - Dulzor
		Características fisicoquímicas	- Tamaño - Humedad - Grados °Bx - Peso - pH
		Características microbiológicas	- Salmonella - E. Coli - Mohos y levaduras
		Características Nutricionales	- Vitaminas A y C - Minerales (Potasio y Hierro)

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

10.5.2 Factores de estudio

Los factores de estudio están conformados por: Variedades de pera, edulcorantes y concentraciones.

Factor A. Especies de pera para la deshidratación osmótica.

En la tabla 5 se especifica el factor A de estudio, es decir, las especies de peras utilizadas para la osmodeshidratación.

Tabla 5. *Especies de pera para la deshidratación osmótica*

Nivel	Especies de pera
a ₁	Pera piña
a ₂	Pera uvilla

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

Factor B. Edulcorantes para la deshidratación osmótica

En la tabla 6 se especifica el factor B de estudio, es decir, los tipos de edulcorantes utilizados para el proceso de osmodeshidratación.

Tabla 6. *Edulcorantes para la deshidratación osmótica*

Nivel	Edulcorantes
b ₁	miel de caña
b ₂	azúcar de coco
b ₃	miel de agave

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

Factor C. Concentraciones

Gavilánez y Lara (2017) en su proyecto de investigación utilizaron concentraciones con valores de 55 % 60 % y 65 %. En la tabla 7, se tomó como referencia estos porcentajes de concentraciones para realizar el experimento.

Tabla 7. *Concentraciones utilizadas para la deshidratación osmótica*

Nivel	Concentración de edulcorantes
c ₁	65 % °Bx
c ₂	60 % °Bx
c ₃	55 % °Bx

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

10.5.2.1 Tratamientos de estudio.

En la tabla 8 y 9, para la primera y segunda réplica, respectivamente, se especifican los tratamientos de estudio, los cuales son las combinaciones de los tres factores mencionados anteriormente.

Tabla 8. *Tratamientos de estudio primera réplica*

Tratamiento	Codificación	Descripción
1	$a_1 b_1 c_1$	Pera piña, miel de caña, 65 % °Bx
2	$a_1 b_1 c_2$	Pera piña, miel de caña, 60 % °Bx
3	$a_1 b_1 c_3$	Pera piña, miel de caña, 55 % °Bx
4	$a_1 b_2 c_1$	Pera piña, azúcar de coco, 65 % °Bx
5	$a_1 b_2 c_2$	Pera piña, azúcar de coco, 60 % °Bx
6	$a_1 b_2 c_3$	Pera piña, azúcar de coco, 55 % °Bx
7	$a_1 b_3 c_1$	Pera piña, miel de agave, 65 % °Bx
8	$a_1 b_3 c_2$	Pera piña, miel de agave, 60 % °Bx
9	$a_1 b_3 c_3$	Pera piña, miel de agave, 55 % °Bx
1	$a_2 b_1 c_1$	Pera uvilla, miel de caña, 65 % °Bx
2	$a_2 b_1 c_2$	Pera uvilla, miel de caña, 60 % °Bx
3	$a_2 b_1 c_3$	Pera uvilla, miel de caña, 55 % °Bx
4	$a_2 b_2 c_1$	Pera uvilla, azúcar de coco, 65 % °Bx

5	$a_2 b_2 c_2$	Pera uvilla, azúcar de coco, 60 % °Bx
6	$a_2 b_2 c_3$	Pera uvilla, azúcar de coco, 55 % °Bx
7	$a_2 b_3 c_1$	Pera uvilla, miel de agave, 65 % °Bx
8	$a_2 b_3 c_2$	Pera uvilla, miel de agave, 60 % °Bx
9	$a_2 b_3 c_3$	Pera uvilla, miel de agave, 55 % °Bx

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

Tabla 9. *Tratamiento de estudio segunda réplica*

Tratamiento	Codificación	Descripción
1	$a_1 b_1 c_1$	Pera piña, miel de caña, 65 % °Bx
2	$a_1 b_1 c_2$	Pera piña, miel de caña, 60 % °Bx
3	$a_1 b_1 c_3$	Pera piña, miel de caña, 55 % °Bx
4	$a_1 b_2 c_1$	Pera piña, azúcar de coco, 65 % °Bx
5	$a_1 b_2 c_2$	Pera piña, azúcar de coco, 60 % °Bx
6	$a_1 b_2 c_3$	Pera piña, azúcar de coco, 55 % °Bx
7	$a_1 b_3 c_1$	Pera piña, miel de agave, 65 % °Bx
8	$a_1 b_3 c_2$	Pera piña, miel de agave, 60 % °Bx
9	$a_1 b_3 c_3$	Pera piña, miel de agave, 55 % °Bx
1	$a_2 b_1 c_1$	Pera uvilla, miel de caña, 65 % °Bx
2	$a_2 b_1 c_2$	Pera uvilla, miel de caña, 60 % °Bx
3	$a_2 b_1 c_3$	Pera uvilla, miel de caña, 55 % °Bx
4	$a_2 b_2 c_1$	Pera uvilla, azúcar de coco, 65 % °Bx
5	$a_2 b_2 c_2$	Pera uvilla, azúcar de coco, 60 % °Bx

6	$a_2 b_2 c_3$	Pera uvilla, azúcar de coco, 55 % °Bx
7	$a_2 b_3 c_1$	Pera uvilla, miel de agave, 65 % °Bx
8	$a_2 b_3 c_2$	Pera uvilla, miel de agave, 60 % °Bx
9	$a_2 b_3 c_3$	Pera uvilla, miel de agave, 55 % °Bx

Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

10.6 ANOVA

Se utilizó el programa Infostat para la comparación de varianzas entre las medias y aplicamos el análisis de la Varianza (ANOVA) (Primer tratamiento).

10.6.1 Análisis organoléptico

Para este análisis se utilizó una hoja de catación en la cual se determinó parámetros tales como color, olor, aroma, textura y aceptabilidad; se aplicó a 30 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para la obtención del segundo mejor tratamiento se empleó la interpretación deductiva en base a los promedios, en el cual se identificó como mejor tratamiento al $a_1 b_1 c_1$ Pera piña, miel de caña, 65 sólidos solubles. (°Bx).

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Para la obtención del primer mejor tratamiento, se tomó como datos los pesos de cada tratamiento, este parámetro se utilizó para el cálculo de la humedad perdida durante el secado. Se realizó un promedio de cada tratamiento y un promedio entre las dos réplicas realizadas, los datos obtenidos se muestran en el anexo 1.

Los resultados estadísticos se obtuvieron mediante la utilización del programa Excel e Infostat Anexo 9.

Se registraron en el programa Excel las medidas de pH y grados °Bx, los resultados se muestran en las siguientes gráficas, los datos obtenidos se muestran en el anexo 2 y 3.

Los análisis Nutricionales, fisicoquímicos y microbiológicos de los dos mejores tratamientos especificados anteriormente en los objetivos específicos se muestran en el anexo 10.

Para el empaque de las rodajas se utilizó fundas ziploc ecológicas recubiertas para evitar la humedad, se realizó el etiquetado en el cual se especifica el contenido de 30 gramos de cada funda. También se realizó la información nutricional con los datos obtenidos en los análisis fisicoquímicos, el prototipo de estos se muestra en el anexo 7.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA PERA PIÑA Y PERA UVILLA

Pera piña fresca

En la tabla 10 se detallan los análisis fisicoquímicos y los resultados que contiene la pera piña fresca.

Tabla 10. *Análisis fisicoquímicos de la pera piña fresca.*

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	INSTRUMENTOS
<i>Ph</i>	4,5	—	Potenciómetro
<i>Sólidos solubles</i>	8,5	°Bx	Refractómetro
<i>Peso</i>	150	G	Balanza
<i>Tamaño</i>	15	Cm	Pie de Rey

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis y discusión

La materia prima utilizada para la elaboración de las rodajas de pera osmodeshidratadas fue proveniente de la ciudad de Ambato puesto que la mayor producción de esta fruta se da en dicha ciudad. Se evaluó varios parámetros en la fruta antes de ser rebanada la cual obtuvo las siguientes características, en su composición con un pH de 5, en sólidos solubles un valor de, 45 °Bx, un promedio de peso de 150 g y un tamaño promedio de 15 cm.

Pera uvilla fresca

En la tabla 11 se detallan los análisis fisicoquímicos y los resultados que contiene la pera uvilla fresca.

Tabla 11. *Análisis fisicoquímicos de la pera uvilla fresca.*

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	INSTRUMENTOS
<i>pH</i>	3,9	—	Potenciómetro
<i>Sólidos solubles</i>	13,8	°Bx	Refractómetro
<i>Peso</i>	85	G	Balanza
<i>Tamaño</i>	9	Cm	Pie de Rey

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis y discusión

La materia prima utilizada para la elaboración de las rodajas de pera osmodeshidratadas fue proveniente de la ciudad de Ambato puesto que la mayor producción de esta fruta se da en dicha ciudad. Se evaluó varios parámetros en la fruta antes de ser rebanada la cual obtuvo las siguientes características, en su composición con un pH de 3,9, en sólidos solubles un valor de 13,8 °Bx, un promedio de peso de 85 g y un tamaño promedio de 9 cm.

Análisis de Varianza (ANOVA)

Es el procedimiento estadístico que sirve para medir la variación total de las observaciones, las que se divide para sus componentes, quedando el residuo como error experimental.

En la tabla N° 12 se registran los datos obtenidos del análisis de varianza en el programa Infostat. De acuerdo a los datos obtenidos durante el secado.

Tabla 12. Análisis de varianza (humedad)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F calculado	F crítico	P-valor
Especies de pera	9,26	1	9,26	13,45	3,87032	0,0003**
Edulcorantes	5,64	2	2,82	4,10	3,02360	0,0174*
Concentración	0,10	2	0,05	0,07	3,02360	0,9331 ns
Especies de pera*edulcorante	1,54	2	0,77	1,12	3,02360	0,3285 ns
Especies de pera*concentración	0,23	2	0,12	0,17	3,02360	0,8440 ns
Edulcorante*concentración	4,94	4	1,52	1,79	2,39951	0,0681 ns
Especies de pera*edulcorantes*concentración	6,07	4	1,52	2,21	2,39951	0,0681 ns
Error	223,02	324	0,69			
Total	250,79					
CV%	29,66					

Elaborado por. Angulo N y Cruz K. 2023

*. Significativo

** . Altamente significativo

ns: No significativo

Nivel de significancia: <0,05

Análisis e interpretación de la tabla

A partir de los datos obtenidos en la tabla N° 12, en el análisis de la humedad observamos que el F calculado es mayor que el F crítico en las variables especies de pera y edulcorantes con un nivel de confianza del 70 % para lo que podemos decir que para estas dos variables rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir que va a existir diferencia significativa en el peso final de las peras y se obtendrá un menor contenido de humedad.

Por otro lado, en la variable concentración y en las interacciones entre las tres variables el F calculado es menor que el F crítico, por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la

hipótesis alternativa, así que no va a existir diferencia significativa en la concentración y en la interacción de los tres factores, es decir que no influyen en el peso final de las peras.

Benavidez (2017) en su trabajo de grado, realizó un análisis de varianza con peso final del producto terminado para establecer diferencias entre los tratamientos, logró determinar que el factor A (temperaturas), factor B (velocidad del aire), factor C (grosor de láminas), y las interacciones $A \times B$, $A \times C$, $B \times C$ y $A \times B \times C$, presentan alta significación para los tratamientos. Lo que no pasa con el experimento realizado, puesto que este solo presentó significancia en los factores A (variedades de pera) y el factor B (edulcorantes).

Bakieva et al. (2015) menciona en su artículo que para realizar el análisis de significancia de un factor se realiza una comparación entre el F calculado y el F crítico de igual forma del P-valor con el nivel de significancia elegido. Para que exista significancia el valor del F calculado debe ser mayor que el F crítico y el P-valor menor que el nivel de significancia, es decir que el factor producirá diferentes efectos en la variable dependiente y, en definitiva, se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la hipótesis alternativa. Por otro lado, al no existir significancia en los factores de estudio, no existirá diferencia significativa y no influirá en la variable dependiente, es decir los distintos niveles del factor se comportarán de igual forma en lo que a la variable dependiente se refiere.

Test Tukey: Especies de pera

En la tabla 13 se especifica los resultados del Test Tukey, para determinar la variedad de pera que tiene significancia en el diseño experimental.

Tabla 13. *Test Tukey: Especies de pera*

Especies de pera	Medias	Grupos homogéneos
Pera Piña	2,96	A
Pera uvilla	2,63	B

Elaborado por. Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis e interpretación de la tabla

Al observar los datos obtenidos mediante la tabla, podemos decir que el mejor tratamiento para el factor A especies de pera fue la pera piña (a_1) obteniendo una media de 2,96.

Test Tukey: Edulcorantes

En la tabla 14 se especifica los resultados del Test Tukey, para determinar el tipo de edulcorante que tiene significancia en el diseño experimental.

Tabla 14. *Test Tukey: Edulcorantes*

Edulcorantes	Medias	Grupos homogéneos
Miel de agave	2,98	A
Miel de caña	2,72	A B
Azúcar de coco	2,69	B

Elaborado por. Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis e interpretación de la tabla

De acuerdo a la tabla 14 podemos afirmar que el mejor tratamiento para el factor B fue la miel de agave (b_3) con una media de 2,98.

Test Tukey: Concentración

En la tabla 15 se especifica los resultados del Test Tukey, para determinar el tipo de concentración que tiene significancia en el diseño experimental.

Tabla 15. *Test Tukey: Concentración*

Concentración (°Bx)	Medias	Grupos homogéneos
60	2,82	A
55	2,79	A
65	2,78	A

Elaborado por. Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis e interpretación de la tabla

Mediante los datos obtenidos para la tabla 15 podemos decir que no existe diferencia significativa en las concentraciones utilizadas en el experimento.

Test Tukey: Interacción especies de pera-edulcorantes-concentración

En la tabla 16 se especifican las interacciones entre los tres factores A, B y C, para determinar cuál de ellos tiene significancia en el diseño experimental.

Tabla 16. *Test Tukey: Interacción especies de pera-edulcorantes-concentración*

E. Pera	Edulcorantes	Concentración (°Bx)	Medias	Grupos homogéneos
P. Piña	M. agave	65	3,39	A
P. Piña	A de coco	55	3,25	A B
P. Piña	M. agave	60	3,09	A B
P. Piña	M. agave	55	3,07	A B
P. Piña	M. de caña	65	3,06	A B
P. Piña	A de coco	60	2,99	A B
P. Uvilla	M. agave	60	2,90	A B
P. Piña	M. de caña	60	2,84	A B
P. Uvilla	M. de caña	55	2,71	A B
P. Uvilla	M. agave	65	2,71	A B
P. Uvilla	M. agave	55	2,70	A B
P. Uvilla	M. de caña	60	2,69	A B
P. Uvilla	M. de caña	65	2,56	A B
P. Uvilla	A de coco	55	2,55	A B
P. Piña	A de coco	65	2,48	A B
P. Piña	M. de caña	55	2,48	A B
P. Uvilla	A de coco	65	2,46	A B
P. Uvilla	A de coco	60	2,41	B

Elaborado por. Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis e interpretación de la tabla

A partir de los datos obtenidos en la tabla 16 podemos decir que no existe diferencia significativa, es decir que los tratamientos van a ser iguales.

Promedio de pesos iniciales y finales de cada tratamiento

En la tabla 17 se utilizó los pesos medidos antes del secado y los pesos medidos al finalizar el secado. Los datos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17. Promedio de pesos iniciales y finales de cada tratamiento

TRATAMIENTOS									
	PERA PIÑA								
	MIEL DE CAÑA			AZÚCAR DE COCO			MIEL DE AGAVE		
Pesos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
inicial	5,634	5,716	5,025	4,962	5,985	6,756	7,016	6,925	6,801
Final	2,426	2,295	2,019	1,995	2,391	2,748	2,797	2,413	2,418
	PERA UVILLA								
	MIEL DE CAÑA			AZÚCAR DE COCO			MIEL DE AGAVE		
Pesos	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
inicial	4,912	5,254	5,525	4,412	4,830	4,941	5,364	6,085	6,129
Final	2,026	2,134	2,164	2,029	1,921	1,981	2,118	2,354	2,184

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Porcentaje (%) de humedad de cada tratamiento

En la tabla 18 se utilizó los pesos iniciales y finales de cada tratamiento. Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Tabla 18. Porcentaje de humedad

CONCENTRACIÓN	Humedad (% m/v)
Pera piña, miel de caña, 65 °Bx	56,94
Pera piña, miel de caña, 60 °Bx	59,84
Pera piña, miel de caña, 55 °Bx	59,82
Pera piña, azúcar de coco, 65 °Bx	59,79
Pera piña, azúcar de coco, 60 °Bx	60,05
Pera piña, azúcar de coco, 55 °Bx	59,33
Pera piña, miel de agave, 65 °Bx	60,13
Pera piña, miel de agave, 60 °Bx	65,16
Pera piña, miel de agave, 55 °Bx	64,45
Pera uvilla, miel de caña, 65 °Bx	58,69
Pera uvilla, miel de caña, 60 °Bx	59,38
Pera uvilla, miel de caña, 55 °Bx	60,83
Pera uvilla, azúcar de coco, 65 °Bx	54,01
Pera uvilla, azúcar de coco, 60 °Bx	60,22
Pera uvilla, azúcar de coco, 55 °Bx	59,90
Pera uvilla, miel de agave, 65 °Bx	60,51
Pera uvilla, miel de agave, 60 °Bx	61,31
Pera uvilla, miel de agave, 55 °Bx	64,36

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis

Chafla (2023) en su trabajo de grado expone mediante gráficas la humedad obtenida de los tratamientos estudiados los cuales presentan una media de 14,99 % para los tratamientos del 30 %, el tratamiento del 45 % una media de 10,80 % y el tratamiento del 60 % presenta un 12.88 % de humedad. En el experimento realizado se estudió la humedad perdida durante el secado que fue de 65,16 % para el tratamiento $a_1 b_3 c_2$.

De acuerdo con los datos obtenidos de cada tratamiento estudiado podemos deducir que, el mejor agente deshidratante fue la miel de agave puesto que con ella se obtuvo un mayor porcentaje de humedad perdida en los tratamientos. El tratamiento el cual durante el secado se pudo extraer el mayor porcentaje de humedad fue $a_1 b_3 c_2$ pera piña, miel de agave, 60 °Bx considerando los tamaños de las rodajas estudiadas y el rango de peso perdido entre los pesos inicial y final.

En definitiva, el mejor tratamiento fue la pera piña con un tamaño de rodaja de 4 mm, inmersa en una solución de miel de agave a 65 °Bx a una temperatura de 75 °C, a partir de esto se obtuvo una fruta con menos peso y por ende con un contenido de humedad bajo.

ANÁLISIS SENSORIAL PARA LA OBTENCIÓN DEL SEGUNDO MEJOR TRATAMIENTO (Hojas de catación)

Para determinar el segundo mejor tratamiento, se evaluaron 5 parámetros de los cuales, se han realizado un promedio que se muestra en la tabla 19, debido a que se realizaron dos repeticiones de cada tratamiento.

Tabla 19. *Tabla general de promedios entre las dos variedades de peras.*

		Color		Sabor		Aroma		Textura		Aceptabilidad	
		P. Piña	P. Uvilla	P. Piña	P. Uvilla						
Miel caña	65	3,53	3,57	4,00	3,73	4,00	4,13	3,40	3,80	4,63	4,07
	60	3,60	3,47	3,97	3,70	3,90	3,77	3,40	3,63	4,53	3,93
	55	3,67	3,40	4,00	3,73	3,97	3,80	3,53	3,63	4,53	3,93
Azúcar coco	65	3,90	3,97	3,33	3,13	3,70	3,10	4,07	4,03	2,37	3,20
	60	4,07	4,23	3,43	3,37	3,83	3,37	4,27	4,07	2,33	3,23
	55	3,90	4,30	3,43	3,17	3,73	3,20	4,20	4,13	2,33	3,33
Miel agave	65	3,50	3,43	3,93	3,77	3,87	3,67	3,53	3,47	3,67	3,53
	60	3,27	3,37	3,77	3,70	3,60	3,57	3,13	3,63	3,73	3,60
	55	3,40	3,63	3,80	3,60	3,70	3,60	3,40	3,4	3,73	3,67

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Análisis e interpretación de la tabla

En la tabla 19, se evidencian todos los promedios realizados para cada tratamiento con sus respectivos aspectos, en el cual, se observa que la pera piña tiene una mayor aceptación.

Gráficas de los promedios del análisis sensorial

En los gráficos 4 y 5 se demuestra los promedios más altos de cada tipo de pera, con su respectiva solución y concentración.

Gráfico 4. Promedios de la pera piña

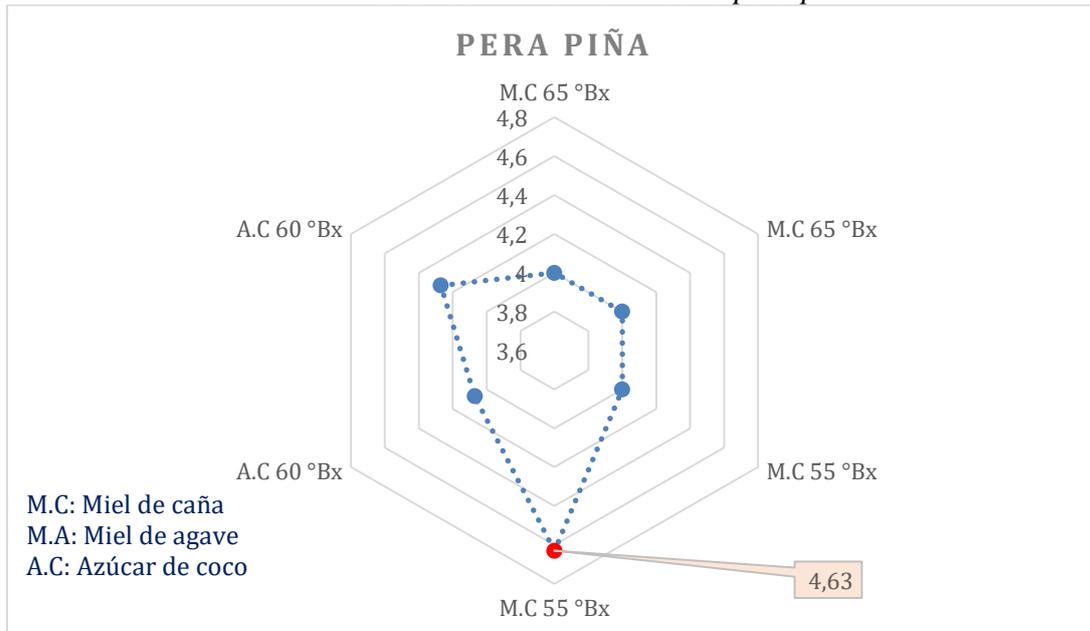
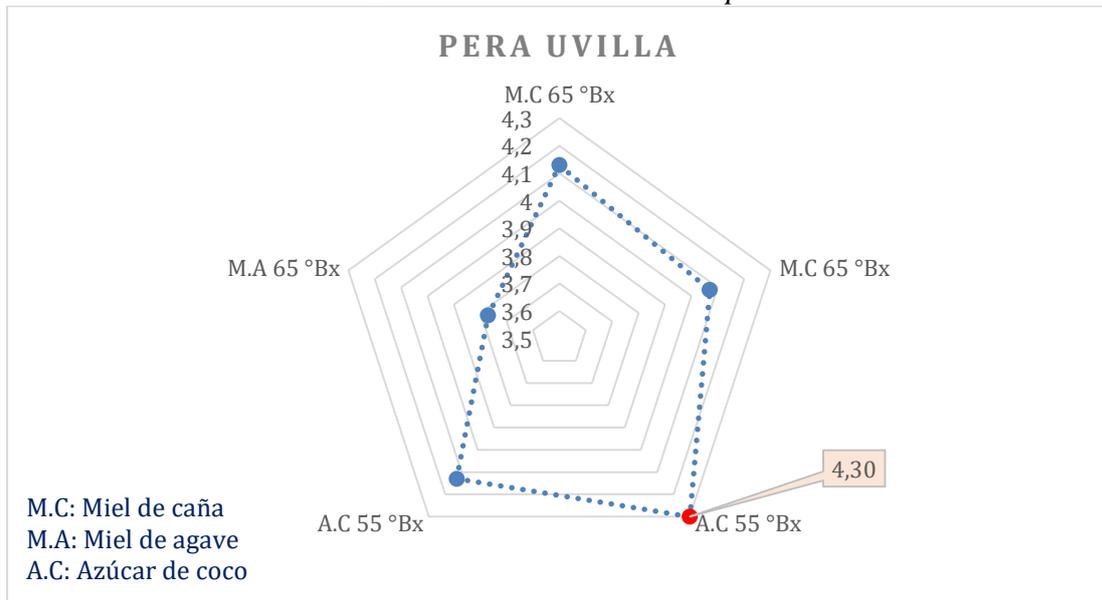


Gráfico 5. Promedios de la pera uvilla



Análisis e interpretación de las gráficas

En el gráfico 5, se muestra que la pera uvilla con Azúcar de coco a una concentración de 55 °Bx es el mejor tratamiento, por el contrario, al tener la otra variedad de pera (pera piña), se

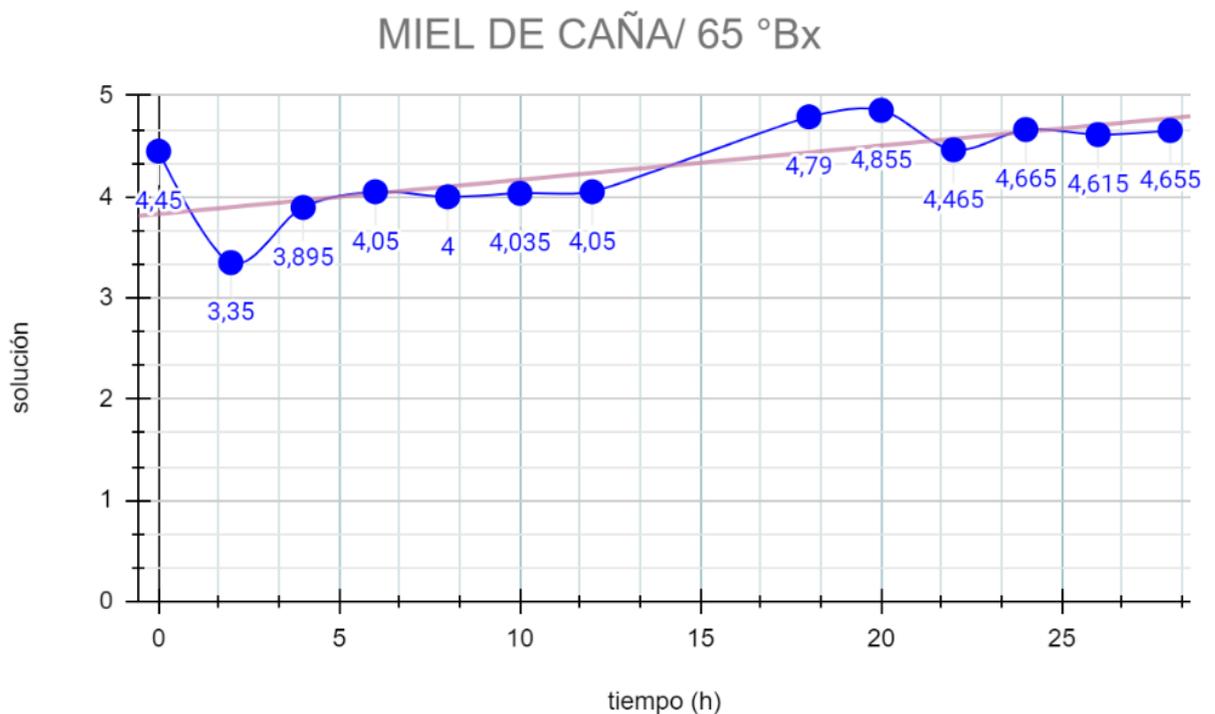
deduce que por tener mayor preferencia y una diferencia del 0,33 % más de aceptabilidad, a que la pera piña es la mejor fruta para la osmodeshidratación, la miel de caña como la mejor solución y como concentración los 65 °Bx, debido a que, de los datos elegidos en todos los aspectos, este obtiene el mayor promedio de 4,63 entre ambas variedades de peras.

GRÁFICAS DEL PROMEDIO DEL pH DE LA SOLUCIÓN Y FRUTA DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

Solución: Pera piña/Miel de caña/65 °Bx

En el gráfico 6 se especifican los promedios de los pH de la solución obtenidos durante el proceso de osmosis.

Gráfico 6. pH de la solución, pera piña, miel de caña



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

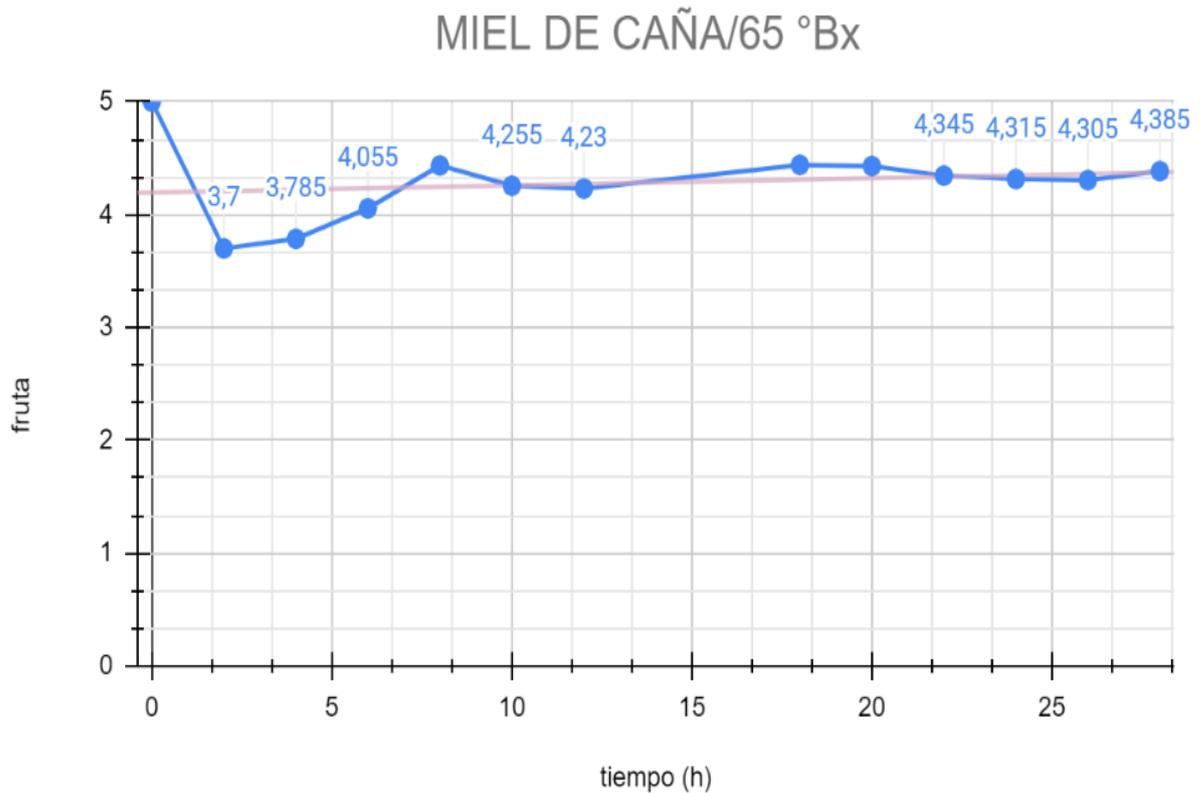
Análisis e interpretación de la gráfica

A partir de la gráfica 6 podemos observar que el pH de la solución de miel de caña a 65 °Bx, las primeras dos horas bajó significativamente a un pH de 3,35, sin embargo, mientras pasaban las horas este subió a 4,855 y se mantuvo con cifras constantes con un pH final de 4,655.

Fruta: Pera piña/miel de caña/65 °Bx

En el gráfico 7 se especifican los promedios de los pH de la fruta obtenidos durante el proceso de osmosis.

Grafico 7. pH de la fruta, pera piña, miel de caña



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

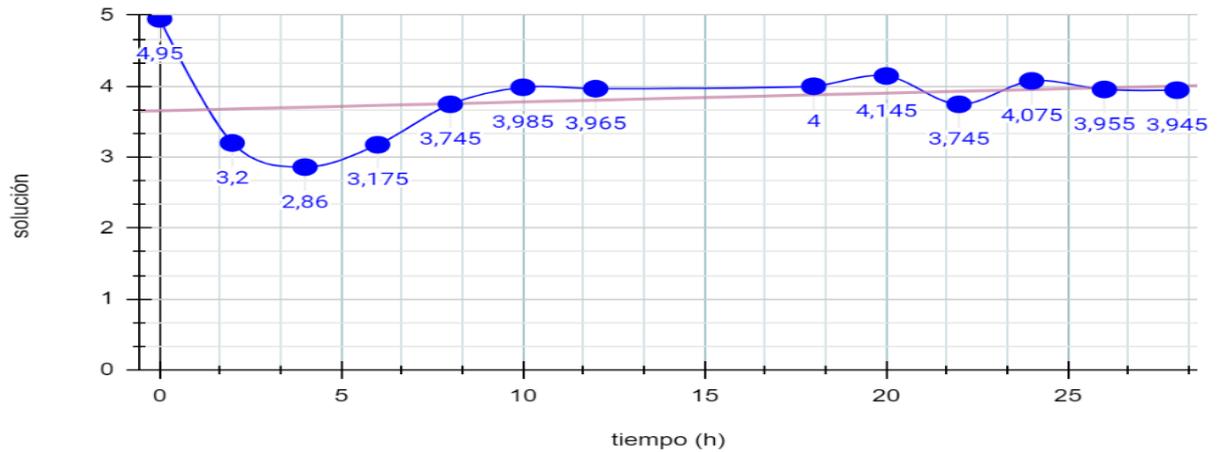
Análisis e interpretación de la gráfica

En el caso de la fruta inmersa en la solución de miel de caña, grafico 7, su pH inicial fue de 5, luego de dos horas de medición tuvo un descenso de pH llegando a una cifra de 3,7, sin embargo, después de tres horas su pH aumentó a una cifra de 4,435 y se mantuvo con cifras constantes hasta llegar a un pH de 4,385.

Solución: Pera piña/miel de agave/60 °Bx

En el gráfico 8 se especifican los promedios del pH de la solución obtenido durante el proceso de osmosis.

Grafico 8. pH de la solución, pera piña, miel de agave
MIEL DE AGAVE/ 60 °Bx



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

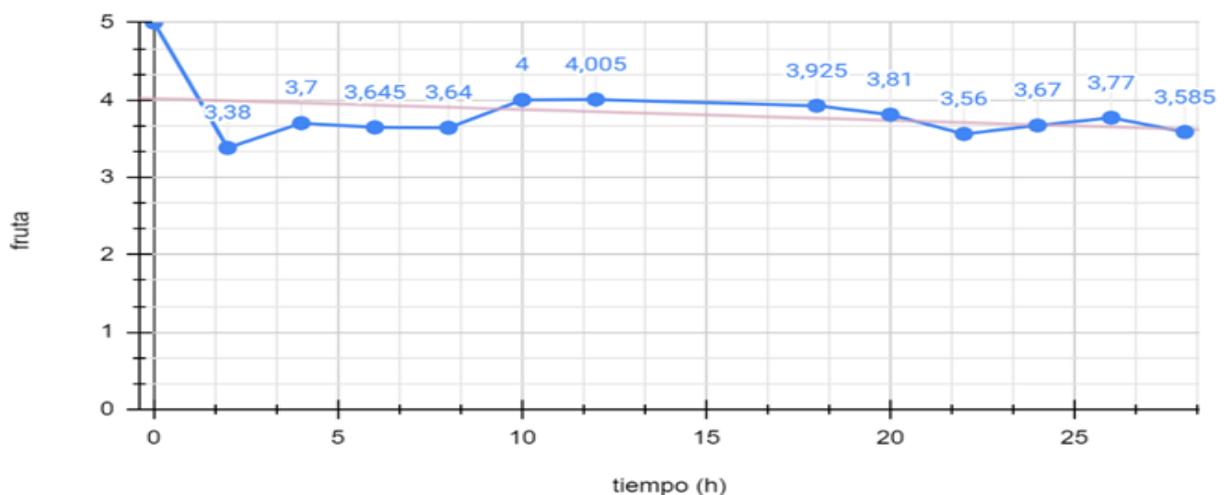
Análisis e interpretación de la gráfica

Por otro lado, en la gráfica 8 la solución de miel de agave, las primeras horas tuvo un descenso de pH bajo llegando a una cifra de 2,86, luego de 3 horas su pH aumento a 3,985, sin embargo, durante las siguientes horas tuvo variaciones hasta llegar a un pH de 3,945.

Fruta: Pera piña, miel de agave

En el gráfico 9 se especifican los promedios del pH de la fruta obtenido durante el proceso de osmosis.

Grafico 9. pH de la fruta, pera piña, miel de agave
MIEL DE AGAVE/60 °Bx



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

Análisis e interpretación de la gráfica

En gráfico 9, su pH inicial fue de 5, luego de las dos horas tuvo un descenso hasta llegar a un valor de 3,38, durante las siguientes horas mantuvo pequeñas variaciones, hasta llegar a un pH de 3,585.

Discusión

Los resultados de pH del tratamiento pera piña con una concentración de miel de caña a 65 °Bx y pera piña 4,655 y 4,35 de la fruta y la solución respectivamente, el de agave a 60 °Bx 3,945 y 3,55 respectivamente, se asemejan a los resultado arrojados por Cordero (2019) en su estudio que los mayores niveles de pH se encontraron al aplicar una temperatura de 45 °C a un 50% de lactosuero que presentaron 6,63 de pH, mientras que al utilizar una temperatura de 55 °C y con un 75 % de lactosuero se redujo sus niveles de pH a 3,68, los cuales se conservan pH ácido.

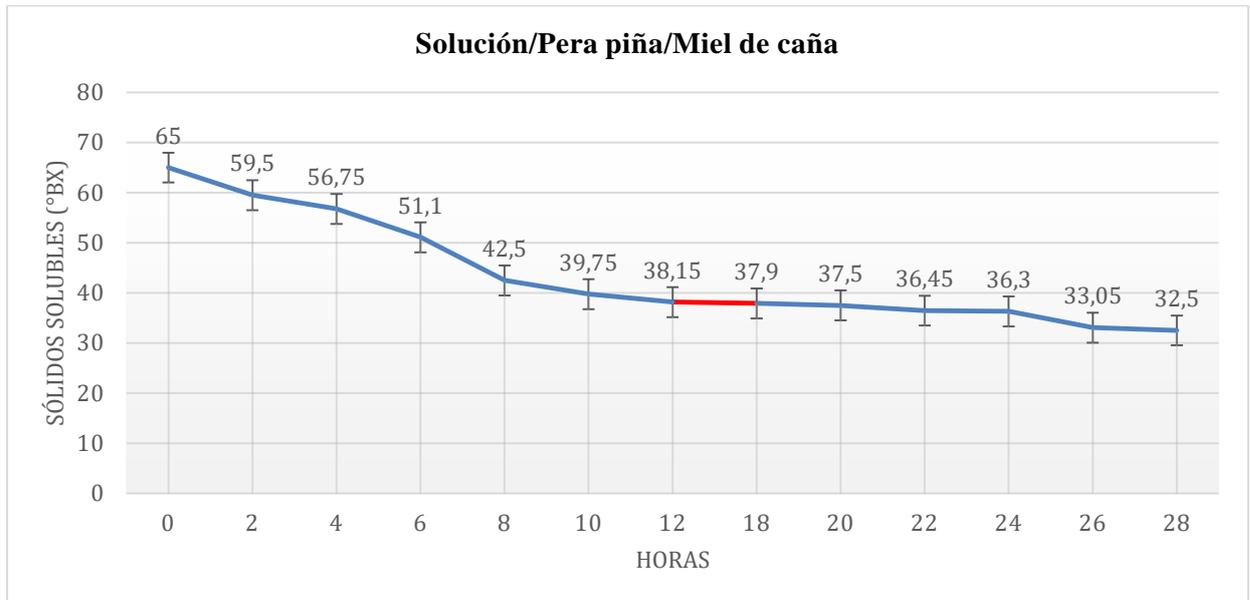
Zapata y Castro (1999) menciona en su artículo que la transferencia de masa aumenta mientras el pH disminuye por la acidificación. También menciona que el pH óptimo del jarabe depende del tipo de fruta que se utilice en la deshidratación puesto a que en distintas frutas la acidez del jarabe produce ablandamiento en el tejido del alimento y hace que se desintegre o se rompa.

En su proyecto de investigación Martínez (2012) explica que la disminución de pH en el jarabe concentrado disminuye a medida que la fruta pierde agua durante la osmosis y por la pérdida de ácidos orgánicos y vitaminas que migran hacia este.

GRÁFICAS DE °BX DE LA SOLUCIÓN Y FRUTA DE CADA TRATAMIENTO PERA PIÑA 65 Y 60 °Bx

Solución: pera piña

En el gráfico 10 se especifican los promedios de los sólidos solubles (°Bx) de la solución obtenidos durante el proceso de osmosis.

Grafico 10. °Bx de la solución, pera piña, miel de caña

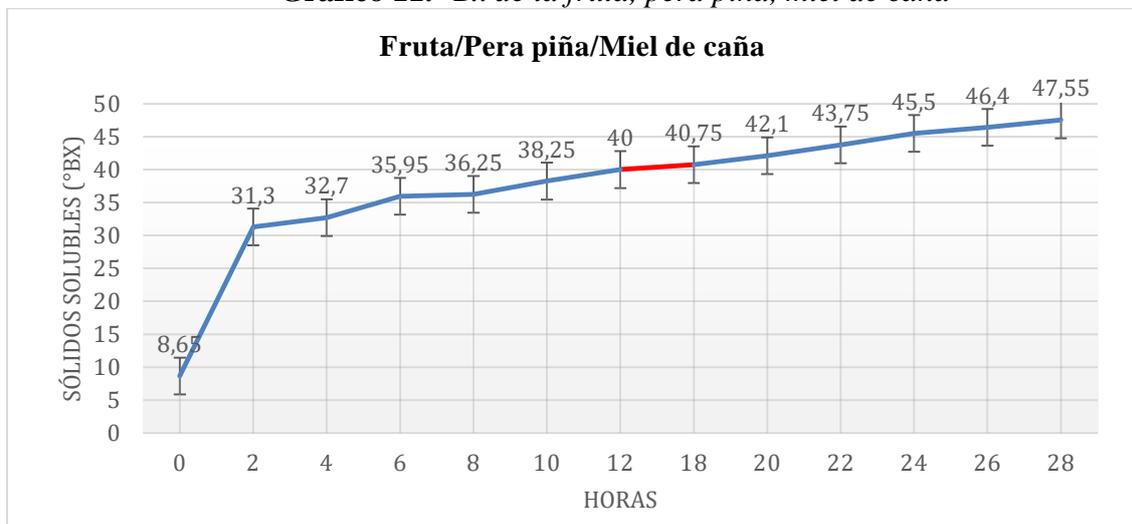
Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

Análisis e interpretación de la gráfica

Mediante las gráficas 10, se observa que durante las primeras 10 horas los sólidos solubles (°Bx) de la solución bajaron a un 39,75 °Bx, después de ello, esta fue bajando en intervalos de 1-2, hasta llegar a un valor final de 32,5 °Bx.

Fruta: pera piña

En el gráfico 11 se especifican los promedios de los sólidos solubles (°Bx) de la fruta obtenidos durante el proceso de osmosis.

Grafico 11. °Bx de la fruta, pera piña, miel de caña

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

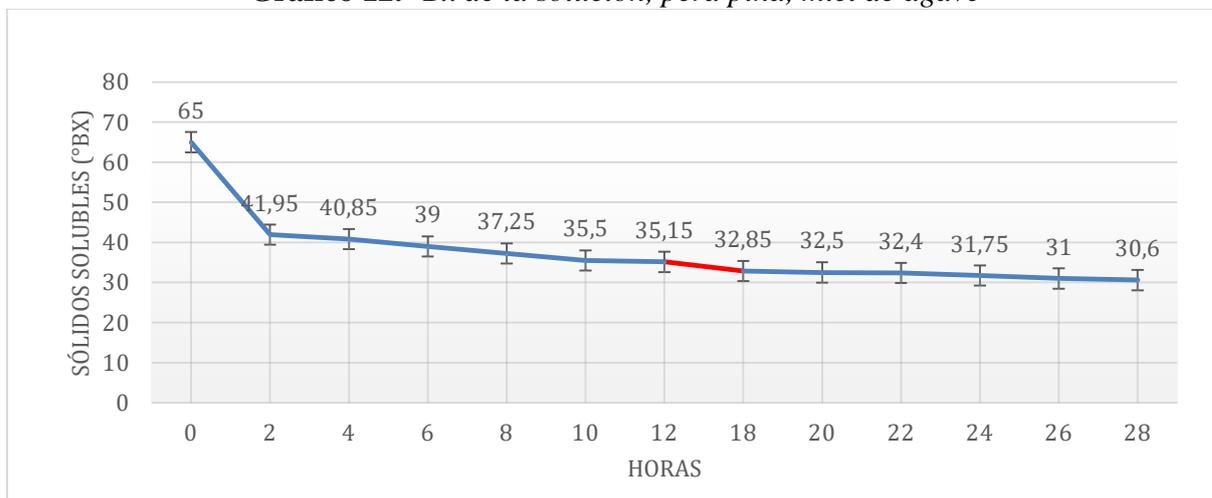
Análisis e interpretación de la gráfica

En el caso de la gráfica 11, transcurrida las dos primeras horas, la fruta adquiere un 31,3 de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Bx}$) en gran proporción, después de esta, también va aumentando de manera leve, sin embargo, desde la hora 12 hasta la hora 18, no hay diferencia significativa de que la fruta haya ganado s.s.

Solución: Pera uvilla

En el gráfico 12 se especifican los promedios de los sólidos solubles ($^{\circ}\text{Bx}$) de la solución obtenidos durante el proceso de osmosis.

Gráfico 12. $^{\circ}\text{Bx}$ de la solución, pera piña, miel de agave



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

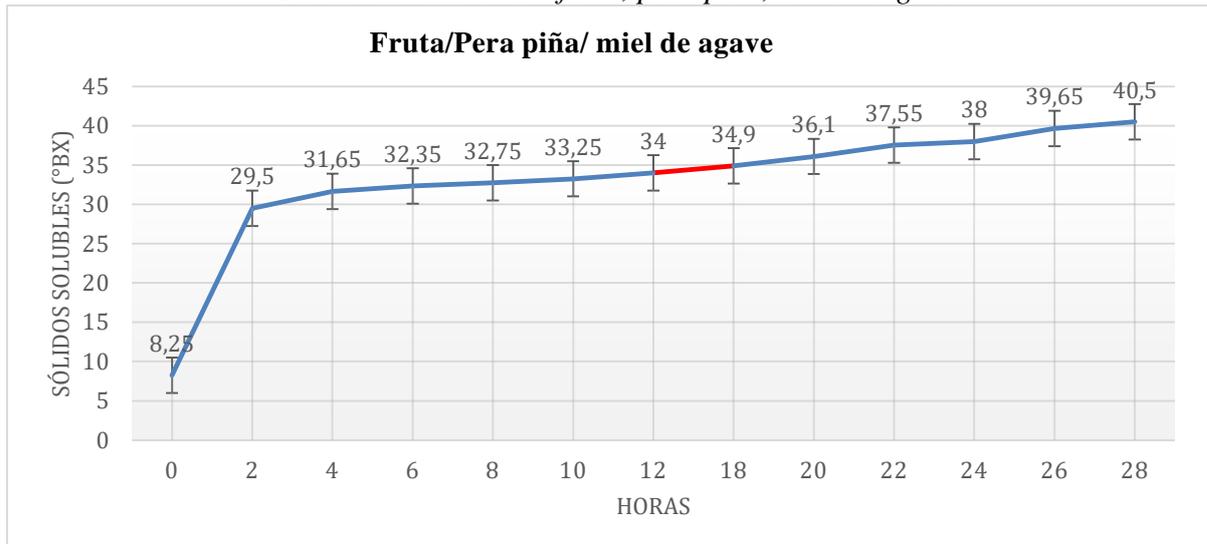
Análisis e interpretación de la gráfica

En la gráfica 12 se observa que la solución durante las dos primeras horas tuvo un descenso muy extenso de 41,95, posterior a ello, en la hora 12 hasta las 18, descendió un 2,3 % (diferencia) de ss. y en las horas posteriores de igual manera, la solución seguía disminuyendo los S.S, pero en menor cantidad, hasta llegar a los 30,6 $^{\circ}\text{Bx}$.

Fruta: Pera uvilla

En el gráfico 13 se especifican los promedios de los sólidos solubles ($^{\circ}\text{Bx}$) de la fruta obtenidos durante el proceso de osmosis.

Gráfico 13. $^{\circ}\text{Bx}$ de la fruta, pera piña, miel de agave



Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023.

Análisis e interpretación de la gráfica

En la gráfica 13, la fruta adquirió un porcentaje 29,5 de los s.s. ($^{\circ}\text{Bx}$) De igual manera, desde la hora 2 hasta la hora 18, se mantiene un aumento ligero, llegando a medir 40,5 de sólidos solubles, cumpliendo las horas establecidas.

Discusión

En el caso de la fruta, según (Vega-Gálvez et al., 2007), en su artículo observa un estado pseudoequilibrio durante los primeros minutos, cuando los sólidos solubles generalmente comienzan a acumularse, sin embargo, al transcurrir el tiempo, estas suben de manera gradual, mientras que, en la solución, los sólidos solubles van disminuyendo de la misma manera.

Sanjinez (2010) afirma que el aumento de sólidos solubles se produce a causa de la transferencia de masa entre el soluto (ingreso de sólidos a la fruta) y el solvente (pérdida de agua en el interior

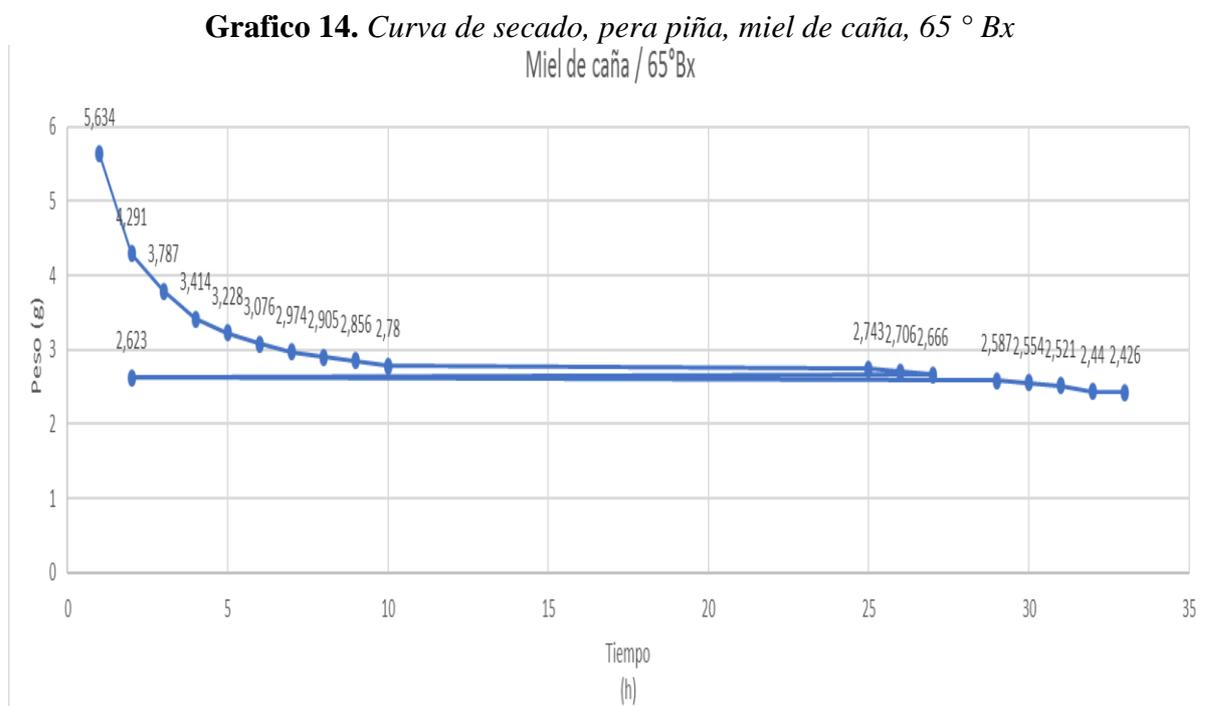
de la fruta). Por otro lado, Pinto et al. (2013), menciona que mientras mayor sea el tiempo de inmersión del alimento sólido mayor será la pérdida de humedad. De acuerdo a Torres et al. (2021) aumenta la cantidad de sólidos solubles en la fruta al incrementarse la concentración de la solución osmótica utilizada, es decir que, a mayor concentración, mayor es la incorporación de sólidos y también se produce un aumento en la velocidad de salida del agua del interior del alimento a la solución.

GRÁFICAS DE SECADO DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

En las siguientes gráficas se demuestran los valores que se midieron durante el secado, el cual forman una curva.

Pera piña, miel de caña a 65 °Bx

En el gráfico 14 se muestra la curva de secado que forman los datos recolectados.



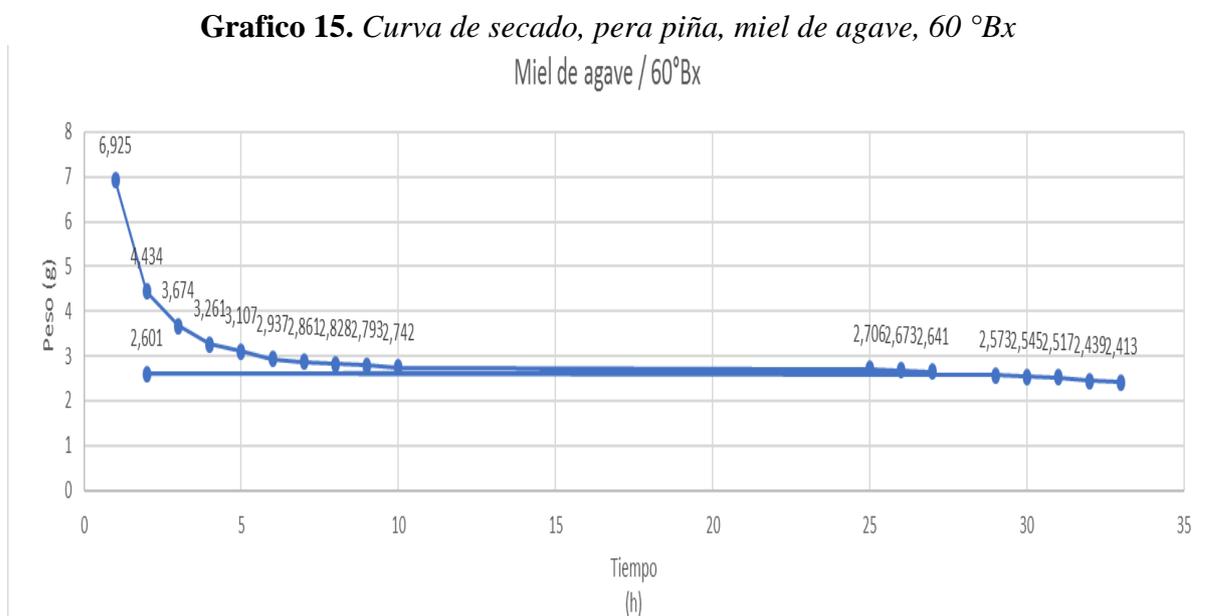
Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

Análisis e interpretación de las gráficas.

Según los datos observados en la gráfica 14 podemos deducir que durante las dos primeras horas de medición, el peso de las rodajas descendió llegando a un valor de 3,787, en las siguientes horas, se mantuvo con valores constantes hasta llegar a un valor de 2,426.

Pera piña, miel de agave a 60 °Bx

En el gráfico 15 se muestra la curva de secado que forman los datos recolectados.



Elaborado por: Angulo N y Cruz K, 2023

Análisis e interpretación de las gráficas.

Mediante los datos observados en la gráfica podemos decir que la inmersión de la fruta en miel de agave si influye mucho ya que esta miel a comparación de la miel de caña permitió que la fruta perdiera más humedad durante la ósmosis y durante el secado, podemos observar en la gráfica que el peso inicial fue de 6,925 mucho mayor al del tratamiento con miel de caña y su peso final fue de 2,413 llegando a un valor de peso aproximado al tratamiento anterior.

Discusión

Benavides (2017) menciona que las altas temperaturas y velocidad de secado que hacen que el producto en deshidratación se evapore y elimine agua, provocando así que los índices de calidad del producto final presenten cambios muy variables con respecto al producto fresco.

Muñoz et al. (2013) mencionan en su artículo que la mayor pérdida de masa en la fruta se da durante las primeras 4 horas de secado, puesto a que, en este intervalo de tiempo, la temperatura tiene mayor incidencia sobre la fruta, luego de este tiempo, la fruta tiende a mantener un peso constante y no tendrá gran variabilidad hasta terminar el proceso de secado.

Sheron y Delgado (2013) expresan en su artículo que “la pérdida de masa se debe a la aplicación de una película de aire caliente sobre un alimento sólido, ya que, existirá un fenómeno de transferencia de calor hacia la superficie del sólido, y de parte del sólido habrá transferencia de materia desde su superficie hacia el aire caliente.”

En definitiva, el tamaño de las rodajas si influye en el de secado, puesto que si las rodajas son de menor diámetro y menos gruesas se deshidratan con más facilidad y en menos tiempo, y también obtendrán un menor peso final, así que se deben escoger rodajas de similar tamaño.

CARACTERIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS $a_1b_3c_2$ y $a_1b_1c_1$

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

Los resultados fisicoquímicos realizados a los dos mejores tratamientos obtenidos a partir de la aplicación del diseño de bloques completamente al azar con un arreglo factorial $2 \times 3 \times 3$ y del análisis sensorial que corresponden a pera piña con miel de agave con una concentración de 60°Bx ($a_1 b_3 c_2$) y pera piña con miel de caña con una concentración de 65°Bx ($a_1 b_1 c_1$) de los cuales se detalló los datos obtenidos a continuación:

En la tabla 20 se demuestra el contenido de humedad que contiene cada uno de los mejores tratamientos.

Tabla 20. Resultados de análisis fisicoquímicos del primer y segundo tratamiento.

TRATAMIENTO	PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	NTE INEN 2996:2015 ALIMENTOS DESHIDRATADOS
$a_1 b_3 c_2$	Humedad	4,92	%	12%
$a_1 b_1 c_1$	Humedad	3,83	%	12%

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

DISCUSIÓN

El porcentaje de humedad obtenido de los tratamientos no presentó mayor diferencia al ser comparados, sin embargo, observamos que el mayor porcentaje de humedad se aprecia en el tratamiento $a_1 b_3 c_2$ en el cual se aplicó una concentración de el de agave a 60 °Bx, mientras que al emplear el edulcorante de caña a 65 °Brix el contenido de humedad se redujo.

Según la normativa vigente NTE INEN 2996:2015 establece que el límite máximo de humedad permitido para frutas deshidratadas es del 12 %, los resultados arrojaron datos de 4,92 % y 3,83 % para los tratamientos $a_1 b_3 c_2$ y $a_1 b_1 c_1$ respectivamente. Es decir, que nuestro producto cumple con lo establecido con la norma, puesto que, son valores inferiores al valor límite.

Los valores de humedad obtenidos en los dos mejores tratamientos son semejantes a los expuestos por Cordero (2019) quien empleando una temperatura de 45 °C y con un 75 % y 100 % de lactosuero como agente osmótico en su experimento, presentó valores de 1,93 % y 3,04 % respectivamente.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

Se analizó en los dos mejores tratamientos, parámetros nutricionales como hierro, potasio, vitamina C y A, que son nutrientes indispensables para el buen funcionamiento de nuestro organismo.

El producto elaborado refleja valores significativos, aportando generosamente a la cantidad diaria recomendada.

PRIMER TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE AGAVE 60 °Bx.

En la tabla 21 se demuestran los resultados nutricionales obtenidos para el primer tratamiento:
 $a_1b_3c_2$.

Tabla 21. Resultados de análisis nutricionales primer tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	CANTIDAD DIARIA RECOMENDADA
Hierro	5,06 mg/kg	14 mg
Potasio	783,68 mg/kg	3500 mg
Vitamina C	< 0,28 mg/100g	60 mg
Vitamina A	< 0,02 UI/100g	14 mg

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

SEGUNDO TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE CAÑA 65 °Bx.

En la tabla 22 se demuestran los resultados nutricionales obtenidos para el primer tratamiento:
 $a_1b_1c_1$.

Tabla 22. Resultados de análisis nutricionales segundo tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	CANTIDAD DIARIA RECOMENDADA
Hierro	27,68 mg/kg	14 mg
Potasio	3151,33 mg/kg	3500 mg
Vitamina C	< 0,28 mg/100g	60 mg
Vitamina A	< 0,02 UI/100g	14 mg

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Discusión

Según la norma INEN 1334-2:2011 segunda revisión Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos. Menciona que las cantidades diarias recomendadas para rotular en productos alimenticios, son la siguientes, 14 mg para hierro, 3500 mg para Potasio, 60 mg para vitamina C y 14 mg para Vitamina A.

Según los datos obtenidos en el análisis nutricional, el valor del Hierro marca un valor alto al establecido en el tratamiento $a_1b_1c_1$, el valor del tratamiento $a_1b_3c_2$ se muestra dentro del valor de referencia de la cantidad diaria recomendada.

Por otro lado, el Potasio muestra valores cercanos en los dos tratamientos al valor diario recomendado.

Seguidamente la vitamina C muestra valores menores en los dos tratamientos, es decir que el aporte no es considerable.

Finalmente, la vitamina A muestra valores bajos a los valores de referencia de cantidad diaria recomendada.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

El control microbiológico de los alimentos incluye el control de la frescura, la capacidad de almacenamiento, las condiciones higiénicas de producción y la presencia de microorganismos patógenos.

1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS CON FECHA 07 DE JULIO, 2023

PRIMER TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE AGAVE 60 °Bx

En la tabla 23 se demuestran los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos para el primer tratamiento: $a_1b_3c_2$.

Tabla 23. Resultados de análisis microbiológicos primer tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	NTE INEN 2996:2015 ALIMENTOS DESHIDRATADOS
<i>E. Coli</i>	< 10 UFC/g	5×10^2 UFC/g
Mohos y levaduras	< 10 UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
<i>Salmonella spp.</i>	AUSENCIA	-----

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

SEGUNDO TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE CAÑA 65 °Bx

En la tabla 24 se demuestran los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos para el primer tratamiento: $a_1b_1c_1$.

Tabla 24. Resultados de análisis microbiológicos segundo tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	NTE INEN 2996:2015 ALIMENTOS DESHIDRATADOS
<i>E. Coli</i>	< 10 UFC/g	5×10^2 UFC/g
Mohos y levaduras	< 10 UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
<i>Salmonella spp.</i>	AUSENCIA	-----

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS CON FECHA 13 DE JULIO, 2023

PRIMER TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE AGAVE 60 °Bx

En la tabla 25 se demuestran los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos para el primer tratamiento: $a_1b_3c_2$.

Tabla 25. Resultados de análisis microbiológicos primer tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	NTE INEN 2996:2015 ALIMENTOS DESHIDRATADOS
<i>E. Coli</i>	< 10 UFC/g	5×10^2 UFC/g
Mohos y levaduras	< 10 UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
<i>Salmonella spp.</i>	AUSENCIA	-----

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

SEGUNDO TRATAMIENTO: PERA PIÑA, MIEL DE CAÑA 65 °Bx

En la tabla 26 se demuestran los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos para el primer tratamiento: $a_1 b_1 c_1$.

Tabla 26. Resultados de análisis microbiológicos segundo tratamiento

PARÁMETRO	RESULTADOS	NTE INEN 2996:2015 ALIMENTOS DESHIDRATADOS
<i>E. Coli</i>	< 10 UFC/g	5×10^2 UFC/g
Mohos y levaduras	< 10 UFC/g	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
<i>Salmonella spp.</i>	AUSENCIA	-----

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

DISCUSIÓN

De acuerdo a la norma NTE INEN 2993:2015, los dos mejores tratamientos analizados $a_1 b_3 c_2$ y $a_1 b_1 c_1$, mantienen sus características microbiológicas dentro de los parámetros permitidos que la normativa lo indica ($1,0 \times 10^3$; 5×10^2 , ausente; respectivamente). (Gómez Arroba, 2017) en su tesis “Evaluación del crecimiento de mohos y levaduras en frutas tropicales deshidratadas por aire caliente “DAC”, empacadas en flexibles compuestos de PEBD, PP y PET en ambientes controlados”, obtiene en sus resultados que el contenido de *Escherichia Coli* fueron menores a 0 y menores a 0,80 UFC/g en tres empaques y 4 fundas, respectivamente. (Guamangallo, 2018) en su trabajo de titulación, realiza los análisis microbiológicos a los 30 días, obteniendo resultados de ausencia microbiana para las tres características microbiológicas que la norma NTE INEN 2993:2015, por lo que se concluye a que los dos tratamientos no presentan peligros para la salud humana, de manera que estos están aptos para el consumo humano.

Sin embargo, al transcurrir una semana, se volvió a analizar las muestras del mismo lote, obteniendo los mismos resultados microbiológicos en ambos tratamientos, por lo cual, estos

productos se siguen manteniendo dentro de los parámetros que indican la norma NTE INEN mencionada anteriormente.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

El análisis de costos se realiza en base a 13,6 kg de pera piña, con rodajas de un tamaño de 4 mm a una concentración de miel de agave a 60 °Bx y miel de caña a 65 °Bx y una temperatura de 75 °C.

Tabla 27. Costo de producción de los mejores tratamientos.

DETALLE	CANTIDAD	COSTO
Materia Prima (Pera piña)	13,6 kg	30,00
Miel de Caña	4 kg	8,00
Miel de Agave	4 kg	70
Envases (30g)	25	4,80
Etiquetas	25	5,00
Agua	13 kg	5,00
Energía Eléctrica	-----	20,00
Mano de obra	2	30 c/u
TOTAL	-----	\$ 172,80

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

Cálculo de costo por cada envase

$$\text{\$} = \frac{172,80 \text{ dolares}}{25 \text{ envases}} = 6,91 \text{ dolares/envase}$$

Discusión

El costo de producción para los mejores tratamientos fue de 6,91 dólares por envase, el cual, es un precio accesible para los productores de la organización PACAT.

10.6 Método de análisis

Los análisis organolépticos, microbiológicos, nutricionales, físicos y químicos de la fruta deshidratada se realizarán de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Organolépticos: Color, olor, sabor, textura, dulzor y aceptabilidad.
- Microbiológicos: *Salmonella*, *Escherichia Coli*, Mohos y levaduras.
- Nutricionales: vitaminas, minerales.
- Fisicoquímicos: Tamaño, humedad, grados °Bx, peso, pH.

Todos estos análisis deberán estar acorde al rango a las que las normas alimenticias especifican.

10.7 Muestra

Parte o cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total. De los resultados a obtener de la investigación, se tomarán muestras en donde se representarán características como el tamaño y la representación, tanto del producto como del empaque.

Para ello se procederá a realizar el método CATA a un grupo de 30 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)

11.1. Técnicos

La deshidratación osmótica realizada en este proyecto de investigación generará un impacto técnico en las industrias alimentarias, procesadoras de frutas pues esta técnica ayudará a que se reduzca considerablemente los procesos de putrefacción que acaban estropeando el alimento, también contribuye a la conservación y por ende alargará la vida útil de los mismos.

11.2. Sociales

El impacto social que generará este proyecto de investigación será que los productores de estas dos variedades de peras producidas en el Ecuador saquen el máximo provecho de estas, entregar

el producto a industrias alimentarias e incluso transformar la materia prima por su propia cuenta, lo cual, les permitirá su desarrollo económico.

11.3. Ambientales

Con este proyecto queremos incentivar a los productores de estas dos especies de pera a aprovechar la materia prima vegetal que tienen a su alcance, evitando impactos negativos al ambiente.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se detalla todos los materiales y presupuestos que se han utilizado para la realización del presente proyecto investigativo.

Tabla 28. *Presupuesto del proyecto de investigación*

Tipo de recurso	Categoría	Recurso	Descripción	Fuente financiera	Monto
Recursos disponibles	Infraestructura	Equipo	Computadora	Personal	
		Equipo de laboratorio	Balanzas	Universidad Técnica de Cotopaxi	
		Maquinaria	Rebanadora de frutas	Universidad Técnica de Cotopaxi	
		Maquinaria	Estufa de deshidratación al vacío	Universidad Técnica de Cotopaxi	
		Materiales de laboratorio	Refractómetro Potenciómetro	Universidad Técnica de Cotopaxi	
		Servicio de internet		Personal	

Recursos necesarios	Gasto de trabajo de campo	Transporte	Movilización para conseguir materiales	Autónomo	\$ 50.00
		Impresiones	Encuestas y hojas de catación	Autónomo	\$ 5.00
		Análisis de laboratorio	Nutricional, microbiológico, fisicoquímico	Autónomo	\$ 500.00
		Impresiones	Borradores y trabajo final	Autónomo	\$ 50.00
		Imprevistos		Autónomo	\$ 100.00
		Alimentación		Autónomo	\$ 50.00
	Materiales	Materia prima	Peras	Autónomo	\$ 100.00
		Edulcorantes	Miel de Agave	Autónomo	\$ 100.00
		Empaques	Fundas Stand Up con Zipper	Autónomo	\$ 50.00
		Etiquetas		Autónomo	\$ 25.00
		Total			

Elaborado por: Angulo N y Cruz K. 2023

13. CONCLUSIONES

- Como resultado, los mejores tratamientos obtenidos mediante el diseño experimental y el análisis organoléptico fueron el tratamiento $a_1 b_3 c_2$ que corresponde a pera piña, miel de agave a 60 s.s (°Bx), es decir que fue el proceso de deshidratación más efectivo y el tratamiento $a_1 b_1 c_1$ que corresponde a pera piña, miel de caña a 65 s.s (°Bx) el cual tuvo mayor aceptabilidad, el espesor de las rodajas fue de 4 mm, durante el secado se aplicó una temperatura de 75 °C por 12 h.
- Se caracterizó la fruta fresca, en el proceso de osmosis, secado y producto terminado, evaluando parámetros como peso, pH, sólidos solubles, cualidades nutricionales, sensoriales y microbiológicas, obteniendo un producto dentro de los parámetros establecidos en la normativa, siendo este un producto mejorado que preserva sus cualidades.
- El primer tratamiento obtenido tuvo un porcentaje de humedad de 4,92 %, mientras que el segundo obtuvo un porcentaje de 3,83 %, es decir se mejoró las características sensoriales y se preservó las cualidades nutricionales del alimento.
- Mediante los resultados de los análisis microbiológicos y la comparación con la norma NTE INEN 2996:2015 Productos deshidratados. zanahoria, zapallo, uvilla, determinamos que nuestro producto está dentro de los parámetros establecidos, ya que cuenta con *Escherichia Coli* <10 UFC/g, Mohos y Levaduras <10 UFC/g; *Salmonella spp* con AUSENCIA.
- Debido a que existe contaminación durante la manipulación y operación de la fruta, se debe realizar un análisis microbiológico, para que el producto final sea inocuo. Es por ello, que se realizó en dos fechas los mismos análisis microbiológicos del mismo lote del producto elaborado, para comprobar si existe alguna variación en cuanto a la carga

microbiana, en donde, los resultados obtenidos se encuentran dentro de lo que la norma NTE INEN 2996:2015 menciona.

14. RECOMENDACIONES

- Implementar nuevas técnicas de deshidratación para mejorar y conservar las características nutricionales, sensoriales y funcionales de los alimentos, y prolongar su tiempo de conservación.
- Realizar nuevos estudios cambiando el grado de concentración de sólidos solubles y temperatura, a la cual, serán sometidas las frutas y/o vegetales a deshidratar.
- Dado que cada paso del proceso es crucial y pertinente, utilizar materias primas de la más alta calidad es crucial para producir un producto de calidad buena y aceptable.
- Utilizar empaques biodegradables para asegurar la calidad del producto durante su conservación y contribuir con el cuidado del medio ambiente.
- El producto elaborado está destinado para una población de 8 años en adelante, sin embargo, debido a que es alto en azúcar, esta se debe evitar el consumo a personas con enfermedades diabéticas, asegurando la salud del consumidor

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bakieva, M et al. (2015). SPSS: ANOVA de un factor. Grupo de innovación educativa Universidad de Valencia. Recuperado de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0702b.pdf
- Benavidez, J. (2017). “Efectos de la deshidratación osmótica y secado sobre las características físico químicas y sensoriales de snack de mashua *tropaeolum tuberosum*”. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Nacional de la UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6071/1/03%20EIA%20427%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Cachadiña Gutiérrez Isidro. 2006. Apuntes del temario: termodinámica y termotecnia, Profesor Titular de la Universidad del Dpto. de Física Aplicada de la Universidad de Extremadura. Perteneciente a la Universidad de Sevilla, <http://onsager.unex.es/Apuntes/Termo/Tema6.pdf>
- Cano, O. (2014). Tipos de secado en alimentos. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”]. Repositorio de la UAAAN. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/296/K%2040027%20Cano%20Cruz%2c%20Orlando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo, L. F. d., & Othn, M. J. (1997). *El fenómeno mágico de la ósmosis* (Segunda edición ed.). Fondo de Cultura Económica. http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/16/html/sec_2.html
- Chafla, M. (2023). “Deshidratación osmótica del mango utilizando una solución con azúcar, para un secado complementario en microondas”. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Nacional de la ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19097/1/27T00639.pdf>
- Cordero, B. (2019). “Elaboración de un deshidratado osmótico de pera (*pyrus communis* l.) enriquecido con suero lácteo utilizando tres temperaturas de secado”. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Nacional de la ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13500/1/27T0422.pdf>
- Diario Los Andes Riobamba*. (14 de febrero de 2021). Obtenido de <https://www.diariolosandes.com.ec/festival-de-la-pera-inicia-en-constantino-fernandez/>

- Díaz, L. (ENERO de 2011). *La Observación*. Obtenido de Psicología UNAM: https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Diccionario Gastronómico*. (2010). Obtenido de <https://laroussecocina.mx/palabra/pera-2/>
- Ecoagricultor*. (05 de julio de 2021). Obtenido de Blog: <https://www.ecoagricultor.com/pera/>
- Ferrari C, Arballo J, Mascheroni R. (2009). Modelado de la transferencia de masa durante el proceso de deshidratación osmótica de peras con soluciones de sacarosa y sorbitol. Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Repositorio Nacional de la UNLP <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/124759>
- FINE DINING LOVERS*. (03 de Noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.finedininglovers.com/es/articulo/la-miel-de-cana-o-melaza-propiedades-y-beneficios>
- Gabaldón, P., Pedro, R., Peris, G., & Ferran, R. (s/f). Estudio Nutri-K: Evaluación de la ingesta de potasio y el deporte en adultos jóvenes Nutri-K study: Evaluation of potassium intake and sport in young adults. <https://doi.org/10.12873/383romeu>
- Georgiev, D. (s.f). *123RF*. Obtenido de <https://previews.123rf.com/images/deyangeorgiev/deyangeorgiev1708/deyangeorgiev170800063/84670876-peras-en-los-%C3%A1rboles-de-serbal-de-mandarina.jpg>
- Giannuzzi, L., & Molina, S. (1995). Edulcorantes Naturales y Sintéticos: Aplicaciones y Aspectos Toxicológicos. 13. http://www.latamjpharm.org/trabajos/14/2/LAJOP_14_2_2_1_O7PY4U1EJI.pdf
- Granados, C., Torrenegra, M., Leon, G., Arrieta, Y., Jimenez, J., & Carriazo, L. (2019). Deshidratación osmótica método alternativo de conservación de alimentos. @LIMENTECH, *Volumen 17*, 14. <https://core.ac.uk/download/pdf/328146658.pdf>
- Gutiérrez, N. (16 de enero de 2014). *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://sader.jalisco.gob.mx/catalogo-plantas/pera#:~:text=Descripci%C3%B3n%20de%20la%20planta%3A,destacan%20con%20frecuencia%20placas%20lenticulares.>

- Guzmán Salas, J. A. (2000, Abril). El cultivo del peral (*pyrus communis*) y sus principales plagas y enfermedades. peral (*Pyrus comunis*). Retrieved August 22, 2023, from <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3689/T11541%20GUZMAN%20SALAS%2C%20JORGE%20ALBERTO%20%20%20MONOG..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INFAC. (2018). Tratamiento de las anemias por déficit de hierro y de vitamina b12. Euskadi. Recuperado de https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime_infac_2018/es_def/adjuntos/INFAC-Vol-26-4_anemia-hierro-vitamina-B12.pdf
- Japa Paqui, L. E. (2022, Marzo). Efectos de los métodos de deshidratación de frutas sobre sus propiedades nutricionales y sensoriales. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Retrieved August 22, 2023, from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34929/1/AL%20820.pdf>
- Jima I. (2015). “Aplicación de recubrimientos comestibles (gelatina, glicerol, tween, ácido cítrico y glucosa) y su efecto en el tiempo de vida útil de fresa (*fragaria ananassa*) variedad albión”. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Digital De la Universidad Tecnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/15872/1/AL%20583.pdf>
- José Edgar, Z. M., & Gilberto, C. Q. (11 de Mayo de 1999). *Revistas unal*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/download/23782/24455/83113>
- Lafuente, G. A. (Junio de 2017). *UNED*. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Glafuente/Lafuente_Aranda_Gustavo_TFM.pdf
- Lyndad. (16 de Noviembre de 2018). *Blogspot*. Obtenido de <http://danyenede.blogspot.com/2018/11/la-pera.html>
- Marín B, E., Lemus M, R., Flores M, V., & Vega G, A. (Diciembre de 2006). La rehidratación de alimentos deshidratados. *Revista chilena de nutrición*, 33(3). Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182006000500009>

- Martínez, E. (2013). “Estudio investigativo de la pera, producción, comercialización y aplicación en la gastronomía actual”. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica equinoccial]. Repositorio digital de la Universidad Tecnológica Equinoccial <https://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/11835>
- Moguel, E. R. (2005). En E. R. Moguel, Metodología de la investigación (pág. 25). Tabasco: Colección Héctor Merino Rodríguez
- Monje, C. (2007). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica. UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Muñiz Becerá, S., Hernández Gómez, A., García Pereira, A., & Méndez Lagunas, L. (2013). Empleo del método de secado convectivo combinado para la deshidratación de papaya (Carica papaya L.), variedad Maradol roja. *Revista ciencias técnicas agropecuarias*, 22, 31–37. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000500004
- NTE INEN 2996. (2015). Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. Retrieved May 10, 2023, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2996.pdf
- Oliveira, C. F. P. de, Souza, S. M. A. de, Martinez, E. A., Guanais, A. L. da S. R., & Silva, C. M. R. da. (2013). Estudio del proceso de deshidratación osmótica de umbu. *Semina. Ciencias agrarias*, 34(2), 729–740. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n2p729>
- Parzanese, Magali. (2012). Tecnologías para la Industria Alimentaria DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA. Alimentos Argentinos. 1-11. https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_06_Osmotica.pdf
- Plantas Ecuador*. (30 de Marzo de 2018). Obtenido de https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.plantas.ec%2Fcatalogo.pdf%3Ffbclid%3DIwAR2_dVv_eIXfmR8IqGQrBkIVaWP_hxatzOOFWYLPuOQngGE8bRfgcrsFAHg&h=AT3jf_c5ga-YZsNOajLHeFbiRaFvjO9FNgV9ZS5cUv2MlglPWcghAN6P6SiOA0ueeS18bVJFbNr3596JG6fTsdSDCvGAThcz8s5a46Yip

- Polanco Zambrano, D. A. (2017, October 23). Pera, características, propiedades y beneficios. Peral (*Pyrus communis*), cultivo y cuidados. Naturaleza y ecología. Retrieved August 22, 2023, from <https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/tipos-de-frutas/pera-peral-pyrus-com>
- Propiedades físicas y químicas de los alimentos. (2012, February 2). El Blog del Nutricionista. Retrieved August 15, 2023, from <http://nutricionpuce.blogspot.com/2012/02/propiedades-fisicas-y-quimicas-de-los.html>
- Ríos M, Márquez C, Ciro H. (2005). Deshidratación osmótica de frutos de papaya hawaiana (*carica papaya* l.) en cuatro agentes edulcorantes. Scielo. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472005000200013
- Rojas, V. (1987). “Estudio de la cinética de deshidratación osmótica en claudia (*Prunus domestica*) MEDIANTE EL USO DE MIEL DE ABEJA” [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Digital De la Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3262/1/PAL267.pdf>
- SALAS, J. A. (Abril de 2000). *Repositorio uaaan*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3689/T11541%20GUZMAN%20SALAS%2C%20JORGE%20ALBERTO%20%20%20MONOG..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez M, Cruz J, Inurreta H. Agronomía y ambiente de la pera (*Pyrus communis* L.) en la región central de Veracruz. Revista de Geografía Agrícola [internet]. 2013 [consultado 5 de mayo del 2023]. Núm 50-51, pp 51-53. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/757/75749283005.pdf>
- Sanjinez-Argandoña, E. J., Branco, I. G., Takito, S. Y., & Corbari, J. (2010). Influencia de la deshidratación osmótica y de la adición de cloruro de calcio en la conservación de kivis mínimamente procesados. *Food Science and Technology*, 30, 205–209. <https://doi.org/10.1590/s0101-20612010000500031>
- Sarduy, Y. (2011). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. Scielo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020

- Sheron, L., Delgado, F. (2013). Cálculo en la transferencia de calor y masa en el secado de la anchoveta. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Recuperado de <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cyd/article/view/354/351>
- Simón, X., Ballester, J., Llorens, J., & García, J. (2014, Mayo). Ósmosis directa: proceso y aplicaciones. *TECNOAQUA*, 7. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/68312076/smosis_directa_proceso_y_aplicaciones20210726-4765-1dyw31k.pdf?1627286238=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOsmosis_Directa_Proceso_y_Aplicaciones.pdf&Expires=1686438122&Signature=Qh8X6nOrZ72Z
- Soteras E, Rodríguez A, García M, Campañone L. (2016). Deshidratación osmótica de pera con aplicación de pectina y alginato como recubrimientos: cambios estructurales. Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Repositorio Nacional de la UNLP http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/136027/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, E et al. (2021). Deshidratación osmótica en frutos de carambola (*Averrhoa carambola*) en Pucallpa. Universidad Nacional de Ucayali. <http://revistas.unu.edu.pe/index.php/iu/article/download/66/105?inline=1>
- Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Enfermería. Departamento de Documentación y Biblioteca. Etapas de la investigación bibliográfica. Hoja Informativa [Internet] 2020; (20). Disponible en: <https://www.fenf.edu.uy/index.php/inicio/gestion-y-servicios/biblioteca/hojainformativa/>
- Vicente, Sebastián (2016-03-03). Deshidratación osmótica de tejido de manzana: influencia de la naturaleza del agente osmótico y de la actividad de agua en la estructura, las propiedades reológicas y la movilidad molecular del agua). Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. [consultado: 22/8/2023] Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/tesis/document/tesis_n6082_Vicente
- Villca, E. (2017). Factores que intervienen en el proceso de secado. Scribd. <https://es.scribd.com/document/434873508/Factores-Que-Intervienen-en-El-Proceso-de-Secado>

- Villén, M. (2020, February 1). Deshidratación de alimentos, la conservación más saludable. Conasi. Retrieved August 22, 2023, from <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/deshidratacion-la-forma-mas-antigua-y-sana-de-conservar-los-alimentos/>
- Wais, N. (2011). “Secado combinado de frutas: deshidratación osmótica y microondas”. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio nacional de la UNLP. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38494/Documento_completo.%20Wais%20-%20Tesis%20Doctoral%20\(2011\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38494/Documento_completo.%20Wais%20-%20Tesis%20Doctoral%20(2011).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zapata Montoya, J. E., & Castro Quintero, G. (1999). *Deshidratación osmótica de frutas y vegetales*.

16. ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de promedios de los pesos de la primera y segunda réplica

TRATAMIENTOS																		
	PERA PIÑA									PERA UVILLA								
	MIEL DE CAÑA			AZÚCAR DE COCO			MIEL DE AGAVE			MIEL DE CAÑA			AZÚCAR DE COCO			MIEL DE AGAVE		
BLOQUES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	5,634	5,716	5,025	4,962	5,985	6,756	7,016	6,925	6,801	4,912	5,254	5,525	4,412	4,830	4,941	5,364	6,085	6,129
1	4,291	3,980	3,626	3,583	4,176	4,380	4,827	4,434	4,400	3,651	3,877	3,879	3,302	3,596	3,695	3,995	4,134	3,873
2	3,787	3,415	3,025	2,899	3,349	3,381	3,941	3,674	3,672	3,071	3,318	3,270	2,851	2,807	2,989	3,443	3,457	3,118
3	3,414	3,038	2,624	2,559	3,071	3,251	3,510	3,261	3,211	2,747	2,949	2,919	2,576	2,511	2,656	3,040	3,273	2,744
4	3,228	2,886	2,467	2,477	3,024	3,156	3,368	3,107	3,062	2,650	2,800	2,790	2,526	2,422	3,706	2,864	2,896	2,633
5	3,076	2,757	2,365	2,413	2,987	3,129	3,242	2,937	2,933	2,541	2,651	2,638	2,444	2,330	2,427	2,662	2,760	2,531
6	2,974	2,677	2,306	2,374	2,945	3,090	3,167	2,861	2,860	2,467	2,563	2,578	2,391	2,278	2,365	2,573	2,718	2,484
7	2,905	2,625	2,283	2,343	2,907	3,064	3,130	2,828	2,819	2,406	2,455	2,513	2,343	2,229	2,305	2,490	2,642	2,440
8	2,856	2,598	2,266	2,318	2,872	3,045	3,109	2,793	2,792	2,358	2,439	2,466	2,306	2,195	2,262	2,434	2,605	2,410
9	2,780	2,539	2,186	2,231	2,703	2,936	3,038	2,742	2,717	2,323	2,401	2,389	2,278	2,166	2,229	2,402	2,583	2,389
10	2,743	2,515	2,171	2,207	2,669	2,902	3,011	2,706	2,687	2,292	2,371	2,402	2,252	2,141	2,203	2,371	2,557	2,369
25	2,706	2,490	2,157	2,184	2,638	2,899	2,977	2,673	2,659	2,264	2,347	2,377	2,229	2,110	2,179	2,343	2,533	2,348
26	2,666	2,463	2,143	2,161	2,607	2,882	2,954	2,641	2,631	2,236	2,326	2,351	2,205	2,094	2,153	2,317	2,510	2,291
27	2,623	2,439	2,126	2,133	2,569	2,859	2,924	2,601	2,596	2,200	2,289	2,317	2,176	2,065	2,124	2,279	2,482	2,301
2	2,587	2,418	2,108	2,112	2,540	2,848	2,906	2,573	2,574	2,175	2,269	2,295	2,154	2,044	2,105	2,258	2,462	2,283
29	2,554	2,397	2,093	2,091	2,510	2,829	2,887	2,545	2,550	2,151	2,249	2,274	2,134	2,024	2,085	2,237	2,444	2,265
30	2,521	2,377	2,076	2,071	2,462	2,814	2,868	2,517	2,526	2,125	2,228	2,251	2,113	2,002	2,066	2,217	2,427	2,250
31	2,440	2,318	2,039	2,015	2,419	2,764	2,813	2,439	2,452	2,050	2,153	2,178	2,049	1,940	1,997	2,133	2,254	2,200
32	2,426	2,295	2,019	1,995	2,391	2,748	2,797	2,413	2,418	2,026	2,134	2,164	2,029	1,921	1,981	2,118	2,354	2,184

ANEXO 2. Datos del promedio del pH de los mejores tratamientos

Pera piña - miel de caña 65 °Bx ($a_1 b_1 c_1$)

PERA PIÑA		
Tiempo	Solución	Fruta
0	4,45	5
2	3,35	3,7
4	3,895	3,785
6	4,05	4,055
8	4	4,435
10	4,035	4,255
12	4,05	4,23
18	4,79	4,44
20	4,855	4,43
22	4,465	4,345
24	4,665	4,315
26	4,615	4,305
28	4,655	4,385

Pera piña - miel de agave, 60 °Bx ($a_1 b_3 c_2$)

PERA PIÑA		
Tiempo	Solución	Fruta
0	4,95	5
2	3,2	3,38
4	2,86	3,7
6	3,175	3,645
8	3,745	3,64
10	3,985	4
12	3,965	4,005
18	4	3,925
20	4,145	3,81
22	3,745	3,56
24	4,075	3,67
26	3,955	3,77
28	3,945	3,585

ANEXO 3. Tabla del Promedio de los S.S (°Bx) de la solución y fruta

Pera piña - miel de caña 65 °Bx ($a_1 b_1 c_1$)

	SOLUCIÓN	FRUTA
14:00	65	8,65
16:00	59,5	31,3
18:00	56,75	32,7
20:00	51,1	35,95
22:00	42,5	36,25
24:00:00	39,75	38,25
2:00	38,15	40
8:00	37,9	40,75
10:00	37,5	42,1
12:00	36,45	43,75
14:00	36,3	45,5
16:00	33,05	46,4
18:00	32,5	47,55

Pera piña - miel de agave, 60 °Bx ($a_1 b_3 c_2$)

	solución	Fruta
14:00	65	8,25
16:00	41,95	29,5
18:00	40,85	31,65
20:00	39	32,35
22:00	37,25	32,75
24:00:00	35,5	33,25
2:00	35,15	34
8:00	32,85	34,9
10:00	32,5	36,1
12:00	32,4	37,55
14:00	31,75	38
16:00	31	39,65
18:00	30,6	40,5

ANEXO 4. Fotografías del proceso de elaboración

Recepción de materia prima



Selección y lavado



Pelado

Rebanado



Inmersión

Extracción y escurrido



Secado

Enfriado



Empaquetado y almacenado



	Desagradable 2									
	Muy desagradable 1									
TEXTURA	Muy dura 5									
	Dura 4									
	Regular 3									
	Blando 2									
	Muy blanda 1									
ACEPTABILIDAD	Me gusta mucho 5									
	Me gusta levemente 4									
	Ni me gusta ni me disgusta 3									
	No me gusta levemente 2									
	No me gusta 1									

Observación:

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 6. Tabla de las repeticiones de la pera piña y pera uvilla.**Tabla 1.** Promedio de las dos repeticiones de pera piña en términos de color.

Género	N°	M.C.65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4	4	4	4	4,5	4,5	3	3,5	4
M	2	4	4	4,5	4	4,5	4,5	4	3	3,5
F	3	4	3,5	3,5	4,5	4	4	4	4	3,5
M	4	3,5	3	3,5	4	4	3,5	3	3,5	4
M	5	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4	3,5	3,5
M	6	4	3,5	4	3	3,5	3,5	3,5	3	3,5
M	7	4	4	4	4	4	4	4	3,5	4
M	8	4	3,5	4	2,5	2,5	2	4	3,5	3
F	9	3,5	4	3,5	3,5	3	3	3,5	3	3,5
M	10	3	3,5	3,5	4	5	4,5	3,5	3	3
M	11	3,5	3,5	4	4,5	5	5	3,5	3	3,5
F	12	2,5	4	3	4	4	4	2,5	3,5	3
F	13	4	3,5	4	4	4	3,5	3,5	3	2,5
F	14	3	3,5	3	5	4,5	4,5	3	2,5	3
M	15	3	3	3	4	4,5	4	3,5	3,5	3,5
PROMEDIO		3,53	3,60	3,67	3,90	4,07	3,90	3,50	3,27	3,40

Tabla 2. Promedio de las dos repeticiones de pera piña en términos de sabor

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4	4	3	3,5	3,5	4	5	4,5	4,5
M	2	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4
F	3	4	3,5	4	2,5	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5
M	4	4	4,5	4,5	3	3	3	4	3,5	3
M	5	3	4,5	4	2,5	3	3	2,5	2,5	2,5
M	6	4	4,5	4,5	4	4	3,5	4	4	4
M	7	5	4,5	4	3	4	4,5	3,5	4	4
M	8	4,5	4	5	4	4	3,5	4,5	3	3,5
F	9	4	3	4	4,5	3	3	4	3,5	3,5
M	10	3,5	3,5	4	3,5	4	3,5	3,5	3	4
M	11	3,5	3,5	3,5	3	3,5	3,5	4	4	4
F	12	4	3,5	3	2,5	2,5	3	3	3,5	3
F	13	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	4	5	4,5
F	14	3,5	4	4	3	3,5	3,5	4	3,5	3,5
M	15	4	3,5	4	3	3	3	4,5	4	4,5
PROMEDIO		4,00	3,97	4,00	3,33	3,43	3,43	3,93	3,77	3,80

Tabla 3. Promedio de las dos repeticiones de pera piña en términos de aroma.

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
M	2	4	4	3,5	4,5	4,5	4,5	4	4	4
F	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
M	4	4	4,5	4,5	3,5	4	4	4	3	3
M	5	3,5	3,5	4	3,5	4	4	3,5	3	3,5
M	6	4	4	3,5	4	4	3,5	3,5	3	3,5
M	7	4,5	3,5	4	3	3,5	3,5	4	3,5	2,5
M	8	4,5	4	4	5	4,5	4	4	4,5	4
F	9	3,5	3,5	4	4,5	4	4	4	3	3,5
M	10	3,5	3,5	4	3,5	4	4	4,5	3,5	4,5
M	11	4	4,5	3,5	4	4	4	4	4	3,5
F	12	5	5	4,5	2,5	3	3	3	3,5	4
F	13	4	4	4,5	2,5	3	3	4	3	3,5
F	14	4	3,5	4	4	3,5	3,5	4	4	3,5
M	15	4	3,5	4	3,5	3,5	3	3,5	3,5	4
PROMEDIO		4,00	3,90	3,97	3,70	3,83	3,73	3,87	3,60	3,70

Tabla 4. Promedio de las dos repeticiones de pera piña en términos de textura.

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	3	3	3	4	4	4	3	4	4
M	2	3	4	4	4	5	5	4	3	3
F	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4
M	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3
M	5	4	3	4	3	3	2	4	3	2
M	6	3	4	3	5	4	4	3	2	3
M	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
M	8	4	4	4	3	3	3	4	4	4
F	9	4	4	4	5	5	5	3	3	3
M	10	3	3	3	5	5	5	3	3	3
M	11	3	3	3	4	4	4	4	4	4
F	12	3	3	3	4	4	4	3	4	4
F	13	3	4	4	4	5	5	4	3	3
F	14	4	3	4	4	5	5	4	3	4
M	15	3	3	3	4	4	4	3	2	3
PROMEDIO		3,40	3,40	3,53	4,07	4,27	4,20	3,53	3,13	3,40

Tabla 5. Promedio de las dos repeticiones de pera piña en términos de aceptabilidad.

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5	4	4	4
M	2	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
F	3	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5	3	3,5	3,5
M	4	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
M	5	4,5	4	4	2,5	2,5	2,5	4	4	4
M	6	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
M	7	4,5	4,5	4,5	2	2	2	3,5	3,5	3,5
M	8	5	5	5	2	2	2	3	3	3
F	9	5	5	5	2	2	2	4	4	4
M	10	5	4,5	4,5	2,5	2	2	4,5	4,5	4,5
M	11	5	4,5	4,5	3	3	3	3,5	3,5	3,5
F	12	5	5	5	3	3	3	3,5	4	4
F	13	4	4	4	2,5	2,5	2,5	4	4	4
F	14	4,5	4,5	4,5	2	2	2	3,5	3,5	3,5
M	15	4,5	4,5	4,5	1,5	1,5	1,5	4	4	4
PROMEDIO		4,63	4,53	4,53	2,37	2,33	2,33	3,67	3,73	3,73

Tabla 6. Promedio de las dos repeticiones de Pera Uvilla en términos de color.

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	3	2,5	3	4	4,5	4,5	3	3	3,5
M	2	3,5	3,5	3	4	4	4	4	3,5	4,5
F	3	4	4	4	4	4,5	4	4	3	4
M	4	4,5	4	4	3,5	3,5	3,5	4	4	4,5
M	5	4	3,5	3,5	4	4	4	3,5	3,5	3,5
M	6	4	3	3	4	4,5	5	3,5	3,5	3,5
M	7	4	4,5	4	4	4	4	4,5	3,5	4
M	8	3,5	4	4	3	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5
F	9	3,5	3	2,5	3,5	3,5	4,5	2	2,5	2,5
M	10	3	3,5	2,5	3,5	4	4	3	3,5	3,5
M	11	3,5	3,5	3,5	4,5	5	5	3,5	4	3,5
F	12	4	4	3	5	5	5	3,5	3,5	3,5
F	13	2,5	3	3,5	4,5	4,5	4,5	3	3	3,5
F	14	3	3,5	4	4	4,5	4,5	4	3,5	3
M	15	3,5	2,5	3,5	4	4,5	4,5	3,5	3	4
PROMEDIO		3,57	3,47	3,40	3,97	4,23	4,30	3,43	3,37	3,63

Tabla 7. Promedio de las dos repeticiones de Pera Uvilla en términos de sabor

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4	3,5	4	3	3	3	3,5	2,5	3
M	2	4,5	4	4	3	2,5	2,5	4	4	3,5
F	3	3,5	3,5	3,5	3	4	3,5	4	4	4,5
M	4	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	3,5
M	5	3,5	3,5	3,5	3	2,5	3	3,5	3	3,5
M	6	4	4	4,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
M	7	4	4	3,5	3	3	3	4	3,5	4
M	8	4	4,5	4	3	4	4	4	4,5	4,5
F	9	3,5	3,5	3,5	3	2,5	2,5	4	3,5	3,5
M	10	4,5	3,5	3,5	3	2,5	3	4,5	5	4,5
M	11	2,5	3	2,5	3,5	3,5	3	3	3,5	3,5
F	12	3,5	4	4	3	3,5	3,5	4	3	2,5
F	13	3,5	4	4	3	4,5	3	3,5	4	3,5
F	14	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3
M	15	4	4,5	4	3	4	3	3,5	4	3,5
PROMEDIO		3,73	3,77	3,73	3,13	3,37	3,17	3,77	3,70	3,60

Tabla 8. Promedio de las dos repeticiones de Pera Uvilla en términos de aroma

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4,5	3,5	4,5	3,5	3	2,5	3	3,5	3
M	2	4,5	3	3	2	3	3,5	3	3,5	3
F	3	3	3,5	3	3	4	4	3,5	4	4
M	4	4	4	4	3	3,5	3,5	4,5	4	3,5
M	5	4	4	3,5	4	3,5	3,5	4	4	3,5
M	6	4,5	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5	3	3	2,5
M	7	4,5	4	4,5	4	4	3,5	4,5	4	4
M	8	4	4	4	4	4	3	3,5	3,5	3,5
F	9	3,5	3,5	3,5	4	4	3,5	4	3	4
M	10	4	4	4	3	3,5	3,5	4	4	4
M	11	4	3,5	4	3	3	3	3	3	3,5
F	12	4	4	3	3	3	3	3,5	3	4
F	13	4,5	4	4	3	3,5	3	4	3,5	4
F	14	5	4	4,5	2	2	2	4	4	4
M	15	4	4	4	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5
PROMEDIO		4,13	3,77	3,80	3,10	3,37	3,20	3,67	3,57	3,60

Tabla 9. Promedio de las dos repeticiones de Pera Uvilla en términos de textura

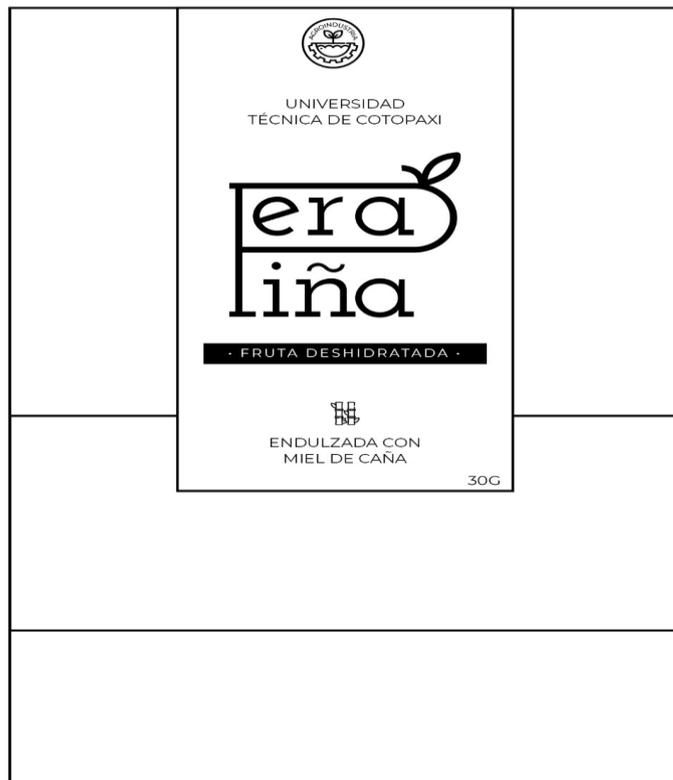
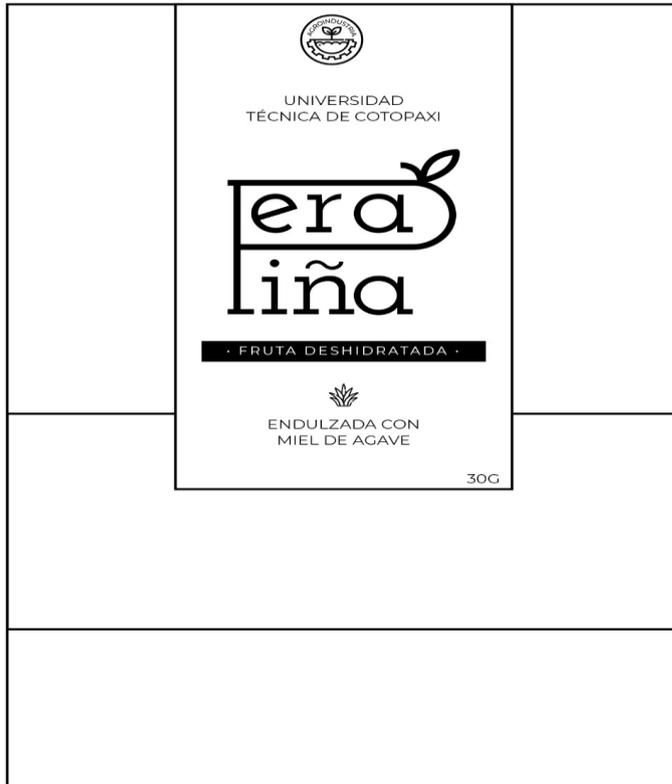
Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4,5	3,5	3,5	4	4,5	5	4	4	4
M	2	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5	4	3,5	3,5
F	3	4	4	4,5	4	4	3,5	3,5	4	3,5
M	4	4	3	3	3	4	4,5	2,5	3	3
M	5	3	3,5	2,5	3,5	4	4	3	3,5	3,5
M	6	4	3,5	3,5	4,5	5	5	4,5	4,5	4
M	7	3,5	3	3,5	4,5	4,5	5	3,5	3,5	3
M	8	4	3	3,5	4	3	3,5	3,5	4	3,5
F	9	4	3,5	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
M	10	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5
M	11	3,5	4	3,5	3,5	3,5	3	4	3,5	3,5
F	12	3,5	3,5	3	4	4	4,5	4	4	3,5
F	13	3,5	4	4	4,5	4	4,5	3,5	4	4
F	14	3,5	4	3,5	4,5	4	3,5	2,5	3	2,5
M	15	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4	2,5	3	2,5
PROMEDIO		3,80	3,63	3,63	4,03	4,07	4,13	3,47	3,63	3,40

Tabla 10. Promedio de las dos repeticiones de Pera Uvilla en términos de aceptabilidad

Género	N°	M.C 65	M.C 60	M.C 55	A.C 65	A.C 60	A.C 55	M.A 65	M.A 60	M.A 55
M	1	4	4	3,5	3,5	3	3,5	3	3,5	3,5
M	2	4,5	4	4,5	3	3,5	3,5	3,5	4	4
F	3	4	3,5	4,5	3	2,5	3	3,5	3	3,5
M	4	3,5	4	3	3	3	3	3	3	3
M	5	3,5	3,5	2,5	3	3	3,5	3,5	3	3,5
M	6	4	4	4	3,5	4	3,5	3,5	4	3
M	7	3,5	4	4	3,5	4	4	3,5	4	4,5
M	8	4	3,5	3	3,5	4	4	4,5	4	3,5
F	9	4,5	4,5	4,5	4	3,5	3,5	4,5	3,5	3,5
M	10	4,5	4	4,5	3,5	3,5	3	3	3,5	3,5
M	11	4	4	4	3	3	3	3	3,5	3,5
F	12	4	4	4	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
F	13	4,5	4	4,5	3,5	4	4	4	4,5	4,5
F	14	4,5	4	4,5	3	2,5	3	4	4	4,5
M	15	4	4	4	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
PROMEDIO		4,07	3,93	3,93	3,20	3,23	3,30	3,53	3,60	3,67

ANEXO 7. Prototipo de etiqueta





ANEXO 8. Norma INEN

Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2996
2015-XX

**PRODUCTOS DESHIDRATADOS. ZANAHORIA, ZAPALLO, UVILLA.
REQUISITOS**

PRODUCTS DEHYDRATED. CARROT, PUMPKIN, CAPE GOOSEBERRY. REQUIREMENTS.

Norma Técnica Ecuatoriana	PRODUCTOS DESHIDRATADOS. ZANAHORIA, ZAPALLO, UVILLA. REQUISITOS	NTE INEN 2996:2015
--	--	-------------------------------

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la zanahoria el zapallo y la uvilla que han sido deshidratadas artificialmente (incluidas las desecadas por liofilización), bien sea a partir de productos frescos o bien en combinación con la desecación al sol, y comprende los productos a los que suele aludirse con la expresión "alimentos deshidratados".

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplica a productos deshidratados como la zanahoria, zapallo, uvilla.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 1529-8 *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E.coli.*

NTE INEN 1529-10 *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad.*

NTE INEN 1529-15 *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección*

NTE INEN 1334-1 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.*

NTE INEN 1334-2 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.*

NTE INEN-CODEX 192 *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios.*

NTE INEN-ISO 2859-1 *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.*

NTE INEN-ISO 2859-2 *Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo para las inspecciones de lotes independientes, tabulados según la calidad límite (CL).*

NTE INEN-ISO 3951-2 *Procedimientos de muestreo para la inspección por variables. Parte 2: Especificación general para los planes de muestreo simples tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA) para la inspección lote por lote de características de calidad independientes.*

ISO 3951-1 *Procedimientos de inspección por variables de una serie continua de lotes de una sola característica.*

CPE INEN CODEX CAC/RCP-5-2014. *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles.*

NTE INEN CODEX CAC/MRL 1 *Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas.*

4. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

4.1 Deshidratación. Se entiende por la eliminación de la humedad por medios artificiales y, en algunos casos, en combinación con el secado al sol.

5. REQUISITOS

5.1 Las hortalizas pueden presentarse en forma de rodajas, cubitos, dados, granuladas o en cualquier otro tipo de división, o dejarse enteras antes de su deshidratación.

5.2 La zanahoria el zapallo y la uvilla deshidratadas deben cumplir con los requisitos estipulados en CPE INEN CODEX CAC/RCP-5:2014.

5.3 Las zanahorias zapallos y uvillas deshidratadas deben tener un olor y color característico de la variedad. Deben estar libres de olores extraños y trazas de olores procedentes de zanahorias, zapallos o uvillas fermentadas.

5.4 En los alimentos regulados por la presente Norma podrán emplearse antioxidantes y conservantes de conformidad NTE INEN-CODEX 192

5.5 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán cumplir con los niveles máximos contaminante y plaguicidas de la NTE INEN CODEX CAC/MRL 1

5.6 Se Los productos deshidratados concernientes a esta norma deben estar libres de insectos vivos, ácaros, otros parásitos y mohos; deben estar prácticamente libres de insectos muertos, fragmentos de insectos y contaminación de roedores.

5.7 La cantidad de materias extrañas, tales como tierra, restos de piel, tallos, hojas, restos de semilla y otras materias extrañas, que se adhieran o no a la fruta u hortaliza, no será superior a 1% en base a 100g de producto.

5.8 Los productos deshidratados deben cumplir los parámetros de humedad descritos en la tabla 1

Tabla 1. 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

NTE INEN 2006

5.10 Requisitos microbiológicos, el producto debe estar exento de microorganismos capaces de desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento. No debe contener ninguna sustancia tóxica originada por microorganismos, y cumplir con lo establecido en la tabla 2.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para productos deshidratados

Requisitos	Unidad	n	m	M	c	Método de ensayo
Salmonella	50g	5	0	--	0	NTE INEN 1529-15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/g	5	10	5x10 ²	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	5	1,0x10 ²	1,0 x 10 ³	2	NTE INEN 1529-10
* Se podrán utilizar métodos validados para la determinación de estos requisitos						

En donde

n = número de muestras.

m = índice mínimo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = número de muestras permitidas con resultado entre m y M.

6. MUESTREO

6.1 Muestreo

La cantidad de muestras y los criterios de aceptación y rechazo serán acordados por las partes de acuerdo con lo establecido en las siguientes normas técnicas:

- NTE INEN ISO 2859-1 para los procedimientos de inspección por atributo lote a lote de lotes continuos;
- NTE INEN- ISO 2859-2 para los procedimientos de inspección por atributos de lotes aislados;
- ISO 3951-1 para los procedimientos de inspección por variables de una serie continua de lotes y de una sola característica.
- NTE INEN 3951-2 para los procedimientos de inspección por variables de una serie continua de lotes, una sola característica y con una desviación estándar no mayor al 10% de la desviación estándar del proceso.

6.2 Aceptación o rechazo.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.

7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Los envases para los productos deshidratados deben ser de materiales que no alteren las características físicas y químicas y microbiológicas del producto y conserven las mismas durante su vida útil. No deben presentar deformaciones u otros defectos que atenten a la calidad y buena presentación del producto; el sellado debe ser hermético, pero el sistema debe permitir al consumidor

NTE INEN 2998

cerrar nuevamente el envase durante su uso.

7.2 El rotulado de la mostaza debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1334-1 y la 1334-2.

7.3 La etiqueta no debe llevar ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripciones de características del producto que no se puedan comprobar.

7.4 En la etiqueta se puede declarar el contenido de sólidos solubles provenientes del tomate.

PROYECTO A2

APENDIZE Z

BIBLIOGRAFIA

NTE INEN-ISO 7703 Duraznos desecados. Requisitos y métodos de ensayo (ISO 7703:1995+Cor.1:2001, IDT). Segunda revisión, 2014-10

NTE INEN 2787 Norma para el coco rallado desecado. (CODEX STAN 177-1991, MOD).

Ministerio de Salud República de Chile. D.OF. 13.05.97. Documento N° 977: 96. *Reglamento Sanitario de los Alimentos*. Santiago, 2007.

ISO 6755 Dried sour cherries — Specification, Second edition 2001-08-15

VEGANAT, Especificación de producto terminado, AGRATECNIA, Zanahoria Deshidratada, 2009

ISABELLE FRUITS, Uvilla deshidratada. Descripción del producto, septiembre 2012

Ficha técnica Zapallo deshidratado disponible en: <http://dimacfoods.com.ar/productos.html>

Proceso de deshidratado de frutas y verduras disponible en:
<http://www.gastronomiasolar.com/deshidratado-de-frutas-y-verduras/>

ANEXO 9. RESULTADOS DEL INGRESO DE DATOS EN EL SOFTWARE INFOSTAT DEL FACTOR PESO PARA EL PRIMER MEJOR TRATAMIENTO.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO	342	0,11	0,06	29,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo		27,78	17	1,63	2,37	0,0018
ESPECIES DE PERA		9,26	1	9,26	13,45	0,0003
EDULCORANTES		5,64	2	2,82	4,10	0,0174
CONCENTRACION		0,10	2	0,05	0,07	0,9331
ESPECIES DE PERA*EDULCORAN..		1,54	2	0,77	1,12	0,3285
ESPECIES DE PERA*CONCENTRA..		0,23	2	0,12	0,17	0,8440
EDULCORANTES*CONCENTRACION..		4,94	4	1,23	1,79	0,1300
ESPECIES DE PERA*EDULCORAN..		6,07	4	1,52	2,21	0,0681
Error		223,02	324	0,69		
Total		250,79	341			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17607

Error: 0,6883 gl: 324

ESPECIES DE PERA	Medias	n	E.E.	
P. PIÑA	2,96	171	0,06	A
P. UVILLA	2,63	171	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25793

Error: 0,6883 gl: 324

EDULCORANTES	Medias	n	E.E.	
MIEL DE AGAVE	2,98	114	0,08	A
MIEL DE CAÑA	2,72	114	0,08	A B
AZUCAR DE COCO	2,69	114	0,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25793

Error: 0,6883 gl: 324

CONCENTRACION	Medias	n	E.E.	
60°	2,82	114	0,08	A
55°	2,79	114	0,08	A
65°	2,78	114	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44373

Error: 0,6883 gl: 324

ESPECIES DE PERA EDULCORANTES		Medias	n	E.E.	
P. PIÑA	MIEL DE AGAVE	3,18	57	0,11	A
P. PIÑA	AZUCAR DE COCO	2,91	57	0,11	A B
P. PIÑA	MIEL DE CAÑA	2,79	57	0,11	A B
P. UVILLA	MIEL DE AGAVE	2,77	57	0,11	A B
P. UVILLA	MIEL DE CAÑA	2,65	57	0,11	B
P. UVILLA	AZUCAR DE COCO	2,47	57	0,11	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44373

Error: 0,6883 gl: 324

ESPECIES DE PERA CONCENTRACION		Medias	n	E.E.
P. PIÑA	65°	2,98	57	0,11
P. PIÑA	60°	2,97	57	0,11
P. PIÑA	55°	2,93	57	0,11
P. UVILLA	60°	2,67	57	0,11
P. UVILLA	55°	2,65	57	0,11
P. UVILLA	65°	2,58	57	0,11

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59167

Error: 0,6883 gl: 324

EDULCORANTES	CONCENTRACION	Medias	n	E.E.
MIEL DE AGAVE	65°	3,05	38	0,13
MIEL DE AGAVE	60°	3,00	38	0,13
AZUCAR DE COCO	55°	2,90	38	0,13
MIEL DE AGAVE	55°	2,88	38	0,13
MIEL DE CAÑA	65°	2,81	38	0,13
MIEL DE CAÑA	60°	2,76	38	0,13
AZUCAR DE COCO	60°	2,70	38	0,13
MIEL DE CAÑA	55°	2,60	38	0,13
AZUCAR DE COCO	65°	2,47	38	0,13

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,94156

Error: 0,6883 gl: 324

ESPECIES DE PERA	EDULCORANTES	CONCENTRACION	Medias	n	E.E.	
P. PIÑA	MIEL DE AGAVE	65°	3,39	19	0,19	A
P. PIÑA	AZUCAR DE COCO	55°	3,25	19	0,19	A B
P. PIÑA	MIEL DE AGAVE	60°	3,09	19	0,19	A B
P. PIÑA	MIEL DE AGAVE	55°	3,07	19	0,19	A B
P. PIÑA	MIEL DE CAÑA	65°	3,06	19	0,19	A B
P. PIÑA	AZUCAR DE COCO	60°	2,99	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE AGAVE	60°	2,90	19	0,19	A B
P. PIÑA	MIEL DE CAÑA	60°	2,84	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE CAÑA	55°	2,71	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE AGAVE	65°	2,71	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE AGAVE	55°	2,70	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE CAÑA	60°	2,69	19	0,19	A B
P. UVILLA	MIEL DE CAÑA	65°	2,56	19	0,19	A B
P. UVILLA	AZUCAR DE COCO	55°	2,55	19	0,19	A B
P. PIÑA	AZUCAR DE COCO	65°	2,48	19	0,19	A B
P. PIÑA	MIEL DE CAÑA	55°	2,48	19	0,19	A B
P. UVILLA	AZUCAR DE COCO	65°	2,46	19	0,19	A B
P. UVILLA	AZUCAR DE COCO	60°	2,41	19	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 10. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS, NUTRICIONALES Y FÍSICO QUÍMICOS



EcuachemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.19840a

DATOS DEL CLIENTE

Clientes:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA MIEL DE AGAVE	Lote:	X
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha elaboración:	07/07/2023
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	100g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	100g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2023-07-07
		Hora de recepción:	16:41:43
		Fecha análisis:	08 al 14 de Julio del 2023
		Fecha entrega:	2023-07-17

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*HIERRO	5,06	mg/kg	PA-FQ-110	AOAC 944.02	---
*POTASIO	783,68	mg/kg	PA-FQ-159	SM 3030 B, 3111 B	----
*VITAMINA C	< 0,28	mg/100g	PA-FQ-206	AOAC, 967.21 Modificado	----
*VITAMINA A	< 0,02	UI/100g	PA-FQ-200	HPLC	----
*HUMEDAD	4,92	%	PA-FQ-113	AOAC 925.10	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis


Dra. Sandra Morales
JEFE SECCION INSTRUMENTAL


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Los Ruiseñores 585 y Río Curaray, Mirasíerra
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Telf: 023614718, 0983192976 / email: info@ecuachemlab.com.ec

Desarrollado por EcuachemLab con pag. 1/1

Orden de Trabajo.19840a
R-03-4.1/Ed.03



EcuChemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.19840b

DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA MIEL DE CAÑA	Lote:	X
		Fecha elaboración:	07/07/2023
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha vencimiento:	X
		Contenido declarado:	100g
Muestreado por:	CLIENTE	Contenido encontrado:	100g
Color:	CARACTERISTICO	Fecha de recepción:	2023-07-07
		Hora de recepción:	16:41:43
Olor:	CARACTERISTICO	Fecha análisis:	08 al 14 de Julio del 2023
Estado:	SOLIDO	Fecha entrega:	2023-07-17

RESULTADOS FISICOQUIMICOS

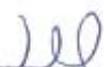
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*HIERRO	27,68	mg/kg	PA-FQ-110	AOAC 944.02	---
*POTASIO	3151,33	mg/kg	PA-FQ-159	SM 3030 B, 3111 B	-----
*VITAMINA C	< 0,28	mg/100g	PA-FQ-206	AOAC, 967.21 Modificado	----
*VITAMINA A	< 0,02	UI/100g	PA-FQ-200	HPLC	----
*HUMEDAD	3,83	%	PA-FQ-113	AOAC 925.10	-----

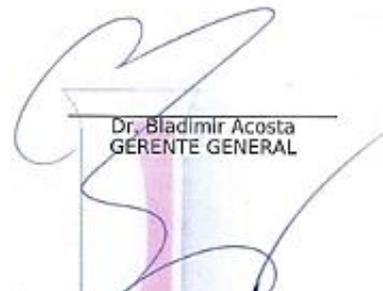
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cía. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemLab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis


Dra. Sandra Morales
JEFE SECCION INSTRUMENTAL


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Los Ruisoñeros 585 y Río Curaray, Miraflores
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Telf: 023614718, 0983192976 / email: info@ecuachemlab.com.ec



EcuachemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.19839b

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA MIEL DE CAÑA	Lote:	X
		Fecha elaboración:	07/07/2023
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha vencimiento:	X
		Contenido declarado:	100g
Muestreado por:	CLIENTE	Contenido encontrado:	100g
Color:	CARACTERISTICO	Fecha de recepción:	2023-07-07
		Hora de recepción:	16:36:14
Olor:	CARACTERISTICO	Fecha análisis:	2023-07-10
Estado:	SOLIDO	Fecha entrega:	2023-07-17

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento de E. COLI	< 10	UFC/g	PA-MB-22	AOAC 991.14	± 2
RECuento de MOHOS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento de LEVADURAS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1
*SALMONELLA spp.	AUSENCIA	DETECCION/25g	PA-MB-65	NTE INEN-ISO 6579 Modificado	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cía. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis


Quím. Alm. Gabriela Delgado
GERENCIA DE CALIDAD


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Los Ruiseñores 585 y Río Curaray, Miraflores
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Tel: 023614718, 0983192976 / email: info@ecuachemlab.com.ec

Desarrollado por BioSoft.com pte 199

Orden de Trabajo.19839b
R-04-4,1/Ed.03



EcuChemLab

Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.19839a

DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA MIEL DE AGAVE	Lote:	X
		Fecha elaboración:	07/07/2023
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha vencimiento:	X
		Contenido declarado:	100g
Muestreado por:	CLIENTE	Contenido encontrado:	100g
Color:	CARACTERISTICO	Fecha de recepción:	2023-07-07
		Hora de recepción:	16:36:14
Olor:	CARACTERISTICO	Fecha análisis:	2023-07-10
Estado:	SOLIDO	Fecha entrega:	2023-07-17

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE E. COLI	< 10	UFC/g	PA-MB-22	AOAC 991.14	± 2
RECuento DE MOHOS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1
*SALMONELLA spp.	AUSENCIA	DETECCION/25g	PA-MB-65	NTE INEN-ISO 6579 Modificado	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis


Quim. Alm. Gabriela Delgado
GERENCIA DE CALIDAD


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Los Ruiseñores 585 y Río Curaray, Miraflores
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Telf: 023514718, 0983192876 / email: info@ecuachemlab.com.ec

Desarrollado por Rocio Peltzer (ing. 11)

Orden de Trabajo.19839a
R-04-4.1/Ed.03



EcuachemLab
Laboratorio Química y Microbiológica del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.19894a

DATOS DEL CLIENTE

Clientes:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA CON MIEL DE AGAVE	Lote:	X
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha elaboración:	07/007/2023
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	100g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	100g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2023-07-13
		Hora de recepción:	16:31:42
		Fecha análisis:	2023-07-13
		Fecha entrega:	2023-07-18

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE E. COLI	< 10	UFC/g	PA-MB-22	AOAC 991.14	± 2
RECuento DE MOHOS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1
*SALMONELLA spp.	AUSENCIA	DETECCION/25g	PA-MB-65	NTE INEN-ISO 6579 Modificado	----

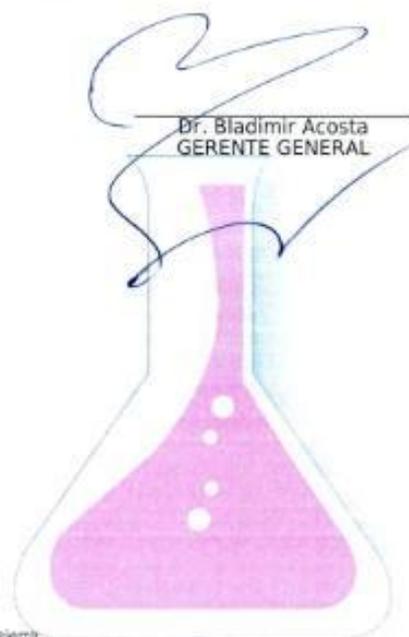
Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cía. Ltda.

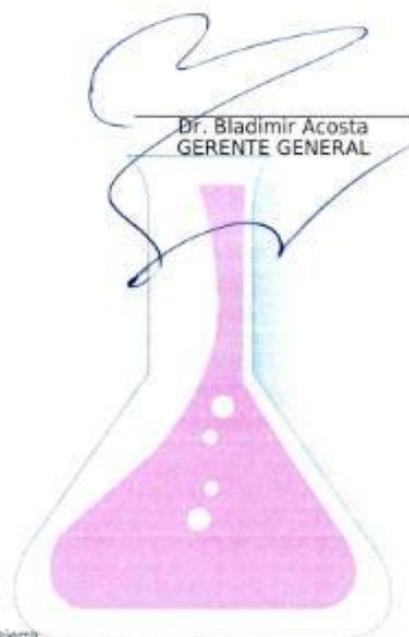
Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis


Quim. Alim. Gabriela Delgado
GERENCIA DE CALIDAD


Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL



Los Ruiseñores, 585 y Río Curantay, Miraflores
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Telf: 023814718, 0983192978 | email: info@ecuachemlab.com.ec

Orden de Trabajo 19894a
R-04-4.1/Ed.03



EcuachemLab
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

INFORME DE RESULTADOS



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.19894b

DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH
Dirección:	SAN PEDRO DE TABOADA AV DIEGO JANCHI Y MARIANA DE JESUS
Teléfono:	0995541429

DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	PERA PIÑA CON MIEL DE CAÑA	Lote:	X
Tipo de muestra:	ALIMENTO	Fecha elaboración:	07/07/2023
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	100g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	100g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2023-07-13
		Hora de recepción:	16:31:42
		Fecha análisis:	2023-07-13
		Fecha entrega:	2023-07-18

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE E. COLI	< 10	UFC/g	PA-MB-22	AOAC 991.14	± 2
RECuento DE MOHOS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1
*SALMONELLA spp.	AUSENCIA	DETECCION/25g	PA-MB-65	NTE INEN-ISO 6579 Modificado	---

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cía. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

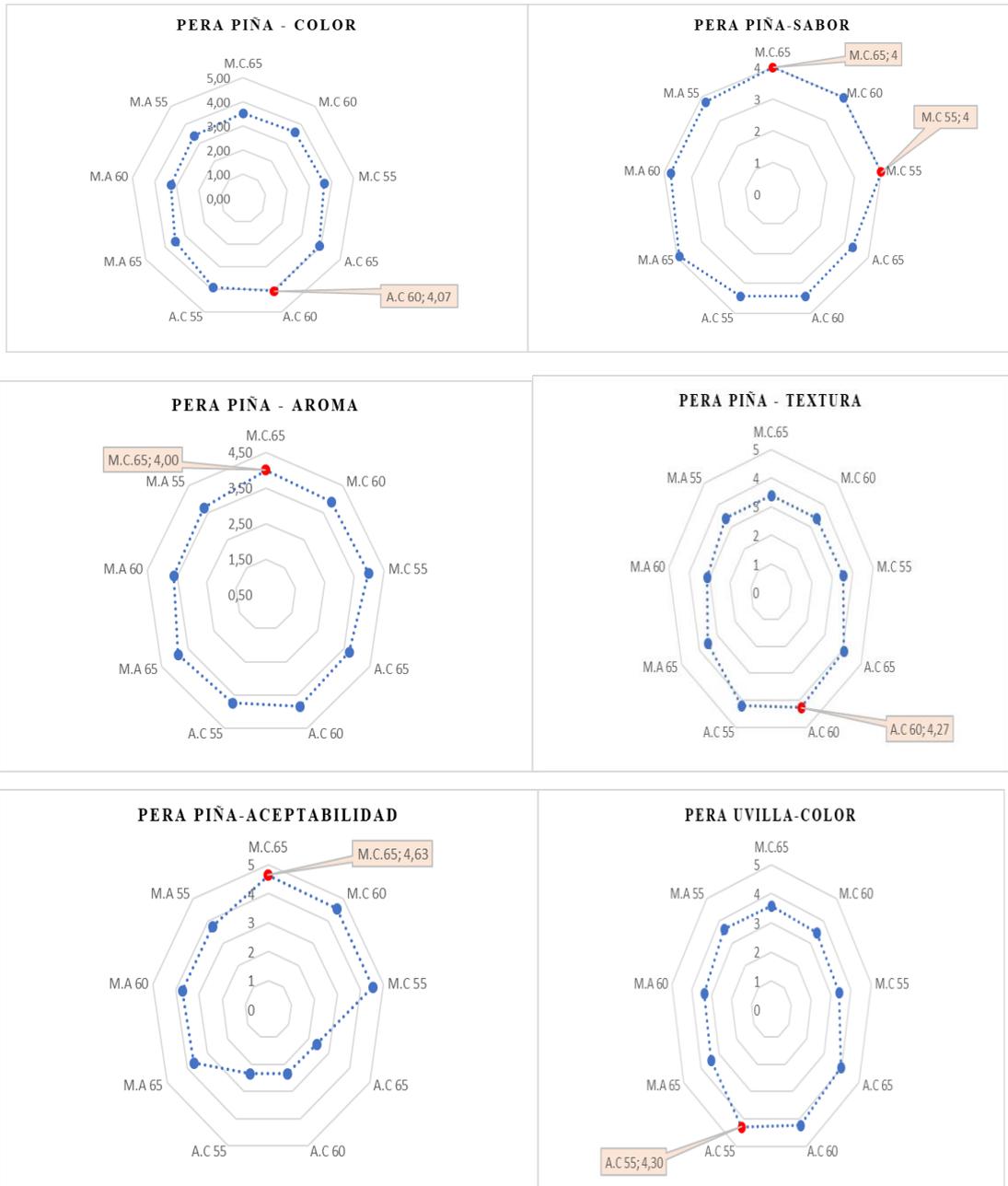

Quim. Alm. Gabriela Delgado
GERENCIA DE CALIDAD

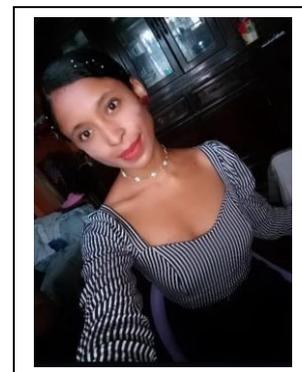

Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

Los Ruiseñores 585 y Río Cuzmar, Miraflores
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador
Telf: 023614716, 0983192976 / email: info@ecuachemlab.com.ec

Orden de Trabajo 19894b
R-04-4.1/Ed.03

ANEXO 11. GRÁFICOS DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS DE CADA VARIEDAD DE PERA/ HOJA DE CATACIÓN



ANEXO 12. HOJAS DE VIDA DEL EQUIPO DE TRABAJO**HOJA DE VIDA****NOMBRE:** ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 172748117-6**FECHA DE NACIMIENTO:** 07 DE ENERO DEL 2000**LUGAR DE NACIMIENTO:** ESMERALDAS**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CIUDAD:** SANGOLQUÍ**DIRECCIÓN:** Av. DIEGO JANCHI y MARIANA DE JESÚS**TELÉFONO:** 0995541429**E-MAIL:** nathalia.angulo1176@utc.edu.ec**ESTUDIOS****Estudios primarios:** Escuela Fiscal Doctor Carlos Cadena**Estudios secundarios:** Unidad Educativa Jacinto Jijón y Caamaño**Universitarios:** Universidad Técnica de Cotopaxi**ANGULO ANGULO NATHALIA ELIZABETH****CC. 172748117-6**

HOJA DE VIDA

NOMBRE: KAREN SABRINA CRUZ CAIZA

CÉDULA DE IDENTIDAD: 055013179-1

FECHA DE NACIMIENTO: 14 DE MAYO DEL 2002

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CIUDAD: MORASPUNGO

DIRECCIÓN: LA PROVIDENCIA ALTA

TELÉFONO: 0961872180

E-MAIL: karen.cruz1791@utc.edu.ec

**ESTUDIOS**

Estudios primarios: Escuela Angel Subia Urbina

Estudios secundarios: Unidad Educativa Moraspungo

Universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi

CRUZ CAIZA KAREN SABRINA

CC. 055013179-1

ANEXO 13. HOJA DE VIDA DEL TUTOR**DATOS PERSONALES****Apellidos:** Fernández Paredes**Nombres:** Manuel Enrique**Estado civil:** Casado**Cedula de ciudadanía:** 050151160-4**Fecha y lugar de nacimiento:** Salcedo, 01/01/1966**Dirección domiciliaria:** Av. Jaime Mata/ Barrio Chipoalo**Teléfono convencional:** 03-2726060**Email institucional:** mfernandez@andinanet.net

Manuel.fernandez@utc.edu.ec

Tipo de discapacidad: Ninguna**Estudios realizados y títulos obtenidos**

Nivel	Título obtenido
Tercer	Ingeniero en alimentos
Cuarto	Master en ciencias de la educación. Mención planeamiento de instituciones de educación superior.
Cuarto	Magister en tecnología de alimentos.

Historial profesional**Facultad en la que elabora:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)**Carrera a la que pertenece:** Carrera de Ingeniería Agroindustrial.**Fecha de ingreso a la UTC:** Enero 1995**Experiencia profesional**

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, periodo 2000-2005.
- Ayudante de laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ingeniería en Alimentos.
- Presidente del consejo Nacional de Facultades Agropecuaria del Ecuador CONFCA, septiembre 2002-septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede de Bolivia.
- Docente de educación superior en la carrera de Agroindustrias de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde enero de 1995- hasta la actualidad.

Eventos de capacitación 2016

Módulos aprobados en maestría de Tecnología de Alimentos Universidad Técnica de

Ambato:

- Tecnología Alimentaria de Productos Agrícolas
- Aseguramiento de la Calidad
- Toxicología de Alimentos
- Tecnología de envases y Embalajes
- Seguridad Alimentaria

FERNÁNDEZ PAREDES MANUEL ENRIQUE

C.C. 050151160-4

ANEXO 14. AVAL DEL IDIOMA INGLÉS

CENTRO
DE IDIOMAS***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“CARACTERIZACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PERA: PERA UVILLA Y PERA PIÑA, APLICANDO DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA”** presentado por: **Angulo Angulo Nathalia Elizabeth** y **Cruz Caiza Karen Sabrina** egresadas de la Carrera de: **Ingeniería Agroindustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Beltrán', written over a horizontal line.

CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CC: 0502666514