



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN DOS VARIEDADES DE NARANJA, VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y NARANJA AGRIA (*Citrus x aurantium*) PARA LA ELABORACIÓN DE JUGO”

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

Autoras:

Almache Almache Mayra Alexandra
Villacres Escudero Andrea Estefania

Tutor:

Molina Borja Franklin Antonio Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mayra Alexandra Almache Almache, con cédula de ciudadanía No. 0503492746; y, Andrea Estefania Villacres Escudero, con cédula de ciudadanía No. 0503965907; declaramos ser autoras del presente proyecto de investi

gación: “Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo”, siendo el Ingeniero Mg. Franklin Antonio Molina Borja, 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, 12 de agosto del 2021

Mayra Alexandra Almache Almache
Estudiante
CC: 0503492746

Andrea Estefania Villacres Escudero
Estudiante
CC: 0503965907

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja
Docente Tutor
CC: 0501821433

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 **ALMACHE ALMACHE MAYRA ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **0503492746** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector Encargado, 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 Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo**”, 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 2016 - marzo 2017

Finalización de la carrera: abril – agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo. - 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja

Tema: “Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo”

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 12 días del mes de agosto del 2021.

Mayra Alexandra Almache Almache
LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
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 **VILLACRES ESCUDERO ANDREA ESTEFANIA**, identificada con cédula de ciudadanía **0503965907** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector Encargado, 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 Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo**”, 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: abril – agosto 2016

Finalización de la carrera: abril – agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo. - 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja

Tema: “Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo”

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 12 días del mes de agosto del 2021.

Andrea Estefania Villacres Escudero
LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN DOS VARIEDADES DE NARANJA, VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y NARANJA AGRIA (*Citrus x aurantium*) PARA LA ELABORACIÓN DE JUGO”, de Almache Almache Mayra Alexandra y Villacres Escudero Andrea Estefania, 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, 12 de agosto del 2021

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja

DOCENTE TUTOR

CC: 0501821433

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, las postulantes: Almache Mayra Alexandra y Villacres Escudero Andrea Estefania, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN DOS VARIEDADES DE NARANJA, VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y NARANJA AGRIA (*Citrus x aurantium*) PARA LA ELABORACIÓN DE JUGO”, 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, 12 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)
Ing. Mg. Manuel Fernández Paredes
CC: 0501511604

Lector 2
Quim. Mg. Orlando Rojas Molina
CC: 0502645435

Lector 3
Q.A. MSc. Gustavo Sandoval Cañas
CC: 1713697538

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por darme salud, fortaleza y sabiduría para superar las dificultades que se presentaron en el camino en mi formación profesional, brindándome confianza y seguridad en mí misma para llegar a cumplir mi tan esperado sueño.

Le doy gracias a mis padres Jaime y Martha por haberme acompañado en todo momento brindándome la oportunidad de estudiar esta carrera, por el esfuerzo y apoyo incondicional prestado a lo largo de mi vida estudiantil con sus palabras de aliento, confianza y motivación depositada en mí.

A mis hermanos Jessica, Ana, Sharon y Paúl por formar parte de mi vida, por haberme apoyado moralmente en las buenas y las malas demostrando siempre el amor familiar.

Le agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de prepararme y adquirir experiencia para ser una excelente profesional.

Mayra Almache

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico a Dios y a mis padres que son el pilar fundamental para seguir adelante por su amor y sacrificio depositado en mí durante estos cinco años, gracias al esfuerzo y perseverancia puesta de mi parte he logrado cumplir una meta más en mi vida.

A mis hermanas/os por estar presentes en todo momento con sus palabras de aliento y apoyo moral inquebrantable me motivaron a seguir hacia adelante día a día teniendo siempre en mente los valores y principios para conseguir mis objetivos y ser una profesional útil para la sociedad.

A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por compartir sus conocimientos a lo largo de mi formación académica, al Ing. Mg. Franklin Molina tutor de este trabajo por ser un gran apoyo para que se culmine positivamente esta investigación.

Mayra Almache

AGRADECIMIENTO

En principio, es afable mencionar a mis estimados docentes quienes me han dado la oportunidad de obtener conocimientos, desarrollar mis destrezas y así forjar un futuro para prosperar dentro de un campo Profesional y contribuir así con el desarrollo de mi país. Por otra parte, brindo un homenaje a: Dios, a mis padres Rud y Angel, a mis abuelitos Antonio y Esther, a mis hermanas Daniela y Anita, a mi tía Domenica y en especial a mi hijo Nicolas; quienes me brindaron su apoyo emocional, económico y espiritual para alcanzar mis metas planteadas pese a las dificultades presentadas en este recorrido, los cuales no me han dejado recaer.

Andrea Villacres

DEDICATORIA

Le doy gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme ser parte de ella, abriéndome sus puertas, darme cobijo durante toda mi carrera, a mi tutor Mg. Franklin Molina y a mis lectores por asesorarnos a través de sus conocimientos, apoyo académico y científico, así como también tener la paciencia en el desarrollo y corrección de nuestro trabajo de investigación y finalmente mis logros los dedico a mis padres, a mi hijo por enseñarme a nunca rendirme.

Andrea Villacres

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN DOS VARIETADES DE NARANJA, VALENCIA (*Citrus x sinensis*) Y NARANJA AGRIA (*Citrus x aurantium*) PARA LA ELABORACIÓN DE JUGO”.

AUTORES: Almache Almache Mayra Alexandra
Villacres Escudero Andrea Estefania

RESUMEN

La investigación tiene como problemática la alta producción de naranjas, lo que conlleva a la pérdida económica, putrefacción, debido a la baja demanda de industrialización ya que los productores no cuentan con el apoyo del gobierno para una industrialización sostenible, las materias primas fueron obtenida de dos lugares diferentes para su valoración. La investigación tiene por objetivo la evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) a partir de la extracción mecánica para la elaboración de jugo, mediante una metodología adecuada que implica varios procesos manteniendo parámetro de calidad. La investigación se realizó en la planta agroindustrial de frutas y hortalizas de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, en consiguiente se realizó una caracterización, morfológica, evaluando parámetros como: masa, volumen, calibre, color, olor, diámetro, textura entre otros. Los resultados obtenidos en los análisis físicoquímicos se reportó un pH de 3,89 y 3,67, sólidos solubles de 9,4 y 8,3 °Brix, porcentaje de acidez titulable de 1,46 y 1,55%, índice de madurez (°Brix/ácido) de 6,43 y 5,35, porcentaje de cenizas de 1,53 y 1,61 % porcentaje de almidón fue negativo, densidad de 1,0241 y 1,0281g/mL, porcentaje de sólidos totales de 9,2 y 9,23 %, viscosidad de 8 y 9,6 cP, vitamina C de 50,8 y 44,9 mg/100mL, azúcares totales de 5,57 y 4,77 %, porcentaje de sacarosa de 3,1 y 2,20 %, porcentaje de fructosa de 0,99 y 1,12 %, porcentaje de glucosa de 1,48 y 1,45 %, polifenoles de 14,44 y 14,08 mgAc.Gálico/L, capacidad antioxidante de 496,17 y 489,5 µm Trolox/100mL y flavonoides de 45,56 y 46,03 mg Catequinas/L. Se realizó la formulación bromatológica al mejor tratamiento, el cual, fue el jugo de naranja de la variedad Valencia con los siguientes porcentajes: agua 75,71, cenizas 1.53, sólidos totales 1,46, glucosa 1,48, azúcares totales 5,57, ácido ascórbico 10,16, sacarosa 3,1, fructosa 0,99, dando como resultado un total de 100%. El análisis sensorial se evaluó a través de una prueba hedónica donde, los atributos con mayor aceptabilidad fueron: olor y sabor respectivamente, finalmente los datos en la osmolalidad fueron 429,5 mmol/kg en el jugo sin pasteurizar y de 503,8 mmol/kg el jugo pasteurizado.

Palabras clave: Naranja (*Citrus x sinensis*), Jugo Natural, Físicoquímico, Osmolalidad, Morfológicos, Microbiológicos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES SCIENCES

THEME: "EVALUATION OF THE QUALITY PARAMETERS IN TWO VARIETIES OF ORANGE, VALENCIA (*Citrus x sinensis*) AND SOUR ORANGE (*Citrus x aurantium*) FOR THE JUICE'S PREPARATION "

AUTHORS: Almache Almache Mayra Alexandra
Villacres Escudero Andrea Estefania

ABSTRACT

The research problem is the high production of oranges, which leads to economic loss, putrefaction, due to the low demand for industrialization and that producers do not have government support for sustainable industrialization, raw materials were obtained from two different places for their valuation. The objective of the research is to evaluate the quality parameters in two varieties of orange, Valencia (*Citrus x sinensis*) and sour orange (*Citrus x aurantium*) from mechanical extraction for the juice's preparation, using an adequate methodology that implies some processes maintaining quality parameter. The research was carried out in the agro-industrial fruit and vegetable plant of the Agro-industrial Engineering career, consequently a morphological characterization was carried out, evaluating parameters such as: mass, volume, caliber, color, smell, diameter, texture, and others. The results obtained in the physicochemical analyzes reported a pH of 3.89 and 3.67, soluble solids of 9.4 and 8.3 ° Brix, titratable acidity percentage of 1.46 and 1.55%, maturity index (° Brix / acid) of 6.43 and 5.35, percentage of ash of 1.53 and 1.61%, percentage of starch was negative, density of 1.0241 and 1.0281g / mL, percentage of total solids of 9.2 and 9.23%, viscosity of 8 and 9.6 cP, vitamin C of 50.8 and 44.9 mg / 100ml, total sugars of 5.57 and 4.77%, sucrose percentage of 3, 1 and 2.20%, fructose percentage of 0.99 and 1.12%, glucose percentage of 1.48 and 1.45%, polyphenols of 14.44 and 14.08 mg Gallic Acid / L, antioxidant capacity of 496.17 and 489.5 µm Trolox / 100mL and flavonoids of 45.56 and 46.03 mg Catechins / L. The bromatological formulation was made to the best treatment, which was the orange juice of the Valencia variety with the following percentages: water 75.71, ash 1.53, total solids 1.46, glucose 1.48, total sugars 5 .57, ascorbic acid 10.16, sucrose 3.1, fructose 0.99, giving a total of 100%. The sensory analysis was evaluated through a hedonic test where, the attributes with greater acceptability were: smell and taste respectively, finally the data on osmolality were 429.5 mmol / kg in the unpasteurized juice and 503.8 mmol / kg pasteurized juice.

Keywords: Orange (*Citrus x sinensis*), Physicochemical, Bromatological, Osmolality, Morphological, Microbiological.

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
DEDICATORIA	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FIGURAS	xx
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xxi
ÍNDICE DE ANEXO	xxii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xxiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	2
3.1. Beneficiarios directos	2
3.2. Beneficiarios indirectos.....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo general	4
5.2. Objetivos específicos	4

6.	ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	6
7.1.	Antecedentes	6
7.2.1.	Naranja (citrus x sinensis).....	7
7.2.2.	Origen de la naranja.....	7
7.2.3.	Importancia económica.....	7
7.2.4.	Definición de la naranja (Citrus sinensis).....	8
7.2.5.	Características de la naranja	8
7.2.6.	Propiedades nutricionales	9
7.2.7.	Calidad de la naranja	9
7.2.8.	Usos y aplicaciones	10
7.2.9.	Variedades de Naranja (Citrus x sinensis).....	10
7.2.10.	Naranja valencia (Citrus x sinensis).....	11
7.2.11.	Naranja agria (Citrus x aurantium)	12
7.2.12.	Requerimientos climáticos	13
7.2.13.	Índice de madurez de la naranja	13
7.2.14.	Los Jugos	14
7.2.15.	Tipos de jugos	14
7.2.16.	Producción de jugo de frutas	15
7.2.17.	Jugo de naranja.....	15
7.2.18.	Características del jugo de naranja.....	15
7.2.20.	Parámetros de calidad morfológicos, fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales del jugo de naranja	16
7.2.21.	La osmolalidad	17
7.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	18
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS DIRECTRICES	20
9.	METODOLOGÍA	22

9.1.	Obtención de las muestras	22
9.4.1.	Preparación de las muestras	22
9.2.	Parámetros físicos	22
9.5.1.	Componentes de la calidad	23
9.5.2.	Color	23
9.3.	Parámetros químicos	24
9.4.	Análisis estadístico	24
9.5.	Medición de la osmolalidad	25
9.6.	Elaboración del jugo de naranja Valencia (<i>Citrus x sinensis</i>)	25
9.8.1.	Flujo tecnológico del jugo de naranja Valencia	26
	Elaboración del jugo de naranja agria (<i>Citrus x aurantium</i>)	27
9.8.3.	Elaboración del jugo de la Valencia (<i>Citrus x sinensis</i>) y Agria (<i>Citrus x aurantium</i>)	28
9.8.4.	Flujo tecnológico del jugo de la Valencia (<i>Citrus x sinensis</i>) y Agria (<i>Citrus x aurantium</i>)	30
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIONES DE LOS RESULTADOS	32
10.1.	Parámetros físicos	32
10.2.	Parámetros sensoriales	33
10.3.	Análisis Físicoquímico	33
10.5.	Propuesta del Flujo tecnológico para la extracción del jugo Valencia (<i>Citrus x sinensis</i>).	38
10.5.1.	Formulación y composición bromatológica del jugo de naranja Valencia	40
10.6.	Análisis basado en las características sensoriales	40
10.6.1.	Color	40
10.6.2.	Olor	41
10.6.3.	Sabor	42
10.6.4.	Textura	42

10.6.5.	Representación radial basado en las características sensoriales	43
10.6.6.	Osmolalidad	44
11.	IMPACTOS	44
11.1.	Impacto Técnico	44
11.2.	Impacto social	45
11.3.	Impacto ambiental	45
11.4.	Impacto económico.....	45
12.	PRESUPUESTO	46
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
13.1.	Conclusiones	49
13.2.	Recomendaciones	51
14.	REFERENCIAS.....	52
15.	ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Actividades Según los Objetivos Planteados	5
Tabla 2	Características del fruto Naranja	9
Tabla 3	Características del fruto Naranja	9
Tabla 4	Taxonomía variedad valencia	11
Tabla 5	Taxonomía variedad agria	12
Tabla 6	Ficha Técnica para medir parámetros físicos	22
Tabla 7	Índice de Color para cítricos	23
Tabla 8	Clasificación del calibre	23
Tabla 9	Atributos sensoriales en alimentos	24
Tabla 10	Parámetros físicos o morfológicos	32
Tabla 11	Parámetros sensoriales.....	33
Tabla 12	Parámetros Fisicoquímicos y bromatológicos	35
Tabla 13	Composición química de los azúcares presentes en el zumo de naranja en las dos variedades.....	36
Tabla 14	Resultados del análisis microbiológico.....	37
Tabla 15	Composición bromatológica del jugo de naranja Valencia	40
Tabla 16	Cambios en la osmolalidad mediante la aplicación del tratamiento térmico	44
Tabla 17	Presupuesto.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Jugo de naranja valencia.	26
Figura 2	Jugo de naranja agria	28
Figura 3	Jugo de naranja valencia y agria	30
Figura 4	Flujo tecnológico para la extracción del jugo Valencia	38

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1	Representación gráfica de los azúcares.....	36
Gráfico 2	Representación de la frecuencia porcentual del color.....	41
Gráfico 3	Representación de la frecuencia porcentual del color.....	41
Gráfico 4	Representación de la frecuencia porcentual del sabor.....	42
Gráfico 5	Representación de la frecuencia porcentual del sabor.....	43
Gráfico 6	Representación radial de las características sensoriales.....	44

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Aval del centro de idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi	59
Anexo 2. Lugar de ejecución	60
Anexo 3. Datos informativos del tutor académico	61
Anexo 4. Datos informativos del estudiante	62
Anexo 5. Datos informativos del estudiante	63
Anexo 6. Proceso de elaboración del jugo (muestra para los análisis dos variedades)	64
Anexo 7. Toma de datos de los parámetros de calidad de las dos variedades	65
Anexo 8. Medición de osmolalidad antes y después del tratamiento térmico de Valencia (Citrus x sinensis).....	66
Anexo 9. Población encuestada para la evaluación sensorial	67
Anexo 10. Recolección y cálculos de los datos morfológicos de la naranja Valencia	68
Anexo 11. Recolección y cálculos de datos morfológicos de la naranja Agria.....	69
Anexo 12. Resultados de la osmolalidad antes y después del tratamiento térmico.....	70
Anexo 13. Recolección y cálculos de la encuesta	71
Anexo 14. Análisis físico químico Valencia y Agria.....	72
Anexo 15. Resultado microbiológico de la naranja Valencia.....	76
Anexo 16 Resultado microbiológico de la naranja Agria	77

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	Obtención de la naranja	64
Fotografía 2	Recepción y clasificación.....	64
Fotografía 3	Lavado y desinfección	64
Fotografía 4	Corte y extracción	64
Fotografía 5	Filtrado	64
Fotografía 6	Análisis fisicoquímicos para el laboratorio	64
Fotografía 7	Rotulación de cada muestra.....	65
Fotografía 8	Tamaño de muestra de 10 microlitros	65
Fotografía 9	Evaluación de color	65
Fotografía 10	Determinación del diámetro ecuatorial y altura	65
Fotografía 11	Preparación de la muestra	67
Fotografía 12	Calibración (vapor pressure osmometer 5500)	66
Fotografía 13	Tomar una muestra de 10 microlitros con una pipet	66
Fotografía 14	Colocación de la muestra	66
Fotografía 15	Medición de osmolalidad antes y después del tratamiento térmico de Valencia (Citrus x sinensis).....	66
Fotografía 16	Limpieza del equipo	66
Fotografía 18	Capacitación del personal.....	67
Fotografía 19	Prueba hedónica	67
Fotografía 20	Calificación de parámetros (Analistas no entrenados).....	67

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, Valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja Agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo.

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad Académica: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial.

Nombre del equipo de trabajo.

Tutor: Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja (Anexo 3)

Correo institucional: franklin.molina@utc.edu.ec

Número telefónico: 0992982440

Investigadores

Investigador 1: Mayra Alexandra Almache Almache (Anexo 4)

Correo institucional: mayra.almache2746@utc.edu.ec

Número telefónico: 0987617595

Investigador 2: Andrea Estefanía Villacres Escudero (Anexo 5)

Correo institucional: andrea.villacres5907@utc.edu.ec

Número telefónico: 0990987671

Áreas de conocimiento: Ingeniería, Industrial y Construcción

Sub área de conocimiento: Industria y procesos.

Líneas de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub línea de investigación: Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial de alimentos y no alimentos de productos agroindustriales.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se enfoca en brindar una alternativa a los productores agrícolas, con el fin de aprovechar las materias primas, como son las variedades de naranja cultivadas en nuestro país que, gracias al incremento productivo, la elaboración del jugo de esta fruta mejora la producción, venta de cítricos, y los precios existentes en el mercado. Por otra parte, en el Ecuador se estima según los datos del INEC en 2017, un total de 59.891 toneladas de naranjas, donde la producción anual de naranjas, representa el 42.02% de naranjas cosechadas en distintas épocas del año, así mismo es importante aprovechar la materia prima que nos ofrecen nuestros productores.

La finalidad de esta investigación es analizar información bibliográfica y datos obtenido a través de la práctica experimental planteada, la cual permite aprovechar la materia prima que ofrece el Ecuador, además con la elaboración de jugo de naranja natural estaremos beneficiando a algunos productores y consumidores que deseen adquirir este producto saludable con características que satisfagan las exigencias del consumidor.

El impacto más relevante que tiene esta investigación es impulsar al aprovechamiento de las naranjas de la zona, que todavía son mínimamente industrializadas y puede ser aplicado en el campo agroindustrial, añadiendo un valor agregado, evaluando parámetros de calidad en las variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) para la elaboración de jugo, logrando un producto novedoso y atractivo desde el punto de vista del consumidor, más a un genera nuevas ideas de innovación que beneficia a los agricultores y personas de otras entidades que se dediquen a la actividad agrícola ya que, la naranja representa una de las fuentes más empleadas para la elaboración de diferentes productos agroindustriales como un sustituto de los jugos, refrescos y otras bebidas naturales a partir de sustancias químicas, que posee valores nutricionales importantes para los consumidores.

3. BENEFICIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

3.1. Beneficiarios directos

Los investigadores para la obtención del título profesional, los agricultores y productores de la zona costera del Ecuador que poseen la materia prima como la naranja valencia y naranja agria cuya finalidad es evaluar los parámetros de calidad en estas dos variedades y posteriormente aplicar dicho estudio en los jugos naturales y en bebidas energizantes isotónicas en la Universidad Técnica de Cotopaxi, para tecnificar sus procesos y determinar el tiempo de vida útil en futuras investigaciones.

3.2. Beneficiarios indirectos

Son todos los consumidores que deseen adquirir el jugo de naranja tecnificado bajo sus características sensoriales y los productores de jugos de naranja que deseen tener mayor facilidad en los procesos de transformación y comercialización del producto, el cual ayuda a conseguir en mayor porcentaje en rendimiento de la materia prima.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad la producción de naranja estimada en los años 2018-2019 de cítricos fue de 101,5 millones de toneladas, con un aumento interanual del 9%, correspondiente al 53,4% de naranjas; la tasa de crecimiento anual va en aumento. El consumo de naranjas frescas creció a una tasa anual de 30.6%, mientras que la tasa de crecimiento anual de las naranjas elaboradas fue 4,4%, además la producción de zumo de naranja en el mismo año obtuvo un crecimiento constante de 36% que fue de 2,2 millones de toneladas esto se debe a la excelente producción de los países desarrollados, Estados Unidos y Brasil importantes productores de naranja de zumo. (Garcia J. M., 2018)

Con las investigaciones realizadas se evidencia que en el Ecuador existe poca información sobre procesos de industrialización que puede ser aplicado en la naranja, más aun no cuentan con un manejo adecuado de las materias primas en relación a otros procesos tecnológicos recientes, dentro de ellos está la osmolalidad, es por ello que se realiza este proyecto de investigación con el fin de dar a conocer los nuevos procesos tecnológicos, los cuáles serán una alternativa utilizada en la industria alimenticia.

Considerando el tema de la investigación se toma como principal problemática el alto índice de naranjas en estado de putrefacción, en los mismos cultivos, esto se debe a la baja demanda del consumo por industrialización, los productores de la zona Costera desconocen los parámetro de calidad que se puede aplicar a la naranja el momento de elaborar jugos o bebidas, igualmente no cuentan el apoyo del gobierno central y autónomo para crear una planta agroindustrial para industrializar la naranja en otros subproductos, al cual se le añadirá un valor agregado, y de esta manera aportar como un nuevo producto novedoso a futuras investigaciones.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Evaluar los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (*Citrus x sinensis*) y naranja agria (*Citrus x aurantium*) a partir de la extracción mecánica para la elaboración de jugo.

5.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la naranja Valencia y Agria a través de criterios morfológicos para su posterior extracción de jugo.
- Determinar las propiedades físico, químico y microbiológicos del jugo de naranja Valencia y Agria para la elección del mejor jugo.
- Establecer la formulación a través de los componentes bromatológicos del mejor jugo.
- Realizar un análisis sensorial del jugo de naranja pasteurizado para determinar la aceptabilidad del producto y la osmolalidad.

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

Tabla 1 *Actividades Según los Objetivos Planteados*

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Caracterizar la naranja valencia y agria a través de criterios morfológicos para su posterior extracción de jugo.	Calcular el peso de los frutos con una (balanza), diámetro, longitud, forma de la fruta y espesor de la corteza con el (pie de rey) El color externo de los frutos con (cartilla colorimétrica).	Obtención de datos de los análisis realizados en base a las variedades de naranjas seleccionadas.	Resultados de la práctica experimental a través de la observación directa de los objetos y material en estudio. Revisión literaria en libros en base a la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN) 2844 y la Norma Técnica Colombiana NTC 4086.
Determinar las propiedades físico químico y microbiológicos del jugo de naranja valencia y agria para la elección del mejor jugo.	Extracción del jugo de naranja de las dos variedades. Analizar las cualidades físico químicos respecto, volumen del jugo, pH, acidez titulable, sólidos solubles, capacidad antioxidante, polifenoles, flavonoides, vitamina C, azúcares totales, y otros. Analizar las propiedades microbiológicas midiendo mohos, levaduras, Escherichia coli y recuento de Coliformes totales.	Obtención de datos de los análisis realizados tanto físico, químicos y microbiológicos. Se determinó el mejor jugo en base al análisis físico químicos y microbiológicos.	Resultados de los análisis de laboratorio Multianalytca e INIAP. Comparar según la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN) 2337, la Norma Mexicana NMX-F-118-1984 y otras normas de calidad. Comparación en base a trabajos científicos relacionados.
Establecer la formulación a través de los componentes bromatológicos del mejor jugo.	Elaborar un proceso de formulación del jugo de naranja pasteurizado a partir de una composición bromatológica midiendo agua, cenizas, sólidos solubles, glucosa, azúcares totales, vitamina C, sacarosa y fructosa.	Obtención de datos de la formulación en relación con la composición bromatológica del mejor jugo.	Propuesta del esquema de flujo tecnológico mediante la composición bromatológica y revisión bibliográfica de fuentes científicas.
Realizar un análisis sensorial del jugo de naranja pasteurizado para determinar la aceptabilidad del producto y la osmolalidad.	Realizar cataciones para comprobar la aceptabilidad del producto midiendo la osmolalidad en el jugo.	Interpretación de resultados en base al análisis sensorial en cuanto a color, olor, sabor, textura y osmolalidad.	Encuesta Aceptabilidad Fotografías

Elaborado por: Almache & Villacres.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Según (Campelo G. , 2020) con el tema de investigación “*situación actual de los productores de naranja (citrus sinensis) en el Ecuador*” menciona que: el cultivo de naranja es de gran escala en el país, ya que es rentable debido, a la naranja que se produce en el Ecuador, variedades común y valencia que se destinan exclusivamente al mercado en fresco. Porque son las variedades más utilizadas como materia prima para las industrias de aceite, puesto que son las que más producen en nuestro país que representan una gran importancia económica, las cuales cumplen con los requisitos que exige la normativa para el procesamiento industrial en lo que respecta a la calidad.

Según (Astudillo, 2018) con el tema de investigación “*Importancia de naranjas en caluma y el impacto que tiene en los festivales del cantón*” señala que: la producción de naranja que proporciona el Ecuador simboliza uno de los 25 cultivos con más excelencia que tiene el país. Además, esta planta cuenta con buen manejo de cosecha que puede llegar a tener una producción de hasta 15 mil naranjas al año, esto se debe a las excelentes condiciones del suelo.

Según (Bello, 2015) en su investigación: “*Estudio de la calidad de naranjas y mandarinas minimizate procesadas. Influencia de variables del proceso*” expone que: al estudiar la influencia de tres métodos de pelado (manual, infusión a vacío, 600 mm Hg a 55 °C; y enzimático, 600 mm Hg a 45 °C) en la calidad de naranjas fueron aceptables ya que analizaron características fisicoquímicas en cuanto a (índice de madurez, color, contenido de compuestos volátiles y firmeza) y atributos sensoriales se demostró que los procesos de pelado conservan las características del fruto por más tiempo.

Según (Gonzales & Terraza, 2016) con el título “*Encapsulación de zumo de naranja agria (Citrus aurantium L) por cristalización en sacarosa*” menciona que: El producto cocrystalizado tuvo un aumento de la humedad cuando el pH disminuye. Además, en relación del color y la actividad de agua se evidencio que si influye en el pH y los sólidos solubles significativamente, mientras tanto la vitamina C se encuentra en un rango de 3,94 y 5,25 mg/100 g en base seca; por lo tanto las condiciones de cocrystalización del zumo de naranja agria con sacarosa, y los subproductos de la preparación del jugo de naranja pueden tener un nivel alto de aceptación en la industria, ya que se utiliza por su aroma y sabor en bebidas alcohólicas y no alcohólicas, refrescos, helados, aceites etc.

Según (Cunias, 2020) en su investigación “*Liofilización de zumo de naranja de la variedad valencia y tangelo y su influencia en la degradación de la vitamina C*”, afirma que: se registró para Valencia y Tangelo, un peso de 246,35 y 349,15 g; diámetro longitudinal de

7,17 y 8,49 cm; diámetro transversal de 7,55 y 8,35 cm; índice de color de -2,24 (verde amarillo) y 0,98 (amarillo verdoso). En el zumo fresco para Valencia y tangelo se obtuvo un porcentaje de humedad de 91,50% y 91,70%; porcentaje de sólidos solubles de 8,22 y 7,98 °Brix; pH de 3,37 y 3,71; índice de madurez de 8,66 y 8,14; índice de color 18,27 (naranja intenso) y 11,18 (anaranjado); vitamina C de 51,12 y 52,41 mgAA/12ml. Esto indica que la variedad de naranja en estudio cumple y están dentro de los parámetros de calidad establecido en lo que respecta a la caracterización de la fruta.

Según (Ocampo & Saquinga, 2016) en sus investigación: “*Parámetros óptimos de pasteurización para la preservación de calidad de zumo y jugo de naranja, de las variedades valencia y nacional (Citrus sinensis)* realizada en la Universidad Estatal de Bolívar” afirma que: el zumo y jugo de naranja caracterizado en base criterios físicos químicos y sensoriales reporto los siguientes resultados el pH para el zumo fue de 3.96, puesto que para el jugo fue 4.35; además para la acidez del zumo fue de 22.50% y la acidez del jugo 20.35%, a su vez los grados °Brix del zumo fue de 9.0 y grados °Brix del jugo fue de 7.80, los mismos que al ser comparados con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2337, se comprueba que los valores obtenidos están dentro de los estándares de calidad del zumo y jugos valorados.

7.2. Fundamentación teórica

7.2.1. Naranja (*Citrus x sinensis*)

Según la norma (INEN, 2014) “se aplica a las variedades comerciales de naranja obtenidas de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, de la familia Rutaceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluye las naranjas destinadas a la elaboración industrial”.

7.2.2. Origen de la naranja

La naranja es uno de los árboles frutales más cultivados en el mundo, el cual es originario del sur de China y el noreste de la India, caracterizado como un fruto híbrido debido a su crecimiento abierto, de tamaño medio y grande; que presenta en su estructura hojas elípticas grandes y medias, además posee florales de tamaño medio, con pétalos blancos y anteras amarillas (Aduvuri, 2019).

7.2.3. Importancia económica

La producción mundial de los cítricos en el año 2014 fue aproximadamente de 121.273 millones de toneladas, de las cuales el 50% hace referencia a la naranja, mientras tanto el 25% de la producción corresponde a la mandarina, de igual manera el 10% representa al limón y la lima, el 1% restante representa a los pomelos y el resto a otras frutas cítricas (Correa, 2020).

7.2.4. Definición de la naranja (*Citrus sinensis*)

El fruto naranja es un hesperidio de género citrus de la familia Rutaceae, el cual es un fruto carnoso que encierra en su estructura interna la pulpa jugosa, misma que está dividida en un número variable de celdas llamados gajos con tricomas que contienen el jugo, el cual es un componente rico en vitamina C, flavonoides, ácido fólico, fibra, minerales y aceites esenciales que fortalece el tránsito intestinal aportando grande beneficios de consumo (Ocampo & Saquinga, 2016).

7.2.5. Características de la naranja

Tomando las palabras de (Spanish fruits delicacies, 2019) menciona algunas características de la naranja mismas que se describen a continuación.

Tamaño y peso: Tiene un diámetro de 6 a 10 centímetros. El peso más recomendable para los cítricos esta entre 150 g hasta 200 g, sin incluir la piel. La escala de calibración va de forma descendente entre 0 y 14 el cual está representando de la siguiente manera, el 14 corresponde a los frutos de menor diámetro y el 0 corresponde a los frutos de mayor diámetro.

Forma del fruto: Las frutas normalmente es de una forma esférica, redonda y aplastadas a los extremos.

Color: Normalmente la cascara de la naranja posee tonalidad verde con pigmentos amarillentos o anaranjados, además está compuesta de corteza liza o rugosa que posee una segunda piel blanca la cual cubre al fruto y protege la pulpa.

Sabor: La pulpa del fruto normalmente contiene entre 8 y 12 gajos que proveen de abundante jugo, de sabor dulce, y matices agrios dependiendo de la variedad y el tamaño del fruto.

Raíz: Está compuesta por raíces primarias y secundarias que se hunden hasta alcanzar un metro de profundidad, mismas que son el soporte alimenticio del árbol frutal.

Además, El Institut Valencià d'Investigacions Agraries menciona otras características de la fruta en cuanto al peso, el contenido de jugo entre otros aspectos, mismos que son puntualizados en la siguiente tabla:

Tabla 2 Características del fruto Naranja

Características del fruto		
Peso g	170 – 200	
Diámetro mm	67 -72	
Forma	Redonda	Diámetro / Altura = 1.01
Corteza mm	2.7 – 3.7	
Color	Naranja	índice de color =10
% jugo	53 – 58	
Semillas	1 – 4	
Fructificación	Alta	
Recolección	20 marzo – 15 de junio	

Adaptado de: (Institut Valencià d'Investigacions Agraries, 2016)

7.2.6. Propiedades nutricionales

La naranja es un fruto cítrico que está compuesto de varios componentes nutricionales en su estructura los cuales son muy apetecidos por sus propiedades y beneficios dietéticos y terapéuticos como la vitamina C, A, B1, B2 y sus sales minerales entre otros. Estos caracteres se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3 Características del fruto Naranja

Propiedades nutricionales	
Porción comestible (g)	73
Agua (g)	88.6
Energía (kcal)	42
Proteínas (g)	0.8
Hidratos de carbono (g)	8.6
Almidón (g)	0.0
Azucares (g)	8.6
Fibra (g)	2

Adaptado de: (Arroyo, et al., 2018).

7.2.7. Calidad de la naranja

Requisitos mínimos de calidad

De acuerdo con la norma (INEN, 2014) para la naranja las categorías, a reserva de las disposiciones específicas para cada categoría y las tolerancias permitidas, las naranjas deberán:

- Estar enteras;
- Estar sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- Estar limpias y prácticamente exentas de cualquier materia extraño visible;

- Estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- Estar prácticamente exentas de daños causados por plagas;
- Estar exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraño;
- Estar exentas de daños causados por bajas y/o altas temperaturas;
- Estar exentas de daños causados por congelación;
- Estar exentas de indicios de resequeidad interna;
- Prácticamente exentas de magulladuras o amplia cicatrización por cortes en la cascara.

7.2.8. Usos y aplicaciones

El principal uso que se aplica a la naranja es consumirla en fresco esto se debe a su alto contenido de vitaminas, minerales y otros elementos básicos. Además, es empleado para elaborar productos a través del procesamiento manual o doméstico hasta la industria... de igual manera la corteza de la naranja la usan para preparación de chocolate y caramelos artesanal (Ocampo & Saquinga, 2016).

Según (Zambrano, 2019) menciona otras opciones de industrialización que se puede aplicar a la naranja las cuales son:

- Jugo de naranja natural
- Concentrado congelado de naranja
- Refresco de naranja
- Refresco de frutas con naranja como ingrediente
- Mermelada de naranja
- Confitura de naranja
- Extractos de aceites esenciales

De acuerdo con el autor estas son algunas de las alternativas que se aplica a la naranja, pero el proceso principal que se emplea en la naranja es la obtención de jugo natural debido a su composición nutricional.

7.2.9. Variedades de Naranja (*Citrus x sinensis*)

Se pueden hallar tres tipos primordiales de naranjas las cuales se clasifican en: navel, blancas y sanguíneas, las cuales de la misma manera se subdividen en 21 variedades que se las

puede diferenciar a partir del sabor y dulzor que va descendiendo o incrementado dependiendo de la variedad, por la cantidad de semillas, el tamaño y corteza de la fruta (Astudillo, 2018).

Las variedades de naranja que se cultivan con frecuencia en el Ecuador son: Valencia tardía, Valencia común, Valencia delta, Thompson, Washington, Naranja lima, Naranja pomelo y Naranja Agria. La más consumida es la variedad valencia común que sobresale por su aceptabilidad entre los consumidores y su alto contenido de jugo y azúcares (Campelo G. , 2020).

7.2.10. Naranja valencia (*Citrus x sinensis*)

La variedad valencia es una fruta que se destaca por ser una naranja dulce de producción tardía que pertenece al grupo de naranjas blancas, esta fruta se consume directamente en fresco y también se la utiliza en el campo agroindustrial en los pueblos citrícolas del mundo (Condori, 2017). Por otro lado, esta variedad es muy empleada por su alto contenido de zumo con aroma excelente y sabor levemente ácido apto para industrialización de zumos ácidos, bebidas, dulces entre otros subproductos.

Taxonomía

De acuerdo con (Yataco, 2016) “describe la características taxonómica y morfológica de la naranja”.

Tabla 4 Taxonomía variedad valencia

Taxonomía	
Familia:	Rutaceae
Género:	Citrus
Especie:	Citrus Sinensis

Elaborado por: Almache & Villacres.

Morfología

- Porte: Limitado de (6-10m). Posee ramas poco robustas (cerca de tocar el suelo). Tronco reducido.
- Hojas: Laminadas grandes con espinosas no muy acusadas.
- Flores: Levemente olorosas, solas o agudas. Con brotes (campaneros) son los que mejor fruto proveen.
- Fruto: Hesperidio, consta de exocarpo (flavedo; provee bolsas que guardan aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo).

7.2.11. Naranja agria (*Citrus x aurantium*)

Esta variedad de naranja se caracteriza por sus hojas que son lanceoladas y agudas, utilizadas en gran parte en la industria para la obtención de perfumes, aceites, medicina natural o saborizantes, de igual manera es muy utilizada para la extracción de esencias, debido al alto contenido de jugosidad, también es empleada en la agroindustria para elaborar bebidas o preparaciones dulces y bebidas alcohólicas (Astudillo, 2018)

Taxonomía

De acuerdo con (Merino, 2015) presenta la características taxonómica y morfológica de la naranja.

Tabla 5 Taxonomía variedad agria

Taxonomía	
Familia:	Rutaceae
Género:	Citrus
Especie:	" <i>C. aurantium</i> "

Elaborado por: Almache & Villacres.

Morfología

- Porte: Altura de (3-5 m) la copa compacta frondosa, redonda. Tronco de corteza lisa y de color verde.
- Hojas: Firmes verdes oscuras brillantes lanceoladas y olorosas.
- Flores: Blancas, aromáticas de unos dos centímetros de diámetro.
- Fruto: Esférico de (7-8 cm), diámetro de superficie rugosa de color naranja intenso y pulpa ácida y amarga.

Ubicación de la variedad Valencia

La naranja valencia seleccionada para esta investigación proviene del cantón La Maná ubicada en la zona montañosa de la Cordillera de los Andes de la provincia de Cotopaxi, con latitud media de 56'27" con superficies total de 663 km² la misma es considerada la tierra de las naranjas por su diversidad en sus variedades. La cual será empleada como una de las principales materias primas para la obtención de las muestras para realizar un control de calidad que permita determinar sus componente y nutrientes importantes que contiene esta fruta de acuerdo con las respectivas normas de calidad específicas.

Ubicación de la variedad Agria

La naranja agria elegida para esta investigación procede del cantón Sigchos ubicada a 73.4 km del mismo lugar, de la provincia de Cotopaxi de la parroquia las Pampas la misma que cuenta con latitud media de 2196 m.s.n.m, de superficie total de 1313 km² con temperatura de

12°C. De la misma manera esta variedad también se emplea para realizar un control de calidad que permita determinar sus componentes y nutrientes importantes que contiene esta fruta de acuerdo con las normas de calidad específicas que garanticen la mejor obtención del producto final.

7.2.12. Requerimientos climáticos

De acuerdo con (Pinela, 2018) menciona las condiciones climatológicas del cultivo de naranja:

Temperatura: Debe estar en un rango entre 13 y 30°C, la más óptima es de 23°C, si la temperatura se encuentra por debajo de 8°C, origina un problema en el desarrollo de la planta y si la temperatura se eleva a 36°C produce el deterioro del fruto.

Altura: Se encuentra desde 500 a 1500 msnm.

Suelo: En lo que respecta al suelo los naranjos germinan en suelo franco, arenoso o arcillosos, mismo que ayude a la penetración radical de la raíz, además que consten de buena aireación que permita la conservación de humedad. Ya que por lo general los cítricos no son muy exigentes en suelos ya que florecen en cualquier otro tipo de suelo que retenga humedad propia para su desarrollo.

7.2.13. Índice de madurez de la naranja

Según (Gutiérrez & Sequeiros, 2017) menciona tres principales clases de madurez en las frutas las cuales se describen a continuación.

Madurez fisiológica: Es la etapa que alcanza una fruta, cuando la semilla termina su desarrollo, significa que la fruta alcanza su tamaño y peso el cual después de ser cosechado conserva su calidad, además es aceptable para el consumo.

Madurez de cosecha: Es la fase ideal para realizar la recolección del fruto, además controla que la fruta llegue en buenas condiciones al mercado sin sufrir daños ni pérdidas de calidad, misma que al ser adquirida no genere pérdidas en la producción.

Madurez de consumo: Es la etapa perfecta en la cual la fruta puede ser consumida, debido a que alcanza su equilibrio de maduración, la misma que debe considerar parámetros como dureza, sabor, color y aroma que permitan ser del agrado del consumidor.

Para establecer el momento ideal de la cosecha de los cítricos, primeramente, hay que tener en cuenta que la naranja es un fruto no climatérico que significa que la fruta después de ser cosechado deja de madurar, es por ello que la naranja debe ser cosechada cerca de la etapa de madures de consumo el cual quiere decir que la fruta alcanza el equilibrio proporcional, misma que es apta para el consumo.

7.2.14. Los Jugos

Son líquidos no fermentados que se preparan mediante procedimientos mecánicos adecuados que mantiene las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales del jugo (CODEX STAN, 2005).

El jugo es un producto que se obtiene por extracción mecánica de la fruta que debe ser elaborado teniendo en cuenta las respectivas normas de higiene y seguridad, para ello se toma en cuenta que los frutos deben estar completamente limpios, libres de contaminantes el cual consiste en lavarlos con una solución de hipoclorito de cloro, además los equipos y utensilios a emplear en la práctica deben estar al alcance de los investigadores que pueda ser utilizados de forma eficiente para los respectivos análisis de calidad necesarios y entre otros.

7.2.15. Tipos de jugos

Según la norma (CODEX STAN, 2005) los jugos (zumo) de frutas se obtienen de la siguiente manera.

Zumo (jugo) de frutas: Este producto se obtiene a partir de exprimirlo directamente por procesos de extracción mecánica.

Zumo (jugo) concentrado de fruta: Aquellos que podrán contener componentes restablecidos como las sustancias aromáticas volátiles, que son empleados dentro de los procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta, además se puede añadirse pulpas y celulosa obtenidos por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Zumo (jugo) de frutas extraído con agua: Es aquel producto que se obtiene al combinar la pulpa de la fruta con agua.

7.2.16. Producción de jugo de frutas

En el Ecuador existen diversas empresas que se dedican a producir jugos de frutas envasados los cuales poseen diferentes presentaciones de contenido, dentro de ellas está el tipo bebida, que posee una textura consistente, pero en comparación con otras empresas son pocas las industrias que tienen un registro de calidad certificada. Sin embargo, la industria ecuatoriana de producción de jugos es semejante en su realización, los procesos originalmente son los mismos, lo único que cambia es en si la tecnología que se emplea en otras etapas del proceso. Además los productos que se introducen en el mercado ecuatoriano como bebidas, jugos y otros, ofrecen mayores, beneficios adicionales tales como el contenido de vitaminas C, zinc o un contenido menor de aditivos y preservantes (Ocampo & Saquinga, 2016)

7.2.17. Jugo de naranja

El jugo de naranja es el líquido obtenido a partir de la extracción mecánica de la pulpa de la naranja (*Citrus sinensis*), el cual es una sustancia no diluida, no fermentado, no concentrado que al ser sometido a un tratamiento térmico asegura su conservación del producto en cuanto al color, sabor y olor se mantiene en el envase hermético (Bautista, 2019).

Los jugos cítricos son bebidas muy conocidas en el mundo debido a su fabuloso sabor y abundante nutrición. La calidad del jugo del Citrus es un factor económico importante en una industria que compra su fruta basada en el contenido de azúcar y los procesos de más de 95% (Zambrano, 2019)

El jugo de naranja es un producto líquido sin fermentar que se obtiene de la parte interna de la fruta, a través de un proceso de extracción mecánica que involucra una serie de procesos los, mismos que ayudan a determinar la composición del jugo, además existen métodos de conservación los mismos que pueden ser de gran utilidad para conservarlos por más tiempo sin alterar la cantidad de nutrientes y vitaminas que posee la misma fruta.

7.2.18. Características del jugo de naranja

El jugo de naranja es muy apetecido por sus vitaminas, a más de eso contiene gran parte de vitamina C conocido como (ácido ascórbico), mismo que puede ser digerible, además se halla la vitamina A, B1, B2 y B6, mismos que son fuentes ricas en sales y minerales, pero sobre todo contiene potasio y calcio. De igual forma se distinguen otros elementos importantes tales como ácidos orgánicos, el citrato y el málico, los cuales son responsables de sus acidez en más del 7% (Bautista, 2019)

El jugo de naranja es muy aceptado por las características que posee en su estructura en cuanto al sabor refrescante y olor agradable, además aporta otros nutrientes que benefician a los

consumidores debido a su contenido en azúcares, fibra, vitaminas y el toque ácido que proporciona la fruta.

7.2.19. Temperatura de pasteurización:

Esta técnica consiste en someter a un tratamiento térmico el producto obtenido con el fin de eliminar la capacidad microbiana e inactivar enzimas. Los tratamientos de pasteurización más usados son los de temperaturas altas y bajas, las temperaturas altas pueden provocar la pérdida de la esencia del jugo, mientras tanto las temperaturas bajas producen el deterioro del producto, por lo tanto, las temperaturas de pasteurización que más se emplea en la industria está en un rango de 63°C y 72°C por un lapso de 15 y 30 min considerando un proceso suave, que constituye con el aumento de la vida útil del alimento (Ocampo & Saquinga, 2016).

7.2.20. Parámetros de calidad morfológicos, fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales del jugo de naranja

Según (Ocampo & Saquinga, 2016) afirma “que a partir de los diferentes análisis se comprueba de manera clara los elementos, que se pueden evaluar a través de los estímulos del hombre”

A través de la caracterización morfológica de las frutas se determinará los componentes externos e internos en cuanto a pesos de las frutas, diámetro, longitud, forma de la fruta, espesor de la corteza, porcentaje de jugo, porcentaje de semillas y carpelos e índice de color, en base a estos parámetros se clasificará las naranjas para su posterior extracción del jugo teniendo en cuenta que estén dentro de los estándares que exige en la norma técnica ecuatoriana INEN entre otras.

Por medio de análisis físico químicos se pretende evaluar los atributos característicos de los jugos de dos variedades de naranja, utilizando técnicas analíticas que permiten medir y valorar de forma certera la presencia de cada uno de los componentes en la fruta, además en lo que respecta a la apariencia y la composición interna que posee la fruta a examinar dentro de los análisis se encuentra los: sólidos solubles, acidez, pH, vitamina C, polifenoles, flavonoides, azúcares totales, índice de madurez, capacidad antioxidante entre otros, en base a estos estudios se medirá los parámetros de calidad de las variedades seleccionadas.

El análisis microbiológico consiste en inspeccionar los jugos por medio de ensayos que permitan detectar la presencia de elementos patógenos en el producto. Dentro de estos análisis están mohos, levaduras, *Escherichia coli* y recuento de coliformes totales. Por medio de este análisis se conocerá la cantidad de agentes antimicrobianos encontrados en el alimento el cual determinara si el producto es apto o no para el consumo humano y posteriormente se elige al mejor jugo.

Para establecer la formulación de los componentes bromatológicos en el mejor jugo se realiza un análisis de calidad en cuanto a, agua, cenizas, sólidos solubles, glucosa, azúcares totales, vitamina C, sacarosa y fructosa de esta forma estaremos realizando una formulación en el jugo de naranja pasteurizado el cual estará dotado de estas importantes características que permitirá que el producto durar por más tiempo y será utilizado como un ingrediente en otros producto de innovación industrial dentro de la cadena de alimentos aptos para el consumo.

Mientras tanto la calidad sensorial del jugo se establece mediante la aplicación de una técnica hedónica de los sentidos gustativos que posee el hombre, para ello se considera un grupo de 20 veinte, personas no adiestradas, mismas que nos facilitan la obtención de los datos, mediante la aplicación de una test de degustación de la muestra del jugo ya mencionado anteriormente, con el fin de verificar la calidad en cuanto a color, olor, sabor, textura y la aceptabilidad del producto final el cual puede ser útil como ingrediente principal para futuras investigaciones.

7.2.21. La osmolalidad

Es una prueba que mide la cantidad de partículas disueltas en un líquido reflejado la concentración de sodio y potasio, generalmente este parámetro se lo utiliza para evaluar el equilibrio que existe entre el agua y las partículas diluidas en un líquido biológico (SEQC, 2017).

Se entiende que la osmolalidad muestra el contenido de una solución de crear presión osmótica y así determina la dirección y la magnitud del movimiento del agua entre el comportamiento del líquido, dando como resultado la transformación de las propiedades esenciales del disolvente, es decir, produce cambios en la presión de vapor, punto de congelación y punto de ebullición. Además, se toma en cuenta el número total de partículas en una solución que depende del tamaño o forma de la muestra, ya que los minerales y los carbohidratos son solubles en los líquidos y son los principales determinantes de osmolalidad.

Medición de la osmolalidad: Se mide en un osmómetro de presión de vapor Wescor modelo 5500. Para realizar el análisis primeramente se calibra el equipo con una solución de NaCl en tres concentraciones que son (100, 290 y 1000 mmol/kg) dependiendo del alimento. Para realizar el proceso se considera las indicaciones del fabricante, el equipo consta de un platillo del osmómetro, para iniciar el muestreo se coloca en el disco del osmómetro papel filtro y sobre este se añade 10 uL de la muestra asegurándose que la muestra fuera uniforme en el papel filtro, luego se introduce el platillo con la muestra dentro del osmómetro y se toma nota del valor registrado (Dini, et al., 2004)

La Osmolalidad es el resultado de realizar la combinación de soluciones en el agua a su vez involucra otros factores muy necesarios como son la presión y el movimiento de líquido, que realiza el cambio de la composición en líquidos en relación con el agua, la presión de vapor, el punto de ebullición y la temperatura de congelación de la muestra.

Osmolalidad en jugos: Los datos obtenidos en jugos de naranja, zumos y néctares muestran valores de osmolalidad entre 154 y 171% por encima de los valores del plasma, excepto los valores de los jugos light y los jugos naturales recién exprimidos. Al revisar los valores de osmolalidad obtenidos de otros autores en otros jugos de frutas comerciales, mencionan que es recomendable consumir los jugos recién exprimidos ya que contienen pectinas en la pulpa. Al contrario de los jugos industrializados en gran parte reportan valores elevados de osmolalidad esto se debe a que en el momento de su elaboración se añaden otras sustancias que hidrolizan la pectina elevando de forma significativa los niveles de osmolalidad debido a la adición de azúcar y otros componentes químicos (Dini, et al., 2004).

7.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Ácido ascórbico:** Es la vitamina C, necesaria para el crecimiento y reparación de algunos tejidos del cuerpo que se encuentra en gran parte en los cítricos.
- **Actividad antioxidante:** Es un proceso que retrasa la reacción oxidativa en el producto, que permite conservar un alimento por más tiempo mediante un proceso térmico de calor.
- **Acusada:** Es la característica de la hoja que está separada por un nudo en el tallo.
- **Aminoácidos:** Es una sustancia química que contiene el componente básico de las proteínas.
- **Asperidad:** Es una característica que se aplica al suelo, mismo que impide desplazarse.
- **Catequinas:** Es un compuesto fenólico antioxidante que se encuentra en las frutas procedente de los metabolitos secundarios, cuya fórmula es $C_{15}H_{14}O_6$.
- **Demanda:** Se refiere a la cantidad de bienes y servicios que se obtendrá durante la venta de un producto que va dirigido así el mercado.
- **Exocarpo:** Es la parte externa de la fruta que proporciona un excelente aroma útil en muchas preparaciones.
- **Endocarpio:** Es la capa interna que cubre la pulpa de la fruta es de color blanco.
- **Flavonoides:** Es la sustancia química y nutricional que están presentes en frutas y verduras de varias especies.

- **Fluidos perdidos:** Son los sólidos derramados fuera del recipiente durante el proceso de extracción del jugo.
- **Fronoso:** Características del árbol está compuesto de gran cantidad de ramas con hojas.
- **Gajos:** Son trozos divididos de la fruta que está compuesto de abundante jugo
- **Jugo:** Es el producto obtenido a partir de la extracción mecánica de la fruta fresca tomando siempre en cuenta el índice de madurez, y que este en perfectas condiciones libre de impurezas.
- **Hesperidio:** Es una característica que recibe los cítricos generalmente el fruto.
- **Hidratos de carbono:** Es el principal nutriente que aporta energía directa al cuerpo.
- **Híbrido:** Unión de dos variedades de frutas de la misma especie con el fin de obtener otra variedad de fruto mejorada.
- **Inocuidad:** Son las condiciones favorables de control que contiene la calidad del alimento.
- **Infusión:** Es una combinación de líquidos en agua caliente con el fin de realizar una muestra.
- **Índice de madurez:** Son los niveles de cosecha que se deben efectuar en los frutos con el fin de alcanzar el rendimiento de las frutas.
- **Lanceolada:** Característica que ayuda a diferenciar la hoja y llevan el nombre de lanceolada ya que la hoja tiene forma de lanza.
- **Limbo:** Es la parte laminar de la hoja de color verde y ancha que está dividido por varias líneas visibles.
- **Mesocarpio:** Es la pulpa de la fruta que contiene el jugo.
- **Normas de calidad:** Es una herramienta que orienta básicamente hacia el control de los procesos para la obtención de alimentos inocuos seguros para el consumo.
- **Osmolalidad:** Es la relación que existe entre una sustancia líquida y el agua
- **Pasteurización:** Tratamiento térmico empleado en líquidos en gran parte en alimentos con la finalidad de eliminar la presencia de agentes patógenos, mismos que son sometidos a altas temperaturas.
- **Plasma:** Es una sustancia líquida transparente amarillenta que se obtiene al pasteurizar el jugo.
- **Producto innovador:** Son nuevos productos que serán introducidos al mercado con el fin de atraer la atención de los consumidores.

- **Propiedades nutricionales:** Son las características que permite certificar al producto describiendo en particular el contenido en vitaminas y minerales.
- **Perenne:** Es una planta que vive por más de dos años que florecen temporalmente y producen semillas.
- **Polifenoles:** Compuestos hidrosolubles que constituyen el grupo más grande de pigmentos vegetales.
- **Tricomas:** Son las vellosidades que se encuentran en la parte interna de los gajos de la fruta.
- **Valor agregado:** Es una cantidad que se añade al producto que tiene como fin agregar un valor adicional a otro tipo de producto.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuáles son las características que deben cumplir las variedades de naranja, en relación a los criterios morfológicos, para la extracción del jugo?

Para determinar las principales características morfológicas de las frutas se toma en cuenta los siguientes criterios morfológicos los cuales son: para la variedad Valencia y Agria se obtuvo un peso de 247,8 y 181,87 g, diámetro de 7,58 y 6,85 cm, longitud de 7,27 y 6,55 cm, forma d/h 1,04 y 1,05, peso de la corteza de 57,40 y 33,93 g, porcentaje de jugo de 52,57 y 55,92 %, semillas y carpelos de 59,4 y 46,20 g, índice de color para la variedad valencia predomina el verde con un índice de color IC igual a 3,93 y la variedad agria predomina el verde intenso con un índice de color de 1,93, el calibre para las dos variedades fueron: valencia 5 y agria 7, por lo tanto, se manifiesta que las dos variedades de naranjas seleccionadas están dentro de los criterios establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2844 y NTC Norma Técnica Colombiana 4086, dado que los datos obtenidos y registrados evidencian que existen un nivel de diferencia en las dos variedades.

¿Cuáles son los parámetros de calidad empleados en la determinación de las propiedades fisicoquímicos y microbiológicos del jugo de naranja valencia y agria en la elección del mejor tratamiento?

Para determinar las propiedades físico químicos y microbiológicas del mejor tratamiento se evaluó la relación de los análisis en el jugo de naranja valencia y agria, en efecto se registró las siguientes valoraciones: el pH de 3,89 y 3,67, sólidos solubles de 9,4 y 8,3 °Brix, porcentaje de acidez titulable de 1,46 y 1,55 %, índice de madurez (°Brix/ácido) de 6,43 y 5,35, porcentaje de ceniza de 1,53 y 1,61 %, porcentaje de almidón fue negativo, densidad de 1,0241

y 1,0281 g/mL, porcentaje de sólidos totales de 9,2 y 9,23 %, viscosidad de 8 y 9,69 cP, vitamina C de 50,8 y 44,9 mg/100mL, en cuanto porcentaje de azúcares totales de 5,57 y 4,77 %, el porcentaje de sacarosa de 3,1 y 2,20 %, porcentaje de fructosa de 0,99 y 1,12 %, porcentaje de glucosa de 1,48 y 1,45 %, polifenoles de 14,44 y 14,08 mg Ac.Gálico/L, capacidad antioxidante de 496,17 y 489,5 μm Trolox/100mL y flavonoides de 45,56 y 46,03 mg Catequina/L. Para determinar la viabilidad de los resultados obtenidos de la metodología se realiza una comparación en base de otras investigaciones, la Norma Mexicana NMX-F-118 y la Norma Técnica Ecuatoriana INTE INEN 2337.

¿Cuál es la mejor formulación a través de la composición bromatológica para la obtención del jugo?

Se establece la mejor formulación del jugo de naranja en base al desarrollo de un flujo tecnológico basado en investigaciones con respecto a la elaboración de jugos naturales y comerciales tomando en cuenta que las materias primas pasen sobre un control de calidad en cuanto a parámetros morfológicos, fisicoquímicos, microbiológicos, bromatológico. Siendo la mejor variedad en cuanto a dichos parámetros la *Citrus x sinensis*, basados en las normativas y citados a continuación: lavado con una solución de hipoclorito de cloro a una concentración de 0,3 %, Índice de madurez de 6,43, pH 3,89, porcentaje de acides titulable de 1,46, vitamina C 5,08 %, sólidos solubles totales ($^{\circ}$ Brix) 9,4, ceniza de 1,53 % azúcares totales de 5.57 % sacarosa de 3,1 % fructosa de 0,99 %, glucosa 1,48 %, tomando en cuenta un diámetro mayor a 53 mm y los distintos parámetros morfológicos establecidos por la INEN 2844 además que el rendimiento 52,57 %, pérdida total de 47,43 entre piel, semillas y carpelos. Siendo el método de extracción mecánica para obtener el jugo natural y posteriormente para su envasado y almacenamiento se realiza un tratamiento térmico de pasteurización lenta de temperatura de 63°C por 20 minutos, de igual manera se esteriliza el envase para evitar la contaminación del producto y para su almacenamiento se toma en cuenta la temperatura de refrigeración que es de 4°C.

¿Cuáles son los atributos a evaluar en cuanto al análisis sensorial del jugo de naranja pasteurizado en la decisión para la aceptabilidad del producto y de qué manera influye la pasteurización a la osmolalidad?

Los principales atributos a evaluar en la investigación fueron: color, olor, sabor, textura y determinar la aceptabilidad del jugo de naranja pasteurizado a través de una encuesta aplicada a un grupo de 20 personas obteniendo los siguientes resultados: en cuanto al atributo color a la mitad de la población le disgusta, el olor al 45% le gusta , el sabor al 40% le gusta, la textura al 35,5 no le gusta ni le disgusta siendo indiferentes, siendo aceptable el sabor, el olor un poco su

textura y el color se ve afectado por los efectos de pasteurización. En cuanto a los cambios presentados en osmolalidad de la muestra que el jugo sin pasteurizar posee 429.5 mmol/kg mientras que el jugo pasteurizado posee 503,8 mmol/kg siendo positivo tras la pasteurización.

9. METODOLOGÍA

En el proceso de obtención de los tipos de jugo se documenta cada una de las operaciones durante la etapa de postcosecha, posteriormente una evaluación físico química, microbiológico, luego se determina la mejor formulación y finalmente se somete a un análisis estadístico para ver el nivel de aceptabilidad ante los consumidores mediante una encuesta de degustación.

9.1. Obtención de las muestras

La materia prima fue adquirida en dos localidades: la variedad *Citrus x aurantium* en Sigchos y la variedad *Citrus x sinensis* en la Maná, es necesario argumentar que se obtuvo una muestra representativa, siendo un total de 15 unidades tomadas al azar, siendo necesario un mínimo de 10 unidades según la NTE INEN 1750 (INEN, 2009, pág. 14).

9.4.1. Preparación de las muestras

Para el control de calidad las naranjas deben alcanzar un grado apropiado de desarrollo y madurez fisiológica, teniendo en cuenta las características de la variedad, el tiempo de recolección y la zona en que se producen (INEN, 2014).

Tabla 6 Ficha Técnica para medir parámetros físicos

Fruto	Peso (g)	Altura (cm)	Forma	Parámetros físicos			Diámetro (mm)	Rendimiento (%)
				Volumen (mL)	% de cáscara	Color		
1								
2								
3								
N								
Total								
Promedio								
Frutos con daños por plagas								
Frutos con daños mecánicos								
Frutos con enfermedades								

Elaborado por: Almache & Villacres.

9.2. Parámetros físicos

Las unidades en estudio fueron analizadas sin modificaciones previamente lavadas y desinfectadas para poder analizar los parámetros físicos: color, peso, altura, volumen, y diámetro. Se analizaron en fresco es decir el mismo día de la recolección, mientras que para el rendimiento fue necesario obtener el zumo mediante extracción con un exprimidor manual de

cada unidad experimental con la finalidad de conocer los promedios y obtener la tendencia central para poder comparar las dos variedades analizadas.

9.5.1. Componentes de la calidad

Todas las muestras se prepararon en el momento de su análisis y se procede a obtener la masa, volumen, forma que viene dada por la relación entre el diámetro y la altura que deben ser tomados con un calibrador o pie de rey.

9.5.2. Color

El color fue determinado por la cartilla de color mediante una comparación visual para obtener el índice de color que presenta en la siguiente tabla donde indican números según las coloraciones de la naranja aumentando o disminuyendo el índice de color según la NTC 4086 (Norma Técnica Colombiana , 1977).

Tabla 7 Índice de Color para cítricos

Índice de color para cítricos	
Verde intenso	IC < 2
Predomina el verde	3 < IC < 4
Predomina el amarillo	5
Color comercial	6

Adaptado de: (Norma Técnica Colombiana , 1977)

Las determinaciones físicas fueron realizadas por los investigadores en su domicilio adecuando un espacio totalmente limpio y adecuado con todos los materiales necesarios.

Disposiciones relativas a la clasificación por calibres según la INEN 2844

El calibre se determina por el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto de acuerdo con el siguiente cuadro:

Tabla 8 Clasificación del calibre

Calibre	Diámetro (mm)
0	92 – 110
1	87 – 100
2	84 – 96
3	81 – 92
4	77 – 88
5	73 – 84
6	70 – 80
7	67 – 76
8	64 – 73
9	62 – 70
10	60 – 68
11	58 – 66
12	56 – 63
13	53 – 60

Adaptado de: (INEN 2844, 2014)

Nota: Se excluyen las naranjas de un diámetro inferior a 53 mm

9.3. Parámetros químicos

Para determinar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos fue necesario la extracción del jugo natural de naranja bajo condiciones de inocuidad, posteriormente enviadas a un laboratorio (Multianalityca) acreditado por el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano) y también otros análisis INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) en la ciudad de Quito.

Los resultados obtenidos serán comparados según las normas de calidad NTE INEN 2844 y NTE INEN 2 337 siendo una base para que se lleve a cabo la siguiente investigación.

9.4. Análisis estadístico

Esta metodología es necesaria para la recolección de datos del análisis sensorial mediante el empleo de gráficas.

Análisis Sensorial. - El análisis sensorial se aplica al mejor jugo pasteurizado obtenido de una de las variedades de naranja mediante un panel no entrenado elaborado en la Universidad Técnica de Cotopaxi aplicando un perfil sensorial como se muestra en la tabla 9 con los siguientes atributos: color, olor, sabor y textura, con cinco niveles de calificación, donde, 1 corresponde a me disgusta mucho y 5 me gusta mucho respectivamente. Por motivo de la emergencia sanitaria que aún no termina, este análisis es aplicado a 20 personas para las respectivas cataciones con la finalidad de ver el efecto de la pasteurización en el jugo.

Tabla 9 Atributos sensoriales en alimentos

Atributos	Categoría	Calificación
Apariencia (color)	Me disgusta mucho	1
	Me disgusta	2
	Me es indiferente	3
	Me gusta	4
	Me gusta mucho	5
Flavor (sabor)	Me disgusta mucho	1
	Me disgusta	2
	Me es indiferente	3
	Me gusta	4
	Me gusta mucho	5
Flavor (olor)	Me disgusta mucho	1
	Me disgusta	2
	Me es indiferente	3
	Me gusta	4
Textura	Me disgusta mucho	1

Me disgusta	2
Me es indiferente	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

Elaborado por: Almache & Villacres.

9.5. Medición de la osmolalidad

La osmolalidad fue medida en un osmómetro digital (Wescor Vapor Pressure Osmometer 5500) siguiendo las siguientes indicaciones:

- Calibración.
- Se aspira una muestra de 10 micrólitros en la punta de una micropipeta.
- La muestra se inocula luego en un disco de papel sin soluto en el portamuestras, tras lo cual se inserta el portamuestras en el instrumento y se cierra la cámara de muestras.
- El cierre inicia la secuencia de medición automática las indicaciones específicas se encuentran en (Wescor, 2002).
- Para los dos tipos de jugo se analizaron cuatro repeticiones. A cada muestra de bebida se le hicieron cuatro determinaciones de osmolalidad y se calculó el promedio de dichos valores y observar la diferencia.
- Todas las determinaciones fueron realizadas por un mismo investigador en la planta agroindustrial de frutas y hortalizas de la carrera de Ingeniería Agroindustrial perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

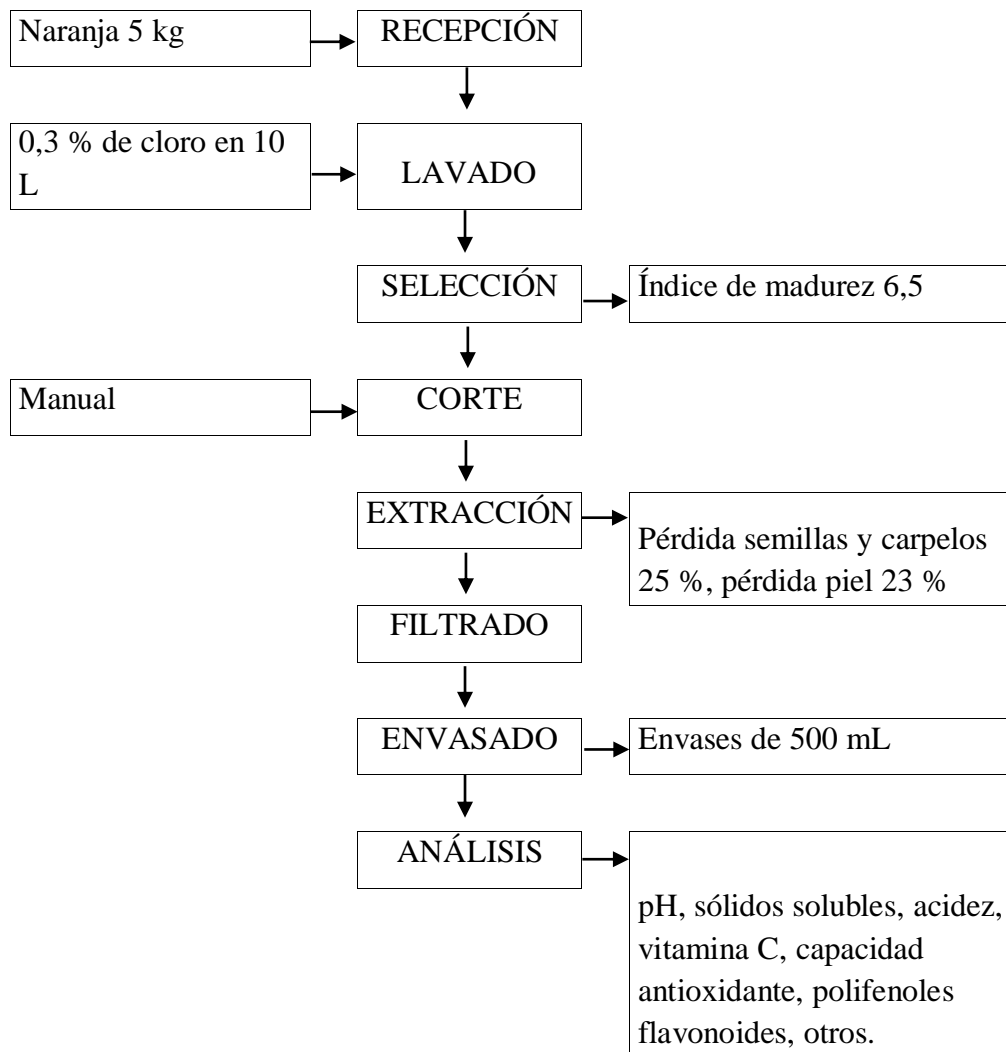
9.6. Elaboración del jugo de naranja Valencia (*Citrus x sinensis*)

- **Recepción:** se almacena la cantidad necesaria tomando en cuenta que su rendimiento este entre 53 % de materia prima (5 kg) que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.
- **Lavado:** este proceso se realiza con agua con agentes químicos para la desinfección dosificada de acuerdo a la etiqueta comercial (0,3%) hipoclorito de cloro. Cuya finalidad es eliminar bacterias superficiales y retirar restos de la cosecha, rastros, polvo, tierra y cualquier otro tipo de suciedad que pueda ser motivo de contaminación.
- **Selección:** la fruta madura debe estar exenta de golpes y podredumbres, la materia prima será clasificada mediante una escala colorimétrica elaborada con la finalidad de identificar el índice de madurez de la fruta, siendo un valor mínimo de 6,5 según (Quinza & Lopez, 2019).

- **Corte:** cortar las naranjas en las mitades, con el objetivo de facilitar la disposición del extractor y así poder extraer la mayor cantidad de zumo.
- **Extracción:** se procede a extraer el zumo de la naranja con la ayuda de un extractor manual obteniendo una pérdida de 25 % en semillas, carpelos y piel o cáscara de 23 % (anexo 10).
- **Filtrado:** el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar posibles semillas y otros sólidos en suspensión presentes.
- **Envasado:** mediante el uso de un embudo, hasta conseguir la saturación deseada en recipientes de vidrio de 500 mL.
- **Análisis:** °Brix, pH, acidez titulable, ceniza, densidad, mohos, levaduras, otros.

9.8.1. Flujo tecnológico del jugo de naranja Valencia.

Figura 1 Jugo de naranja valencia.



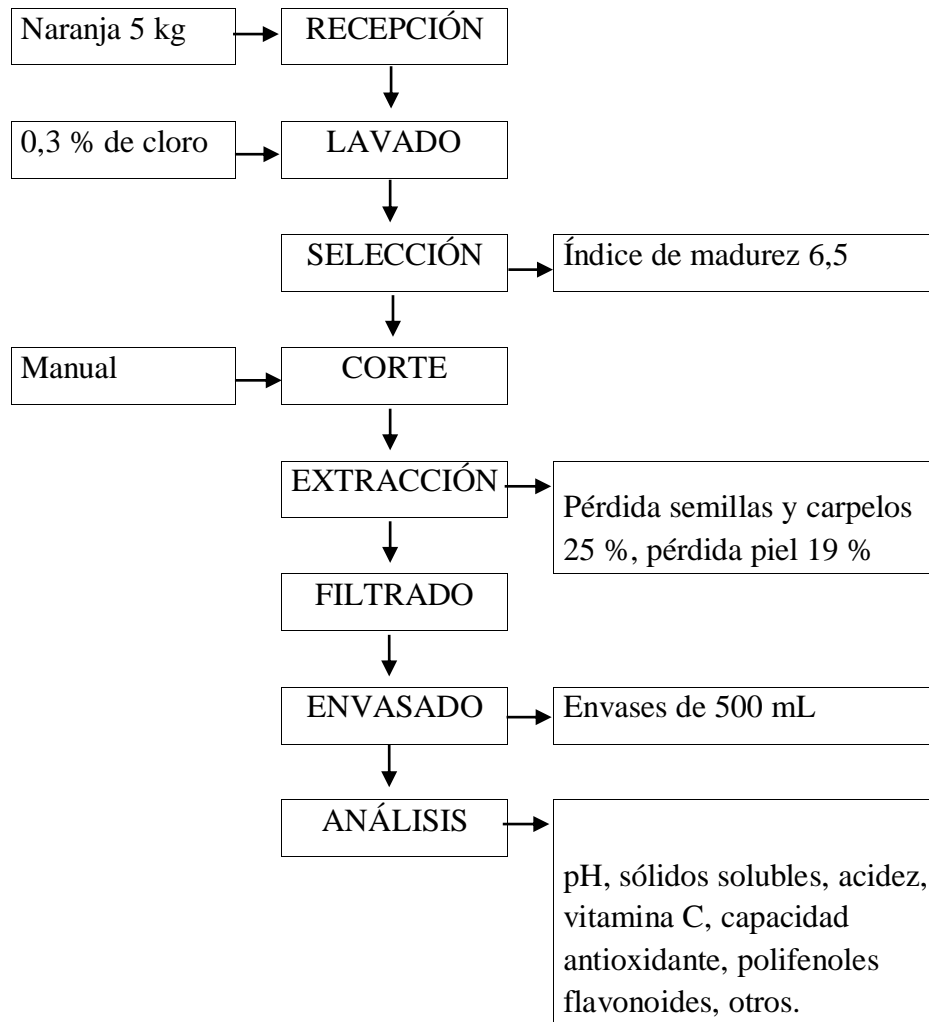
Elaborado por: Almache & Villacres.

Elaboración del jugo de naranja agria (*Citrus x aurantium*)

- **Recepción:** se almacena la cantidad necesaria tomando en cuenta que su rendimiento es 50 % de materia prima (4,5 kg) que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.
- **Lavado:** este proceso se realiza con agua con agentes químicos para la desinfección dosificada de acuerdo a la etiqueta comercial (0,3 %). Cuya finalidad es eliminar bacterias superficiales y retirar restos de la cosecha, rastrojos, polvo, tierra y cualquier otro tipo de suciedad que pueda ser motivo de contaminación.
- **Selección:** la fruta madura debe estar exenta de golpes y podredumbres, la materia prima será clasificada mediante una escala colorimétrica elaborada con la finalidad de identificar el índice de madurez de la fruta, siendo un valor mínimo de 6,5 según (Quinza & Lopez, 2019).
- **Corte:** cortar las naranjas en las mitades, con el objetivo de facilitar la disposición del extractor y así poder extraer la mayor cantidad de zumo.
- **Extracción:** se procede a extraer el zumo de la naranja con la ayuda de un extractor manual obteniendo una pérdida de 25 % en semillas, carpelos y piel o cáscara de 19 % (anexo 10).
- **Filtrado:** el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar posibles semillas y otros sólidos en suspensión presentes.
- **Envasado:** envasado mediante el uso de un embudo, hasta conseguir la saturación deseada en recipientes de vidrio de 500 mL.
- **Análisis:** °Brix, pH, acidez titulable, ceniza, densidad, mohos, levaduras, otros.

9.8.2. Flujo tecnológico del jugo de naranja Agria (*Citrus x aurantium*)

Figura 2 Jugo de naranja agria



Elaborado por: Almache & Villacres.

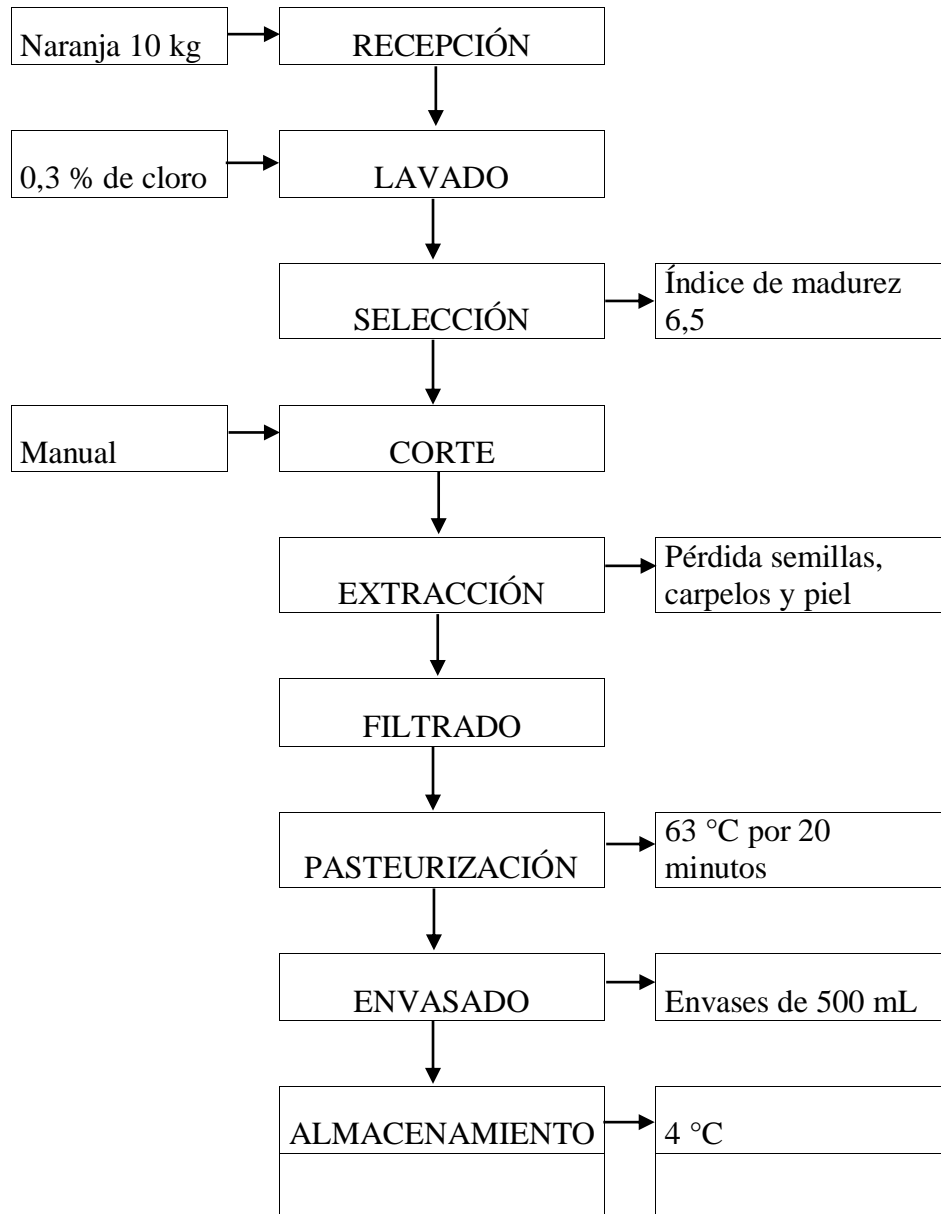
9.8.3. Elaboración del jugo de la Valencia (*Citrus x sinensis*) y Agria (*Citrus x aurantium*)

- **Recepción:** consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.
- **Lavado:** este proceso se realiza con agua con agentes químicos para la desinfección dosificada de acuerdo a la etiqueta comercial. Cuya finalidad es eliminar bacterias superficiales y retirar restos de la cosecha, rastros, polvo, tierra y cualquier otro tipo de suciedad que pueda ser motivo de contaminación.

- **Selección:** la fruta madura debe estar exenta de golpes y podredumbres, la materia prima será clasificada mediante una escala colorimétrica elaborada con la finalidad de identificar el estado de madurez de la fruta.
- **Corte:** cortar las naranjas en las mitades, con el objetivo de facilitar la disposición del extractor y así poder extraer la mayor cantidad de zumo.
- **Extracción:** se procede a extraer el zumo de la naranja con la ayuda de un extractor manual.
- **Filtrado:** el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión presentes.
- **Pasteurización:** Este proceso tiene por objeto elevar la temperatura a 63 °C por 20 minutos con el objetivo de eliminar e inactivar carga microbiana y enzimática.
- **Enfriamiento:** El jugo de la naranja se procede a enfriar a temperatura ambiente 18 °C aproximadamente.
- **Envasado:** envasado mediante el uso de un embudo, hasta conseguir la saturación deseada, en recipientes de vidrio de 500 mL.

9.8.4. Flujo tecnológico del jugo de la Valencia (*Citrus x sinensis*) y Agria (*Citrus x aurantium*)

Figura 3 Jugo de naranja valencia y agria



Elaborado por: Almache & Villacres.

Adaptado de: (Garcia, Maldonado, Maldonado, & Siliezar, s/f)

Materiales, equipos, materias primas y reactivos.**Materiales**

- Envases 500 mL
- Cartillas de color
- Cuchillo
- Mesa de acero inoxidable
- Vaso de precipitación 1000 mL
- Toallas absorbentes
- Mandil
- Cofia
- Mascarilla

Equipos

- Balanza
- Termómetro
- Pie de rey o calibrador
- Extractor

Materiales de oficina

- Computador
- Etiquetas
- Esferos
- Libretas
- Copias
- Internet
- Impresora
- Anillados

- CD
- Pendrive 32 GB

Materia prima

- Naranja valencia (*Citrus x sinensis*)
- Naranja agria (*Citrus × aurantium*)

Reactivos

- Alcohol industrial
- Hipoclorito de cloro

10. ANÁLISIS Y DISCUSIONES DE LOS RESULTADOS

Resultados de la evaluación de la calidad de los jugos de naranja

10.1. Parámetros físicos

Las naranjas muestreadas presentan un peso que varía desde 172 g hasta 391 g que presentan un color con una calificación 2 correspondiente a un verde intenso, con un promedio en peso de 247,8 g de la variedad *Citrus x sinensis* (1) mientras que para la variedad *Citrus x aurantium* (2) tiene una peso que varía desde 153 g en frutos de color 3 correspondiente a la coloración donde predomina el verde, hasta 248 g en frutos de color verde intenso (2), con un promedio de 181,87 g. El diámetro de sección ecuatorial para la primera variedad se encuentra entre 67 y 89 mm, con un promedio de 75,8 mm, mientras que para la segunda variedad tiene un diámetro de sección ecuatorial entre 66 y 77 mm, con un promedio de 68,5 mm, encontrándose así las dos variedades por encima del calibre mínimo de 53 mm exigido por la norma INEN 2844. El calibre de la primera variedad encontrada en su promedio fue de 5 correspondiente al rango de 73 – 84 mm de diámetro de sección ecuatorial, siendo menor al calibre de la segunda variedad que fue de 7 encontrando en los rangos 67 – 76 mm de diámetro de sección ecuatorial. La textura para las dos variedades es firme debido a la evaluación inmediata de las naranjas. El volumen fluctúa entre 190 g/cm³ hasta 410 g/cm³ en la primera variedad y para la segunda se encuentran valores entre 163 g/cm³ hasta 263 g/cm³. El contenido de jugo de la primera variedad fue 52,57 %, sin embargo, para la segunda variedad fue 55,92 %, por consiguiente, se considera que el límite mínimo según la normativa es de 45 %. Evaluando el promedio de la pérdida total en la primera variedad fue 47,43 % y 44,08 % para la segunda variedad, distribuidas en semillas carpelos y cáscara.

Tabla 10 *Parámetros físicos o morfológicos*

Parámetros	Unidad	VALENCIA (<i>Citrus x sinensis</i>)	AGRIA (<i>Citrus x aurantium</i>)	Referencia	Límite mínimo	Límite máximo
Calibre	-	5	7	NTE INEN 2844	13	-
Volumen	mL	257,87	190,73	-	-	-
Peso	g	247,8	181,87	-	-	-
Diámetro	mm	75,8	68,5	NTE INEN 2844	53 - 60	92 - 110
Textura	-	Firme	Firme	NTE INEN 2844	Firme	Firme
Jugo	%	52,57	55,92	NTE INEN 2844	45	-
Cáscara	%	22,86	18,71	-	-	-
Semilla y carpelos	%	24,57	25,36	-	-	-

Elaborado por: Almache & Villacres.

10.2. Parámetros sensoriales

Respecto a los parámetros sensoriales se aplicó a un grupo de 20 personas no entrenadas obteniendo las siguientes calificaciones para las dos variedades presentan una coloración y sabor diferente, siendo la *Citrus x sinensis* de donde predomina el color verde, mientras que la *Citrus x aurantium* presenta un color verde intenso manteniendo un grado de madurez diferente en color, de acuerdo con la normativa (NMX-F-118-1984) y el CODEX STAN 247 establecen que el color debe ser característico, semejante a la variedad de naranja empleada, el olor será característico del jugo recién obtenido del fruto fresco y el sabor se mantendrá característico del producto, sin sabores extraño. El color es uno de los factores más importantes dentro de las propiedades organolépticas de los cítricos que influyen en la aceptación de los alimentos. Por ello, a veces se influyen subjetivamente otras propiedades como son el olor y/o el sabor (FAO, 2005).

Tabla 11 Parámetros sensoriales

Parámetros	VALENCIA (<i>Citrus x sinensis</i>)	AGRIA (<i>Citrus x aurantium</i>)	Referencia
Color	Amarillo	Verde	Característico
Textura	Firme	Firme	-
Olor	Característico	Característico	Característico
Sabor	Dulce	Medio ácido	Característico

Elaborado por: Almache & Villacres.

10.3. Análisis Físicoquímico

Los valores arrojados de pH para las dos variedades fueron: 3,89 *Citrus x sinensis*, 3,67 *Citrus x aurantium*. El jugo de las variedades de naranja exhibió valores adecuados cumpliendo con las especificaciones señaladas en la Norma Mexicana NMX-F-118-1984. Los sólidos

solubles en función de las dos variedades fueron: 9,4 y 8,3 °Brix, los valores mínimos de sólidos solubles totales aceptados por NTE INEN 2 337 son 9 °Brix. Los jugos presentaron una acidez titulable de 1,46 % para la *Citrus x sinensis* y 1,55 para la *Citrus x aurantium*, comparados con los datos de la Norma Mexicana NMX-F-118-1984 en los que se reporta alrededor de un 0,65 hasta 1,85 % se encuentran cumpliendo dicho requisito. Este parámetro mide el número total de hidrógeno de los ácidos, ya sea que se encuentren libres en la solución como iones H^+ o sin disociar (Rocha, Loza, & Pantoja, 2013). Con respecto al resto de los análisis evaluados no se evidencia resultados en cuanto normas de control de calidad.

El índice de madurez expuesto por (Rodríguez, Florido, & Hernández, 2020) fue de 12.76, siendo mayor al valor de las dos variedades. Un valor tan alto de índice de madurez representa un grado óptimo de maduración, así como también una adecuada relación del contenido de pigmentos fenólicos presentes en las cáscaras (Moreno, Douglas, Camacho, Sánchez María, & García, 2004). Los polifenoles con respecto a las dos variedades no revelan una diferencia en las dos variedades 14,44 y 14,08 mg Ac. Gálico/L respectivamente y según (Tingo, 2015) obtuvo 70,30 mg EAG/100 mL, considerando que las unidades experimentales no poseen semejanza siendo el equivalente de ácido gálico (EAG) apreciado en dicha investigación, mientras que la unidad representada es mg Ac. Gálico/L. Capacidad antioxidante obtenida fue de 496,17 y 489,5 $\mu\text{m Trolox}/100\text{mL}$, y un resultado mostrado en una investigación denotó un 236,44 $\mu\text{m Trolox}/100\text{mL}$. Con respecto al contenido de flavonoides obtenidos fueron: 45,56 y 46,03 mg Catequina/ L respectivamente. Los flavonoides son polifenoles vegetales que se encuentran con frecuencia en frutas, verduras y cereales; las catequinas son encontradas en cítricos y en la miel; y las flavonas, flavonoles y flavonoles glicósidos encontrados en té, frutas, vegetales y miel (Merken & Beecher, 2000).

Tabla 12 Parámetros Fisicoquímicos y bromatológicos

Parámetros	Unidad	VALENCIA (<i>Citrus x sinensis</i>)	AGRIA (<i>Citrus x aurantium</i>)	Referencia	Límite mínimo	Límite máximo
pH	-	3,89	3,67	Norma Mexicana NMX-F-118-1984	3	4
Sólidos solubles	°Brix	9,4	8,3	NTE INEN 2 337	9,00	-
Acidez titulable	%	1,46	1,55	Norma Mexicana NMX-F-118-1984	0,65	1,85
Índice madurez (°Brix/ácido)	-	6,43	5,35	Rodríguez, Florido, & Hernández	12,76	-
Polifenoles	mg Ac. Gálico/L	14,44	14,08	Tingo, 2015	70,30 mg EAG/100 mL	-
Capacidad antioxidante	µm Trolox/100 mL	496,17	489,5	Tingo, 2015	236,44	-
Flavonoides	mg Catequina/L	45,56	46,03	Tingo, 2015	-	-
Vitamina C	mg/100mL	50,8	44,9	Rodríguez, Florido, & Hernández, 2020	56,01	-
Ceniza	%	1,53	1,61	Reyes , 2018	0,40	0,50
Almidón cuantitativo	%	Negativo	negativo	-	-	-
Sólidos totales	%	9,2	9,23	Aucayauri, 2011 y Rolando, 2012	-	-
Densidad	g/mL	1,0241	1,0281	Aucayauri, 2011 y Rolando, 2012	1,037 1,033	1,053
Viscosidad	cP	8	9,6	Rolando, 2012	1,7	2,0

Elaborado por: Almache & Villacres.

Según un análisis revelado por (Rodríguez, Florido, & Hernández, 2020) establecen un valor de 56.01 mg/100mL de ácido ascórbico y con respecto a los valores encontrados en las dos variedades resulta ser inferior siendo 50,8 y 44,9 mg/100mL. El contenido de ceniza es alrededor de 1,53 y 1,61 % estos valores reportados se encuentran superior a comparación de datos señalados por (Reyes , 2018), con un contenido de 0,40 % en la naranja valencia y para

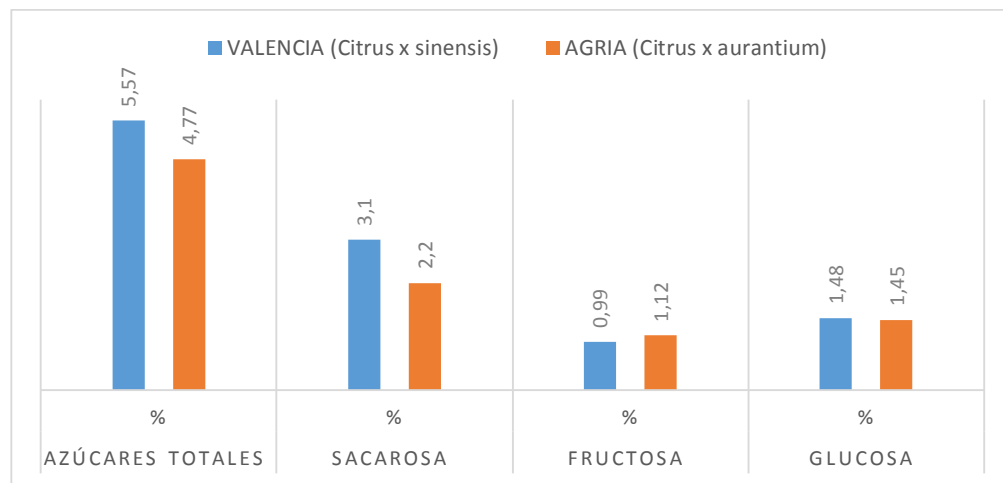
la agria fue de 0,50 % respectivamente. Los resultados con respecto al almidón cuantitativo fueron negativos para las dos variedades. La densidad representada en la investigación es de 1,0241 y 1,0281 g/mL, estos valores se encuentran similares a lo reportado por (Aucayauri, 2011) y (Rolando, 2012) con una densidad de 1,053 g/cm³ y 1033-1037 Kg/m³ siendo con más solutos presentes en cuanto a la solución. La viscosidad es la resistencia interna que ofrece un fluido ante un esfuerzo de corte (L.Mott, 2006), la viscosidad obtenida para las dos variedades fue: de 8 y 9,6 Cp mientras que un dato referencia muestra un dato de 1.7- 2.0 Cp mostrando siendo menores los datos mostrados por (Rolando, 2012).

Tabla 13 Composición química de los azúcares presentes en el zumo de naranja en las dos variedades

Parámetros	Unidad	VALENCIA (<i>Citrus x sinensis</i>)	AGRIA (<i>Citrus x aurantium</i>)
Azúcares totales	%	5,57	4,77
Sacarosa	%	3,1	2,20
Fructosa	%	0,99	1,12
Glucosa	%	1,48	1,45

Elaborado por: Almache & Villacres.

Gráfico 1 Representación gráfica de los azúcares

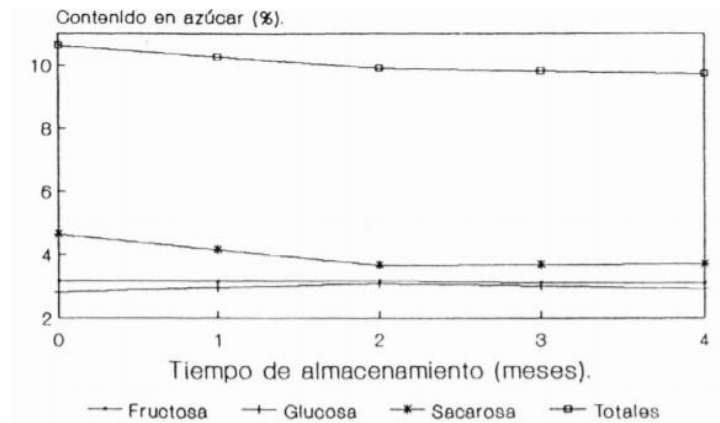


Elaborado por: Almache & Villacres.

En cuanto los valores encontrados de los azúcares presentes en las dos variedades fueron: los azúcares totales de 5,57 y 4,77 % respectivamente, corroborando con los autores (Guerrero, Ventura, & Bota, 2016) obtuvieron un total de azúcares de 11 %, la sacarosa posee un valor inicial alrededor de 4,8 % siendo mayor a los análisis obtenidos en la investigación cuyos valores fueron de 3,1 y 2,20 %. Con respecto a la fructosa y glucosa presentan valores de 2,5 y 2,4 %, mientras que en esta investigación se obtiene 0,99 y 1,12; 1,48 y 1,45 % respectivamente, dichos valores referenciados se encuentran por encima de los resultados

obtenidos de las dos variedades evaluadas, siendo la *Citrus x sinensis* la mejor variedad en cuanto el contenido de azúcares presentes en su composición química exceptuando la fructosa mostrando en la tabla x y gráfica 1.

Ilustración 1. Referencia de la representación gráfica de los tipos de azúcar presentes en zumo de naranja



Fuente: (Guerrero, Ventura, & Bota, 2016).

10.4. Análisis microbiológico

En la siguiente tabla expone los siguientes datos: para recuento de mohos y levaduras son menores a 10 UFC/mL, mientras que la NTE INEN 2 337 manifiesta que debe tener un mínimo de aceptación de 10 UFC/cm³ aplicada para productos pasteurizados de jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, dichos valores obtenidos en el análisis cumplen con los rangos la normativa vigente. En cambio, para el recuento de coliformes totales en la *Citrus x sinensis* es de 2,8 logaritmo de unidades formadoras de colonias, cumpliendo así con la normativa, mientras que, la variedad *Citrus x aurantium* sobrepasa el límite permitido. El recuento de *Escherichia coli* muestra una ausencia en las dos variedades.

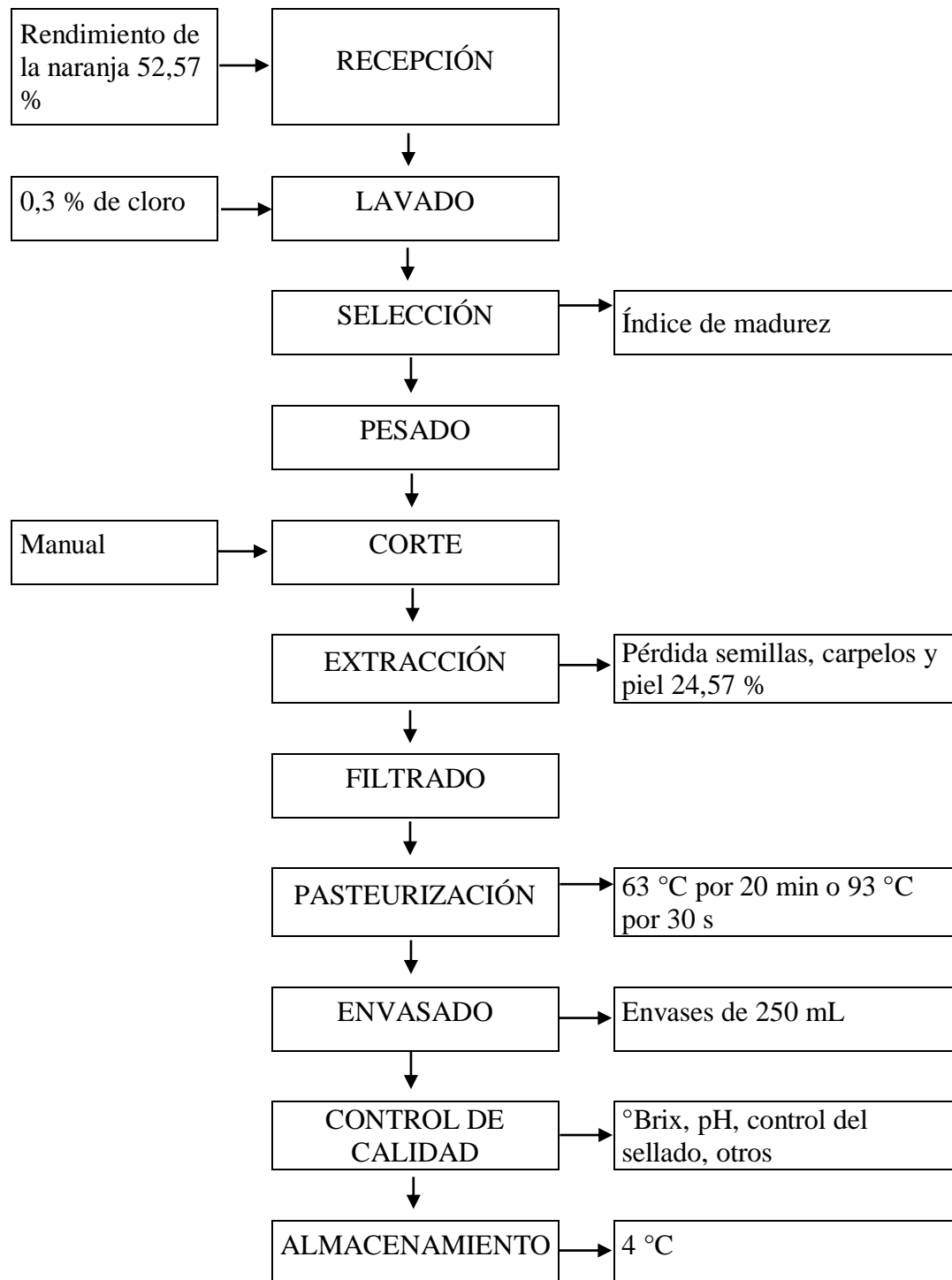
Tabla 14 Resultados del análisis microbiológico

Microorganismos	Unidad	Citrus x sinensis	Citrus x aurantium	Referencia	Límite mínimo	Límite máximo
Recuento de Mohos	UFC/ml	< 10	Ausencia	NTE INEN 2 337	-	< 10
Recuento de Levaduras	UFC/ml	< 10	< 10	NTE INEN 2 337	-	< 10
Recuento de Coliformes totales	UFC/ml	2,8 log	< 10	NTE INEN 2 337	-	< 3
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/ml	Ausencia	< 10	-	-	-

Elaborado por: Almache & Villacres.

10.5. Propuesta del Flujo tecnológico para la extracción del jugo Valencia (*Citrus x sinensis*).

Figura 4 Flujo tecnológico para la extracción del jugo Valencia.



Elaborado por: Almache & Villacres.

Descripción

- **Recepción:** consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.
- **Lavado:** este proceso se realiza con agua con agentes químicos para la desinfección dosificada de acuerdo a la etiqueta comercial. Cuya finalidad es eliminar bacterias superficiales y retirar restos de la cosecha, rastrojos, polvo, tierra y cualquier otro tipo de suciedad que pueda ser motivo de contaminación.
- **Selección:** la fruta madura debe estar exenta de golpes y podredumbres, la materia prima será clasificada mediante una escala colorimétrica elaborada con la finalidad de identificar el estado de madurez de la fruta.
- **Pesado:** Importante para determinar rendimientos.
- **Corte:** cortar las naranjas en las mitades, con el objetivo de facilitar la disposición del extractor y así poder extraer la mayor cantidad de zumo.
- **Extracción:** se procede a extraer el zumo de la naranja con la ayuda de un extractor manual.
- **Filtrado:** el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión presentes.
- **Pasteurización:** Este proceso tiene por objeto elevar la temperatura a 63 °C por 20 minutos o 97°C por 30 segundos en pasteurizador de placas con el objetivo de eliminar e inactivar carga microbiana y enzimática.
- **Envasado:** Se usa envases de metal, botellas de vidrio o plástico. El envasado se debe hacer en caliente a una temperatura no menor de 93°C, cerrándose inmediatamente el envase (Guevara, 2015, pág. 07).
- **Control de calidad:** Se deben realizar los siguientes controles: Osmolalidad, °Brix, pH, vacío, control del sellado, recuento de bacterias mesófilas viables, recuento total de hongos y levaduras y análisis sensorial (Guevara, 2015).
- **Almacenamiento:** Se almacena el producto terminado a 4 °C.

10.5.1. Formulación y composición bromatológica del jugo de naranja Valencia

Tabla 15 Composición bromatológica del jugo de naranja Valencia

COMPONENTE	%
Agua	75,71
Ceniza	1,53
Solidos totales	1,46
Glucosa	1,48
Azucares totales	5,57
Vitamina C	5,08
Sacarosa	3,1
Fructosa	0,99
Total	100

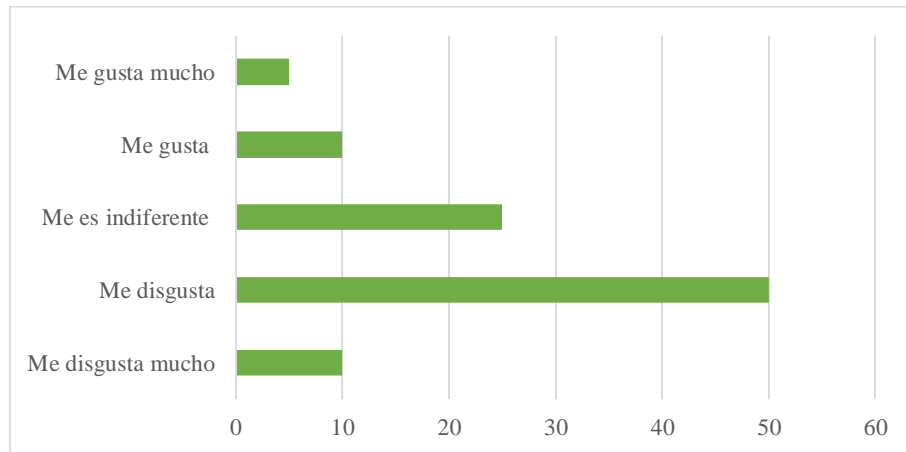
Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6. Análisis basado en las características sensoriales

10.6.1. Color

El siguiente diagrama es una representación gráfica obtenida mediante la frecuencia porcentual sobre la ejecución de la encuesta de tipo hedónica sobre análisis sensorial a 20 personas, pone en evidencia que un 50 % les disgusta el color, un 25 % menciona que le es indiferente, un 10 % argumenta por un lado le gusta y por el otro le disgusta mucho, por último, tan solo un 5 % le gusta mucho. Argumentando que la calificación atribuida con respecto al color es baja debido a los cambios de color debido a la presencia de un alto contenido de vitamina C. Según los autores (Osorio, Villareal, Mejia, & Ceron, 2013) y (Ferrer, 2020), indican que el cambio de color se atribuye a que la vitamina C puede degradarse fácilmente por exposición al calor y por oxidación. Al reducir el tiempo del tratamiento térmico y aumentar la temperatura de este, la retención de vitamina C es mayor, dando lugar a un zumo de mayor calidad.

Gráfico 2 Representación de la frecuencia porcentual del color

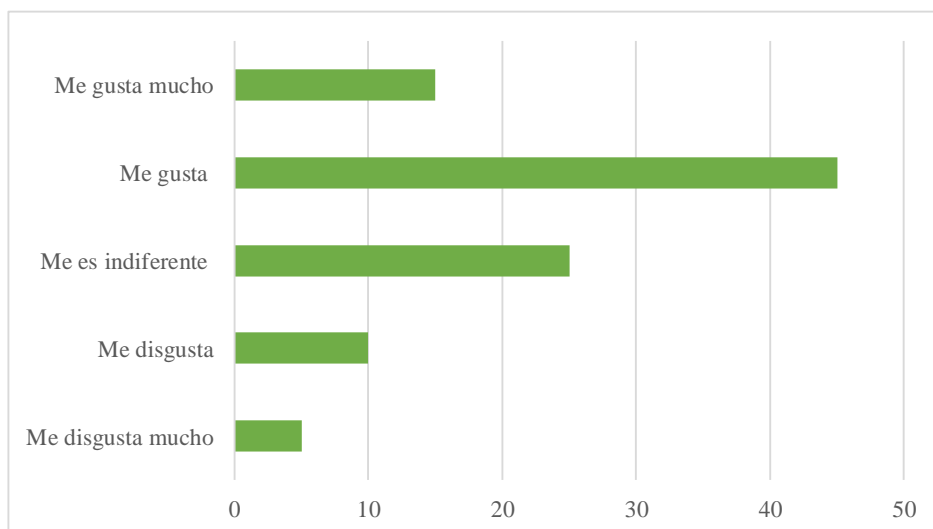


Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6.2. Olor

El siguiente diagrama es una representación gráfica obtenida mediante la frecuencia porcentual sobre la ejecución de la encuesta de tipo hedónica sobre análisis sensorial a 20 personas, pone en evidencia que un 45 % les gusta el olor, un 25 % menciona que le es indiferente, un 15 % argumenta que les gusta mucho y con él 5 % les disgusta mucho, objetando que la calificación atribuida con respecto al olor es positiva por su aceptabilidad con la mitad de la población encuestada, es decir, el efecto de la pasteurización en el jugo no cambia notablemente. Los cambios de olor puesto que durante el almacenamiento existen cambios fisicoquímicos, por consiguiente, el tratamiento térmico no afecta significativamente las características sensoriales (Burgos, 2016).

Gráfico 3 Representación de la frecuencia porcentual del olor

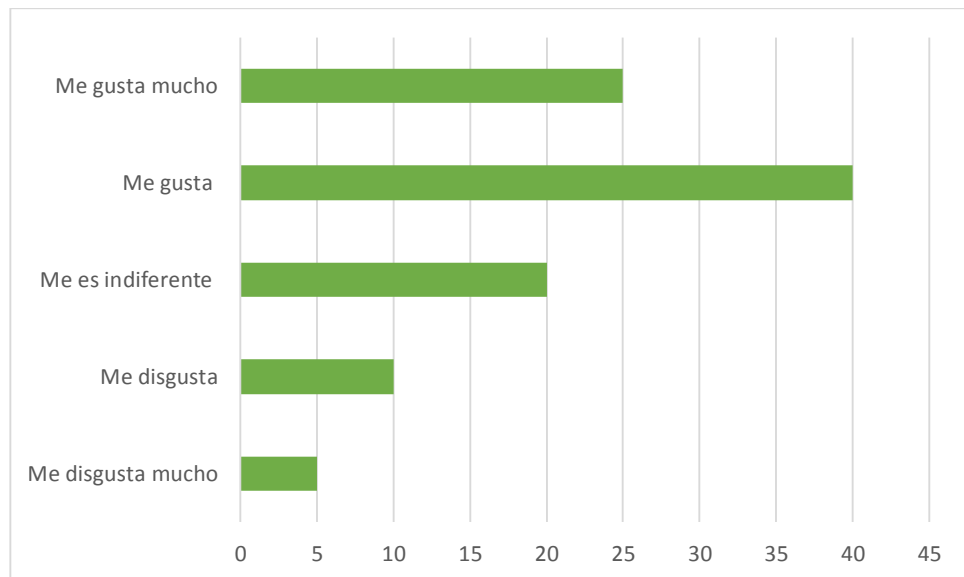


Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6.3. Sabor

El siguiente diagrama es una representación gráfica obtenida mediante la frecuencia porcentual sobre la ejecución de la encuesta de tipo hedónica sobre análisis sensorial a 20 personas, pone en evidencia que un 40 % les gusta el sabor, un 25 % argumenta que les gusta mucho, un 20 % expone que le es indiferente, un 10 % indican que les disgusta y un 5 % les disgusta mucho. Aludiendo que la calificación atribuida con respecto al Sabor es aceptable ante la población encuestada. Según (Ramón, 2012) menciona para los jugos ácidos es recomendable la aplicación de una pasteurización UHT de 120 °C por 2 segundos para la retención de vitaminas y obtención de mejor calidad en sabor.

Gráfico 4 Representación de la frecuencia porcentual del sabor

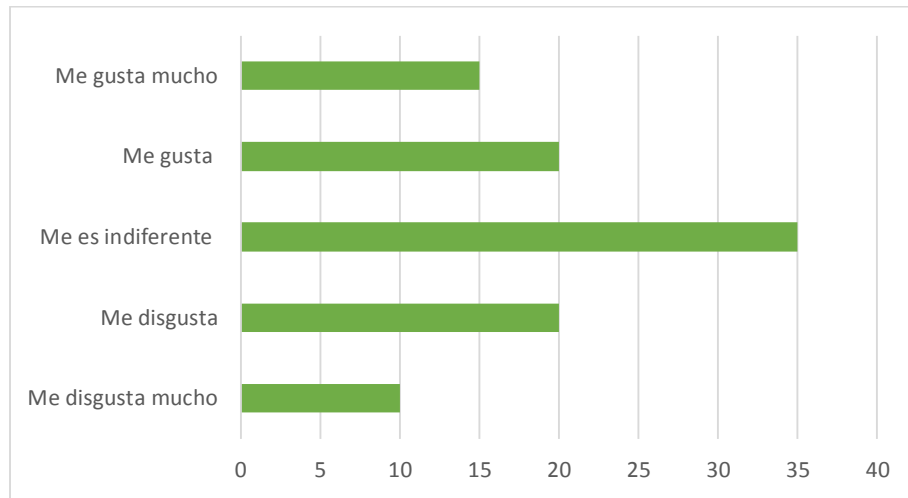


Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6.4. Textura

El siguiente diagrama es una representación gráfica obtenida mediante la frecuencia porcentual basado al atributo correspondiente a la textura, mostrando los siguientes resultados con un 35 % de los encuestados son indiferentes, con un 20 % mencionan por un lado que les gusta y lo contrario, con un 15 % mencionan que les gusta mucho y finalmente con un 10 % les disgusta la textura del jugo.

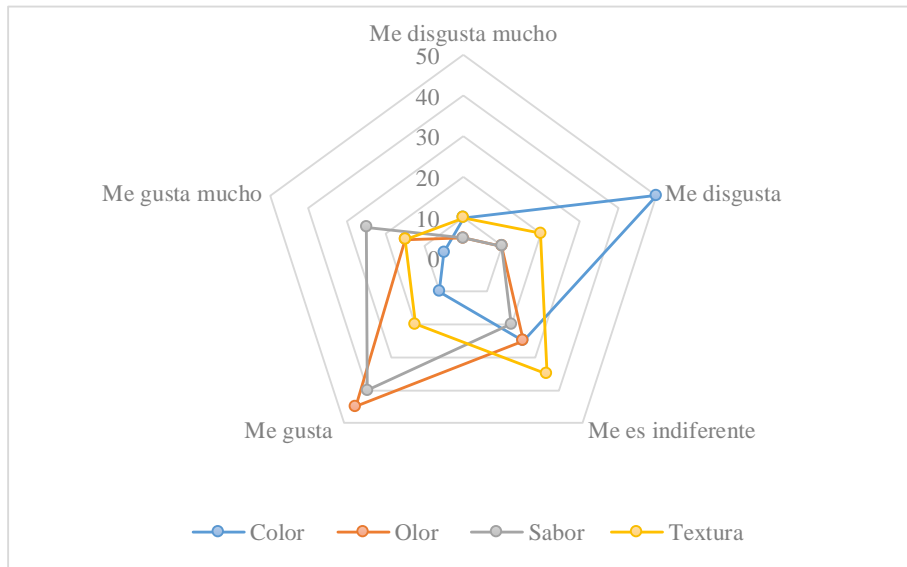
Gráfico 5 Representación de la frecuencia porcentual del textura



Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6.5. Representación radial basado en las características sensoriales

En la gráfica radial a continuación se puede evidenciar los cuatro atributos evaluados con diferentes calificaciones, donde el color se encuentra representado con el color azul mostrando su porcentaje más alto con la que el mayor grupo encuestado menciona que le disgusta el cambio de color en el jugo con un 50 %, en segundo lugar encontramos el olor siendo representado con un color naranja, el cual presenta su punto más alto en un 45 % mostrando que el olor en el jugo les gusta a la mayoría de la población, en tercer lugar se encuentra el sabor correspondiente a la línea de color gris con su punto más alto es 40 % afirmando que al igual que el olor si les gusta su sabor, al finalizar se observa la textura mediante la coloración amarilla con la categoría de me es indiferente con un 35 %, mencionando que el color es el atributo que tiene tendencia al cambio.

Gráfico 6 Representación radial de las características sensoriales

Elaborado por: Almache & Villacres.

10.6.6. Osmolalidad

Los siguientes valores resultantes de la osmolalidad con respecto a jugo extraído versus el jugo pasteurizado denota un cambio significativo gracias a la pérdida de agua en el proceso del tratamiento térmico aplicado a 63 °C durante un período de 20 minutos con una diferencia de 74 unidades dando un valor significativo para jugo valencia (*Citrus sinensis*).

Tabla 16 Cambios en la osmolalidad mediante la aplicación del tratamiento térmico

N	Unidades	Jugo sin pasteurizar	Jugo pasteurizado	Diferencia
1	mmol/ kg	421	508	87
2	mmol/ kg	425	544	119
3	mmol/ kg	428	474	46
4	mmol/ kg	444	489	45
Total	mmol/ kg	1718	2015	297
Promedio	mmol/ kg	429,5	503,8	74,25

Elaborado por: Almache & Villacres

11. IMPACTOS

11.1. Impacto Técnico

Se pretende brindar información necesaria en cuanto la evaluación de los parámetros de calidad en las dos variedades de naranja con la finalidad de buscar una nueva aplicación en el campo de la industria alimentaria, ya que, se denota datos específicos para cada variedad ayudando a generar un nuevo producto para el mercado que beneficie al sector productivo, manteniendo las propiedades físicas químicas y libre de microorganismo perjudiciales para la

salud. También permite la obtención del jugo mediante un proceso técnico aplicando una metodología adecuada, dando como resultado nuevos métodos agroindustriales amigables con el ambiente de acuerdo a los parámetros de calidad aceptados por las normativas.

11.2. Impacto social

Conocimiento sobre las características nutricionales y sensoriales de la variedad óptima en base a dichos parámetros para la obtención del jugo de naranja, en base a este conocimiento motivar a los productores a la creación de nuevas alternativas para esta materia prima e incrementar el consumo de otros productos industrializados. Por otra parte, este impacto genera positivismo en la población que se dedica al cultivo en distintas zonas del Ecuador, mejorando el campo destinado a la fabricación de bebidas naturales.

11.3. Impacto ambiental

El volumen de las muestras es mínimo, pero al momento de ser desechados se debe elaborar un plan de manejo de desechos orgánicos. Cuando la industrialización es a mayor escala será necesario un estudio profundo en cuanto los vapores generados por efecto de la pasteurización, provocando una contaminación del aire producto del funcionamiento de las máquinas, el desgaste de los suelos por una sobreexplotación de los cultivos de la naranja, la contaminación del agua debido al materia orgánico y agentes químicos de limpieza durante el proceso de elaboración que se vierten en el desagüe y la ocupación del suelo al momento de construir una fábrica que se dedique a la industrialización del jugo. Si existe un buen manejo este impacto sería positivo al plantar más árboles de naranja y los desechos son una fuente de abono orgánico destinado a los mismos cultivos.

11.4. Impacto económico

Es relevante ya que beneficia a los productores por la generación de ingresos al no perder la materia prima, dando una segunda oportunidad en caso de un mercado fluctuante, además los consumidores son beneficiados debido al porcentaje de nutrientes que tiene el jugo y generar fuentes de empleo en un futuro, tanto para el sector urbano como rural, y posteriormente emprender en procesos de bebidas naturales a base de los jugos de naranja impulsando su comercialización, dando lugar a un desarrollo sostenible y económico de la población.

12. PRESUPUESTO

Tabla 17 Presupuesto

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
MATERIALES				
Envases de 500	mL	22	0,8	17,6
Cartillas de color	Unidad	1	15	15
Vold	Unidad	3	1	3
Marmita	Unidad	2	10	20
Cuchillo	Unidad	2	2	4
Vaso de precipitación 1000 Ml	Unidad	1	15	15
Mesa de acero inoxidable	Unidad	1	120	120
Cofia	Unidad	4	0,25	1
Mascarilla	Unidad	4	0,25	1
Implementos (osmómetro)	Unidad	1	200	200
Toallas absorbentes	Paquete	1	1,29	1,29
SUB-TOTAL				397,89
EQUIPOS				
Osmómetro	Unidad	1	5000	5000
Balanza	Unidad	1	15	15
Termómetro	Unidad	1	10	10
Extractor	Unidad	1	901,6	901,6
Pie de rey o calibrador	Unidad	1	9,4	9,4
SUB-TOTAL				936
MATERIALES DE OFICINA				
Computadora	Unidad	2	480	960
Esfero	Unidad	1	0,45	0,45
Libreta	Unidad	1	1	1
Etiquetas del producto	Unidad	20	1	20
Etiquetas para rotular	Unidad	12	0,02	0,24
Internet	Mes	4	20	80
Copias	Unidad	200	0,05	10

Impresora	Unidad	1	196,9	196,9
Anillados	Unidad	4	14	56
CD	Unidad	6	1,25	7,5

SUB-TOTAL 1332,09

MATERIA PRIMA

Naranja valencia (<i>Citrus x sinnensis</i>)	Kg	5	9	45
Naranja agria (<i>Citrus aurantium</i>)	Kg	2	7,5	15

SUB-TOTAL 60

REACTIVOS

Hipoclorito de sodio	L	3,8	4,99	18,962
Alcohol industrial	L	1	1,75	1,75

SUB-TOTAL 1,75

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Polifenoles	Unidad	2	25	50
Flavonoides	Unidad	2	20	40
Capacidad antioxidante	Unidad	2	25	50
Ph	Unidad	2	5	10
Sólidos solubles	Unidad	2	8	16
Acidez titulable	Unidad	2	10	20
Sólidos totales	Unidad	2	8	16
Ceniza	Unidad	2	9	18
Densidad	Unidad	2	10	20
Vitamina C	unidad	2	35	70
Azucares totales HPLC	Unidad	2	40	80
Sacarosa	unidad	2	5	10
Fructosa	Unidad	2	5	10
Glucosa	unidad	2	5	10
Almidón cualitativo	Unidad	2	20	40
Viscosidad	Unidad	2	25	50
Recuento de <i>Coliformes totales</i>	Unidad	2	12	24
Recuento de <i>Echerichia coli</i>	Unidad	2	12	24
Recuento de levaduras	Unidad	2	6	12

Recuento de mohos	Unidad	2	6	12
Soporte fotográfico y técnico	Unidad	1	150	221,04
SUB-TOTAL				663,04
TOTAL				3390,77
IMPREVISTOS (15 %)				508,6155
TOTAL + IMPREVISTOS (15 %)				3899,3855

Elaborado por: Almache & Villacres.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- Al caracterizar la naranja Valencia y Agria mediante términos morfológicos se demuestra que el contenido jugo de la variedad *Citrus x aurantium* fue mayor con respecto al jugo de la variedad *Citrus x sinensis*, el volumen y el contenido de jugo es proporcional, el porcentaje de pérdida de cascaras, semillas y carpelos es fundamental al tomar en cuenta el rendimiento, el calibre de la naranja *Citrus x sinensis* se encuentra entre 73 – 84 mm, mientras que el calibre de la naranja *Citrus x aurantium* se encuentra entre 67 – 76 mm, presentan porcentajes de jugo no inferior al 50,58 % y 53,59 % respectivamente.
- De las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas determinadas se considera los siguientes resultados respecto a *Citrus x sinensis* y *Citrus x aurantium* fueron: pH de 3,89 y 3,67; Sólidos solubles totales (°Brix) de 9,40 y 8,30; Acidez titulable (%) de 1,46 y 1,55; Ácido ascórbico (vitamina C) de 50,8 y 44,9 mg/100 mL; Índice de madurez de 6,43 y 5,35 lo cual demuestra que los jugos analizados cumplen con los requisitos de calidad denotados en legislación nacional e internacional, por lo que son de buena calidad y son constituyentes de sustancias beneficiosas para la salud. Con respecto al contenido de los azúcares presentes en el jugo correspondiente a *Citrus x sinensis* contiene mayor porcentaje que la *Citrus x aurantium* excepto la fructosa, finalmente las calidades microbiológicas en los dos jugos determinados mediante un laboratorio especializado en la calidad de los alimentos se encuentran dentro de los valores establecidos por la norma técnica ecuatoriana INEN 2 337, tomando en cuenta que esta norma establece requisitos para bebidas pasteurizadas. La primera variedad, cumple los rangos establecidos, mientras que para la segunda sobrepasa en el recuento de coniformes totales.
- Se estableció la siguiente formulación para el jugo de la *Citrus x sinensis* mediante los siguientes porcentajes: agua 75,71, ceniza 1,53, sólidos totales 1,46, glucosa 1,48, azúcares totales 5,57, vitamina C 10,16, sacarosa 3,1 y fructosa 0,99, mediante la recepción, lavado, selección, pesado, corte, extracción, filtrado, pasteurización, envasado, controles de calidad y almacenamiento.
- Se observó que el jugo tratado a 63 °C tuvo algunos cambios en lo que respecta al color dando como resultado contrario ante el consumidor con un 50 %, en cuanto el olor y el sabor obtuvieron excelentes resultados con un 45 y 40 % respectivamente, y la textura

disminuyo la fluidez debido a la pérdida de agua, en consecuencia, un 35 % no le gusta ni le disgusta siendo indiferente a esta característica sensorial. En cuanto a la aceptabilidad general se observó que el color cambio por el efecto de la pasteurización ante el color del jugo natural y existió una buena correlación entre los atributos sensoriales. La osmolalidad es positiva tras la pasteurización de 74 mmol/kg.

13.2. Recomendaciones

- Es importante la coloración al momento de obtener las naranjas porque pertenece al grupo de los frutos no climatéricos, es decir, no son capaces de seguir madurando a diferencia de los climatéricos su tasa respiratoria es mayor, la ventaja de las naranjas es que pueden ser almacenadas juntas sin temor a que se estropeen.
- Tomar en cuenta la desinfección aplicando agentes químicos de grado alimenticio para la eliminación de muchas impurezas transportadas desde el campo con la finalidad de garantizar seguridad a los consumidores.
- Ejecutar investigaciones en cuanto al análisis microbiológico del jugo antes y después de la pasteurización para poder observar el rango de eliminación de los microorganismos presentes; aplicando las normas INEN con la finalidad de producir bebidas inocuas.
- Se recomienda profundizar estudios con respecto a osmolalidad en frutas debido a la poca información existente.

14. REFERENCIAS

- Aduvuri, E. (2019). *Contaminación microbiológica POR Escherichia coli Y Salmonella sp. EN Citrus sinensis (naranja) Y Solanum lycopersicum (tomate) en las ciudades de Puno y Juliaca, 2018.*[Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. Repositorio institucional. file:///H:/TESIS/Flores_Aduviri_Erika%202019.pdf
- Arroyo, P., Mazquiaran, L., Rodríguez, P., Valero, T., Ruiz, E., Ávila, J., & Varela, G. (2018). *Frutas y Hortalizas nutrición y salud en España del S.XXI.* Fundación Española de la Nutrición (FEN). <https://www.fesnad.org/resources/files/Noticias/frutasYHortalizas.pdf>
- Astudillo, S. (2018). *Importancia de la producción de naranja en Caluma [Tesis de licenciatura, Universidad San Francisco de Quito].* Repositorio institucional. file:///H:/TESIS/141127.pdf.
- Aucayauri, E. (2011). *repositorio.uncp.edu.pe. ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE DEGRADACIÓN TÉRMICA DEL ÁCIDO ASCÓRBICO DURANTE LA PASTEURIZACIÓN DEL ZUMO DE NARANJA VALENCIA(Citrus sinensis):* <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1876/Aucayauri%20Meza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bautista, Y. (2019). *Formulación y elaboración de una bebida nutritiva a base de lactosuero con jugo de naranja (Citrus sinensis) [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional de Cajamarca].* Repositorio institucional. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3031/FORMULACIÓN%20Y%20ELABORACIÓN%20DE%20UNA%20BEBIDA%20NUTRITIVA%20A%20BASE%20DE%20LACTOSUERO%20CON%20JUGO%20DE%20NARANJA%20%28Citru.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bello, F. (2015). *Estudio de la calidad de naranjas y mandarinas minimamente procesadas. Influencia de variedades del proceso [Tesis doctoral, Universidad Politecnica de Valencia].* Repositorio institucional. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59412/BELLO%20-%20ESTUDIO%20DE%20LA%20CALIDAD%20DE%20NARANJAS%20Y%20MANDARINAS%20MÍNIMAMENTE%20PROCESADAS.%20INFLUENCIA%20DE%20VARI....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Burgos, J. E. (Octubre de 2016). *repositorio.uta.edu.ec*. Estudio de la influencia de la Pasteurización al vacío sobre las Propiedades: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24089/1/AL612.pdf>
- Campelo, A. (2020). “*Situación actual de los productores de naranja (Citrus sinensis) en el Ecuador*. Babahoyo.
- Campelo, G. (2020). *Situación actual de los productores de naranja (Citrus sinensis) en el Ecuador [Tesis de Ingeniería, Universidad de Babahoyo]*. Repositorio Institucional. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8500/E-UTB-FACIAGING%20AGROP-000102.pdf?sequence=1>
- CODEX STAN, 2. (2005). Norma general del codex para Zumos (jugos) y nectares de frutas: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/codex-stan-247-2005-suco-e-nectar-espanhol.pdf>
- Condori, M. (2017). *Elaboración de un recubrimiento comestible y su comparación con recubrimiento comercial aplicado en naranja (Citrus sinensis) Valencia [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional del Altiplano]*. Repositorio Institucional. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4215/Hancco_Condori_Madeleine.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Correa, C. (2020). *Evaluación de la eficacia de los métodos de mini injertos hendidura, T invertida y yema terminal en la propagación de plantas de naranja valencia (Citrus sinensis (L.) Osbeck.) [Tesis de ingeniería, Universidad de Córdoba]*. Repositorio institucional. <file:///H:/TESIS/alvarezcorreacristiancamilo%202020.pdf>
- Cunias, G. (2020). *Liofilización de zumo de naranja de la variedad Valencia y Tangelo y su influencia en la degradación de la vitamina C [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional de San Martín-Tarapotí]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3804/FIAI%20-%20Gilmer%20Romero%20Cunias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dini, E., De Abreu, J., & López, E. (2004). Osmolalidad de bebidas de consumo frecuente. *SCIELO*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000400005
- FAO. (2005). *www.fao.org*. CODEX STAN 247: [http://www.fao.org/fao-who-](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-)

proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B247-2005%252FCXS_247s.pdf

- Ferrer, J. B. (Diciembre de 2020). *riunet.upv.es*. Optimización de la pasteurización de zumo de naranja mediante tratamiento térmico : <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/157865/Borr%c3%a0s%20-%20Optimizaci%c3%b3n%20de%20la%20pasteurizaci%c3%b3n%20de%20zumo%20de%20naranja%20mediante%20tratamiento%20t%c3%a9rmico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcia, J. M. (2018). *www.agrodigital.com*. RECORD MUNDIAL EN EL SECTOR DE CITRICOS: <https://www.agrodigital.com/wp-content/uploads/2019/09/citricosp192c.pdf>
- Garcia, R., Maldonado, R., Maldonado, F., & Siliezar, D. (s/f). *www.academia.edu*. Diagrama de Flujo Proceso Industrial para Obtener Jugo de Naranja: https://www.academia.edu/8186564/Diagrama_de_Flujo_Proceso_Industrial_para_Obtener_Jugo_de_Naranja_Integrantes
- Gonzales, K., & Terraza, R. (2016). *Encapsulación de zumo de naranja agria (Citrus aurantium L.) por cocrystalización en sacarosa [Tesis de ingeniería, Universidad de Córdoba]*. Repositorio institucional. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/1023/Cocrystalizacion%20zumo%20naranja%20agria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guevara, A. (2015). *www.lamolina.edu.pe*. ELABORACIÓN DE PULPAS, ZUMOS, NÉCTARES, DESHIDRATADOS, OSMODESHIDRATADOS Y FRUTA CONFITADA: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>
- Gutiérrez, V., & Sequeiros, R. (2017). *www.formaciontecnicabolivia.org*. Cosecha, postcosecha y comercialización de la de la naranja y Guía de transformación de la naranja: <https://formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2017/GUIA%20COSECHA%20POSTCOSECHA%20Y%20TRANSFORMACION%20DE%20LA%20NARANJA.pdf>

- INEN. (2008). *ia802908.us.archive.org*. JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DEFRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS : <https://ia802908.us.archive.org/11/items/ec.nte.2337.2008/ec.nte.2337.2008.pdf>
- INEN. (28 de Septiembre de 2009). *www.normalizacion.gob.ec*. Obtenido de HORTALIZAS Y FRUTAS FRESCAS. MUESTREO: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1750.pdf>
- INEN. (Junio de 2014). *www.normalizacion.gob.ec*. NORMA PARA LA NARANJA: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2844.pdf
- INEN. (Junio de 2014). *www.normalizacion.gob.ec*. NORMA PARA LA NARANJA: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2844.pdf
- Institut Valencià d'Investigacions Agraries. (2016). *www.ivia.gva.es/variedades/VALENCIA* LATE: https://ivia.gva.es/documents/161862582/161863578/VALENCIA_LATE.pdf/fc32aab5-5f23-4705-b1bd-93f0fef96d61
- Maite, A. (12 de Agosto de 2020). *Lifeder*. Investigación teórica: características, metodología y ejemplos: <https://www.lifeder.com/investigacion-teorica/>
- Mendoza, G. (25 de Noviembre de 2013). *www.tecnicoagricola.es*. Índice de Color IC, Índice de Madurez cítricos IM: <https://www.tecnicoagricola.es/iindice-de-color-ic-indice-de-madurez-citricos-im/>
- Merino, C. (2015). *Comprobación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la naranja agria (citrus aurantium) en ratones [Tesis de Bioquímico Farmacéutico, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Repositorio institucional. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/4405/1/56T00553%20UDCTFC.pdf>
- Merken, H., & Beecher, G. (2000). *pubs.acs.org*. Measurement of Food Flavonoids by High-Performance Liquid Chromatography: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf990872o>
- Moreno, M., Douglas, R., Camacho, B., Sánchez María, M. M., & García, D. (Septiembre de 2004). *ve.scielo.org*. Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de flavonoides de cáscara de naranja en el aceite de soja desodorizado: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000900011
- Muñoz, M. (2016). *Estudio de vida útil de unos de fruta envasados [Tesis de ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia]*. Repositorio institucional.

- <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69202/PORCAR%20-%20Estudios%20de%20vida%20útil%20de%20zumos%20de%20fruta%20envasados.pdf?sequence=1>
- NMX-F-118-1984. (s.f.). *studylib.es*. ALIMENTOS PARA HUMANOS. BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS JUGO DE NARANJA ENVASADO.: <https://studylib.es/doc/5633460/nmx-f-118-1984.-alimentos-para-humanos.-bebidas-no>
 - Norma Técnica Colombiana . (27 de Julio de 1977). *www.docsity.com*. Frutas y hortalizas frescas: <https://www.docsity.com/es/ntc-mandarina-y-naranja/762823/>
 - Ocampo, M., & Saquinga, L. (2016). *Parámetros óptimos de pasteurización para la preservación de calidad del zumo y jugo de naranja, de las variedades valencia y nacional (citrus sinensis) en la universidad estatal de Bolívar* [tesis de ingeniería, Universida Estatal de Obtenido de <file:///H:/TESIS/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACIÓN%202016.pdf>
 - Osorio, O., Villareal, Y., Mejia, D., & Ceron, A. (2013). *dialnet.unirioja.es*. Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina C en jugos de frutas: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6117703>
 - Pinela, W. (2018). *Diagnóstico de la tecnología local de la producción de la naranja (citrus sinensis L) en caluma provincia de bolívar* [Tesis de ingeniería, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29043/1/Montalvo%20Pinela%20Wilfrido%20Alexander.pdf>
 - Quinza, E., & Lopez, M. (2019). *www.mapa.gob.es*. Índice de madurez de frutos cítricos: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1978_25.pdf
 - Ramón, J. (2012). *dspace.unitru.edu.pe*. Efecto del diseño de intercambiadores de placas basado en la eficiencia de transmisión de calor en la simulación de procesos de pasteurización de jugos y bebidas de frutas. : https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3374/RamonMimbela_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - Reyes , M. (2018). *repositorio.ins.gob.pe*. TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Rocha, E., Loza, S., & Pantoja, M. (2013). *Determinación de la Genuinidad en jugos de Naranja Comercializados en los Supermercados de la Ciudad de La Paz*. www.scielo.org: http://www.scielo.org/bo/scielo.php?pid=S2310-02652013000100012&script=sci_arttext
- Rodríguez, Florido, & Hernández. (2020). *www.fcb.uanl.mx*. Determinación de parámetros físicoquímicos en jugos de frutas cítricas: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume5/5/3/47.pdf>
- Rojas, M. (s/f). *www.perulactea.com*. de Investigación científica: Trascendencia de una precisa: <http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2019/11/Tipos-de-Invest-y-TRASC-en-PDF.pdf>
- SEQC, M. (2017). Osmolalidad. <https://labtestsonline.es/tests/osmolalidad#:~:text=La%20osmolalidad%20es%20una%20prueba,sangre%2C%20orina%20u%20ocasionalmente%20heces.&text=capacidad%20de...,La%20osmolalidad%20es%20una%20prueba%20que%20mide%20la,partículas%20disueltas%20en%20un%20líqu>
- Spanish fruits delicacies. (31 de Diciembre de 2019). *www.spanishfruitsanddelicacies.com*. Todo sobre la naranja: <https://www.spanishfruitsanddelicacies.com/blogs/news/la-naranja-fuente-de-salud#:~:text=Las%20naranjas%20son%20de%20los%20frutos%20de%20menor%20tamaño.&text=Color%20de%20la%20naranja%3A%20la,y%20de%20un%20color%20anaranjado>.
- Tingo, M. (2015). *repositorio.unas.edu.pe*. CAMBIOS EN VITAMINA C, POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN LA NARANJA (*Citrus sinensis*) DURANTE EL ALMACENAMIENTO: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1262/CCM_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ulate, B. (2015). *estimación de la vida útil de jugo secundario concentrado de naranja (Citrus sinensis) almacenado en condiciones de refrigeración [Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica]*. Repositorio institucional. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3608/1/39490.pdf>
- Yataco, F. (3 de Octubre de 2016). *www.historynaranch.blogspot.com*. Taxonomía y Morfología: <http://historynaranch.blogspot.com/2016/10/taxonomia-y-morfologia.html>

- Zambrano, B. (2019). *Estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (citrus sinnensis) y mandarina (citrus reticulata) con goma xanthan y cmc* [Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio institucional.
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/975/1/TTAI16.pdf>

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval del centro de idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi



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: **“EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN DOS VARIETADES DE NARANJA, VALENCIA (*CITRUS X SINENSIS*) Y NARANJA AGRIA (*CITRUS X AURANTIUM*) PARA LA ELABORACIÓN DE JUGO”** presentado por: **Mayra Alexandra Almache Almache y Andrea Estefania Villacres Escudero**, 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 2021

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink that reads 'Erika Cecilia Borja Salazar'.

Erika Cecilia Borja Salazar
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502161094



Firmado digitalmente por:
MARCO PAUL
BELTRAN
SEMBLANTES



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 2. Lugar de ejecución



Fuente: <https://www.google.com/maps/search/ubicacion+utc+salache/@-0.9994864,-78.625635,1520m/data=!3m1!1e3>

Vista satelital de la Ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi provincia Cotopaxi

Anexo 3. Datos informativos del tutor académico



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DEL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Molina Borja

NOMBRES: Franklin Antonio

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501821433

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 28 de enero de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Latacunga, Barrio San Sebastián

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032811546 **TELÉFONO CELULAR:** 0992982440

E-MAIL INSTITUCIONAL: franklin.molina@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Edit. Rivera Guzmán:
0984623678



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR ENTRENADOR DE FÚTBOL	19-04-2005	2219-05-58990
TERCER	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179998
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORIA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO	26-06-2009	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS MENCION EN INDUSTRIAS DE LACTEOS	23-01-2013	1002-13-86031945

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial

Anexo 4. Datos informativos del estudiante**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Almache Almache**NOMBRES:** Mayra Alexandra**ESTADO CIVIL:** Soltera**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050349274-6**FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO:** 10/11/1992**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Saquisilí**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 722-245**TELÉFONO CELULAR:** 0987617595**EMAIL INSTITUCIONAL:** mayra.almache2746@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**# DE CARNET DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**ESTUDIOS REALIZADOS**

NIVEL	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ESTUDIOS PRIMARIOS	Escuela de educación básica "Republica de Colombia"
ESTUDIOS SECUNDARIOS	Unidad Educativa Saquisilí
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	Universidad Técnica de Cotopaxi
IDIOMAS	Suficiencia en ingles B1

Anexo 5. Datos informativos del estudiante**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Villacres Escudero**NOMBRES:** Andrea Estefania**ESTADO CIVIL:** Soltera**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050396590-7**FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO:** 08/03/1996**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Sigchos Centro**TELÉFONO CELULAR:** 0990977671**EMAIL INSTITUCIONAL:** andrea.villacres5907@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**# DE CARNET DE DISCAPACIDAD:** Ninguna**ESTUDIOS REALIZADOS**

NIVEL	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ESTUDIOS PRIMARIOS	Unidad Educativa “Cesar Sucre”
ESTUDIOS SECUNDARIOS	Unidad Educativa “Juan Montalvo”
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	Universidad Técnica de Cotopaxi
IDIOMAS	Suficiencia en ingles B1

Anexo 6. Proceso de elaboración del jugo (muestra para los análisis dos variedades)

Fotografía 1 Obtención de la naranja



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 2 Recepción y clasificación



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 3 Lavado y desinfección



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 4 Corte y extracción



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 5 Filtrado



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 6 Análisis fisicoquímicos para el laboratorio



Elaborado por: Almache & Villacres.

Anexo 7. Toma de datos de los parámetros de calidad de las dos variedades**Fotografía 7** Rotulación de cada muestra**Elaborado por:** Almache & Villacres.**Fotografía 8** Tamaño de muestra de 10 microlitros**Elaborado por:** Almache & Villacres.**Fotografía 9** Evaluación de color**Elaborado por:** Almache & Villacres.**Fotografía 10** Determinación del diámetro ecuatorial y altura**Elaborado por:** Almache & Villacres.

Anexo 8. Medición de osmolalidad antes y después del tratamiento térmico de Valencia (*Citrus x sinensis*)

Fotografía 11 Preparación de la muestra



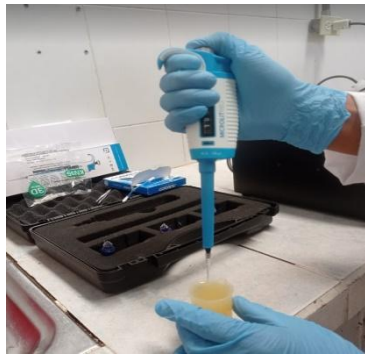
Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 12 Calibración (vapor pressure osmometer 5500)



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 13 Tomar una muestra de 10 microlitros con una pipet



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 14 Colocación de la muestra



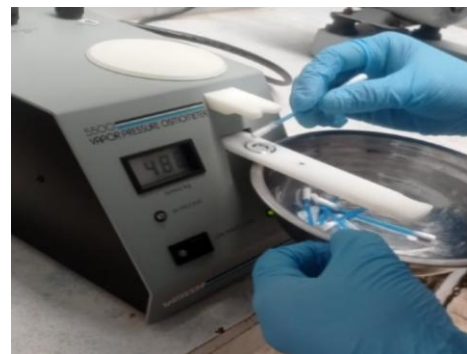
Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 15 Medición de osmolalidad antes y después del tratamiento térmico de Valencia (*Citrus x sinensis*)



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 16 Limpieza del equipo



Elaborado por: Almache & Villacres.

Anexo 9. Población encuestada para la evaluación sensorial

Fotografía 17 *Capacitación del personal*



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 18 *Prueba hedónica*



Elaborado por: Almache & Villacres.

Fotografía 19 *Calificación de parámetros (Analistas no entrenados)*



Elaborado por: Almache & Villacres.

Anexo 10. Recolección y cálculos de los datos morfológicos de la naranja Valencia

Parámetros físicos VALNCIA (Citrus x sinensis)													
n	Masa (g)	Altura (cm)	volu men (mL)	% de piel	Col or	Diá met ro (cm)	C ali bre	Jugo (%)	Pérdida (g)semillas y carpelos	jugo obteni do (mL)	peso cáscara (g)	% perdid a semilla s	pérd ida total
1	206	6,8	230	23,79	6	7,30	5	52,91	48	109	49	23,30	47,09
2	205	6,8	220	22,93	3	7,20	6	1,71 50,58	52	106	47	25,37	48,29
3	172	6,5	190	22,67	2	6,70	7	50,58	46	87	39	26,74	49,42
4	394	8,6	410	25,63	2	8,90	3	56,35	71	222	101	18,02	43,65
5	240	7,5	240	21,25	3	7,50	5	53,75	60	129	51	25,00	46,25
6	234	7,3	236	21,37	6	7,40	5	52,14	62	122	50	26,50	47,86
7	246	7,4	260	23,98	4	7,60	5	53,25	56	131	59	22,76	46,75
8	217	7,0	228	21,20	3	7,40	5	50,69	61	110	46	28,11	49,31
9	213	6,8	220	20,66	3	7,50	5	51,17	60	109	44	28,17	48,83
10	228	7,0	236	21,49	6	7,20	6	53,07	58	121	49	25,44	46,93
11	205	6,8	231	22,44	3	7,30	5	52,68	51	108	46	24,88	47,32
12	391	8,3	402	25,83	3	8,60	2	54,22	78	212	101	19,95	45,78
13	216	6,9	223	22,22	5	7,30	5	51,85	56	112	48	25,93	48,15
14	245	7,6	242	22,86	4	7,65	5	51,43	63	126	56	25,71	48,57
15	305	7,8	300	24,59	6	8,10	3	52,79	69	161	75	22,62	47,21
Tot al	3717	109	3868	343	59	114	72	789	891	1965	861	368	711
	47,80	7,27	257,7	2,86	93	7,58	4,80	52,57	59,40	131,00	57,40	24,57	47,43
Frutos con daños por plagas					0			Frutos muestreados (n)					15
Frutos con daños mecánicos					0								
Frutos con enfermedades					0								

Anexo 11. Recolección y cálculos de datos morfológicos de la naranja Agria

Parámetros físicos Agria (<i>Citrus × aurantium</i>)													
	Masa (g)	Altura (cm)	volu men (mL)	% de piel	Color	Diám etro (cm)	Ca lib re	Jugo ()	Pérdida (g)semillas y carpelos	Jugo obtenido (mL)	Peso cáscar a (g)	% perdida semillas	Pérdi da total
1	191	6,80	180	8,85	1	6,90	7	7,07	46	109	36	24	42,93
2	184	6,50	198	9,02	2	6,90	7	4,89	48	101	35	26	45,11
3	171	6,60	176	9,88	3	6,70	7	6,73	40	97	34	23	43,27
4	178	6,60	189	6,29	2	6,60	8	7,87	46	103	29	26	42,13
5	222	7,20	234	8,47	1	7,40	5	6,76	55	126	41	25	43,24
6	169	6,70	169	1,30	1	6,61	8	6,21	38	95	36	22	43,79
7	186	6,20	205	6,13	3	6,80	7	5,91	52	104	30	28	44,09
8	153	6,00	155	6,34	3	6,50	8	3,59	46	82	25	30	46,41
9	177	6,50	188	8,64	2	6,90	7	5,37	46	98	33	26	44,63
10	182	6,48	195	8,13	4	6,90	7	6,04	47	102	33	26	43,96
11	154	6,30	158	2,08	1	6,70	7	57,14	32	88	34	21	42,86
12	155	6,10	163	0,65	1	6,70	7	4,84	38	85	32	25	45,16
13	188	6,30	208	5,96	2	6,90	7	3,72	57	101	30	30	46,28
14	248	7,30	263	8,95	2	7,70	4	5,65	63	138	47	25	44,35
15	170	6,70	180	0,00	1	6,60	8	7,06	39	97	34	23	42,94
Tota l	2728	98	2861	281	29	103	104	839	693	1526	509	380	661
	81,87	6,55	190,3	18,71	,93	6,85	6,93	5,92	46,20	101,73	3,93	5,36	44,08
Frutos con daños por plagas													
Frutos con daños mecánicos									Frutos muestreados (n)				20
Frutos con enfermedades													

Anexo 12. *Resultados de la osmolalidad antes y después del tratamiento térmico*

N	Unidades	Jugo sin pasteurizar	Jugo pasteurizado	Diferencia
1	mmol/ kg	421	508	87
2	mmol/ kg	425	544	119
3	mmol/ kg	428	474	46
4	mmol/ kg	444	489	45
Total	mmol/ kg	1718	2015	297
Promedio	mmol/ kg	429,5	503,8	74,25

Donde:

n = numero de muestras tomadas

Kg = kilogramos



\bar{x} = promedio

Anexo 13. Recolección y cálculos de la encuesta

Color	Calificación	Color	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
	Me disgusta mucho	2	0,1	10
	Me disgusta	10	0,5	50
	Me es indiferente	5	0,25	25
	Me gusta	2	0,1	10
	Me gusta mucho	1	0,05	5
Olor	20	Olor	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
	Me disgusta mucho	1	0,05	5
	Me disgusta	2	0,1	10
	Me es indiferente	5	0,25	25
	Me gusta	9	0,45	45
	Me gusta mucho	3	0,15	15
Sabor	20	Sabor	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
	Me disgusta mucho	1	0,05	5
	Me disgusta	2	0,1	10
	Me es indiferente	4	0,2	20
	Me gusta	8	0,4	40
	Me gusta mucho	5	0,25	25
Textura	20	Textura	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
	Me disgusta mucho	2	0,1	10
	Me disgusta	4	0,2	20
	Me es indiferente	7	0,35	35
	Me gusta	4	0,2	20
	Me gusta mucho	3	0,15	15

Anexo 14. Análisis físico químico Valencia y Agría

MC-LSAIA-2201-06

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	

INFORME DE ENSAYO No: 21-0104

**NOMBRE PETICIONARIO:	Andréa Villacrés	**INSTITUCIÓN:	Particular
**DIRECCIÓN:	Latacunga	**ATENCIÓN:	Andréa Villacrés
FECHA DE EMISIÓN:	15/06/2021	FECHA DE RECEPCIÓN:	25/05/2021
FECHA DE ANÁLISIS:	25 de mayo al 16 de junio del 2021	HORA DE RECEPCIÓN:	12h30
		ANÁLISIS SOLICITADO	Polifenoles flavonoides, capacidad antioxidante, vitamina c, pH, sólidos solubles y acidez titulable.

ANÁLISIS	POLIFENOLES	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	FLAVONOIDES	pH	VITAMINA C	ACIDEZ TITULABLE	SÓLIDOS SOLUBLES	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-31	MO-L-SAIA-16	MO-LSAIA-30	MO-LSAIA-09	MO-LASAIA-10	MO-LSAIA-29	MO-LSAIA-11	
METODO REF.	Cross, E. y Maringo, G. 1973/1982	ABTS	ZHISHEN, MENG CHE NG Y JIANMING 1998	Potenciométrico	Reflectométrico	OAC	Refractométrico	
UNIDAD	mg Ac. Gálico/L	µm Trolox/100mL	mg Catequina/ L		mg/100mL	%	%brlx	
21-0658	14,44	496,17	45,56	3,89	50,80	1,46	9,40	Jugo de naranja Valencia
21-0659	14,08	489,50	46,03	3,67	44,90	1,55	8,30	Jugo de naranja Agría

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

IVAN RODRIGO
 SAMANIEGO
 MATGUA

Dr. Iván Samaniego
 RESPONSABLE TÉCNICO

BLADIMIR
 EFRAIN ORTIZ
 RAMOS

Ing. Bladimir Ortiz
 RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.54852a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	VILLACRES ANDREA
Dirección:	LATACUNGA CENTRO
Teléfono:	---

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	JUGO DE NARANJA VALENCIA		
Lote	---	Contenido Declarado:	1L
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-06-01	Hora de Recepción	12:41:36
Fecha de Análisis:	2021-06-02	Fecha de Emisión:	2021-06-07
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS FISICOQUIMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
SOLIDOS TOTALES	9.20	%	MFQ-110	AOAC 920.151
*CENIZA	1.53	%	MFQ-03	AOAC 923.03
*ALMIDON CUANTITATIVO	Negativo	%	MFQ-126	AOAC 920.83

Nota 1: Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 09-008.

Nota 2: *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cía. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).



Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 08

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 08



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.54853b

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	VILLACRES ANDREA
Dirección:	LATACUNGA CENTRO
Teléfono:	---

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	JUGO DE NARANJA AGRIA		
Lote:	----	Contenido Declarado:	1L
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-06-01	Hora de Recepción:	12:46:26
Fecha de Análisis:	2021-06-02	Fecha de Emisión:	2021-06-10
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
DENSIDAD	1.0281	g/mL	MIN-23	Pearson
AZUCARES TOTALES	4.77	%	MIN-93	HPLC
SACAROSA	2.20	%	MIN-93	HPLC
FRUCTOSA	1.12	%	MIN-93	HPLC
GLUCOSA	1.45	%	MIN-93	HPLC
⁹⁵ VISCOSIDAD	9.6	cP	MIN-29	Venezolana COVENIN 2181 Brookfield



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepcion - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.54853a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	VILLACRES ANDREA
Dirección:	LATACUNGA CENTRO
Teléfono:	---

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	JUGO DE NARANJA VALENCIA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	1L
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-06-01	Hora de Recepción:	12:46:26
Fecha de Análisis:	2021-06-02	Fecha de Emisión:	2021-06-10
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
DENSIDAD	1.0241	g/mL	MIN-23	Pearson
AZUCARES TOTALES	5.57	%	MIN-93	HPLC
SACAROSA	3.10	%	MIN-93	HPLC
FRUCTOSA	0.99	%	MIN-93	HPLC
GLUCOSA	1.48	%	CALCULO	HPLC
*1) VISCOSIDAD	8.0	cP	MIN-29	Norma Venezolana COVENIN 2181 Brookfield



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 15. Resultado microbiológico de la naranja Valencia



INFORME DE RESULTADOS

INF_DIV-MI_54851a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	VILLACRES ANDREA
Dirección:	LATACUNGA CENTRO
Teléfono:	---

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	JUGO DE NARANJA VALENCIA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	1L
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-06-01	Hora de Recepción:	12:37:42
Fecha de Análisis:	2021-06-01	Fecha de Emisión:	2021-06-08
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento de Mohos	<10	UFC/mL	MMW-02	AOAC 997.02
RECuento de Levaduras	<10	UFC/mL	MMW-02	AOAC 997.02
RECuento de Coliformes Totales	2.8 log	UFC/mL	MMW-05	AOAC 991.14
RECuento de Escherichia Coli	Ausencia	UFC/mL	MMW-05	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.


Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018).


Ing. Andrés Sarmiento M.
Jefe División Microbiología



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ La concepcion - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Anexo 16 Resultado microbiológico de la naranja Agría



INFORME DE RESULTADOS

INF_DIV-MI.54851b

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	VILLACRES ANDREA
Dirección:	LATACUNGA CENTRO
Teléfono:	---

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	JUGO DE NARANJA AGRÍA		
Lote	---	Contenido Declarado:	1L
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2021-05-01	Hora de Recepción	12:37:42
Fecha de Análisis:	2021-05-01	Fecha de Emisión:	2021-05-08
Material de Envase:	PET		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE MOHOS	Ausencia	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/mL	MMI-05	AOAC 991.14
RECuento DE ESCHERICHIA Coli	<10	UFC/mL	MMI-05	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/mL = unidades formadoras de colonia por mililitro.


Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite. El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018).


Ing. Andrés Sarmiento M.
Jefe División Microbiología



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com