UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TRABAJO DE TITULACIÓN, MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

TÍTULO:

"DETERMINACIÓN DEL TIPO DE PRESERVANTE APTO PARA LA PRESERVACIÓN DEL JUGO DE ZANAHORIA"

AUTORES:

OTTO ALEJANDRO CEDEÑO ORTIZ

JOSÉ JUSEF VERA PONCE

TUTOR:

ING. RAMÓN ZAMBRANO MORAN

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2017

Ing. Ramón Zambrano Moran, Docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director del Trabajo de Titulación.

CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN titulado: **"Determinación del tipo de preservante apto para la preservación del jugo de zanahoria"** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **Otto Alejandro Cedeño Ortiz y José Jusef Vera Ponce,** siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, octubre de 2017

_____

Ing. Ramón Zambrano Moran

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este trabajo de titulación, es exclusividad de sus autores.

Chone, octubre de 2017

Otto Alejandro Cedeño Ortiz	José Jusef Vera Ponce
AUTOR	**AUTOR**

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

INGENIEROS EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **"DETERMINACIÓN DEL TIPO DE PRESERVANTE APTO PARA LA PRESERVACIÓN DEL JUGO DE ZANAHORIA"** elaborado por los egresados **Otto Alejandro Cedeño Ortiz y José Jusef Vera Ponce** de la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Chone, octubre de 2017

……..	……..
Ing. Odilón Schnabel Delgado	Ing. Ramón Zambrano
DECANO	**TUTOR**
……..	……..
Ing. Luvy Loor	Ing. Llampell Peñafiel
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

……..

SECRETARIA

DEDICATORIA

A Dios porque ha estado con nosotros guiándonos, cuidándonos y dándonos fortaleza para seguir continuando con mi meta propuesta.

A nuestros padres por creer en nosotros a pesar de nuestras caídas y seguir apoyándonos en nuestra formación profesional porque sin su fe en nosotros no estaríamos a punto de alcanzar nuestra meta.

A nuestros verdaderos amigos por inyectarnos ánimos a lo largo de nuestro camino universitario y no habernos permitido olvidar el verdadero propósito de estar aquí.

A la Universidad Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone por abrirnos sus puertas y a cada uno de nuestros profesores por habernos nutrido de conocimientos y darnos su cariño, tiempo y esfuerzo.

A nosotros mismos por haber seguido y luchado a pesar de que el camino se viera lejano, difícil y distante.

Otto y José

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por permitirnos seguir vivos y luchando para poder alcanzar nuestro gran ansiado sueño.

A la Universidad Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, Institución de prestigio que han dejado una gran huella en nuestra formación no solo profesional sino humanística.

Nuestros más sinceros agradecimientos al Ing. Ramón Zambrano Morán quien fue nuestro tutor, que siempre estuvo presente en la realización de este trabajo.

Otto y José

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el tipo de preservante apto para alargar la vida útil del jugo de zanahoria. Se utilizaron tres tipos de conservantes: benzoato de sodio, sorbato de potasio y ácido cítrico para comparar su efectividad en la conservación del jugo de zanahoria sin alterar drásticamente sus características físico-químicas. Para la obtención del jugo, se escogieron zanahorias con buena textura y color, procediendo luego al lavado para eliminar impurezas, se pelaron la zanahoria para separar la cáscara de la pulpa, se cortaron en rodajas para colocarlas en un extractor y sacar su jugo, el mismo que se tamizó en un recipiente para la adición de los preservantes; posteriormente se realizó el envasado y rotulado, colocándolo en una estufa a 37º C por un periodo de 24 horas. Para la determinación de la vida útil se realizó el análisis de acidez titulable y pH, además, se realizó un análisis organoléptico (olor, sabor y color). Los resultados indican que el sorbato de potasio mantiene por mayor tiempo las características organolépticas del jugo de zanahoria sin cambios en el pH y acidez.

Palabras claves: conservantes, jugo, zanahoria, características físico-químicas.

SUMMARY

The present research aimed to determine the type of preservative suitable to extend the useful life of carrot juice. Were used three types of preservatives: sodium benzoate, potassium sorbitol and citric acid to compare its effectiveness in the conservation of carrot juice without drastically altering its physicochemical characteristics. To obtain the juice, carrots with good texture and color were chosen, then they was washed to remove impurities, the carrot was peeled to separate the husk from the pulp, then they was cut into slices to place in an extractor and extract its juice. The which was sieved into a vessel for addition of the preservatives; subsequently the packaging and labeling was carried out, placing it in a stove at 37º C for a period of 24 hours. For the determination of the useful life the analysis of treatable acidity and pH was carried out, in addition, an organoleptic analysis (smell, flavor and color) was carried out. The results indicate that potassium sorbate maintains the organoleptic characteristics of carrot juice for the longest time without changes in pH and acidity.

Keywords: preservatives, juice, carrot, organoleptic characteristics

ÍNDICE

PORTADA:.....i
CERTIFICACIÓN.....ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....iii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....iv
DEDICATORIA.....v
AGRADECIMIENTO.....vi
RESUMEN.....vii
SUMMARY.....viii
ÍNDICE.....ix
INTRODUCCIÓN.....1
CAPÍTULO I.....3
1.ESTADO DEL ARTE.....3
1.1.Preservación del jugo de zanahoria.....3
1.2. La zanahoria.....4
1.2.1. Propiedades de la zanahoria.....4
1.2.2. El jugo de zanahoria.....6
1.2.3. Características organolépticas del jugo de zanahoria.....7
1.3. Preservantes.....8
1.3.1. Los preservantes alimenticios.....8
1.3.2. Tipos de preservantes.....8
1.3.2.1. Benzoato.....10
1.3.2.2. Sorbato de potasio.....10
1.3.2.3. Ácido cítrico.....10
1.3.3. Duración del jugo de zanahoria con preservantes.....12
CAPÍTULO II.....13
2.MATERIALES Y MÉTODOS.....13
2.1. Ubicación.....13
2.1.1. Material experimental.....13
2.1.2. Elaboración del jugo de zanahoria.....13
2.1.3. Variables analizadas.....14
2.1.4. Análisis estadístico.....15
2.2. Resultados.....16
2.2.1. Sorbato de potasio.....16

2.2.2. Ácido cítrico 18
2.2.3. Benzoato Sodio 20
2.2.4. Sin conservante 22
2.2.5. Tiempo de vida útil 24
CAPITULO III 28
3.PROPUESTA 28
3.1. Tema: 28
3.2. Proceso de elaboración del jugo de zanahoria 28
3.3. Diagrama de flujo 30
CAPÍTULO IV 31
4.EVALUACIONES DE RESULTADOS 31
4.1. Comparación de resultados obtenidos con otras investigaciones semejantes 31
CONCLUSIONES 33
RECOMENDACIONES 34
BIBLIOGRAFÍA 35
ANEXOS .....

INTRODUCCIÓN

El acelerado ritmo de vida de los seres humanos hace que descuiden poco a poco su alimentación y necesiten de nutrientes que se puedan ingerir de forma rápida y eficaz sin alterar el estilo de vida al que están acostumbrados. La naturaleza ha brindado grandes vegetales, uno de ellos es la zanahoria que contiene: potasio, sodio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, zinc, yodo y selenio; además cuenta con vitamina C, E, niacina o B3, piridoxina o B6, tiamina o B1, riboflavina o B2, carotenos, retinol y ácido fólico o B9.

Día a día se lucha para cuidar la salud, y crear formas fáciles y óptimas de consumir nutrientes por lo que se realizan investigaciones para preservar de manera eficaz los beneficios y propiedades de las verduras, hortalizas y frutas en nuevas presentaciones alimenticias. La conservación de alimentos es una necesidad general y creciente, que alcanza tanto a los países desarrollados que poseen una potente industria alimentaria como a los de menor desarrollo, independientemente de las diferencias climáticas y las condiciones económicas, sociales y culturales de cada país que determinan ciertas especificidades (Cheftel & Cheftel (2006).

En diversas zonas rurales de la provincia de Manabí existen huertos de zanahoria y la tierra se encuentra en condiciones óptimas para su cosecha. Además de ser un elemento importante a nivel agrícola; este vegetal por su calidad nutricional se puede emplear para producir jugos y promover de manera micro el crecimiento económico de algunos pobladores. El problema radica en el tiempo de duración del jugo de zanahoria, su época de cosecha y es allí donde juega un papel importante el uso de los preservantes.

Hidalgo, (2016), expone los beneficios del zumo de zanahoria; entre ellos están: es un alcalinízate, tónica y remineralizante; riquísima en betacarotenos, la provitamina A que a su paso por el hígado se convierte en vitamina A. Ésta interviene en el crecimiento, la fijación de los minerales, la agudeza visual y la regeneración de los glóbulos rojos, (p, 210).

La zanahoria es consumida más en ensaladas, postres, etc. Y menos consumido como jugo, porque existe el prejuicio n que su sabor tiene algo que ver con su color, peronrealmente no es así y la industria alimentaria se ve en la obligación de mezclarla

con algún tipo de fruta u otro vegetal. Una manera de mantener el cuerpo saludable es sin duda el consumo habitual de vegetales y frutas, los cuales ayudan al buen funcionamiento de nuestro cuerpo y hacernos sentir libres de enfermedades.

El preservante sin duda ha sido un gran aporte para la elaboración de alimentos procesados, así como es el jugo de zanahoria. El cual se ha podido consumir en momentos que no existe la cosecha de la zanahoria y esto es, gracias a los preservantes, los cuales tienen como fin alargar la vida útil de productos terminados (Albors, 2002). De igual manera como cualquier proceso conlleva riesgos, la utilización de los preservantes de manera descuida e irresponsable puede causar asfixia o envenenamiento si no son utilizados de la manera correcta y en las medidas adecuadas.

Es por eso que se justifica la realización de la presente investigación con el propósito de brindar un producto de calidad como es el jugo de zanahoria, accesible en diversas épocas del año mediante la utilización de preservantes que no alteren sus características organolépticas ni cause repercusiones en la salud de sus consumidores. El trabajo de titulación en su capítulo I presenta las bases teóricas de estudios similares, conformando de tal manera el marco teórico conceptual y referencial. Estas contribuyeron a posteriormente sustentar y explicar el fenómeno investigado. En el capítulo II se describen la manera de cómo se alcanzaron los objetivos a través de las actividades realizadas. En el capítulo III se plantea la propuesta en función de los resultados obtenidos, así, como el planteamiento de futuros investigación. En el capítulo IV se presenta el análisis los resultados donde se da explicación de los fenómenos investigados, con base teórica. Por último, se concluye.

Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones, de manera objetiva con base en los resultados.

CAPÍTULO I

1. ESTADO DEL ARTE

1.1. Preservación del jugo de zanahoria

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y de la zona este del Mediterráneo donde se puede encontrar en forma espontánea. Afganistán sería el centro de origen exacto, debido a la mayor diversidad de formas silvestres que se encuentran en ese país, y el resto de las áreas de la zona señalada serían centros secundarios de diversidad y domesticación (Vigliola, 1986).

La planta de la zanahoria se cultiva en todo el mundo principalmente por su preciada raíz. La planta es bianual y tiene flores durante el segundo año de vida. Sin embargo, en general la planta se cosecha prematuramente cuando la raíz alcanza aproximadamente unos dos centímetros y medio de diámetro, por lo que está tierna y jugosa. Las zanahorias pueden variar ampliamente en color y forma, dependiendo de los tipos de cultivos (Laguna y González, 2015).

La zanahoria posee carotenoides que son compuestos responsables de su coloración. El a y b-caroteno, así como la b-criptoxantina, son provitaminas A. Martínez (2004) expone que las propiedades antioxidantes tienen eficacia en la prevención de ciertas enfermedades del ser humano, como la aterosclerosis o incluso el cáncer.

Daucus carota subespecie sativus, llamada popularmente zanahoria, es una hortaliza que pertenece a la familia de las umbelíferas, también denominadas apiáceas, y considerada la especie más importante y de mayor consumo dentro de esta familia.

Es la forma domesticada de la zanahoria silvestre, oriunda de Europa y Asia sudoccidental. Se cultiva por su raíz mucho más grande, sabrosa y de textura menos fibrosa, pero continúa siendo la misma especie.

1.2. La zanahoria

1.2.1. Propiedades de la zanahoria

El Consejo de Andaluz de Colegios Oficiales de Farmaceúticos (CACOF) (2010) afirma que la mayor ventaja nutritiva de la zanahoria consiste en ser una fuente excelente de **beta-carotenos,** cuya ingestión protege frente al daño provocado por la presencia de radicales libres. El beta-caroteno o provitamina A, tras ser absorbido por el organismo, se transforma en vitamina A, sustancia esencial:

- En los problemas de la piel como la dermatosis.
- Reforzar el sistema inmunitario o defensivo.
- Como tónico general.
- Acelerar la curación y aliviar las molestias de las aftas bucales.
- Prevenir enfermedades degenerativas, cardiovasculares y algún tipo de cáncer.

Por otro lado, aporta ácido fólico, elemento básico para la buena estructura de los glóbulos rojos, y muy importante para la embarazada (Laguna y González, 2015); es la forma monoglutámica completamente oxidada de la vitamina, es sintética y se usa para fortificar alimentos y como suplemento vitamínico. La vitamina B12 (B12) se encuentra en la naturaleza como cobalaminas, está compuesta por un anillo corrina, cobalto, 5,6 dimetilbenzimidazol, ribosa y un grupo aminopropanol (Brito, 2012).

Al vapor, hervida, cruda, cocida, licuada o simplemente fresca y a bocados, la zanahoria forma parte del grupo de alimentos con "efectos prometedores" en la prevención de algunos tipos de cáncer, según señala la OMS en su informe *World Cancer Report 2014*. Junto con las espinacas y los tomates, hortalizas que también contienen carotenoides, sirven para prevenir el cáncer de mama.

La Universidad de Newcastle (Reino Unido) asegura que si se cuece entera y después se trocea, contiene un 25% más de falcarinol, un compuesto que protege a la hortaliza del ataque de hongos y que en nuestro organismo actúa como protector ante el desarrollo de ciertos tipos de tumores.

Cuadro 1. Composición nutricional. Resumen de los principales nutrientes de la zanahoria y remolacha.

Compuestos saludables(del complejo B y C)	Tipo de compuesto	Verduras que los contienen	Función que cumple
Estas se almacenan en el organismo para ser utilizadas en el futuro.	Vitamina B1	Zanahoria y remolacha	Ayuda al buen funcionamiento del sistema nervioso.
No pueden ser producidas por el organismo por lo que deben consumirse a través de la alimentación.	Vitamina B2	Remolacha	Necesaria para mantener la piel sana y participa en la liberación de la energía.
Vitaminas liposolubles	Vitamina A (betacaroteno)	Zanahoria	Proveniente de los alimentos, para el buen funcionamiento del organismo. Esencial para el crecimiento normal, para la salud de la piel, ojos, dientes, encías y cabello.
Minerales	Potasio	Remolacha	Ayuda a regular el balance de agua en el organismo y a mantener la presión sanguínea normal.
Fibra dietética	Es la parte de todo alimento vegetal que no puede ser digerida por organismo	Vegetales en general	Disminuye la absorción de la glucosa. Contribuye a disminuir los niveles de colesterol Aumenta la saciedad.

Fuente: James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops citado por Laguna y González (2015).

Su contenido en fibra vegetal (3%), en forma de pectina la hace muy útil para normalizar el tránsito intestinal y cicatrización de heridas intestinales suavizando las mucosas intestinales (CACOF, 2010). Los oligoelementos la convierten en un buen remineralizante del organismo, también es diurética. Otra de las propiedades que se le atribuyen a la zanahoria es su capacidad antiparasitaria intestinal (oxiuros), debido a la presencia de un aceite esencial (CACOF, 2010).

1.2.2. El jugo de zanahoria

En el blog de Biomagnetismo-Capacitación (2012) se sintetiza que: es el jugo más completo para normalizar todo el sistema. Es la fuente más rica de vitamina A que el cuerpo puede asimilar y contiene una amplia provisión de vitaminas B, C, D, E, G y K. Es rico en sodio y potasio y contiene también calcio, magnesio, fósforo, azufre, silicio y colina. Ayuda a:

- Estimular el apetito y la digestión.
- Mejorar y mantener en buena condición los huesos y los dientes.
- Prevenir las infecciones a los ganglios, el seno, los ojos, la garganta y los órganos respiratorios en general.

Aporta gran cantidad de beta-caroteno (pro-vitamina A), responsable de su color anaranjado (1.300 mg/100 g.), que al absorberse en el intestino se transforma en vitamina A en el hígado, eliminándose sin problema el excedente.

Contiene también vitaminas C, B1, B2, B6 y ácido fólico; azúcares, como la levulosa y dextrosa, de asimilación directa; ácidos málico y silícico; inositol; diversos fitosteroles y una esencia (carotina); daucarina, una sustancia de gran poder vasodilatador; potasio; calcio; fósforo y yodo; cero colesterol y muy buenas fibras.

Favorece las funciones digestivas; contiene sustancias hipoglucemiantes que la hacen recomendable a los diabéticos; aumenta la resistencia general del organismo, reforzando las defensas naturales y la lucha contra el cáncer; es depurativa y diurética, por su riqueza en potasio; ayuda a luchar contra el estreñimiento, debido a su riqueza en fibra insoluble y otra soluble que ayuda a bajar el colesterol (Cándido, 2010).

Es un antioxidante repleto de flavonoides (una taza de zanahorias contiene 5,9 mg de alfacaroteno). Se cree que este nutriente tiene la posibilidad de que nuestra vida sea más longeva y evitar el cáncer de pulmón. Es soluble en grasa y para disfrutar de sus propiedades en este caso conviene consumirlo en una preparación horneada o salteada.

1.2.3. Características organolépticas del jugo de zanahoria

En la antigüedad, algunos alimentos producidos en determinadas regiones o pueblos, se reconocían y apreciaban ya por sus características organolépticas y así nos han llegado a través de las citas de los escritores clásicos: los aceites y vinos de Lesbos, las otras de Tarento los dátiles de Egipto, los aceites de Al-Andalus, entre otros (Sancho *et al*., 1999).

Lutz (2006) las define como: aquellas características relativas al color, olor, textura y sabor que sirve para reconocer una especie química determinada, Guerrero (2010) destaca que las características organolépticas son una etapa final y de mayor importancia dentro del proceso ya que mediante ellas se puede determinar la calidad del producto.

Cada alimento tiene características propias de sabor, aroma, color y textura. Se denominan características organolépticas porque se perciben a través de los órganos de los sentidos (Food and Agriculture Organization, 2004).

La palabra organoléptico significa que causa una impresión sobre un órgano o sentido en particular: la vista, el iodo, el tacto, el olfato y el gusto. No es necesario gustar de un alimento para aceptarlo. Solo debe emitir impresiones sensoriales que se perciban como respuestas afirmativas a las preguntas: "¿Es comestible?" (Industrias de Alimentos R & R, 2012).

Vasco (2008) en su investigación obtuvo los siguientes resultados en el análisis organoléptico de muestras de zanahorias obtenidas de Chimborazo, Ambato y Riobamba los parámetros de color, olor, sabor, asperezas, forma y firmeza.

Para las determinaciones sensoriales se emplearon los órganos de los sentidos humanos como: la vista, olfato, gusto, tacto; determinando los diferentes parámetros de zanahoria amarilla, obteniendo de color naranja a naranja brillante, olor y sabor característico, en asperezas de nula a medianamente áspera determinando este parámetro por la profundidad de los ojos agrietas que presenta la zanahoria, forma uniforme y firme.

1.3.Preservantes

1.3.1. Los preservantes alimenticios

Deacuerdo a Paltrimieri y Rojas (1993) el concepto general de la preservación de los alimentos es prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), para que el alimento no se deteriore durante el almacenaje. Al mismo tiempo, se deben controlar los cambios químicos y bioquímicos que provocan deterioro. De esta manera, se logra obtener un alimento sin alteraciones en sus características organolépticas típicas (color' sabor y aroma), y puede ser consumido sin riesgo durante un cierto período (no inferior a un año).

Rodríguez (2011) señala que es el conjunto de tratamientos que prolonga la vida útil de los alimentos, manteniendo, en el mayor grado posible, sus atributos de calidad, incluyendo color, textura, sabor y especialmente valor nutritivo.

La durabilidad y calidad de los alimentos industrializados dependen en buena medida de los preservantes que se utilizan en su elaboración; las actividades de la industria alimentaria han evolucionado de la mano del desarrollo, crecimiento de los sistemas de producción y la calidad final de los productos elaborados. De allí la necesidad de la utilización de preservantes en productos destinados al consumo humano que tendrán incidencia en la salud y en las condiciones económicas que faciliten la elaboración y uso a escala industrial (Simonetta, 2012).

Ramírez (2014) afirma que la cultura de la preservación de alimentos ha permitido al ser humano tener el abasto suficiente para su consumo, principalmente por la creciente demanda de mayor y mejor calidad de los alimentos envasados, enlatados o preservados por algún otro medio.

1.3.2. Tipos de preservantes

El uso de los conservantes es una práctica muy antigua, sin embargo los alimentos conservados con ellos no son imperecederos, tan sólo se mantienen inalterados por un período de tiempo limitado, debido a que las concentraciones autorizadas, el crecimiento de los microorganismos se ve retardado pero no inhibido totalmente (Aiza, 2010).

Garcés (2014) expone que os compuestos sulfatados se usan para evitar la aparición de bacterias en alimentos y bebidas como el vino, la fruta desecada y las verduras en vinagre o en salmuera. Entre estas sustancias encontramos:

- **El ácido sórbico**.

Entre sus aplicaciones tiene la finalidad de conservar los productos elaborados a base de papa, queso, lácteos y las mermeladas (Garcés, 2014). Resulta el más inocuo; junto a sus derivados: los sorbatos de sodio, calcio o potasio. Aunque son producidas mediante procedimientos sintéticos, se encuentran presente en numerosas fuentes naturales, por eso el organismo es capaz de metabolizarla sin que se produzcan acumulaciones o subproductos tóxicos (Ortuño, 2005).

- **Los nitratos (o nitritos)**

Representan otro grupo de sustancias que sirven como preservativos en productos cárnicos y embutidos con el fin de protegerlos de las bacterias (Garcés, 2014).

- **El ácido benzoico**

Con sus sales de calcio, sodio y potasio funcionan como agentes antibacterianos y antifúngicos en productos como los pepinillos en vinagre, mermeladas y gelatinas bajas en azúcar (Garcés, 2014). Se se obtienen por síntesis química; es decir, moléculas estabilizadas por resonancia. Este tipo de sustancias son muy poco abundantes en la naturaleza y aún menos en los alimentos comunes, por lo que entran con dificultad en las cadenas metabólicas de los seres vivos pudiendo ocasionar problemas (Ortuño, 2005).

- **Los antioxidantes**

son preservativos que, además, evitan que las grasas y aceites en los alimentos horneados y otras comidas se arrancien o pierdan su sabor y las frutas frescas sin cáscara, se vuelvan color café cuando se exponen al aire (Garcés, 2014).

1.3.2.1.Benzoato

Es un conservante sintético. Se obtiene de manera industrial por reacción de Hidróxido de Sodio con Ácido Benzoico. Se utiliza para prevenir levaduras, bacterias, y algunos tipos de hongos. Se emplea en refrescos, gaseosas, tónicas, sodas, bebidas energéticas, zumos, jugos, cervezas sin alcohol, licores, vinos, mayonesa, pastelería, aceitunas, entre otras (Aditivos alimentarios, 2014).

Es la sal sódica del ácido benzoico. El ácido benzoico se encuentra en estado natural en muchas bayas comestibles. Comúnmente en la industria alimenticia se utilizan sus sales alcalinas ya que el ácido benzoico es muy poco soluble en agua (Bristhar, 2010).

1.3.2.2.Sorbato de potasio

Conservante natural o sintético. Es un derivado del ácido sórbico, que se obtiene de forma natural extraído de las bayas del árbol Azorollo o de forma sintética a través de diferentes métodos químicos. Se utiliza para prevenir hongos y levaduras. Se emplea en dulces, bizcochos, panadería, ensaladas, refrescos, entre otras (Aditivos alimentarios, 2014).

El Sorbato de Potasio es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el Sorbato de Potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido sórbico. Es un conservante fungicida y bactericida (Bristhar, 2010).

1.3.2.3.Ácido cítrico

Acidulante natural o sintético y corrector de acidez. Se obtiene de forma natural por extracción de frutas cítricas o de forma sintética fermentando azúcar de sacarosa o glucosa con hongos de la familia Aspergillus Niger. Se emplea en zumos, jugos, refrescos, gaseosas, tónicas, batidos, leches vegetales, entre otros (Aditivos alimentarios, 2014).

Evita el oscurecimiento de las frutas y otros vegetales troceados Coadyuvante de los antioxidantes. Derivados cárnicos (salchichas, salazones, fiambres), Confituras y mermeladas. Zumos y néctares. Se incorpora al metabolismo, degradándose para

producir energía. Es inocuo a las dosis añadidas en un alimento. IDA: no especificada (Ibáñez, 2014).

1.3.3. Duración del jugo de zanahoria con preservantes

Los conservantes retrasan el deterioro y pudrición de los alimentos debido a la acción de los microorganismos. Son sustancias antimicrobianas para inhibir, retardar o prevenir la proliferación de bacterias, levaduras y moho (Garcés, 2014).

Aiza (2010) evaluó el efecto de los conservantes Sorbato de Potasio y Benzoato de Sodio en cantidades de 0,05 y 0,10% en el jugo nutritivo de quinua (Chenopodium quinoa Wild) considerando variables como: pH del jugo, contenido de proteínas, cenizas, la densidad, sólidos totales, humedad, carbohidratos. Entre los indicadores organolépticos se tomó en cuenta el color, olor y sabor. Los resultados mostraron que:

- Se tiene menor pH utilizando concentraciones bajas (0.05%), el Benzoato de Sodio hace que la conductividad eléctrica, la salinidad, la cantidad de sólidos totales y la proteína sean menores frente al Sorbato de Potasio.
- Una menor concentración (0.05%) de los conservantes resulta en menores valores de la densidad, humedad y cenizas, una alta concentración (0.10%) presenta mayores contenidos de carbohidratos.
- Los consumidores creían que el olor del producto es excelente con la concentración baja (0.05%) de los dos conservantes utilizados, en cuanto al sabor, se registraron mayores frecuencias para la calificación de regular, no se pudo determinar una respuesta concreta de la opinión sobre el color.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.Ubicación

El trabajo de campo se lo desarrollo en los laboratorios de la Universidad Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

2.1.1. Material experimental

Como material experimental se tuvo a zanahorias de tamaño mediano de entre 300 y 350 g, las mismas que se utilizaron para la elaboración del jugo de zanahoria. Una vez realizado el jugo se aplicó los tratamientos en estudio los mismos que fueron tres preservante: Benzoato de sodio en la cantidad de 1 g por litro de jugo de zanahoria, Sorbato de potasio 2 g por litro de jugo de zanahoria y ácido cítrico 3 g por litro de jugo de zanahoria. Además, se consideró a un testigo. Cada tratamiento se replicó tres veces.

2.1.2. Elaboración del jugo de zanahoria

- **Recepción**

En esta etapa se recibió las zanahorias y se clasificó en función de su tamaño de manera que se tuvieran zanahorias de regular tamaño, además se consideró el grado de madurez de la fruta.

- **Lavado**

Una vez clasificadas se procedió a lavarlas eliminando las impurezas que poseían en la parte exterior de la zanahoria.

- **Pelado y Troceado**

El pelado se lo realizó de forma manual eliminando la totalidad de la cáscara. Además, se retiró la parte central del fruto. Seguidamente de procedió a trocearlos de manera poder introducirlo en el extractor de jugo.

- **Extracción**

La extracción se la realizó en un extractor comercial construido para tal fin.

- **Tamizado**

El tamizado se realizó con un tamiz de tela en el cual se separaron los sólidos mayores.

- **Adición**

En esta etapa se agregan todos los ingredientes del jugo de zanahoria como el agua, azúcar y los preservantes para el caso de los tratamientos que contenían preservantes. Se colocó 1700 mL de jugo de zanahoria, 300 mL de agua y 100 g de azúcar.

- **Embazado y rotulado**

En esta fase se colocó los rótulos correspondientes a los tratamientos y se embazó el jugo de zanahoria.

2.1.3. Variables analizadas

pH. - El análisis del pH se lo realizó en un potenciómetro digital, para lo cual se tomó 20 mL del jugo preparado y se adicionó 40 mL de agua destilada. Una vez diluida la muestra se colocó el electrodo del potenciómetro por un tiempo de 20 segundo tiempo en el cual de estabiliza la medida.

Acidez. - para el análisis de acidez se tomó 10 mL del jugo y se agregó 10 mL de agua destilada. Posteriormente se agregó cuatro gotas de fenolftaleína. Y se tituló con hidróxido de sodio al 0,1 N, la titulación terminaba al momento que cambiaba de coloración a un tono rosado persistente por 20 segundo.

Fórmula:

$$\%\ Acidez = \frac{Consumo\ x\ meq\ x\ N\ x\ 100}{muestra}$$

Cuadro 2: de tratamientos

Tratamientos	variable	Replica	Variable dependiente	
			pH	% Acidez
1	Benzoato de sodio	1	X	X
		2	X	X
		3	X	X
2	Sorbato de potasio	1	X	X
		2	X	X
		3	X	X
3	Ácido cítrico	1	X	X
		2	X	X
		3	X	X

Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

2.1.4. Análisis estadístico

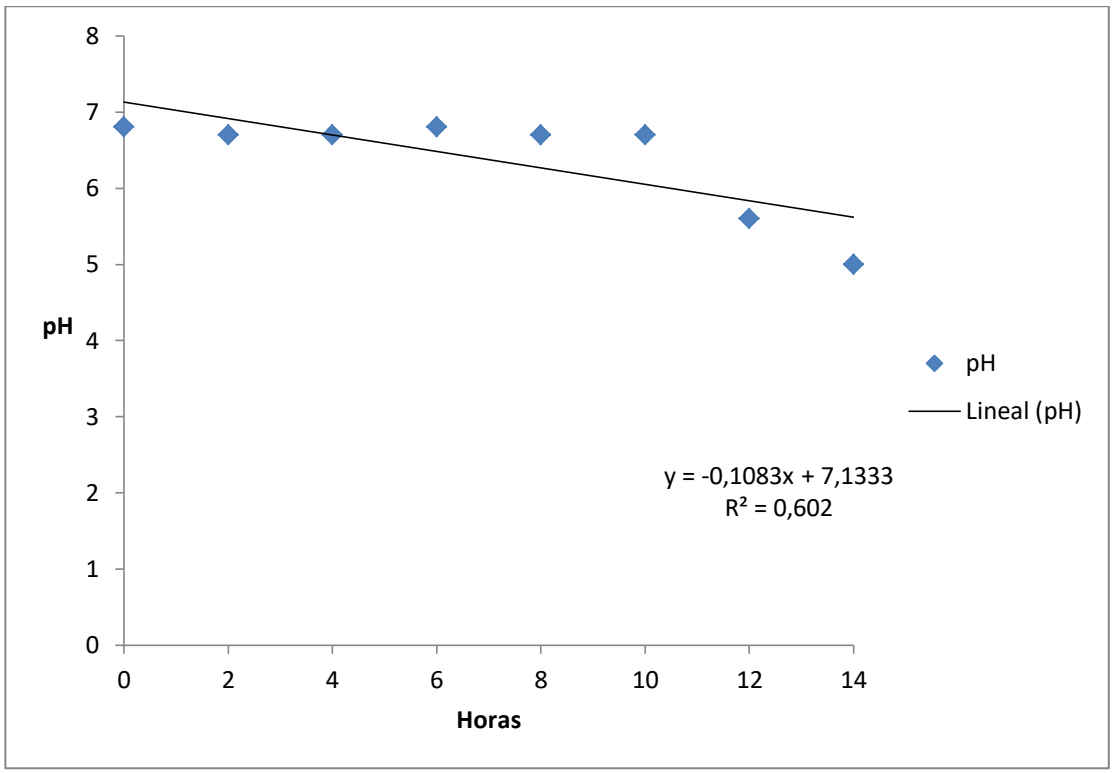
Los datos se analizaron mediante estadística inferencial, donde se utilizó como estadístico a la regresión lineal.

2.2.Resultados

2.2.1. Sorbato de potasio

El gráfico 1 muestra el análisis de regresión lineal del pH durante el tiempo de evaluación del jugo de zanahoria, el valor de r^2 =0,6 indica una baja relación entre las variables. Sin embargo, se puede observar que en las primeras diez horas no presentan modificaciones considerables en el pH lo cual si sucede posterior a las diez horas llegando el pH a 5 en 14 h.

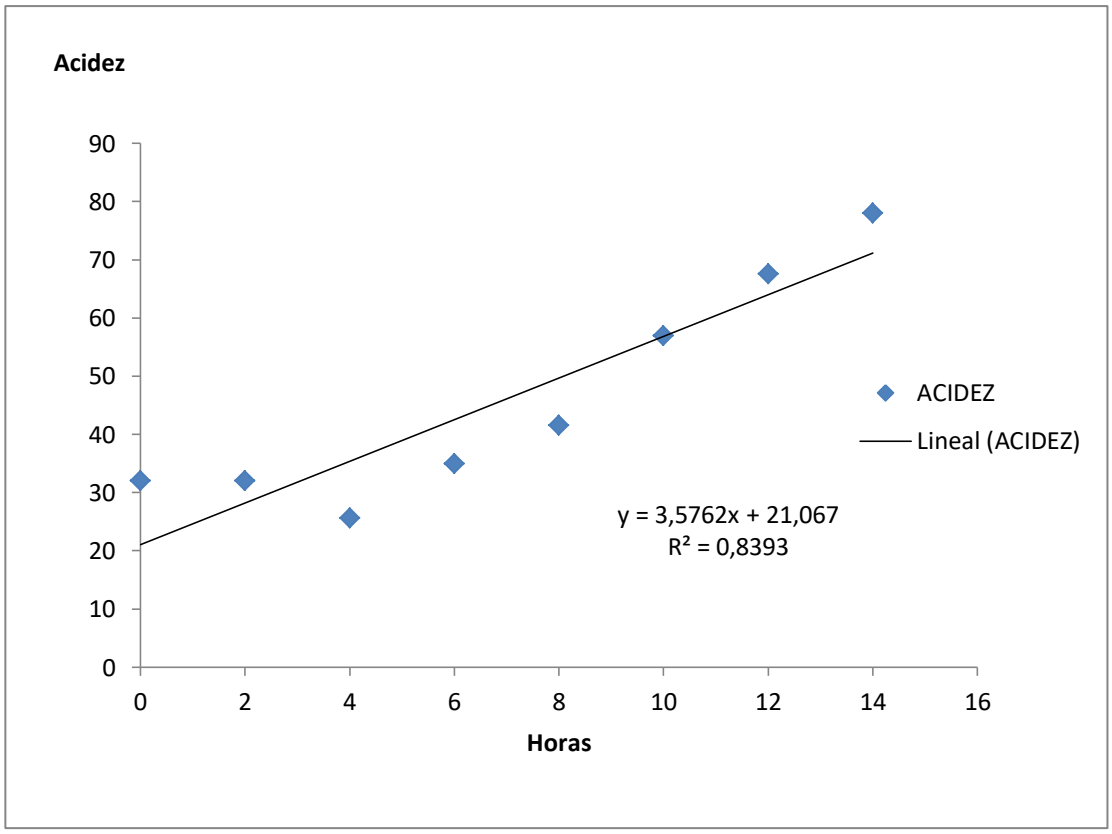
Gráfico 1.- Análisis de regresión entre el pH y el tiempo, con la aplicación de sorbato de potasio en el jugo de zanahoria.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

La aplicación de sorbato de potasio no evito el aumento de la acidez dado que incrementa su concentración a medida que paso el tiempo, aunque a las cuatro horas se notó una disminución. El análisis de regresión sugiere una alta relación entre las variables (r^2=0,84), con lo cual indica que la acidez es directamente proporcional al aumento de tiempo. Niveles de bajos de acidez solo se tienen hasta las seis horas después de elaborado el jugo de zanahoria.

Gráfico 2.- Análisis de regresión entre la acidez y el tiempo, con la aplicación de sorbato de potasio en el jugo de zanahoria.

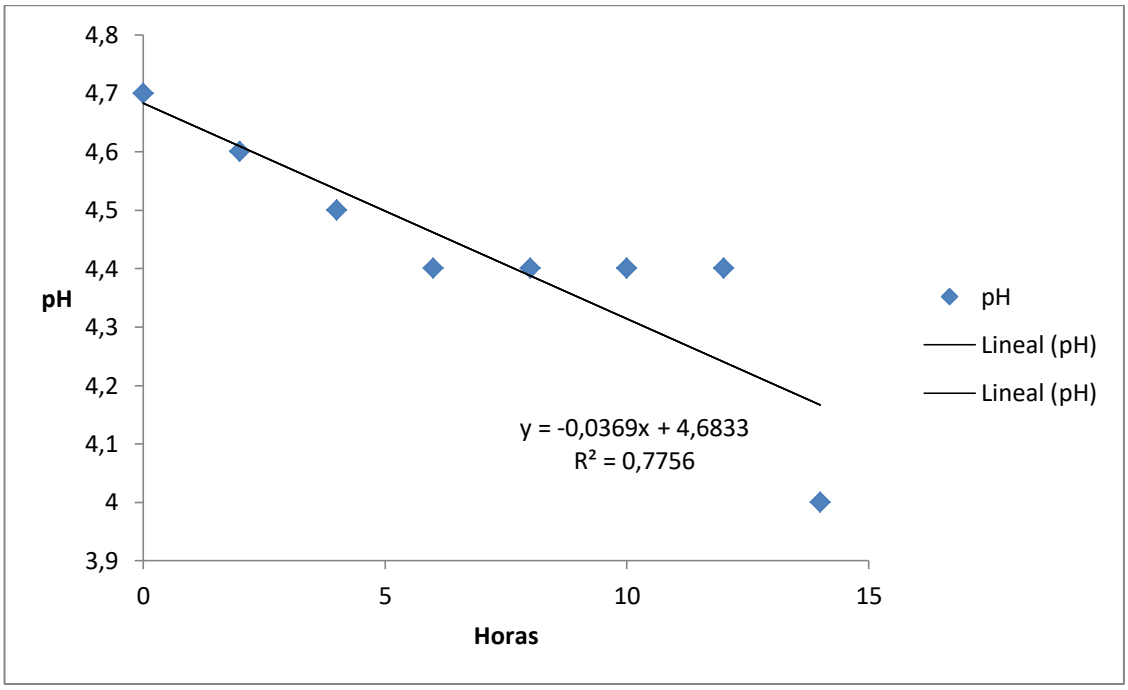


Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

2.2.2. Ácido cítrico

El gráfico 3, presenta los valores correspondientes al comportamiento del pH cuando se aplica ácido cítrico como preservante, donde se observa una regresión lineal de r^2=0,77 aunque este valor es relativamente alto, se tiene varias diferencias en la disminución del pH. En las primeras seis horas se tiene una disminución progresiva y con una pendiente regular, por el contrario, en las siguientes seis horas prácticamente se mantiene el valor del pH, y finalmente se obtiene un pH de 4 a las 14 horas.

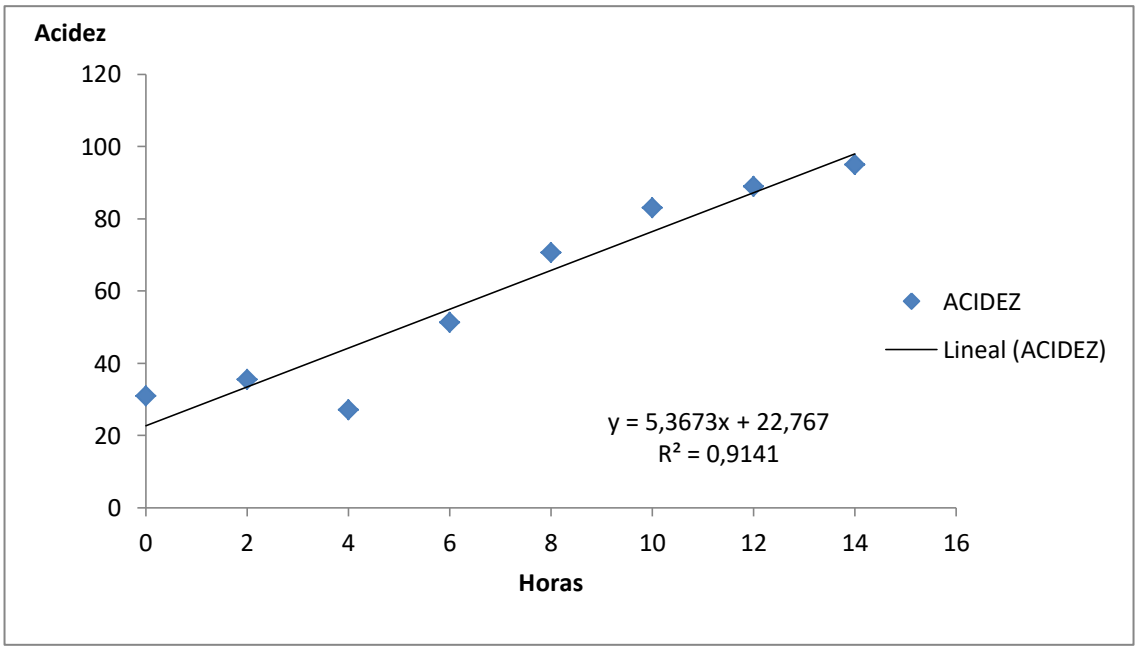
Gráfico 3.- Análisis de regresión entre el pH y el tiempo, con la aplicación de ácido de cítrico en el jugo de zanahoria.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

Al compararlo con el sorbato de potasio se tiene ciertas diferencias en el comportamiento del pH, aunque en ambos casos a las 14 horas se obtiene un valor de 4. Se debe considerar que el pH en el jugo de zanahoria con ácido cítrico inicialmente es de 4,7 y con sorbato de potasio inicia con 6,8, lo cual puede ser determinante en el comportamiento del pH.

Gráfico 4.- Análisis de regresión entre la acidez y el tiempo, con la aplicación de ácido de cítrico en el jugo de zanahoria.



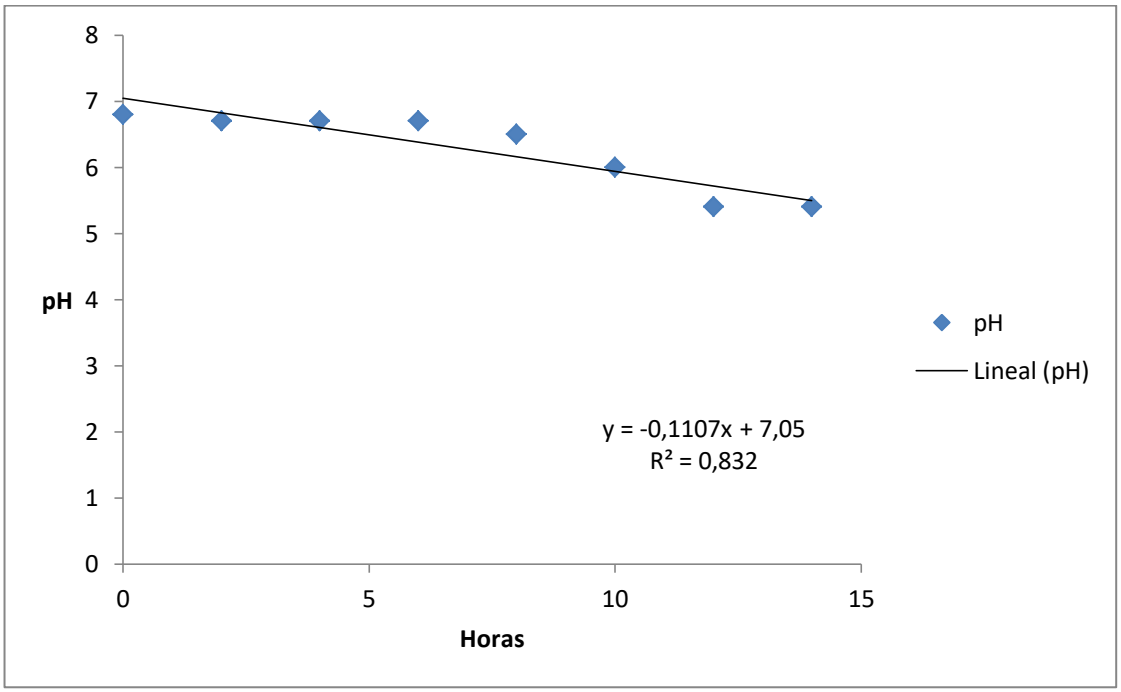
Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

Con respecto a la acidez se puede observar en el gráfico 4 un ajuste lineal significativo con una r^2= 0,91. El jugo de zanahoria con la aplicación de ácido cítrico inicia con un valor de 31 y termina en 95 de acidez. Los niveles de acidez varia su comportamiento en función del preservante, tanto en sorbato como ácido cítrico inician con un valor similar (32 y 31 respectivamente) y durante el tiempo de evaluación del jugo tiene tendencias diferentes, aunque son directamente proporcional.

2.2.3. Benzoato Sodio

La aplicación de benzoato de sodio no modifica significativamente los niveles de pH dado que este inicia con un nivel de 6,8 y disminuye con un comportamiento similar al testigo (ver gráfico8). Se puede observar en el gráfico 5, una relación de regresión de r^2= 0,83, lo que indica que el pH tiene una disminución progresiva estable en el tiempo. A las 14 horas se obtiene 5,4 pH, valor que está por encima de lo establecido en la norma INEN 2304. Si se considera esta norma el jugo no cumpliría el requerimiento desde su inicio, lo que sugiere que el jugo desde su formulación tiene un alto nivel de pH, por lo cual es necesario reformular los ingredientes del jugo de zanahoria.

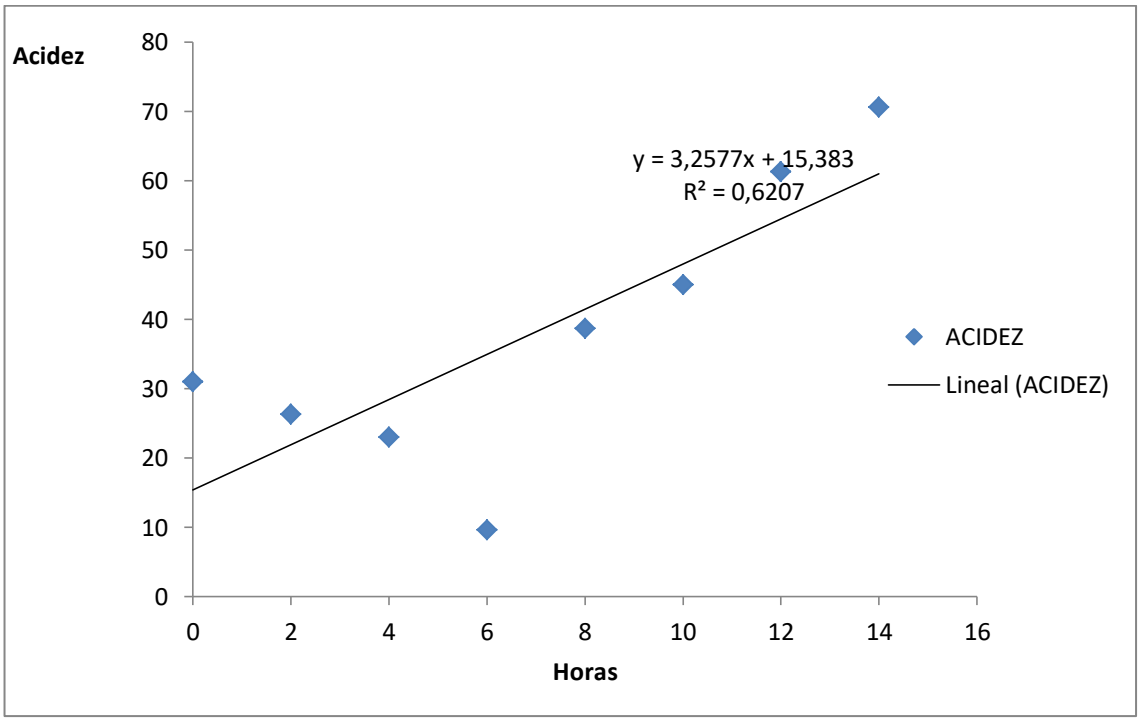
Gráfico 5.- Análisis de regresión entre el pH y el tiempo, con la aplicación de benzoato de sodio en el jugo de zanahoria.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

En la variable acidez el benzoato de potasio tuvo una baja relación con el tiempo con un r^2= 0,6. En el gráfico 6, se observa la variación de los valores de la acidez, a diferencia de las otros preservantes, se tiene una disminución hasta las seis horas de 9,6, para después aumentar y continuar su normal incremento hasta las 14 horas.

Gráfico 6.- Análisis de regresión entre la acidez y el tiempo, con la aplicación de benzoato de sodio en el jugo de zanahoria.

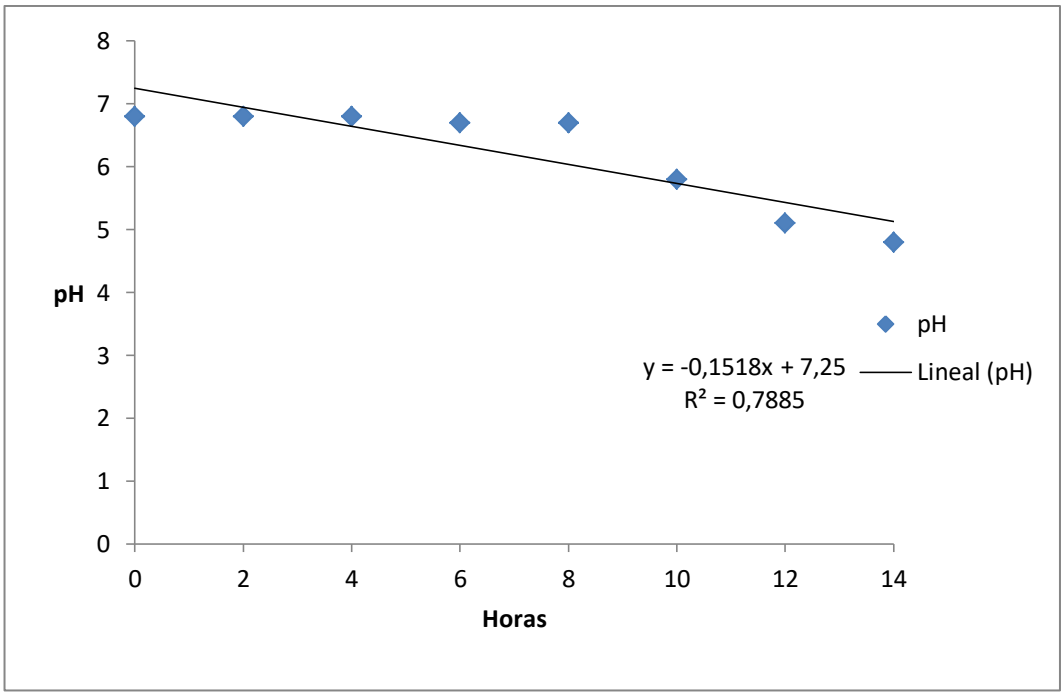


Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

2.2.4. Sin conservante

El grafico 7, presenta los valores de pH con una relación de r^2=0,78, siendo significativo. El jugo sin preservante (testigo) presenta inicialente un pH de 6,8 manteniendose estable hasta las ocho horas y posteriormente dismunuir hasta 5,1. Se debe considerar que los rango de pH del jugo no estuvieron dentre de lo permitido por la norma INEN 2304 que menciona 2,0-4,5, como valores mínimo y máximo de pH, lo cual hace entrever que se necesita regular el pH en la formulación del jugo haciendo que esté dentro de los rangos permitidos. De los preservantes estudiados con el único que se logro estar cercano a los rangos permitidos es con el ácido citrico.

Gráfico 7.- Análisis de regresión entre el pH y el tiempo, sin la aplicación de preservante.

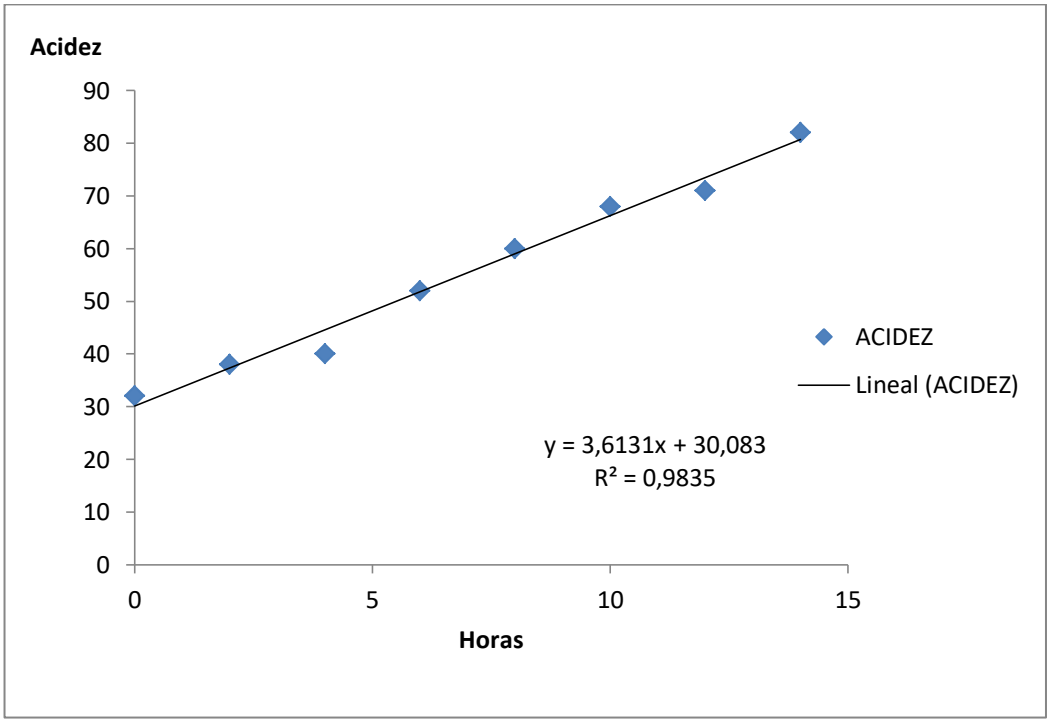


Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

La acidez en el tratamiento testigo tuvo un comportamiento lineal (r^2= 0,98) altamente significativo lo cual indica que el aumento de la acidez es directamente proporcional al tiempo (gráfico). Los valores de acidez estuvieron en 32 y a las ocho horas y 82 a las 14 horas. Aunque no se tiene una restricción de límite de la norma INEN 2304, es posible presumir que el aumento de la acidez tiene influencia en el sabor del jugo.

Por otro lado, se observa que el pH disminuye y la acidez aumenta con un ajuste lineal alto, con la aplicación de preservante se modifica de cierta manera este comportamiento, sin que necesariamente cambia la tendencia.

Gráfico 8.- Análisis de regresión entre la acidez y el tiempo, sin la aplicación de preservante.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

2.2.5. Tiempo de vida útil

De acuerdo con las evaluaciones efectuadas para el jugo de zanahoria a 37 ºC en estufa con circulación de aire forzado, se obtuvo los siguientes resultados en base a los parámetros fisicoquímicos, específicamente del potencial de hidrogeno (pH).

Cuadro 3: Determinación del pH según tiempo de almacenamiento

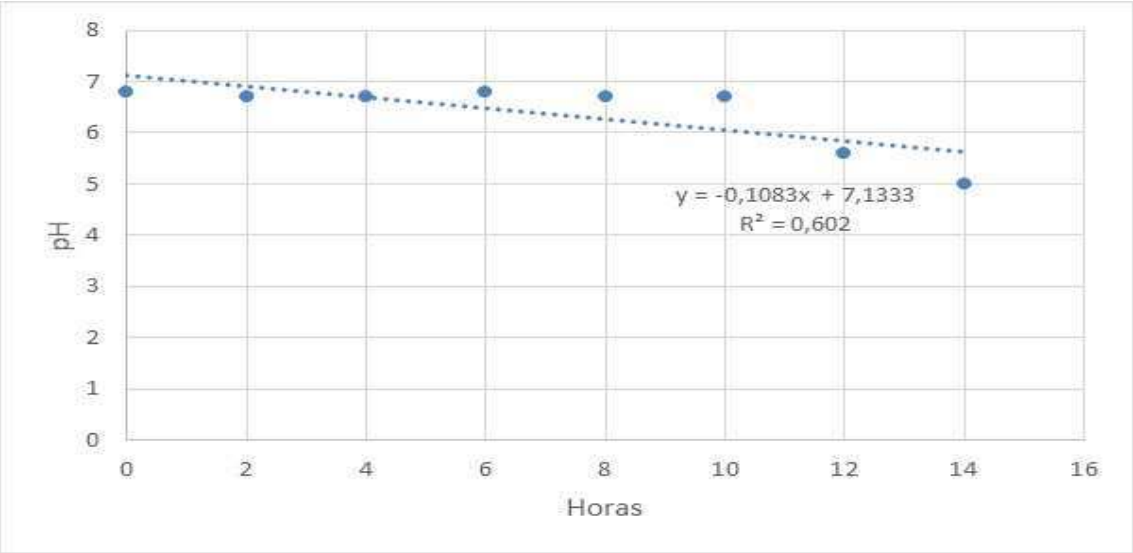
TRATAMIENTO	**0 h**	**2 h**	**4 h**	**6 h**	**8 h**	**10 h**	**12 h**	**14 h**
Sorbato de Potasio	6,8	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	5,6	5,0
Ácido Cítrico	4,7	4,6	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,0
Benzoato de Sodio	6,8	6,7	6,7	6,7	6,5	5,8	5,4	5,4
Testigo	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	5,8	5,1	4,8

Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

Los datos obtenidos permitieron establecer los gráficos de dispersión de los diferentes conservantes aplicados al jugo de zanahoria.

Gráfico 9. Estimación de la vida útil con la aplicación sorbato de potasio.

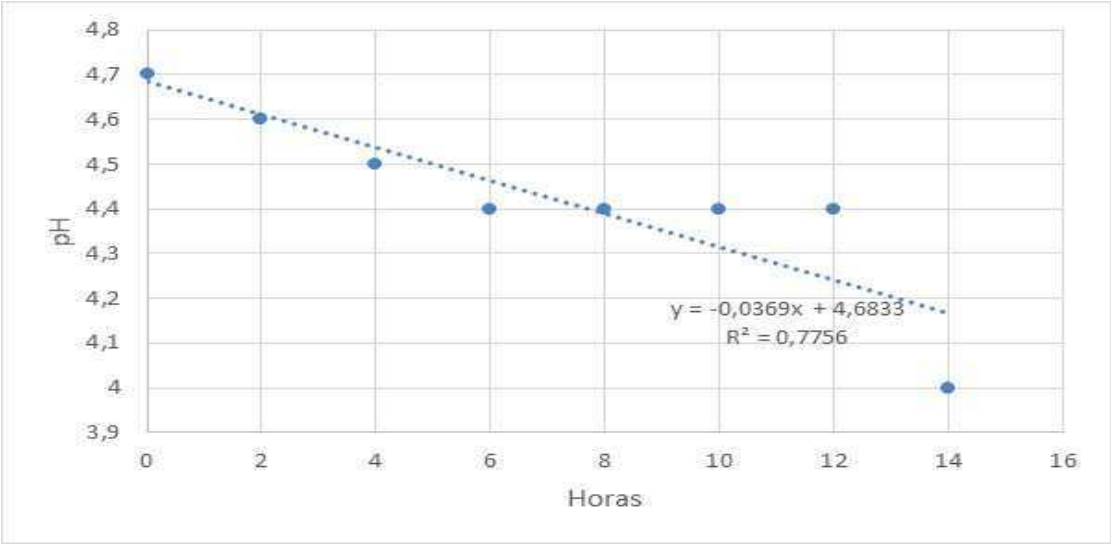
El gráfico 9 mostrado corresponde a la utilización de sorbato de potasio como conservante en el jugo de zanahoria, a partir de la cual se establece la ecuación de regresión que permitió establecer la vida útil del producto al cual se ha adicionado este conservante.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

Gráfico 10. Estimación de la vida útil con la aplicación de ácido cítrico.

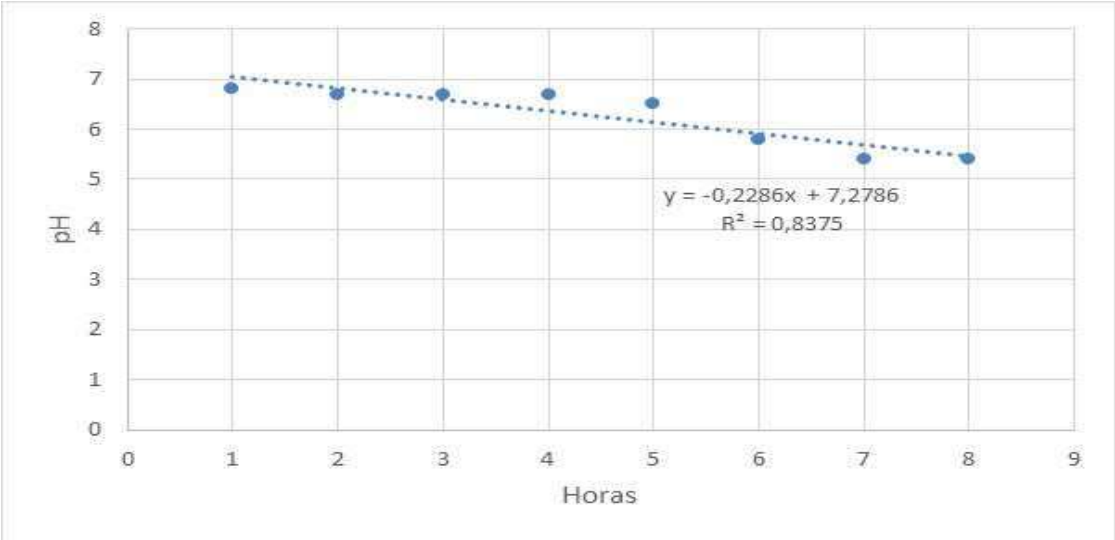
El gráfico 10, mostrado corresponde a la utilización de ácido cítrico como conservante en el jugo de zanahoria, a partir de la cual se establece la ecuación de regresión que permitió establecer la vida útil del producto.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

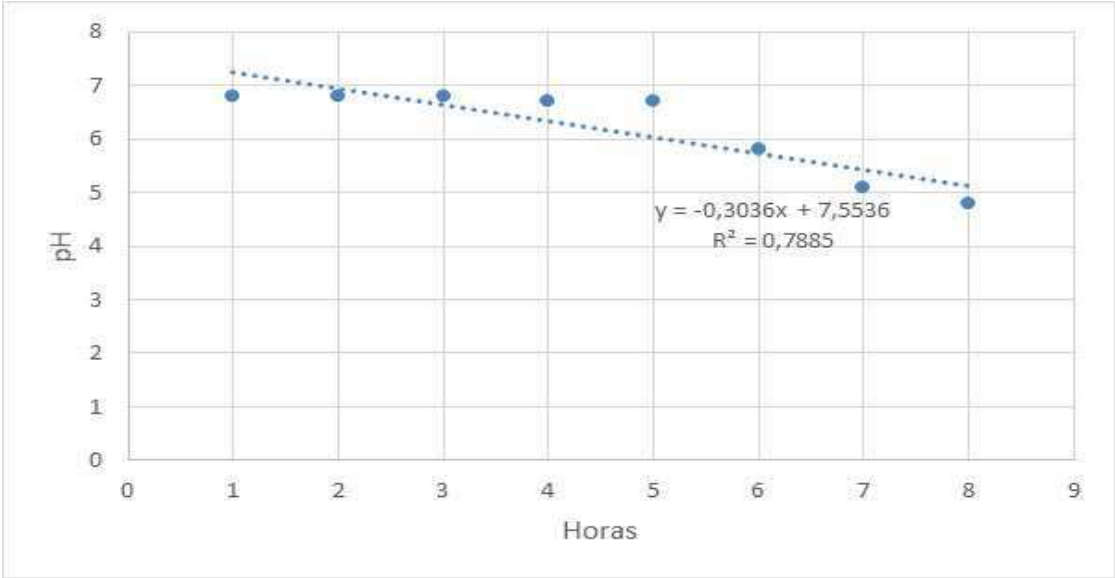
Gráfico 11. Estimación de la vida útil con la aplicación de benzoato de sodio.

El gráfico 11, mostrado corresponde a la utilización de benzoato de sodio como conservante en el jugo de zanahoria, obteniendo la ecuación de regresión para establecer la vida útil del producto conservado.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

Gráfico 12. Estimación de la vida útil sin conservante.



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

El gráfico 12, mostrado corresponde al jugo de zanahoria sin la adición de conservantes, obteniendo la ecuación de regresión para establecer la vida útil del producto bajo estas condiciones de almacenamiento. Reemplazando los valores de potencial de hidrogeno (pH) considerado normal para la zanahoria y al cual se da el crecimiento bacteriano, en la ecuación de regresión de los gráficos expuestos con anterioridad, el reemplazo matemático corresponde a:

$$y = -0{,}1083\,x + 7{,}1333$$

Donde x corresponde al tiempo de vida útil del producto (t)

$$-t = \frac{y - 7{,}1333}{-0{,}1083}$$

$$t = \frac{7{,}1333 - y}{0{,}1083}$$

$$t = 24{,}31 \ \ horas$$

De lo anterior se define que a una temperatura de almacenamiento en condiciones aceleradas a 37 ºC, el jugo de zanahoria al cual se le ha adicionado sorbato de potasio como conservante mantiene estabilidad durante un periodo de 24,31 días (Cuadro 3). La vida útil estimada de la misma manera para los demás tratamientos se presenta a continuación:

Cuadro 4: Estimación de la vida útil del jugo de zanahoria

Tratamiento	Tiempo (horas)
Sorbato de Potasio	24,31
Ácido Cítrico	4,97
Benzoato de Sodio	12,15
Testigo	10,06

Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

El tratamiento con una mayor vida útil es el SP con 24 horas, y el que presenta una menor vida útil es el tratamiento AC que obtuvo 5 horas. En lo que respecta al testigo, se estima un tiempo de vida útil de 10 horas. Es importante recalcar que los valores que presentaron un tiempo estimado de vida útil cumplen con requisitos fisicoquímicos y sensoriales dentro de lo establecido para este tipo de producto.

CAPITULO III

3. PROPUESTA

3.1.Tema:

Elaboración del jugo de zanahoria usando como preservante al sorbato de potasio.

3.2.Proceso de elaboración del jugo de zanahoria

- **Recepción de la materia prima**

Se recepta la zanahoria y se verifica que sea homogénea, en cuanta a tamaño y peso (relativamente similar) la que facilitará al momento de realizar el troceado de la misma. Así mismo, que tenga la madurez fisiológica adecuada para su procesamiento es recomendable que los proveedores sean certificados.

- **Lavado**

Se lava la zanahoria con agua para eliminar impurezas y microorganismos.

- **Pelado y Troceado**

Una vez lavadas se eliminar la superficie externa (cáscara) en su totalidad teniendo en cuenta no dejar alguna parte sin pelar lo cual podría causar cambios en el producto final. Seguidamente se debe cortar en trozos, por lo general el tamaño de los trozos deben estar en función del tipo de extractor que se vaya a utilizar. Por ende, se recomienda cortar en cuatro partes si utiliza extractor de uso doméstico.

- **Extracción**

La extracción se realiza de manera mecánica con uso de extractores diseñados para este fin. Si se pretende realizar una empresa de manera comercial se debe un extractor industrial.

- **Tamizado**

Después de realizar la extracción se necesita separar los sólidos, lo cual se realiza con un tamiz o colador. Este procedimiento se lo realiza por única vez.

- **Adición de azúcar y conservantes**

En esta etapa se colocan el azúcar en una cantidad de 100 g y 2 g de sorbato de potasio por cada litro de jugo de zanahoria.

- **Envasado y rotulado**

Se envasa en botellas de vidrio de 500 mL. El rotulado consiste en de colocar la fecha de elaboración (hora, lote, fecha, ingredientes).

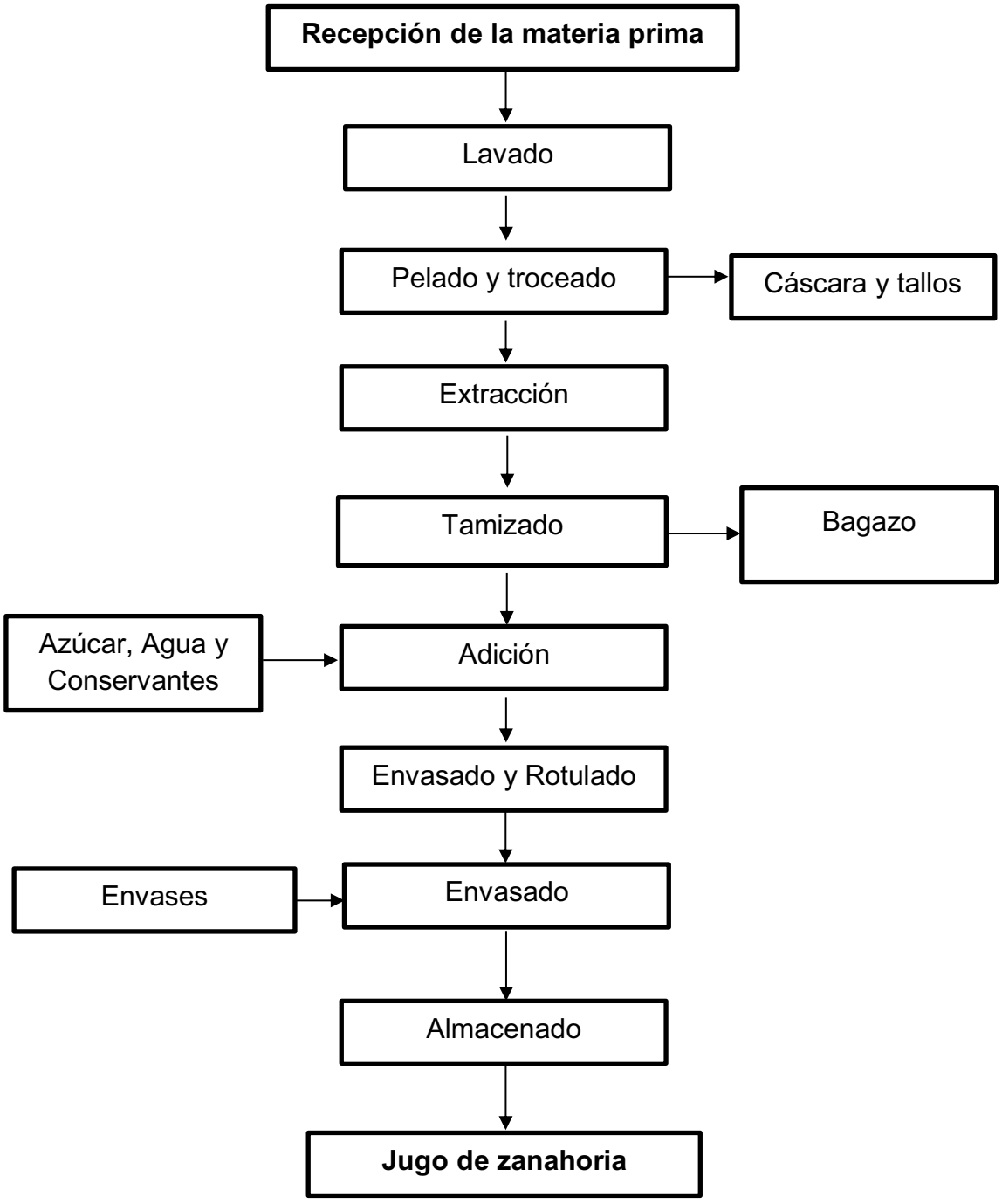
- **Almacenamiento**

Se recomienda el almacenaje a una temperatura de entre 6 y 10ºC.

3.3.Diagrama de flujo

Para el mejor seguimiento del proceso de elaboración del jugo de zanahoria se detalla a continuación el diagrama de flujo el mismo que permite poder realizar control en el debido proceso.

Figura 1: Diagrama de flujo



Elaborado por: Cedeño, A, Vera, J. (2017)

CAPÍTULO IV

4. EVALUACIONES DE RESULTADOS

4.1.Comparación de resultados obtenidos con otras investigaciones semejantes

Se empezó a investigar en fuentes y publicaciones científicas encontrando algunos ejemplos en Google académico, a lo referente de la utilización de preservantes en jugo de zanahoria. De esta forma comparar los resultados obtenidos a través de la medición de pH, con la presenta investigación.

Comparaciones individuales

Comparación 1 – Descripción

Investigación realizada en la Universidad Tecnica De Cotopaxi, **titulada** Elaboración de una bebida nutritiva utilizando: spirulina (Spirulina platensis), y mora (Morus nigra), con tres concentraciones y dos tipos de conservantes (Benzoato de sodio y Sorbato de potasio) realizado por Bautista Haro, Karina Maricela en el 2013.

Se manejaron los siguientes factores de estudios;

- Grados BRIX
- pH

En donde las variables evaluadas fueron

- pH
- Acidez

Se obtuvo como resultado que el sorbato de potasio no modifica las características de las bebidas.

Comparaciones individuales

Comparación 2 – Descripción

Investigación realizada en la Universidad Técnica de Ambato, **titulada** Estudio del sorbato de potasio en la vida útil de mermelada de zanahoria (Daucus carota) con adición de coco (Cocos nucifera) realizado por Aroca Pinos, Erika Steffania en el 2010.

Se manejaron los siguientes factores de estudios;

- Grados BRIX
- PH
- Acidez

En donde las variables evaluadas fueron

- PH
- Acidez

Se obtuvo como resultado que el sorbato de potasio alarga la vida útil de las bebidas y no altera sus características.

CONCLUSIONES

En base a los resultados se puede concluir lo siguiente:

- Entre los conservantes utilizados se puede establecer que el sorbato de potasio en una concentración de 2 g por litro de jugo fue el que mantuvo las características del jugo de zanahoria por 10 horas sin ninguna modificación del pH. Sin embargo, la acidez aumento su condición.

- La propuesta permite establecer las debidas etapas a seguir para la elaboración del jugo de zanahoria.

- El ácido cítrico provocó un aumento del pH desde su formulación haciendo que el jugo tenga una acidez no apta para el consumo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- El uso del sorbato de potasio en una dosis de 2 g/L de agua en la elaboración del jugo de zanahoria.

- Continuar las investigaciones relacionadas con el uso del conservante en los diversos jugos de consumo masivo.

- No se recomienda el uso del ácido cítrico como conservante en la elaboración del jugo de zanahoria.

BIBLIOGRAFÍA

Aditivos Alimentarios. 2014. E211 - Benzoato de Potasio. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e211-benzoato-sodio.html

Aditivos Alimentarios. 2014. E202- Sorbato de Potasio. Recuperado el 15 de 06 de 2017, dehttp://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e202-sorbato-potasio.html

Aditivos Alimentarios. 2014. E330 –Ácido cítrico. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e330-acido-citrico.html

Aiza, M. 2010. Evaluación del sorbato de potasio y del benzoato de sodio en la conservación de jugos nutritivos de quinua (Chenopodium quinoa Willd) (No. CIDAB-T-SB191. Q2-M37e). Universidad Autónoma Tomás Frías, Potosí (Bolivia). Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.

Albors, A. (2002). Estudio de perfiles composicionales y estructurales en tejido de Manzana deshidratada. España: Tesis Doctoral, Universidad Politecnica de Valencia.

Almeida, P. y Zambrano, M. 2007. Elaboración de jugo, polvo y pasta de zanahoria. Ecuador: Tesis Ing. Agroindustrial, Escuela Superior Politécnica del Ejército.

Biomagnetismo-Capacitación. 2012. Jugoterapia. Recuperado 13 de 07 de 2017, de http://biomagnetismocapacitacion.net/wp content/uploads/JugoterapiaParte1.pdf

Bristhar, 2010. Aditivos Alimenticios, Recuperado 18 de 07 de 2017, de http://www.bristhar.com.ve/aditivos.html

Cándido, P. Las Zanahorias. Recuperado 19 de 07 de 2017 de http://www.hortalizascandido.com/informacion.pdf

Cheftel, J. C., & Cheftel, H. (2006). Pardeamiento enzimático y Tratamientos físicos en Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Madrid: Editorial Acribia.

Consejo de Andaluz de Colegios Oficiales de Farmaceúticos (CACOF) (2010). El zanahoria alimento para la vista. Recuperado 19 de 07 de 2017, de http://www.cofco.org/ficheros/zanahoria7.pdf

Food and Agriculture Organization, 2004. Alimentos sanos y seguros. Recuperado 15 de 07 de 2017, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZhZ6evY_VAhVF4yYKHbm3D8AQFggmMAA&url=

http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Fdocrep%2F014%2Fam401s%2Fam401s05.pdf&usg=AFQjCNHPhFtH46plBoCVwv70KxfhRIufPA

Garcés, L. 2014. Aditivos y conservantes en los alimentos. (En línea). ES. Recuperado 14 de 07 de 2017, de https://www.biomanantial.com/aditivos-y-conservantes-en-los-alimentos-a-952-es.html

García, S. 2005. Breve introducción a la bromatología I: concepto de alimento y aspectos culturales de la alimentación. España. Recuperado 15 de 07 de 2017, de https://agarciasantos.wordpress.com/2015/01/12/breve-introduccion-a-la-bromatologia-i-concepto-de-alimento-y-aspectos-culturales-de-la-alimentacion/

Guerrero, J. 2010. Alimentos foritificados con prebióticos. Colombia. Editorial Reciteia.

Ibáñez, F. 2014- Aditivos Alimentarios. Recuperado el 19 de 07 de 2017, de http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_agosto_03/Funcionales/aditivos.pdf

Industrias de Alimentos R & R. 2012. PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LOS ALIMENTOS. Recuperado 14 de 07 de 2017, de http://industriasdealimentosrr.blogspot.com/2012/06/propiedades-organolepticas-de-los.html

Hidalgo, M. (03 de 03 de 2016). Beneficios del zumo de zanahorias. Recuperado el 19 de 06 de 2017, de https://www.trucosnaturales.com/beneficios-del-zumo-dezanahorias/

Laguna, C; González, V. 2015. Hábitos de consumo de zanahoria y remolacha en la población estudiantil del octavo grado del Instituto Nacional San Isidro, Departamento de Matagalpa. Nicaragua: Tésis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Lutz, G. 2006. Análisis toxicológico en ciencia forense. San José, Costa Rica. Ediciones Eumed

Meléndez, A. 2004. Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. Sevilla. ES. Archivos latinoamericanos de nutrición, 54(2), 149-154

Ortuño, M. 2005. La cara oculta de los alimentos y los cosméticos. Ediciones Aiyana. ES. p 33.

Paltrimieri, G. y Rojas, F. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante metodos artesanales y de pequeña escala.* (No. F012. 027). FAO.

Ramírez, G. 2008. Introducción a la bromatología y nociones de nutrición. Recyoerado, 13 de 07 de 2017, de

http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/424/Notas_de_Nutricion_2008.pdf

Ramírez, V. 2014. Química General. México. Grupo Editorial Patria.

Rodríguez, J. 2011. UF1356 - Control de la conservación de los alimentos para el consumo y distribución comercial. Ediciones Paraninfo. p 6.

Sancho, J.; Bota, E.; Castro, M.; Puig, E. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona, España. Ediciones Universitat de Barcelona.

Simonetta, A. 2012? Preservantes para Alimentos: un Desafío sobre la Mesa. Revita *ConCiencia*. *1*(10): 4.

Vasco, 2008. Determinación de parámetros físico-químico de zanahoria amarilla como base para la norma para el establecimiento de normas de requisito. Ecuador. Tesis Ingienería Bioquímica y Farmaceútica), Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Vigliola, M. (1986). *Manual de Horticultura.* Buenos Aires.

http://redi.uta.edu.ec/handle/123456789/863

http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/266

ANEXOS

Anexo 1

Fotografía

Fotografía 1. Zanahoria utilizada como materia prima

Fotografía 2. Troceado y preparación de la extracción.

Fotografía 3. Extracción del zumo de zanahoria

Fotografía 4. Jugo de zanahoria con ácido cítrico (condición inicial)

Fotografía 5. Jugo de zanahoria con sorbato de potasio como conservante (condición inicial).

Fotografía 6. Jugo de zanahoria con benzoato de sodio como conservante (condición inicial)

Fotografía 7. Titulación con hidróxido de sodio al 0,1 N.

Fotografía 8. Jugo de zanahoria a las 14 horas de elaborado.