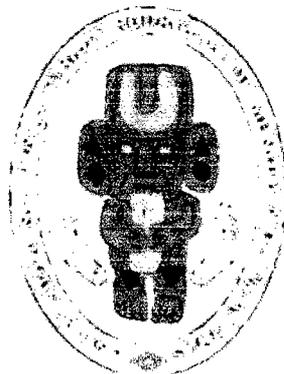


UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



“Evaluación de la relación pulpa/agua y goma de tara (*Caesalpinia spinosa*) en la elaboración de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) proveniente del anexo de Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas”.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**Autores : Br. Alex Fernando GUADALUPE ROJAS
Br. Ylmer Edith VALLE PORTAL**

Asesor : Lic. MSc. Carlos Eduardo MILLONES CHANAMÉ

Co-Asesor : Mblga. Ernestina Rosario VÁSQUEZ CASTRO

CHACHAPOYAS – PERÚ

2013



06 ENE 2014

DEDICATORIA

A Dios, que diariamente me da fortaleza para seguir adelante. A mi padre que siempre me apoyó en cada momento y que ahora me guía y protege desde el cielo. A mi madre que con mucho sacrificio hace posible mi realización profesional.

A mi hermano que con su preocupación y apoyo me impulsa para seguir adelante.

Ylmer;

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre, a mi Padre y a mi Hermano. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis Maestros y a mi Amigos. Por su gran apoyo y motivación.

Alex.



i 10 6 ENE 2014

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos dado la vida.

Es grato expresar el mayor de los agradecimientos, a todos los profesores que nos prepararon para nuestra vida profesional, de manera especial a nuestros asesores; el Lic. MSc. Carlos Eduardo Millones Chanamé y a la Mblga. Ernestina Rosario Vásquez Castro, que gracias a su apoyo y enseñanzas logramos desarrollar la presente tesis.

A nuestros familiares, por su apoyo incondicional, en el tiempo que nos tocó realizar nuestra tesis.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Ph. D. Dr. Hab. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHÁVEZ
RECTOR

Dr. ROBERTO JOSÉ NERVI CHACÓN
VICERRECTOR ACADÉMICO (*e*)

Dr. EVER SALOMÉ LÁZARO BAZÁN
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO (*e*)

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR

LA PRESENTE TESIS HA SIDO ASESORADO POR:



Lic. MSc. CARLOS EDUARDO MILLONES CHANAMÉ
ASESOR

LA PRESENTE TESIS HA SIDO CO – ASESORADO POR:



Mblga. Ernestina Rosario Vásquez Castro
CO – ASESORA

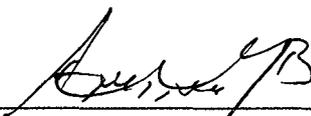
VISTO BUENO DEL JURADO

LA PRESENTE TESIS FUE APROBADA POR LOS SIGUIENTES JURADOS



MSc. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI

PRESIDENTE



MSc. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERI

SECRETARIO



Ing. POLITO MICHAEL HUAYAMA SOPLA

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 07 de Noviembre del año 2013, siendo las 12:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Iny MSc. Elena Victoria Flores Naranjo

Secretario: Iny Arminda Ferrer Perera

Vocal: Iny Polito Guaymas Soplin

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller,

don(ña) Alex Ferrera Lucía López Rojas

titulado Evaluación de la relación Pelu/Aguar y Etma de Taro

(La aspirante suscribió la elaboración de receta de agua medicinal (Phy sal br peruvica) proveniente del anexo de salud, Distribución de Hologramas, provincia de Chachapoyas, región Amazonas)

Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACION (), DESAPROBACION () por mayoría () por unanimidad (); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 13:40 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL





UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 07 de Noviembre del año 2013, siendo las 12:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Ingeniero MSc. Eladio Víctor Rodríguez Llamari

Secretario: Ingeniero Alexander Fernando...

Vocal: Ingeniero Roberto...

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) Alma Edith Valle Portual

titulado Evaluación de la calidad de la leche en el valle de Tarma (Caesalpinia spinosa) en la elaboración de leche de agüchón (Phyllanthus peruviana) proveniente del negocio de Acopl. J. J. del Motorparque, poseedores de Checkupers,...

Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACION (X), DESAPROBACION () por mayoría () o por unanimidad (X), en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNATEA.

Siendo las 13:40 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL



ÍNDICE DE CONTENIDO

| | Página |
|---|-----------|
| <i>DEDICATORIA</i> _____ | i |
| <i>AGRADECIMIENTO</i> _____ | ii |
| <i>AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD</i> _____ | iii |
| <i>VISTO BUENO DEL ASESOR</i> _____ | iv |
| <i>VISTO BUENO DEL JURADO</i> _____ | v |
| <i>ÍNDICE DE CONTENIDO</i> _____ | vi |
| <i>ÍNDICE DE TABLAS</i> _____ | viii |
| <i>ÍNDICE DE FIGURAS</i> _____ | ix |
| <i>RESUMEN</i> _____ | xi |
| <i>ABSTRACT</i> _____ | xii |
| <i>I</i> <i>INTRODUCCIÓN</i> _____ | 1 |
| 1.1. El aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) _____ | 1 |
| 1.2. Goma de tara _____ | 2 |
| 1.3. Procesado de frutas _____ | 5 |
| 1.4. Néctar de fruta _____ | 6 |
| <i>II.</i> <i>MATERIAL Y MÉTODOS</i> _____ | 10 |
| 2.1. MATERIALES. _____ | 10 |
| 2.1.1. Materia Prima _____ | 10 |
| 2.2. METODOLOGÍA. _____ | 10 |
| 2.2.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO (<i>Physalis peruviana</i>). _____ | 14 |
| 2.2.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL NECTAR DE AGUAYMANTO (<i>Physalis peruviana</i>). _____ | 15 |
| 2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO _____ | 17 |
| 2.3.1. Análisis de los datos _____ | 17 |
| 2.3.2. Análisis de datos para la evaluación sensorial del néctar de aguaymanto. _____ | 19 |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| III. | RESULTADOS | 22 |
| 3.1. | Caracterización físico-química del fruto de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>), proveniente de anexo del Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas. | 22 |
| 3.2. | Análisis de datos para la evaluación de los parámetros: porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 22 |
| 3.3. | Análisis de datos para la evaluación sensorial del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 26 |
| 3.4. | Estudio en vida en anaquel de los mejores tratamientos. | 29 |
| 3.5. | Características microbiológicas del Néctar. | 37 |
| IV. | DISCUSION | 38 |
| V. | CONCLUSIONES | 41 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 42 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 43 |
| ANEXOS | | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Página |
|---|--------|
| Tabla 1. Taxonomía del aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)..... | 2 |
| Tabla 2. Diseño Estadístico para el Análisis sensorial del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)..... | 17 |
| Tabla 3. Análisis de varianza..... | 19 |
| Tabla 4. Análisis de varianza..... | 20 |
| Tabla 5. Características fisicoquímicas de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) evaluados..... | 23 |
| Tabla 6. Evaluación sensorial de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)..... | 27 |
| Tabla 7: Características fisicoquímicas de la vida en anaquel (8 semanas) de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)..... | 30 |
| Tabla 8: Evaluación sensorial durante las ocho semanas de evaluación del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)..... | 34 |
| Tabla 9. Evaluación microbiológica en el néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) a los 0, 30 y 60 días de evaluación..... | 37 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de néctar de aguaymanto proveniente del distrito de Ocol, región Amazonas. | 12 |
| Figura 2. Porcentaje de acidez total (PAT) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) elaborados. | 24 |
| Figura 3. pH de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) elaborados. | 24 |
| Figura 4. Contenido de sólidos solubles totales (°brix) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>) elaborado. | 25 |
| Figura 5. Porcentaje de vitamina C (PVC) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 25 |
| Figura 6. Viscosidad de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 26 |
| Figura 7. Evaluación sensorial del sabor en los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 27 |
| Figura 8. Evaluación sensorial del aroma en los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 28 |
| Figura 9. Evaluación sensorial del color en los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 28 |
| Figura 10. Consistencia de los tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 29 |
| Figura 11. Evaluación del porcentaje de acidez total (PAT) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 31 |

| | |
|--|----|
| Figura 12. Evaluación del pH durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 31 |
| Figura 13. Evaluación de contenido de sólidos solubles totales (°brix) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 32 |
| Figura 14. Evaluación del porcentaje de vitamina C (PVC) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 32 |
| Figura 15. Evaluación de la viscosidad durante las ocho semanas de la vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 33 |
| Figura 16. Evaluación del porcentaje de sedimentación (PDS) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 33 |
| Figura 17. Evaluación del atributo sabor durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). .. | 35 |
| Figura 18. Evaluación del atributo aroma durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 35 |
| Figura 19. Evaluación del atributo color, durante las ocho semanas de la vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 36 |
| Figura 20. Evaluación del atributo consistencia durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>). | 36 |

RESUMEN

La presente investigación consistió, en evaluar la relación pulpa: agua y goma de tara (*Caesalpinia spinosa*) en la elaboración de néctar de aguaymanto (*Physalis Peruviana*) proveniente del anexo de Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, para la cual se seleccionaron frutos en estado maduro y se les realizó análisis del contenido de sólidos solubles totales (°brix), pH, humedad, porcentaje de vitamina C, porcentaje de acidez total e índice de madurez; se realizaron formulaciones de relación pulpa: agua (1:1, 1:2 y 1:3) y formulaciones de porcentaje de goma de tara (0,10 %, 0,15 %, 0,20 %) para elaborar el néctar. Al néctar de aguaymanto elaborado se evaluó el porcentaje de sedimentación, porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C y viscosidad, utilizando un experimento factorial 3Ax3B, bajo un diseño completamente al Azar (DCA) con tres repeticiones, donde la dilución en el factor A estuvo constituido por la dilución pulpa: agua, el factor B por el porcentaje de goma de tara; luego se realizó la evaluación sensorial, en la cual se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con doce panelistas semi entrenados, para evaluar los atributos de aroma, color, sabor y consistencia; finalmente se realizó el análisis microbiológico de los mejores tratamientos.

A los mejores tratamientos se realizó un control estadístico de la calidad durante ocho semanas con respecto al porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad, recuento de mohos y levaduras y mesófilos viables, además de los atributos como sabor, color, aroma y consistencia.

En base a las evaluaciones fisicoquímicas y organolépticas del néctar de aguaymanto, sobresalieron el T1 (relación pulpa: agua 1:1 / 0,10 % de goma de tara), T2 (relación pulpa: agua 1:1 / 0,15 % de goma de tara) y T3 (relación pulpa: agua 1:1 / 0,20 % de goma de tara) los cuales realizada la vida en anaquel sobresalió el tratamiento T1 con los mejores valores del contenido de sólidos solubles totales (°brix) , porcentaje de acidez total, porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación. Los tratamientos T1, T2 y T3 no registraron crecimiento de mohos, levaduras y mesófilos viables durante las ocho semanas de evaluación.

Palabras claves: Néctar, aguaymanto, vida anaquel.

ABSTRACT

The present investigation consisted, in evaluating the relation pulp: water and gum of tara (*Caesalpinia spinosa*) in the preparation of the nectar of aguaymanto (*Physalis Peruviana*) originated from the annex of Ocol, district of Molinopampa, province of Chachapoyas, region Amazon, for which fruits were selected in the mature state and entire (°brix) realized analysis of the content of occurred rarely soluble, pH, moisture, percentage of vitamin C, percentage of entire acidity and index of ripeness; formulations of relation pulp were realized: it waters down (1:1,1:2 and 1:3) and formulations of percentage of gum of tara (0,10 %, 0,15 %, 0,20 %) to prepare the nectar. To the elaborated of nectar of aguaymanto the percentage of sedimentation was evaluated, percentage of entire acidity, pH, content of occurred rarely soluble entire (°brix), percentage of vitamin C and stickiness, using an experiment factorial 3Ax3B, under a design completely to the hazard (DCH) with three repetitions, where the dilution in the factor A was constituted by the dilution pulp: it waters down, the factor B for the percentage of gum of tara; then there was realized the sensory evaluation, in which (BDCH) used a blocks design completely at random with twelve disputants semi trained, to evaluate the attributes of aroma, color, flavor and consistency; finally there was realized the microbiological analysis of the best treatments.

To the best treatments entire (°brix), percentage of vitamin realized a statistical control of the quality for eight weeks with regard to the percentage of entire acidity, pH, content of occurred rarely soluble C, stickiness, inventory of molds and yeasts and viable mesophylls, in addition to the attributes like flavor, color, aroma and consistency.

Based on the fisicoquimics and organoleptics evaluations of the aguaymanto nectar, they stood out the T1 (relation pulp: it waters down 1:1 / 0,10 % of gum of tare), T2 (relation pulp: it waters down 1:1 / 0,15 % of gum of tare) and T3 (relation pulp: it waters down 1:1 / 0,20 % of gum of tare) which realized the life in shelf stood out the treatment T1 with the best values of the content of occurred rarely soluble entire (°brix), percentage of entire acidity, percentage of vitamin C, stickiness and percentage of sedimentation. The treatments T1, T2 and T3 did not register growth of molds, yeasts and viable mesophylls during eight weeks of evaluation.

Keywords: Nectar, aguaymanto, life shelf.

I INTRODUCCIÓN

El aguaymanto (*Physalis peruviana*), comúnmente conocido como “tomatillo” en nuestra localidad, viene teniendo gran acogida por el mercado nacional e internacional por su alto porcentaje de vitamina C y antioxidantes. Siendo un arbusto oriundo de los valles bajos andinos y zonas subtropicales peruanas, también se encuentra en la parte andina de nuestra región, donde se cultiva de forma silvestre desde tiempos remotos, recién en los últimos años se está comenzando a cultivar de manera extensiva y a investigar sobre la elaboración de productos derivados de este fruto, que gozan de gran aceptación en el mercado (Velezmoro, 2004).

La tara (*Caesalpinia spinosa*) también conocida como "taya", posee un inmenso potencial médico, alimenticio e industrial, siendo de gran utilidad para la producción de hidrocoloides o gomas (usada para dar consistencia a los helados), harina proteica, taninos y ácido gálico (que es utilizado como antioxidante en la industria del aceite, en la industria cervecera se emplea como elemento blanqueante o decolorante, en productos de farmacia y otros relacionados al grabado y litografía, entre otros). El aprovechamiento de los frutos permite obtener numerosos productos de interés. Las semillas de uso forrajero tienen en su composición porcentual en peso el 28 % de cáscara, 34 % de gomas y 37,5 % de germen (almendra) como altísimo contenido de proteínas de gran concentración de metionina y triftofano de buena calidad, grasas y aceites que podrían servir para el consumo humano (Exandal Corp, 2011).

1.1. El aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Origen

El tomatillo o aguaymanto (*Physalis peruviana*) es originaria del Perú, aunque existen indicios de que proviene del Brasil y fue aclimatada en los altiplanos del Perú y Chile, donde crece como planta silvestre y semi-silvestre en zonas altas entre los 1500 y 3300 m.s.n.m., el aguaymanto posee una gran concentración de vitamina C (20-40mg/100g), también posee algunas vitaminas del complejo B, además la proteína (0,3 g /100g) y el fosforo (0,55mg /100g) (Lazarte, 2006).

El aguaymanto se adapta a una amplia gama de condiciones agroecológicas y está clasificada como una especie muy tolerante debido a su adaptabilidad a climas como el del mediterráneo y suelos de cualquier tipo. Su siembra es recomendada como cobertura para proteger terrenos de la erosión, debido a su crecimiento vigoroso y expansión rápida (García, 2003).

Taxonomía y morfología

La taxonomía y la morfología del fruto del aguaymanto (*Physalis peruviana*) se describen en los siguientes cuadros:

Tabla 1. Taxonomía del aguaymanto (*Physalis peruviana*).

| | |
|--------------------------|---|
| Reino | Plantae. |
| Tipo | Fanerógamas. |
| División | Embriophyta. |
| Sub división | Angiospermophyta. |
| Clase | Dycotyledoneae. |
| Sub Clase | Methachlamydeae. |
| Orden | Tubiflorales. |
| Familia | Solanacea. |
| Género | <i>Physalis</i> . |
| Especie | <i>P. peruviana</i> . |
| Nombre Científico | <i>Physalis peruviana</i> L. |
| Nombre Común | Aguaymanto, tomatillo, uchuva, capulí, etc. |

Fuente: García, 2003.

1.2. Goma de tara

La goma de tara es una goma natural que se usa como agente espesante, es un polisacárido soluble en agua que se usa principalmente en la industria alimenticia, en jugos, helados, salsas, comidas para mascotas, compost, etc. La goma de tara se deriva del endospermo molido de la semilla de tara (*Caesalpinia spinosa*), de la familia de las *Caesalpinaceae* leguminosa, del género *Caesalpinia*, especie *Caesalpinia spinosa* o *C. tinctoria*. Las semillas están contenidas en vainas de 8 a 10 cm de longitud y contienen cuatro a siete semillas de aproximadamente 6 a 7 mm de diámetro. Aproximadamente

39,5 a 41 % de la semilla son la cáscara, 2,5 a 27 % representan el endospermo 25,5 a 27 % el germen y 11 % a 5 % la humedad.

La función principal de la goma de tara es la de atrapar el agua en los alimentos, como consecuencia de las características de éstas, para formar enlaces con esta a través de puentes de hidrógeno; esto determina el aumento de la viscosidad como consecuencia de la disminución de la fluidez, tiene efectos gelificantes y de suspensión viscosa cuando son empleadas a bajas concentraciones (menos al 1 %), es soluble en frío y alcanza la viscosidad máxima en el agua. Dicha goma es un biopolímero muy compatible con otros hidrocoloides; es un fijador de aromas y saborizantes en bebidas, contiene manosa y galactosa en una relación de 3:1, tiene una función similar a la pectina dando en una mejor receptibilidad al producto, mejorando la textura y consistencia (Villanueva, 2007).

Composición química de la goma de tara

Las vainas contienen taninos hidrolizables (galactaninos) en un rango de 40 % a 60 % según las condiciones ecológicas en las que vegeta. Las soluciones de goma de tara son estables en un amplio rango de pH. La viscosidad es casi constante en el rango de pH de 1 a 10,5, se cree que esta estabilidad se debe a la naturaleza sin carga y no iónica de la molécula. Aunque el pH no afecta la viscosidad final, la velocidad de hidratación varía ampliamente con el pH; siendo la mayor velocidad entre el rango de pH 7,5 y 9 .La hidratación es más lenta a pH arriba de 10 y bajo de 4 (Carrión, et al 2011).

Propiedades organolépticas

De la harina o polvo de Tara:

- **Color:** beige claro
- **Olor:** característico a tanino
- **Sabor:** astringente. (Carrión, et al 2011).

Propiedades

La goma de tara proporciona a los procesamientos de alimentos muchas ventajas en una gran variedad de aplicaciones sin grasa y de bajo contenido graso, en aplicaciones para alimentos incluyendo: postres, productos lácteos, condimentos y alimentos horneados (Carrión, et al 2011).

Respecto a la aplicación en el campo industrial se obtiene goma de uso alimenticio e industrial, proveniente del endospermo, mediante un proceso térmico mecánico constituyéndose como alternativa de las gomas tradicionales en la industria mundial de alimentos, pinturas, barnices, entre otros. Esta goma ha sido aprobada, por resolución el 26 de setiembre de 1996 (N° E.C.C: E-417) por la comunidad Europea para ser usada como espesante y estabilizador de alimentos para consumo humano. (Carrión, et al 2011).

La goma de tara debido a su consistencia de naturaleza hidrocoloide se disuelve fácilmente en el agua, esto es principalmente usado para incrementar la viscosidad del gel y la consistencia en productos alimenticios.

Debido a las características arriba mencionadas, la goma de tara tiene los siguientes usos y aplicaciones:

- **Estabilizante:** En salsas, comidas y néctares de frutas.
- **Consistencia sólida:** En helados y productos lácteos.
- **Emulsificante:** En la preparación de mayonesa y producciones de pastas dentales.
- **Agente gelificante:** En jaleas, dulces, productos lácteos y fabricación de carne enlatada.
- **Capsulante:** En la elaboración de productos deshidratados.
- **Agente de retención:** En la industria del papel. (Incremento de retención de la fibra fina con mejorada capacidad para que se imprima en él más llenamente). (Carrión, et al 2011).

Influencia de la goma de tara en la viscosidad.

Los sistemas acuosos con contenido de goma de tara tienen altas viscosidades a muy bajas concentraciones. El nivel de uso recomendado es generalmente mucho menor que el 1 %, puesto que a concentraciones mayores la viscosidad se vuelve excesiva para la mayor parte de las aplicaciones. Para una solución típica, al duplicar la concentración del 1 % al 2 %, se obtiene un incremento en diez veces la viscosidad (4,100 cps a 44,000 cps).

Los productos de alta viscosidad al 3 % su concentración forman soluciones espesas y parecen geles. Existen derivados de goma de tara con bajas viscosidades para aplicaciones especiales. (Carrión, et al 2011).

La viscosidad de dispersiones con soluciones de goma de tara depende de temperatura, tiempo, concentración, pH, velocidad de agitación y tamaño de la partícula del polvo, en agua fría la viscosidad máxima se logra entre 1 a 4 horas. El polvo más fino de goma de tara se hidrata más rápido que los polvos gruesos. Para uso en alimentos la viscosidad de una solución al 1 % varía de 2000 a más de 5000 cps (Taninos. Tripod, 2011).

1.3. Procesado de frutas

Los productos alimenticios que hoy en día llegan al consumidor, lo hacen en gran parte, tras ser sometidos a una serie de procesos de manipulación o transformación. Bien sea para consumo inmediato o bien para su conservación posterior, el objetivo de estos procesos es diverso: la obtención de alimentos seguros, la obtención de alimentos nutricionalmente adecuados o cubrir las expectativas organolépticas de sabor, aroma, apariencia o calidad. Cada una de estas propiedades puede ser afectada de distinta forma en función del tipo de proceso, durabilidad del proceso o tipo de alimento procesado. Atendiendo a las características nutricionales de un producto (proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales) es importante conocer el impacto nutricional que cada proceso puede ocasionar con el fin de obtener productos de óptima calidad.

La mayor parte de los alimentos pueden contener en el momento de su recolección, diversos contaminantes (pesticidas, micotoxinas) o componentes no

comestibles (tierra) que es necesario eliminar. Para ello resulta imprescindible someter al alimento a una o más operaciones de lavado, clasificación o pelado que permitan obtener un alimento de calidad elevada y uniforme para su inmediato consumo o para subsiguientes operaciones de elaboración (Alimentatec, 2012).

La duración de la vida útil de un alimento dado, depende de un número de factores, como métodos de procesado, de envasado y condiciones de almacenamiento. En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana. Muchas frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, como el ácido benzoico o el ácido cítrico (Adams, 1997).

1.4. Néctar de fruta

El néctar es una bebida preparada a partir de pulpa de fruta, natural o concentrada, azúcar, agua potable, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador.

El néctar es un producto formulado, o sea que se prepara de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo a las preferencias de los procesadores. Un néctar no es un producto estable por sí mismo, es decir necesita ser conservado mediante una esterilización. Si es de baja acidez, debe ser acidificado para lograr un proceso lo más corto posible de tratamiento térmico, con el fin de no dañar en demasía la calidad nutritiva y sensorial del producto. Normalmente, se acidifica con la adición de ácido cítrico (Gaetano, 1997).

La tecnología de los néctares, para la obtención de un producto de buena calidad, es importante procesar las frutas en óptimas condiciones; la calidad es un conjunto de cualidades inherentes de cada constituyente que no pueden ser modificados, los factores que determinan las variaciones de la calidad de una fruta son las diferentes condiciones de cultivo, cosecha y las manipulaciones posteriores (Chezeries, 1992).

Calidad del néctar de fruta

El néctar debe elaborarse en buenas condiciones sanitarias, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

El néctar puede llevar en suspensión partículas oscuras, pero no debe tener fragmentos macroscópicos de cáscaras, semillas u otras sustancias gruesas y duras. Se puede agregar ácido cítrico o ácido ascórbico como antioxidante y, si es necesario, un estabilizador apropiado, pero no colorantes artificiales. (Intermediate Technology Development, 1998).

Norma Técnica Peruana (NTP)

De acuerdo a la norma técnica peruana que rigen para la elaboración de néctares, tenemos los siguientes requisitos:

❖ Físicos y químicos

- Sólidos solubles por lectura (°brix) a 20°C: mínimo 12%, máximo 18%.
- pH: 3,3 – 4,2.
- Acidez titulable (expresada en ácido cítrico anhidro g/100 cm³ máximo, 6; mínimo 0,4.
- Relación entre sólidos solubles /acidez titulable: 30 – 70.
- Sólidos en suspensión en % (V/V):18.
- Contenido de alcohol etílico en (V/V) a 15 °C /15 °C: máximo 0,5.
- Benzoato de sodio y/o sorbato de potasio (solos o en conjunto) en g/100 cm³: máximo 0,05.
- No debe contener antisépticos.

❖ Organolépticos

- **Sabor:** similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
- **Color y olor:** semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.
- **Buena apariencia:** se admiten trazas de partículas oscuras.

❖ Requisitos Microbiológicos

- Debe de estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100 (Gaetano 1997).

Justificación

Por las consideraciones antes vertidas en el presente trabajo se evaluó las características fisicoquímicas (porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación), las características organolépticas (aroma, color, sabor y consistencia) y microbiológicas (mohos, levaduras y mesófilos viables) en el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en cuya formulación se usó 03 diluciones pulpa: agua (1:1, 1:2, 1:3) y 03 porcentajes de goma de tara (*Caesalpinia spinosa*) (0,10 %, 0,15 %, 0,20 %) como estabilizante. Asimismo se realizó el estudio de la vida en anaquel de las características fisicoquímicas, sensoriales y se evaluó la presencia de mohos, levaduras y mesófilos totales de los mejores tratamientos por dos meses.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluación de Néctar de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) usando 03 diluciones pulpa-agua, 03 porcentajes de Goma de Tara (*Caesalpinia spinosa*) como estabilizante; y que goce de un buen grado de aceptación por el público consumidor.

Objetivos específicos

- Evaluarla relación pulpa – agua y porcentaje de Goma de Tara (*Caesalpinia spinosa*) en porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación en la elaboración del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).
- Realizar la caracterización organoléptica para determinar el grado de aceptabilidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

- Realizar el estudio en vida en anaquel de las características fisicoquímicas, la evaluación sensorial y realizar el recuento de mohos, levaduras y mesófilos totales de los mejores tratamientos por 8 semanas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. MATERIALES.

2.1.1. Materia Prima

El presente trabajo de investigación se empleó como materia prima, frutos de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en estado maduro provenientes del anexo de Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas.

La elaboración del néctar de aguaymanto, análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos se realizaron en el Laboratorio de Tecnología Agroindustrial y Laboratorio de Biología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

2.2. METODOLOGÍA.

La metodología que se utilizó para la elaboración de néctar de aguaymanto se muestra en la Figura 1, cuyas principales etapas se describen a continuación:

- **Pesado.**

Esta operación se realizó con una balanza comercial de una capacidad de 5 a 7 kg, para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta fresca.

- **Selección.**

Se seleccionaron frutas en estado maduro, con buena apariencia de color tamaño y libre de plagas y/o enfermedades.

- **Lavado.**

La parte externa de los frutos se lavaron con agua corriente con la finalidad de eliminar cualquier partícula extraña que pueda estar adherida en la superficie de la fruta.

- **Escaldado.**

Se realizó para eliminar la carga microbiana que se encuentra en la fruta; sumergiendo los frutos en agua a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 2 minutos.

- **Pulpeado.**

Esta operación consistió en transformar la fruta en pulpa; se realizó empleando una licuadora industrial marca ETDISA modelo LAR – 25.

- **Refinado.**

Se realizó pasando la pulpa por un tamiz (coladores de plástico, tela) para obtener una pulpa homogénea.

- **Estandarizado.**

En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar; involucró los siguientes pasos:

- Dilución pulpa/agua; se utilizó las relaciones (1:1, 1:2, 1:3).
- Regulación del pH a 3,5 (usando ácido cítrico).
- Regulación a 12 °brix (contenido de azúcar).
- Adición del estabilizador (goma de tara: al 0,10 %, 0,15 % y 0,20 %).
- Adición de benzoato de sodio como conservante al 0,02 %.

- **Homogenizado.**

Se realizó con la finalidad de uniformizar la mezcla, removiéndola mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.

- **Pasteurizado.**

Se calentó el néctar hasta una temperatura de 85 °C, manteniéndola por 10 minutos, con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

- **Envasado.**

Se utilizó envases de vidrio de 296mL, el envasado se realizó en caliente a una temperatura no menor de 85 °C, cerrándose el envase inmediatamente.

- **Enfriado**

Se realizó mediante la aplicación de chorro continuo de agua fría, hasta alcanzar la temperatura ambiente.

- **Almacenado.**

El producto se almacenó en un lugar fresco limpio y seco, con suficiente ventilación a fin de garantizar su conservación.

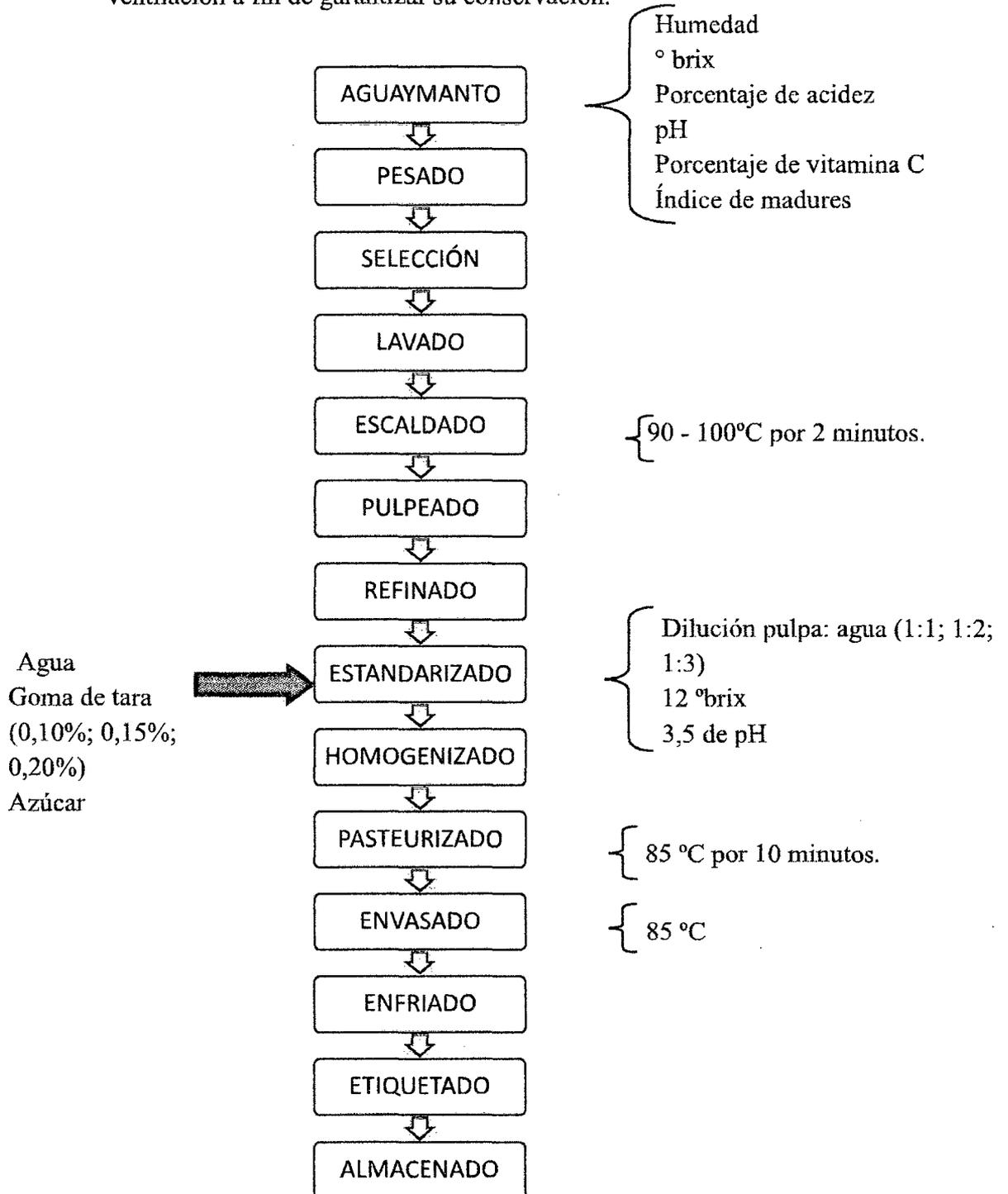


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de néctar de aguaymanto proveniente del distrito de Ocol, región Amazonas.

2.2.1. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA MATERIA PRIMA: AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*).

- **Determinación de la humedad**

Se realizó mediante el uso de la balanza de humedad de marca ADAM EQUIPMENT, modelo AMB50.

- **Determinación de sólidos solubles totales**

Se realizó mediante el método del refractómetro digital de marca EXTECH, modelo RF80 y rango 0 – 45 °brix.

- **Determinación de acidez total**

Se realizó mediante una titulación ácido - base, con la ayuda de una bureta, fenolftaleína como sustancia indicadora y como titulante hidróxido de sodio (0,1 N), teniendo como ácido predominante al ácido cítrico anhidro.

- **Determinación del pH**

Se realizó mediante el método del potenciómetro empleando un pH-metro marca QUIMIS, modelo Q400MT, que mide el potencial de hidrógeno.

- **Determinación del porcentaje de vitamina C**

Se realizó mediante el método Iodometría, que se basa en la utilización de yodo (0,01 N) como oxidante del ácido ascórbico (vitamina C), y usando como indicador una solución de almidón (1 %).

- **Índice de madurez**

Se realizó mediante la determinación del contenido de azúcares, la cual se expresa en °brix, que al relacionarse con la acidez del fruto nos permite conocer el índice de madurez.

2.2.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*).

- **Determinación de sólidos solubles totales**

Se realizó mediante el método del refractómetro digital de marca EXTECH, modelo RF80 y rango 0 – 45 °brix.

- **Determinación de acidez total**

Se realizó mediante una titulación ácido - base, con la ayuda de una bureta, fenolftaleína como sustancia indicadora y como titulante hidróxido de sodio (0,1 N), teniendo como ácido predominante al ácido cítrico anhidro.

- **Determinación del pH**

Se realizó mediante el método potenciómetro empleando un pH-metro marca QUIMIS, modelo Q400MT, que mide el potencial de hidrógeno.

- **Determinación del porcentaje de vitamina C**

Se realizó mediante el método iodometría, que se basa en la utilización de yodo (0,01 N) como oxidante del ácido ascórbico (vitamina C), y usando como indicador una solución de almidón (1 %).

- **Determinación de viscosidad**

Se determinó empleando un viscosímetro rotacional marca Brookfield modelo RVDVE 230 a 60 rpm.

- **Determinación del porcentaje de sedimentación**

Se realizó midiendo la altura del sedimento en el fondo del envase. (Torres, 2011).

2.2.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL NECTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*).

El recuento de microorganismos de mohos, levaduras y mesófilos totales se realizó a los 0,30 y 60 días.

2.2.3.1. Metodología para determinar presencia de mohos y levaduras.

- **Recuento en placas de mohos y levaduras (Medio de Cultivo: Extracto de Malta)**
 - Con una pipeta se tomó 10 mL de muestra (néctar de aguaymanto) y se agregó a un matraz que contenía 90 mL de agua peptonada al 0,1 %.
 - Se procedió a preparar diluciones logarítmicas a base 10 (10^1 , 10^2 y 10^3), a partir de estas tres diluciones se realizó la determinación de mohos y levaduras.
 - Se colocó en placa de petri el extracto de malta (disuelta a 40 °C) luego se extrajo con una micropipeta la muestra del tubo de ensayo (diluciones logarítmicas) y agregar sobre el agar, empleando dos placas por dilución.
 - Una vez agregado el agar se mezcló cuidadosamente con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en sentido contrario y seis de atrás hacia adelante, sobre una superficie lisa, con el fin de que se produzca una distribución homogénea de la muestra en el medio de cultivo.
 - Se dejó en reposo por espacio de 10 minutos para que se solidificara el agar y se incubaron a 37 °C por 72 horas.
 - Al revisar los medios de las distintas diluciones no se observó crecimiento de colonias.

2.2.3.2 Metodología para determinar presencia de mesófilos viables.

- **Recuento estándar en placa para microorganismos aerobios mesófilos viables (medio de cultivo : Plate Count)**
 - Con una pipeta se tomaron 10 mL de muestra (néctar de aguaymanto) y se agregó a un matraz que contenía 90 mL de agua peptonada al 0,1 %.
 - Se procedió a preparar diluciones logarítmicas a base 10 (10^1 , 10^2 y 10^3), a partir de estas tres diluciones se realizó la determinación de mesófilos viables.
 - Primero se agregó a las placas de petri el medio de cultivo Plate Count, a temperatura entre 45 – 46 °C (se agregó 10 a 15 mL por placa) para luego extraer con una micropipeta la muestra del tubo de ensayo (diluciones logarítmicas) y agregar sobre el agar, empleando dos placas por dilución.
 - Una vez agregado el agar se mezcló cuidadosamente con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en sentido contrario y seis de atrás hacia adelante, sobre una superficie lisa, con el fin de que se produzca una distribución homogénea de la muestra en el medio de cultivo.
 - Se dejó en reposo por espacio de 10 minutos para que se solidificara el agar y se colocó en una caja para mantenerse a temperatura ambiente por 72 horas.
 - Al revisar los medios de las distintas diluciones, no se observó crecimiento de colonias.

2.2.4. ANÁLISIS SENSORIAL DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*).

Para el análisis sensorial se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 12 panelistas semi entrenados, para evaluar los atributos de sabor, color, aroma y consistencia del néctar de aguaymanto; empleándose una escala hedónica con 9 puntos (Me gusta muchísimo 9, me gusta moderadamente 7, no

me gusta ni me disgusta 5, me disgusta moderadamente, me disgusta muchísimo 1), cuyo formato se muestra en el Anexo A.

2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

2.3.1. Análisis de los datos

Análisis de datos para la evaluación de los parámetros: porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación del néctar.

A. Diseño estadístico para el análisis

Se empleó un experimento factorial 3AX3B bajo un Diseño en Completamente al Azar (DCA) con 3 repeticiones, donde:

Factor A: Dilución pulpa-agua.

Factor B: Porcentaje de Goma de Tara.

Tabla 2. Diseño Estadístico para el Análisis sensorial del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

| FACTOR | DESCRIPCIÓN | NIVEL DEL FACTOR | |
|--------|----------------------------|------------------|------------|
| | | SÍMBOLO | REPRESENTA |
| A | Dilución pulpa-agua | a1 | 1:1 |
| | | a2 | 1:2 |
| | | a3 | 1:3 |
| B | Porcentaje de Goma de Tara | b1 | 0.10% |
| | | b2 | 0.15% |
| | | b3 | 0.20% |

A. Modelo Aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

i = 1, 2, 3 (Nivel del factor A)

j = 1, 2, 3 (Nivel del factor B)

k = 1, 2, 3 (Repeticiones)

Dónde:

- Y_{ijkl} : porcentaje de acidez, pH, contenido de sólidos totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación en las muestras de néctar, registrado en la i -ésima dilución pulpa-agua y j -ésimo porcentaje de goma de tara; observado en la k -ésima repetición.
- μ : Efecto de la media general.
- A_i : Efecto de la i -ésima dilución pulpa-agua.
- B_j : Efecto del j -ésimo porcentaje de goma de tara.
- $(AB)_{ij}$: Efecto de la i -ésima dilución pulpa-agua y el j -ésimo porcentaje de goma de tara.
- ε_{ijk} : Efecto del error experimental en la i -ésima dilución pulpa-agua; j -ésimo porcentaje de goma de tara en la k -ésima repetición.

Nivel de significancia (α) : 5% = 0.05

Nivel de confianza ($1-\alpha$) : 95% = 0.95

B. Cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

En el análisis de varianza se puede apreciar en la Tabla 3, que para poder determinar el efecto que tiene la utilización de 3 diluciones pulpa-agua, 3 porcentajes de goma de tara sobre, el porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C y viscosidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

Tabla 3. Análisis de varianza.

| Fuentes de Variación | Grados de Libertad (GL) | Sumas de Cuadrados (SC) | Cuadrados Medios (CM) | Fc |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------|
| Tratamientos | 8 | | | |
| A | 2 | | | |
| B | 2 | | | |
| AB | 2 | | | |
| Error Experimental | 18 | | | |
| Total | 26 | | | |

C. Prueba de comparaciones múltiples

Para realizar las comparaciones múltiples se empleó la prueba *Tukey* con un nivel de confianza del 95 %.

2.3.2. Análisis de datos para la evaluación sensorial del néctar de aguaymanto.

A. Diseño estadístico para el análisis.

Nuestro trabajo empleó un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 9 tratamientos y 12 bloques o repeticiones constituidos por panelistas semi-entrenados.

B. Modelo aditivo lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} : Color, aroma, sabor, consistencia experimentada en el i -ésimo tratamiento; j -ésimo panelista semi-entrenado.
- μ : Efecto de la media general.
- τ_i : Efecto del i -ésimo tratamiento.
- β_j : Efecto del j -ésimo panelista

ε_{ijkl} : Efecto del error experimental en el i -ésimo tratamiento; j -ésimo panelista entrenado.

Nivel de significancia (α) : 5 % = 0.05

Nivel de confianza (1- α) : 95 % = 0.95

C. Cuadro de análisis de varianza (ANVA)

En análisis de varianza se puede apreciar en la Tabla 4 para poder determinar el efecto que tiene la utilización de 3 diluciones pulpa-agua y tres porcentajes de goma de tara sobre color, sabor y aroma del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

Tabla 4. Análisis de varianza.

| Fuentes de Variación | Grados de Libertad (GL) | Sumas de Cuadrados (SC) | Cuadrados Medios (CM) | Fc |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----|
| Tratamientos | 8 | | | |
| Bloques | 11 | | | |
| Error Experimental | 88 | | | |
| Total | 107 | | | |

D. Prueba de comparaciones múltiples

Para realizar las comparaciones múltiples se utilizara la prueba de *Tukey* con un nivel de confianza del 95%, para los tratamientos.

2.3.2.1. Estudio en vida en anaquel de los mejores tratamientos.

La presente investigación realizó un estudio de vida en anaquel a los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), basándose en sus características fisicoquímicas.

El estudio de la vida de anaquel de los mejores tratamientos (T1 con dilución 1:1 y porcentaje de goma de tara al 0,10 %, T2 con dilución 1:1 y porcentaje de goma de tara al 0,15 % y T3 con dilución 1:1 y porcentaje de goma de tara al 0,20 %) se realizó con un control estadístico de la calidad, mediante graficas de control para variables cuantitativas (porcentaje de acidez total, pH, contenido de solidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad, porcentaje de sedimentación, recuento de mohos, levaduras y mesófilos viables) y para variables cualitativas (sabor, color, aroma y consistencia).

Para recolectar los datos que se emplearon en el control de calidad, se procedió de la siguiente manera:

- Evaluación fisicoquímica evaluando el porcentaje de acidez total, pH, contenido de solidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación cada dos días, para observar cómo se comportan estas características a lo largo del tiempo.
- Evaluación organoléptica cada 7 días, empleando 12 panelistas semi entrenados para evaluar sabor, color, aroma y consistencia, y así observar cómo se comportan estas características a lo largo del tiempo.

Recuento de mohos, levaduras y mesófilos viables el día cero, el día 30 y el día 60, para observar microbiológicamente cual es la calidad del producto.

III. RESULTADOS

3.1. Caracterización físico-química del fruto de aguaymanto (*Physalis peruviana*), proveniente de anexo del Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas.

Las características físico químicas del fruto del aguaymanto (*Physalis peruviana*), proveniente de anexo de Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, con el que se trabajó, son: humedad 82,42 %; contenido de sólidos solubles totales (°brix) 14,2; porcentaje de acidez total 1,3 %; pH 3,280, porcentaje de vitamina C 0,0482 % e índice de madurez 10,68.

3.2. Análisis de datos para la evaluación de los parámetros: porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la Tabla 5 se puede apreciar que los valores de contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, porcentaje de acidez total sobresalen los tratamientos T1, T2 y T3, siendo la prueba de Tukey significativa al 95 % de confianza. Con respecto a la viscosidad, se tiene que cuando se empleó el 0,20 % de goma de tara en el néctar de aguaymanto influyó en una mayor viscosidad, que al emplear 0,10 % y 0,15 %, respectivamente.

Asimismo, no se halló sedimentación en los tratamientos planteados, siendo no significativa la prueba estadística.

Tabla 5. Características fisicoquímicas de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) evaluados.

| Tratamientos | RELACIÓN PULPA: AGUA | PORCENTAJE GOMA DE TARA | PRUEBA | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-----|------|----|---------|----|---------------------------|----|------------------|----|-------------------------------|---|
| | | | PORCENTAJE ACIDEZ TOTAL * | | pH * | | °BRIX * | | PORCENTAJE DE VITAMINA C* | | VISCOSIDAD (Cp)* | | PORCENTAJE DE SEDIMENTACIÓN * | |
| T1 | 1:1 | 0,10% | 0,94 | a | 3,52 | b | 12,80 | a | 0,01833 | a | 17,50 | c | 0,00 | a |
| T2 | 1:1 | 0,15% | 0,85 | ab | 3,57 | ab | 12,20 | ab | 0,01833 | a | 25,17 | b | 0,00 | a |
| T3 | 1:1 | 0,20% | 0,81 | b | 3,60 | ab | 12,30 | ab | 0,01733 | a | 37,50 | a | 0,00 | a |
| T4 | 1:2 | 0,10% | 0,68 | c | 3,62 | ab | 11,93 | b | 0,01367 | b | 21,67 | bc | 0,00 | a |
| T5 | 1:2 | 0,15% | 0,62 | cd | 3,60 | ab | 11,67 | b | 0,01367 | b | 27,33 | b | 0,00 | a |
| T6 | 1:2 | 0,20% | 0,60 | cde | 3,66 | a | 11,80 | b | 0,01367 | b | 35,83 | a | 0,00 | a |
| T7 | 1:3 | 0,10% | 0,53 | de | 3,63 | a | 11,90 | b | 0,01233 | bc | 20,83 | bc | 0,00 | a |
| T8 | 1:3 | 0,15% | 0,49 | e | 3,67 | a | 11,97 | b | 0,01200 | bc | 24,17 | bc | 0,00 | a |
| T9 | 1:3 | 0,20% | 0,51 | de | 3,67 | a | 12,00 | b | 0,01133 | c | 36,50 | a | 0,00 | a |

(*) Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamiento $p < 0,05$ de acuerdo a la prueba de Tukey.

En la figura 2. Se puede apreciar que los tratamientos T1, T2 y T3 registró los mayores valores, donde se empleó dilución 1:1 (pulpa: Agua)

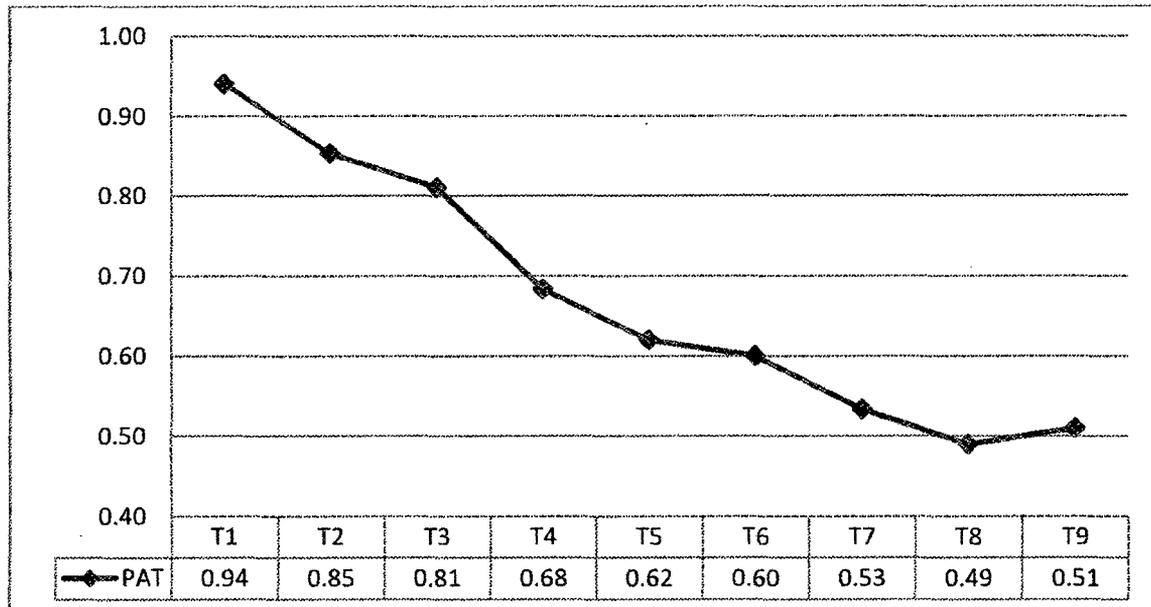


Figura 2. Porcentaje de acidez total (PAT) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) elaborados.

En la figura 3. Se puede apreciar que tanto la relación pulpa: agua y porcentaje de goma de tara no afectó significativamente los valores de pH.

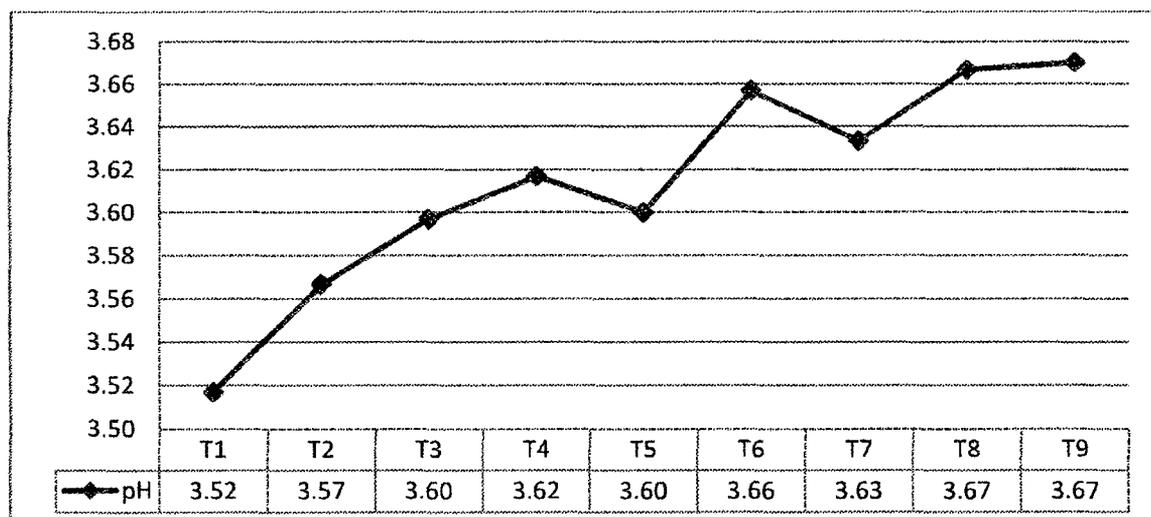


Figura 3. pH de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) elaborados.

En la figura 4 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron los mayores valores del contenido de solidos solubles totales (°brix), siendo significativa la prueba, donde se empleó la relación 1:1 (pulpa: agua), no influenciando el porcentaje de goma de tara.

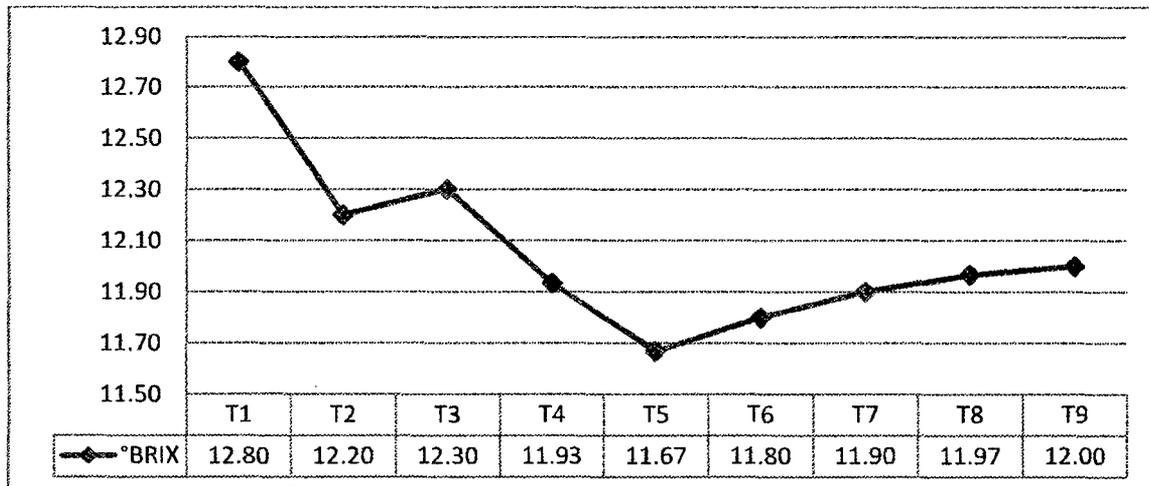


Figura 4. Contenido de solidos solubles totales (°brix) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) elaborado.

En la figura 5 los tratamientos T1, T2 y T3 registraron los mayores valores de porcentaje de vitamina C, siendo significativa la prueba, donde se empleó la relación 1:1 pulpa: agua, no influenciando el porcentaje de goma de tara.

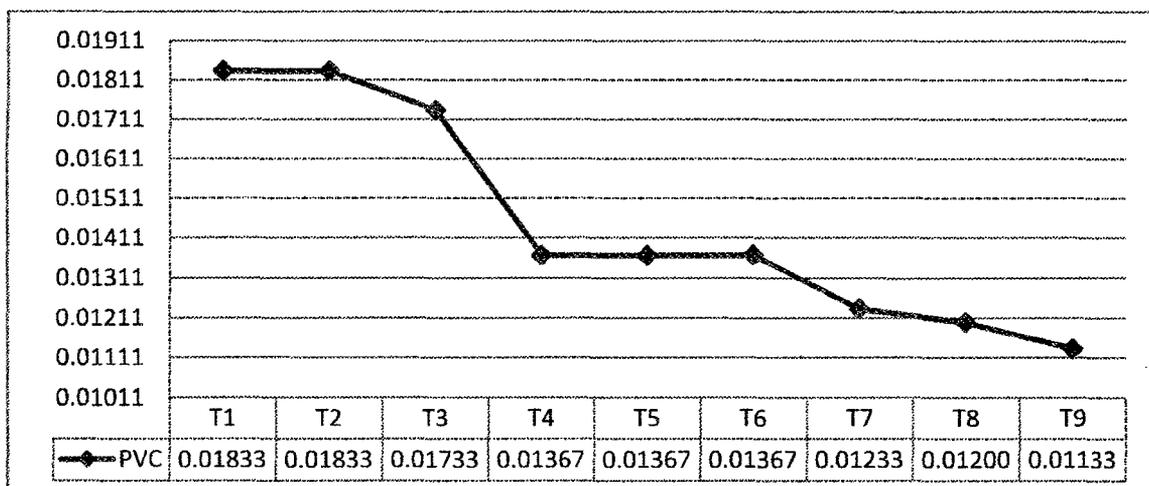


Figura 5. Porcentaje de vitamina C (PVC) de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 6 se puede apreciar que los mayores valores de viscosidad registrados, fueron en los tratamientos T1, T4 y T7, donde se empleó 0,20 % de goma de tara, siendo la prueba significativa.

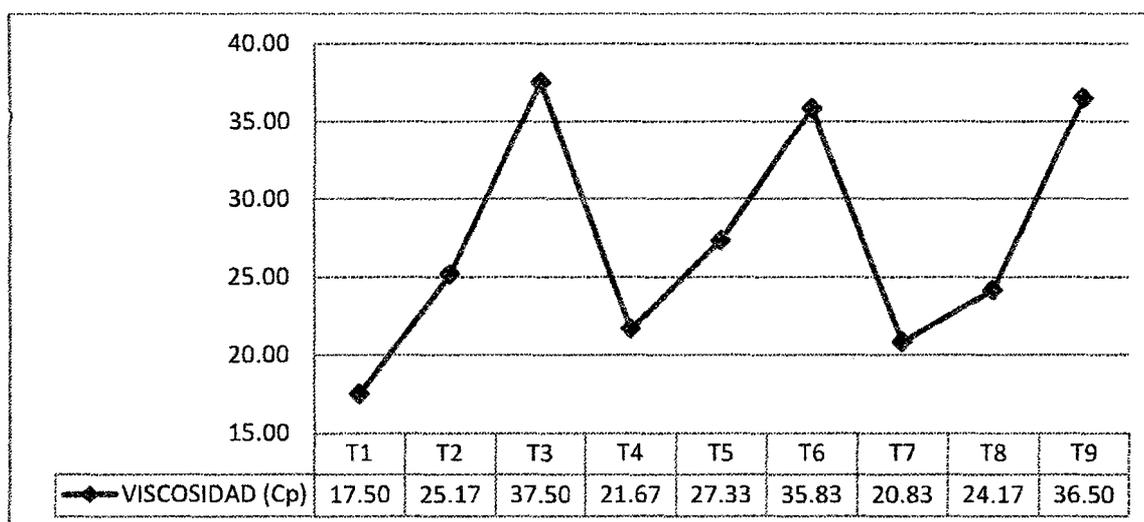


Figura 6. Viscosidad de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En cuanto al porcentaje de sedimentación, no se registró diferencias significativas evaluadas.

3.3. Análisis de datos para la evaluación sensorial del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la Tabla 6 se muestran los datos obtenidos en la evaluación sensorial, donde se puede apreciar que no existe diferencia significativa en los atributos de sabor, color, aroma.

En el atributo consistencia existió diferencias significativas sobresaliendo el T3 con una puntuación de 6,25 (consistente); el tratamiento T8 obtuvo una calificación de moderadamente fluido.

| TRATAMIENTOS | RELACIÓN PULPA: AGUA | PORCEN TAJE GOMA DE TARA | PRUEBA | | | |
|--------------|----------------------|--------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| | | | SABOR* | AROMA* | COLOR* | CONSISTENCIA* |
| T1 | 1:1 | 0,10% | 5,33 a | 5,83 a | 6,00 a | 5,83 ab |
| T2 | 1:1 | 0,15% | 4,83 a | 6,33 a | 6,00 a | 5,58 ab |
| T3 | 1:1 | 0,20% | 5,17 a | 6,00 a | 6,17 a | 6,25 a |
| T4 | 1:2 | 0,10% | 5,83 a | 5,5 a | 6,83 a | 5,67 ab |
| T5 | 1:2 | 0,15% | 5,83 a | 6,5 a | 6,50 a | 5,92 ab |
| T6 | 1:2 | 0,20% | 5,67 a | 6,17 a | 6,33 a | 5,92 ab |
| T7 | 1:3 | 0,10% | 5,67 a | 5,5 a | 5,83 a | 5,42 ab |
| T8 | 1:3 | 0,15% | 5,67 a | 5,33 a | 6,00 a | 4,83 b |
| T9 | 1:3 | 0,20% | 4,83 a | 5,17 a | 5,33 a | 5,75 ab |

(*) Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamiento $p < 0,05$ de acuerdo a la prueba de *Tukey*.

Tabla 6. Evaluación sensorial de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 7, se puede apreciar que los tratamientos T4 y T5 presentan un puntaje de 5,83 de aceptación en cuanto al sabor (no me gusta ni me disgusta).

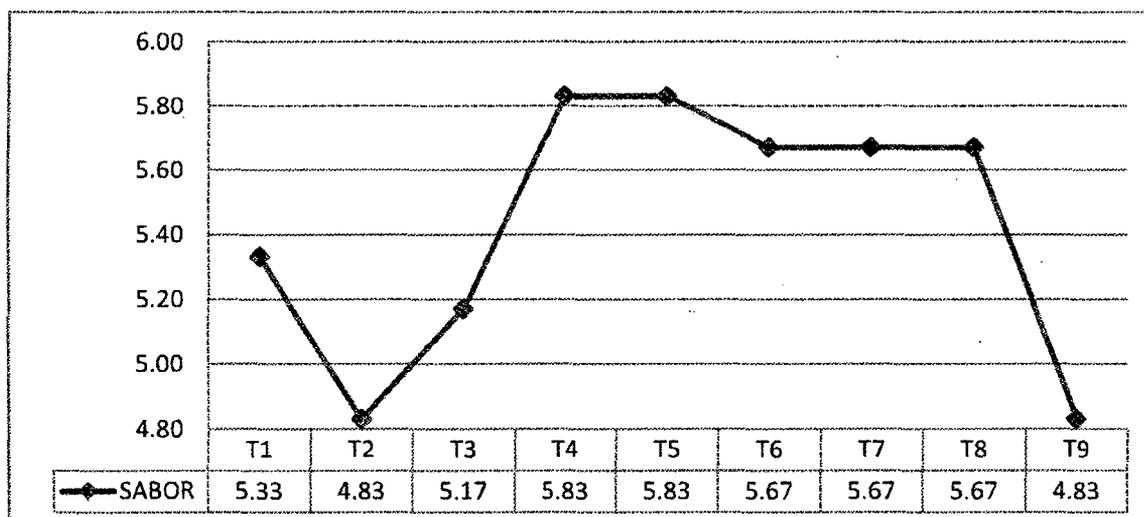


Figura 7. Evaluación sensorial del sabor en los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 8, se puede apreciar que los tratamientos T2 y T5 con puntaje de 6,33 y 6,5 son los que tienen mayor puntaje en cuanto al aroma (me gusta moderadamente).

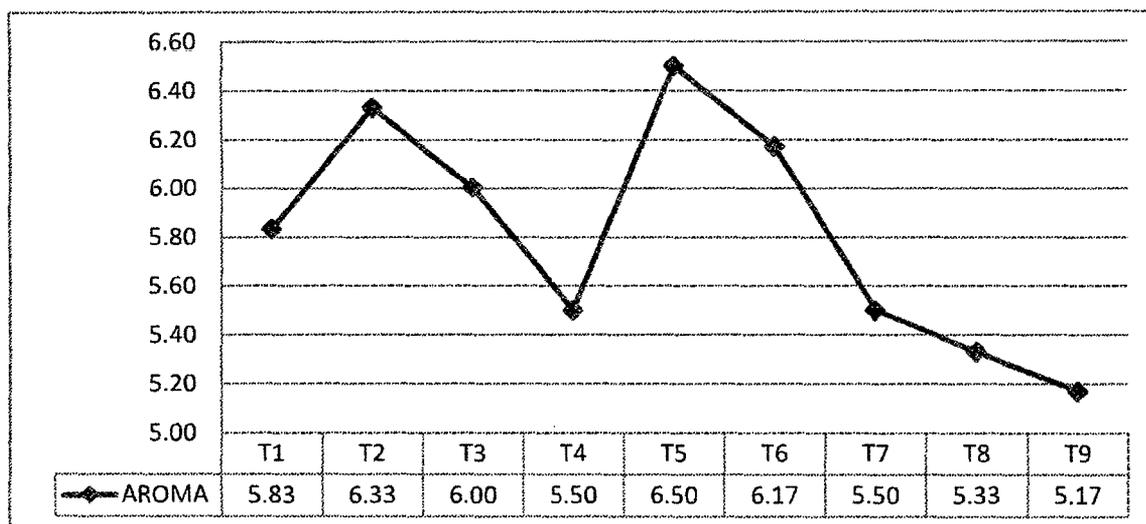


Figura 8. Evaluación sensorial del aroma en los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 9, se puede apreciar que el tratamiento T4 con puntaje 6,83 posee el mayor puntaje en cuanto a color (no me gusta ni me disgusta).

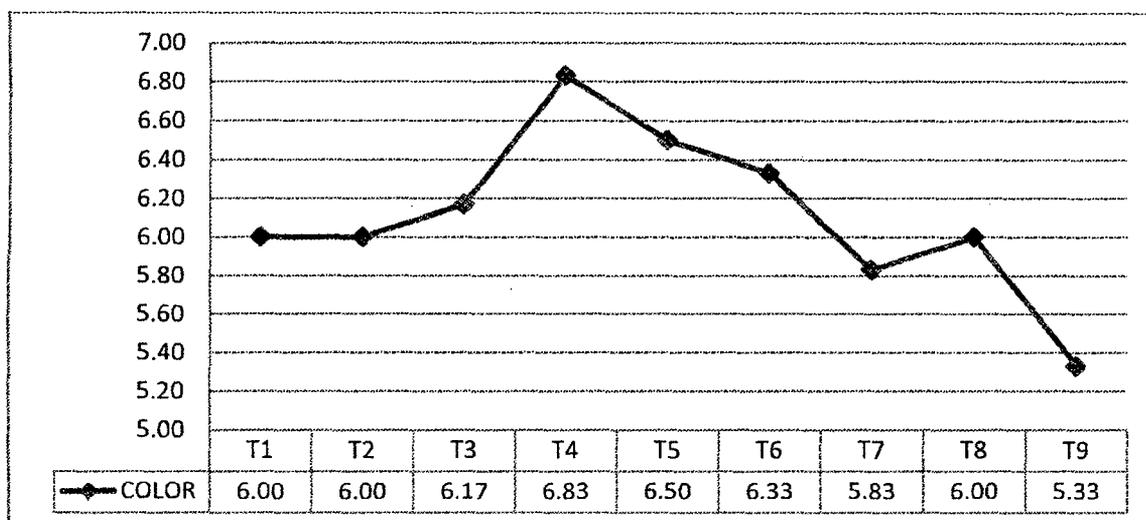


Figura 9. Evaluación sensorial del color en los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 10, se muestra que la consistencia más elevada, la presenta el tratamiento T3 con un puntaje de 6,25 (consistente).

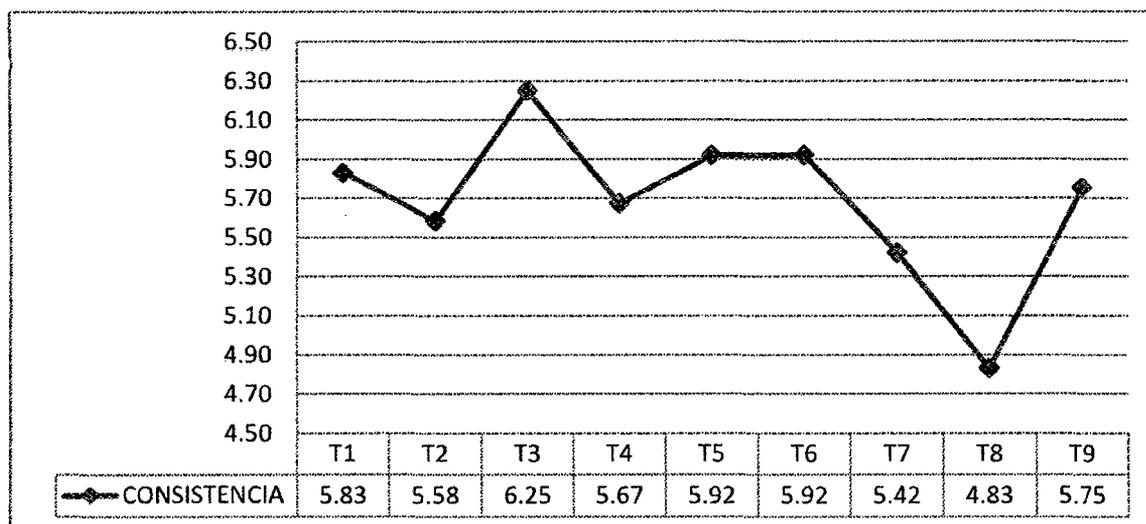


Figura 10. Consistencia de los tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

3.4. Estudio en vida en anaquel de los mejores tratamientos.

En la Tabla 7 se muestra las características fisicoquímicas de los tratamientos T1, T2 y T3 evaluadas durante 8 semanas, donde se aprecia que las variaciones entre estas han sido mínimas, pudiendo asegurar mediante un control estadístico de la calidad que los parámetros se han mantenido estadísticamente iguales.

Tabla 7: Características fisicoquímicas de la vida en anaquel (8 semanas) de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

| TRATAMIENTOS | PARÁMETROS | SEMANAS | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | SEM. 1 | SEM. 2 | SEM. 3 | SEM. 4 | SEM. 5 | SEM. 6 | SEM. 7 | SEM. 8 |
| TT | VISCOSIDAD (Cp) | 16,35 | 16,20 | 16,30 | 16,15 | 15,85 | 16,25 | 16,20 | 16,30 |
| | PORCENTAJE DE SEDIMENTACIÓN | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,002 |
| T1 | PORCENTAJE DE ACIDEZ TOTAL | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,90 | 0,86 | 0,93 | 0,86 | 0,93 |
| | pH | 3,79 | 3,76 | 3,74 | 3,81 | 3,76 | 3,77 | 3,755 | 3,795 |
| | °BRIX | 11,90 | 12,10 | 11,95 | 11,90 | 11,75 | 11,85 | 11,90 | 11,75 |
| | PORCENTAJE DE VITAMINA C | 0,01915 | 0,01960 | 0,01944 | 0,01953 | 0,01980 | 0,01956 | 0,01982 | 0,01968 |
| | VISCOSIDAD (Cp) | 23,00 | 23,65 | 23,15 | 23,65 | 24,25 | 23,65 | 23,15 | 23,85 |
| | PORCENTAJE DE SEDIMENTACIÓN | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| T2 | PORCENTAJE DE ACIDEZ TOTAL | 0,93 | 0,093 | 0,96 | 0,90 | 0,93 | 0,90 | 0,93 | 0,86 |
| | pH | 3,78 | 3,77 | 3,70 | 3,74 | 3,75 | 3,75 | 3,79 | 3,78 |
| | °BRIX | 12,05 | 11,85 | 12,05 | 11,80 | 12,00 | 11,85 | 11,85 | 11,80 |
| | PORCENTAJE DE VITAMINA C | 0,01828 | 0,01847 | 0,01865 | 0,01861 | 0,01867 | 0,01866 | 0,01858 | 0,01863 |
| | VISCOSIDAD (Cp) | 30,00 | 29,00 | 29,35 | 34,75 | 32,70 | 33,35 | 32,80 | 33,90 |
| | PORCENTAJE DE SEDIMENTACIÓN | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| T3 | PORCENTAJE DE ACIDEZ TOTAL | 0,93 | 0,93 | 0,86 | 0,93 | 0,96 | 0,90 | 0,93 | 0,93 |
| | pH | 3,74 | 3,75 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,78 | 3,72 | 3,76 |
| | °BRIX | 12,05 | 11,95 | 11,85 | 11,90 | 11,95 | 11,80 | 11,95 | 11,75 |
| | PORCENTAJE DE VITAMINA C | 0,01745 | 0,01750 | 0,01751 | 0,01755 | 0,01762 | 0,01756 | 0,01760 | 0,01755 |
| | VISCOSIDAD (Cp) | 40,00 | 40,36 | 40,51 | 40,35 | 40,40 | 40,55 | 40,45 | 40,40 |
| | PORCENTAJE DE SEDIMENTACIÓN | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

En la figura 11 se muestra que los tratamientos T2 y T3 registraron mejor estabilidad en el porcentaje de acidez en las ocho semanas de evaluación.

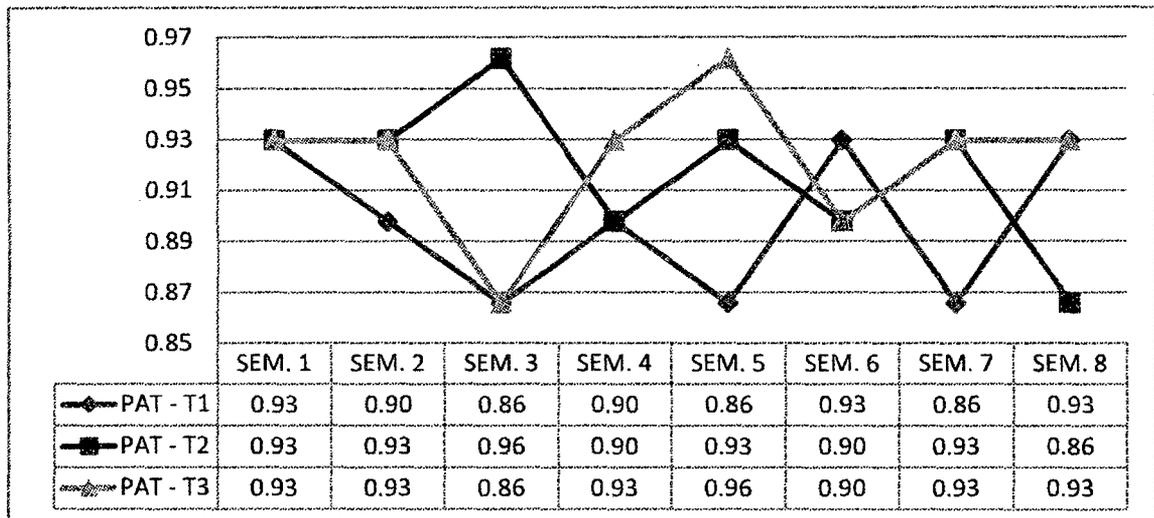


Figura 11. Evaluación del porcentaje de acidez total (PAT) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 12 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron una muy buena estabilidad en los valores de pH, en las ocho semanas de evaluación.

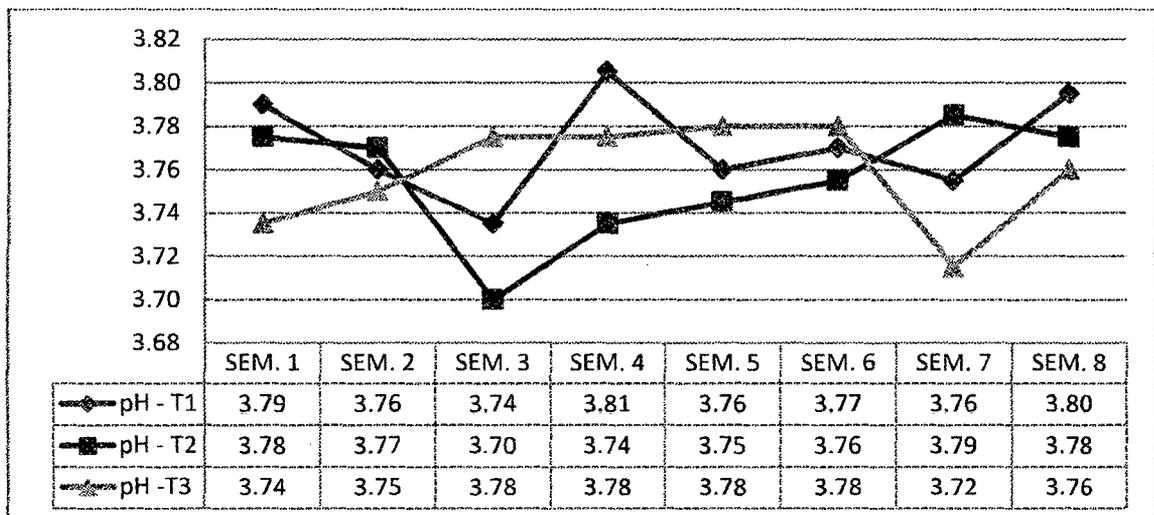


Figura 12. Evaluación del pH durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 13 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron una estabilidad en los valores del contenido de solidos solubles totales (°brix) en las ocho semanas de evaluación.

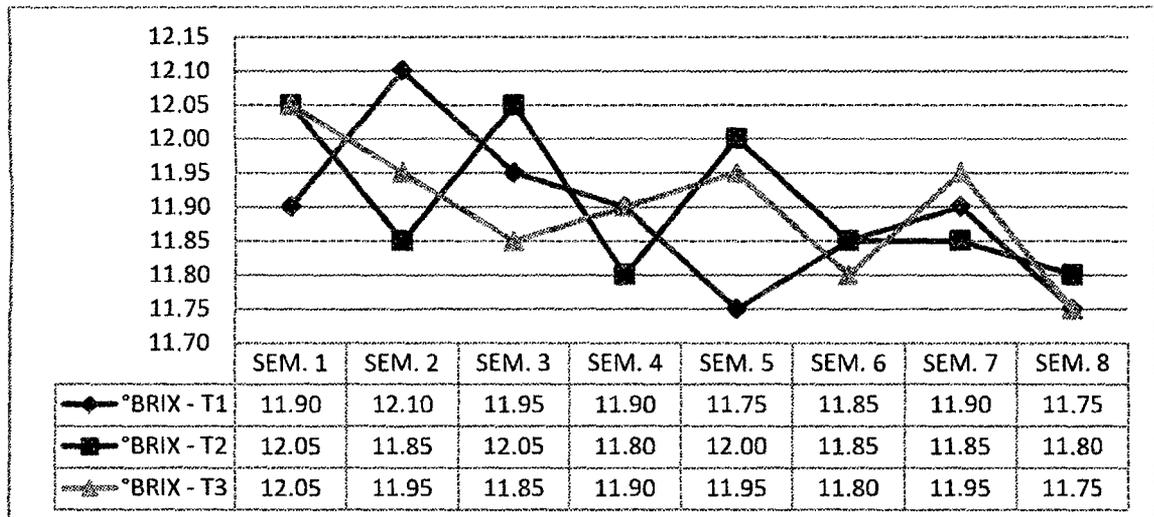


Figura 13. Evaluación de contenido de solidos solubles totales (°brix) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 14 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron una muy buena estabilidad en los valores del porcentaje de vitamina C en las 8 semanas.

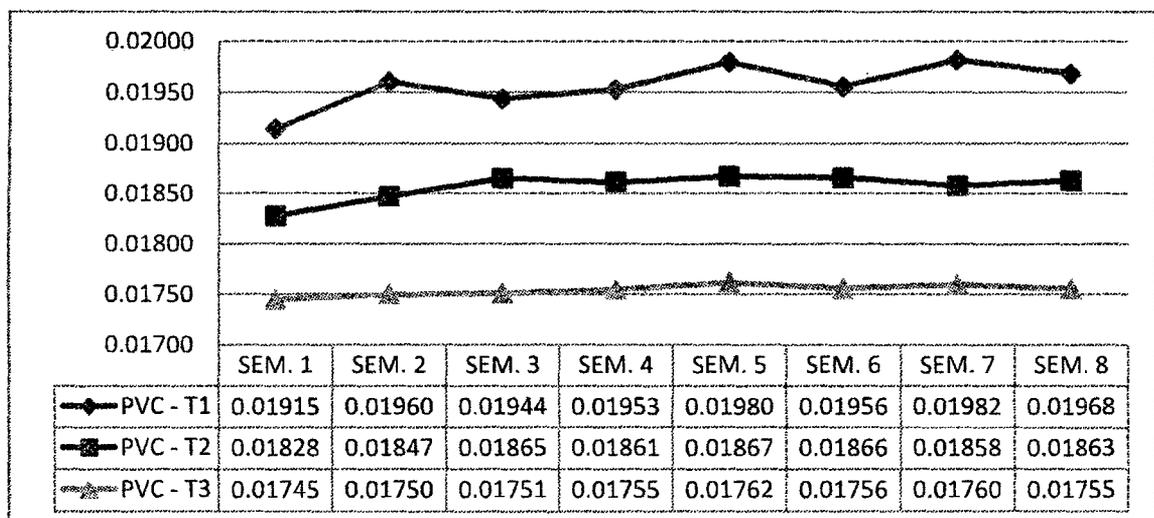


Figura 14. Evaluación del porcentaje de vitamina C (PVC) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 15 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron una muy buena estabilidad en los valores de viscosidad en las ocho semanas de evaluación.

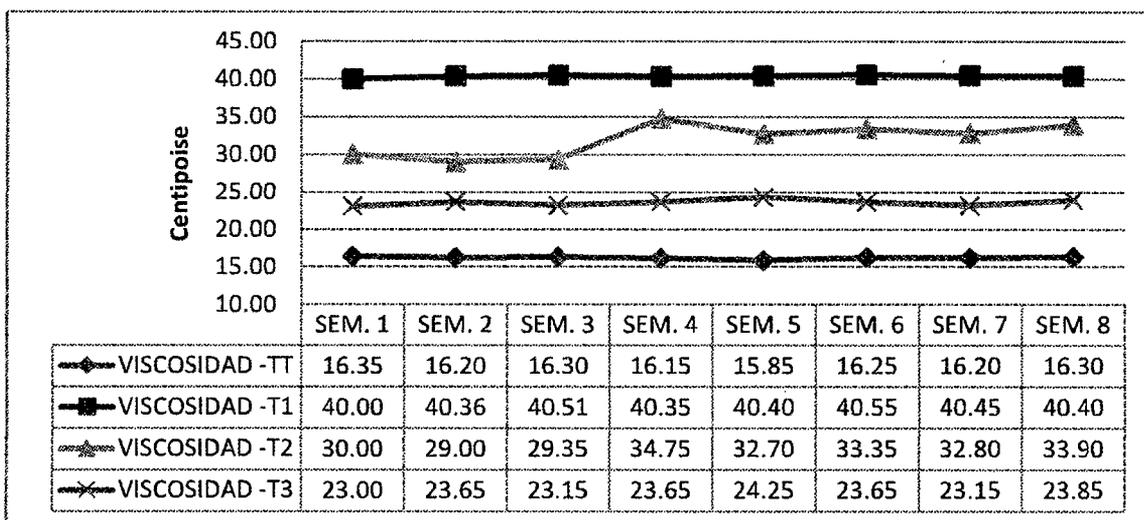


Figura 15. Evaluación de la viscosidad (Cp) durante las ocho semanas de la vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 16 se muestra que los tratamientos T1, T2 y T3 registraron una muy buena estabilidad en los valores del porcentaje de sedimentación en las ocho semanas de evaluación

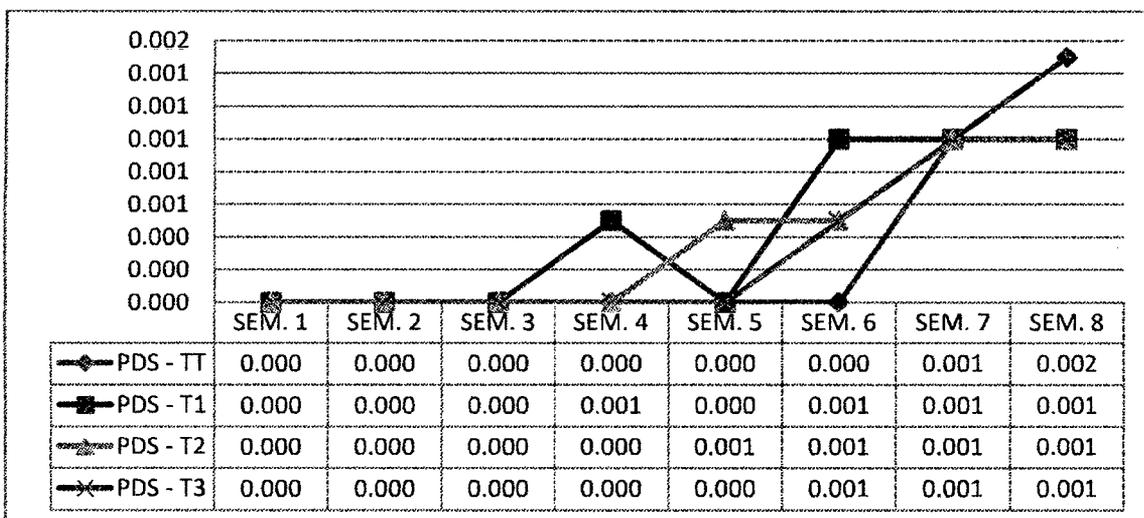


Figura 16. Evaluación del porcentaje de sedimentación (PDS) durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la Tabla 8 se muestra las evaluaciones de las características organolépticas en los tres tratamientos durante las ocho semanas de vida en anaquel, donde se aprecia que no hubo diferencias significativas durante el periodo de evaluación

| TRATAMIENTO | SEMANAS | | | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | CARACTERÍSTICAS | SEM. 1 | SEM.2 | SEM.3 | SEM.4 | SEM.5 | SEM.6 | SEM.7 | SEM.8 |
| T1 | SABOR | 5,50 | 5,13 | 5,25 | 5,00 | 5,13 | 4,88 | 5,13 | 4,25 |
| | AROMA | 4,50 | 4,75 | 5,38 | 5,13 | 5,00 | 4,63 | 4,75 | 4,75 |
| | COLOR | 5,38 | 5,00 | 5,88 | 6,13 | 6,38 | 5,75 | 5,75 | 5,63 |
| | CONSISTENCIA | 5,88 | 5,75 | 6,00 | 5,50 | 6,00 | 4,88 | 5,75 | 5,50 |
| T2 | SABOR | 5,00 | 5,00 | 4,50 | 4,63 | 5,25 | 4,88 | 4,63 | 5,00 |
| | AROMA | 4,13 | 4,13 | 5,00 | 4,75 | 4,75 | 4,50 | 5,13 | 4,50 |
| | COLOR | 5,00 | 5,13 | 5,50 | 6,13 | 5,75 | 5,38 | 5,75 | 5,88 |
| | CONSISTENCIA | 5,25 | 5,00 | 5,13 | 5,13 | 5,75 | 5,00 | 5,25 | 5,25 |
| T3 | SABOR | 5,00 | 4,63 | 4,88 | 5,38 | 5,38 | 5,00 | 4,50 | 4,63 |
| | AROMA | 4,25 | 4,00 | 5,00 | 5,13 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 4,13 |
| | COLOR | 4,63 | 4,75 | 5,38 | 5,63 | 5,88 | 5,38 | 5,63 | 5,63 |
| | CONSISTENCIA | 4,75 | 5,00 | 4,88 | 5,13 | 5,50 | 4,75 | 5,50 | 5,38 |

Tabla 8: Evaluación sensorial durante las ocho semanas de evaluación del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 17, se muestra que el atributo sabor mantuvo la calificación no me gusta ni me disgusta en todos los tratamientos durante las ocho semanas de evaluación.

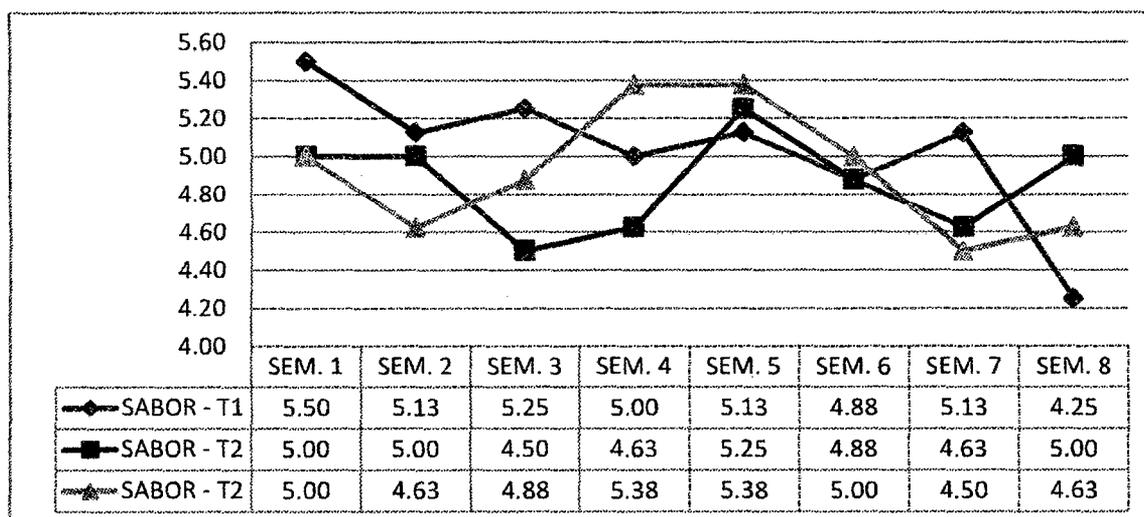


Figura 17. Evaluación del atributo sabor durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 18 se muestra que el atributo aroma se mantuvo homogéneo en el tratamiento T1 y T2 con la calificación no me gusta ni me disgusta, durante las ocho semanas de evaluación.

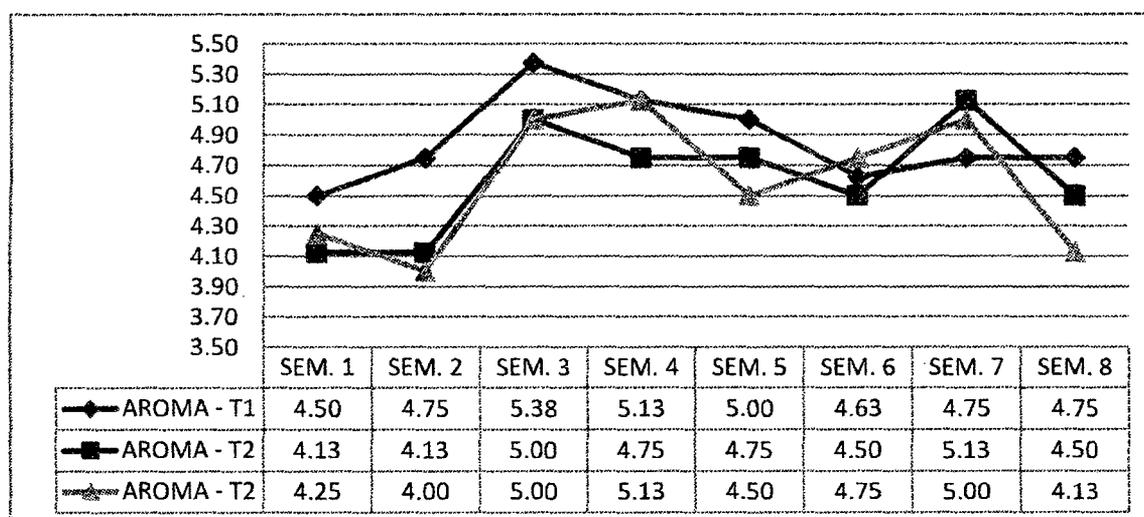


Figura 18. Evaluación del atributo aroma durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 19, se muestra que el atributo color se mantuvo homogéneo en todos los tratamientos, con la calificación no me gusta ni me disgusta durante las ocho semanas de evaluación.

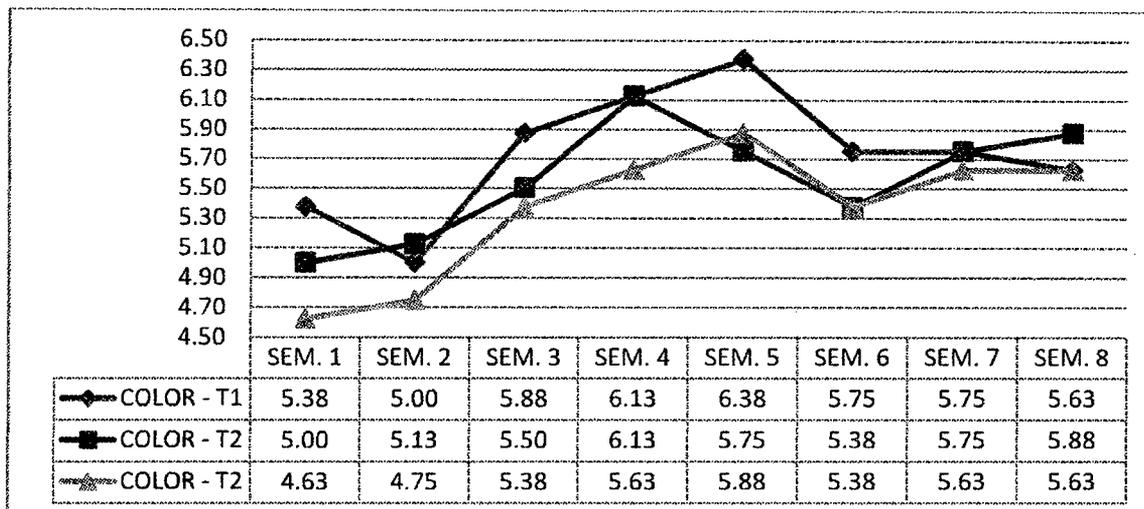


Figura 19. Evaluación del atributo color, durante las ocho semanas de la vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

En la figura 20 se muestra que el atributo consistencia se mantuvo homogénea en todos los tratamientos con la calificación no me gusta ni me disgusta durante las ocho semanas de evaluación.

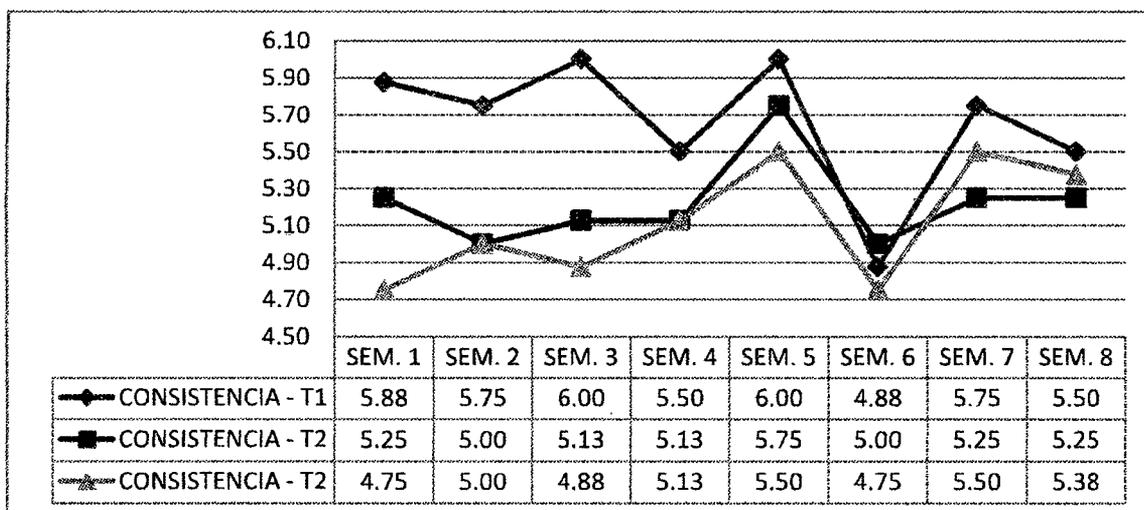


Figura 20. Evaluación del atributo consistencia durante las ocho semanas de vida en anaquel de los mejores tratamientos del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*).

3.5. Características microbiológicas del Néctar.

En la Tabla 9 se muestra el análisis microbiológico del néctar de aguaymanto, en el cual no se registró crecimiento de mohos, levaduras y mesófilos viables a los 0, 30 y día 60, de evaluación.

Tabla 9. Evaluación microbiológica en el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*) a los 0, 30 y 60 días de evaluación.

| Tipo de Microorganismo | Días de evaluación | | |
|---------------------------|--------------------|-----|-----|
| | 0 | 30 | 60 |
| Mohos, levaduras(ufc/mL) | <10 | <10 | <10 |
| Mesófilos totales(ufc/mL) | <10 | <10 | <10 |

IV. DISCUSION

Camacho, (2002), indica que el consumo de frutas en la dieta humana es de vital importancia por el aporte de vitaminas, minerales, fibra, agua y otros nutrientes, además de la satisfacción de consumir un producto de características sensoriales tan variadas y agradables; en la presente investigación se empleó el fruto del Aguaymanto (*Physalis peruviana*), por ser un fruto que posee un alto porcentaje de vitamina C, pigmentos carotenoides, por poseer un sabor exótico para ofrecer a los consumidores.

En la Tabla 5 se muestra el análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicas (porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), porcentaje de vitamina C, viscosidad y porcentaje de sedimentación) evaluados del néctar de aguaymanto, en donde se puede apreciar que el porcentaje de vitamina C cuenta con diferencia significativa, a diferencia del porcentaje de acidez total, pH, contenido de sólidos solubles totales (°brix), viscosidad y porcentaje de sedimentación, para todos los tratamientos. Siendo los tratamientos T1 (dilución pulpa: agua de 1:1, porcentaje de goma de tara de 0,10 %), T2 (dilución pulpa : agua de 1:1, porcentaje de goma de tara de 0,15 %), T3 (dilución pulpa : agua de 1:1, porcentaje de goma de tara de 0,20 %) respectivamente, son los que contienen la mayor cantidad de vitamina C a consecuencia que en su formulación presentan mayor cantidad de pulpa de aguaymanto con respecto a los demás tratamientos, por tal motivo estos tratamientos son considerados como los mejores.

Torres (2001) indica que el néctar es una bebida refrescante debido a su acidez y bajo pH, con promedio de 3,5, y que gracias a esta característica el néctar también se comporta como una bebida bacteriostática porque debido a su pH reducido no permite el crecimiento acelerado de ciertos microorganismos que puedan dañar su calidad microbiológica y consecuentemente fermentar y producir alcohol; en la Tabla 5 se muestra los valores promedio del pH que van desde 3,52 hasta 3,67, en el néctar de aguaymanto, valores aceptables, donde los microorganismos inhibidos fueron mohos, levaduras y mesófilos (Tabla 9).

La Tabla 6, presenta los datos obtenidos de la evaluación sensorial, que permite determinar el grado de aceptabilidad del néctar de aguaymanto con respecto a su sabor,

aroma, color y consistencia. Como se puede observar que existe una leve diferencia significativa en lo que respecta a la consistencia, en cambio en los demás atributos se observa que no existe diferencia significativa, dando como resultado que a los panelistas no les gusta ni les disgusta el néctar.

Para el análisis fisicoquímico de los mejores tratamientos (T1, T2 y T3), se puede observar en la Tabla 7, que durante las ocho semanas de evaluación, las características fisicoquímicas han variado en un rango reducido; con lo referente a esto Ojasild (2009) nos dice que para obtener un excelente producto se debe contar con buenas instalaciones y buenos equipos para la elaboración de un néctar que cumpla con todas las características requeridas tanto por los consumidores como por la normatividad.

En la Tabla 7 se muestran las viscosidades para los tratamientos usados en la investigación, registrando menor en valores el tratamiento T1 (23, 54 Cp), donde se empleó 0,10 % de goma de tara; los mayores valores de viscosidad se registraron en el T3 (40,37 Cp) donde se empleó 0,20 % de goma de tara, esto se explica debido a la capacidad que tienen las gomas de enlazar moléculas de agua libre; esta propiedad se intensifica, probablemente, a una mayor concentración. El nivel de uso recomendado es generalmente mucho menor que el 1 %, puesto que a concentraciones mayores la viscosidad se vuelve excesiva para la mayor parte de las aplicaciones.

Anzaldúay Morales, (1994), manifiesta que el análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que participan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales; dicho análisis se realizó para la determinación de los mejores tratamientos y también para la evaluación de los tratamientos sobresalientes, realizando cada 7 días por el tiempo de dos meses para poder observar cómo se portan el sabor, color, aroma y consistencia de nuestro producto. Por medio de ésta evaluación nos permitió determinar el grado de aceptación que tuvo nuestro producto, con una calificación no me gusta ni me disgusta.

En la evaluación para el análisis microbiológico, no se registró crecimiento de mohos, levaduras y mesófilos viables, a los 0, 30 y 60 días de almacenamiento, como se puede observar en la Tabla 9, a consecuencia de haber realizado una pasteurización adecuada

(85°C por 10 minutos). Potter (1999) nos dice que el objetivo principal de la pasteurización es ampliar la vida útil de un producto desde un punto de vista microbiano y enzimático.

Los alimentos pasteurizados contienen todavía muchos microorganismos vivos capaces de multiplicarse, por lo que su vida útil es muy limitada en comparación con la de los productos comerciales estériles; las levaduras y los mohos producen esporas (que son muy resistentes al calor, productos químicos y otras condiciones adversas), la mayoría de las bacterias, mohos y levaduras crecen mejor a temperaturas comprendidas entre 16 a 38 °C y los mesófilos su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre los 25 y 45 °C. También nos dice que el calor que se requiere para destruir los microorganismos y enzimas de los alimentos provocan generalmente efectos adversos en otras de sus propiedades, pero el factor que más perjuicio ocasiona en el color, sabor, aroma, textura y valor nutritivo es un tiempo demasiado largo más que una temperatura elevada. Por lo que es necesario utilizar una mayor temperatura a tiempo menor.

En la actualidad existe la pasteurización rápida que es un método muy corriente, cuyas condiciones son: 88 °C durante 1 minuto, 100 °C durante 12 segundos o 121 °C durante 2 segundos. Aunque en cualquiera de estas condiciones la destrucción microbiana es muy parecida, el tratamiento de 121 °C a 2 segundos es el que proporciona la mejor calidad del zumo en lo relativo al sabor, aroma y a la retención de vitaminas. Sin embargo, esos tiempos de mantenimiento tan cortos requieren un equipamiento especial.

Singh (2000) indica que la vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil. En nuestra investigación se realizó el seguimiento de la calidad del néctar de aguaymanto de los mejores tratamiento T1, T2 y T3, que resultaron tener las mejores características físico-químicas; donde la vida en anaquel permanecieron casi inalterables las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas a los 60 días de evaluación.

V. CONCLUSIONES

Las características proximales del fruto de aguaymanto en estado maduro fueron: °brix de 13,84 a 14,56, pH de 3,19 a 3,37, porcentaje de vitamina C de 0,0476% a 0,0488%, índice de madurez de la fruta de 10,01 a 11,35, acidez de 1,21 a 1,39, humedad de 80,95 % a 83,89 %, respectivamente.

Las características fisicoquímicas del néctar de aguaymanto de los mejores tratamientos fueron: tratamiento T1, con una dilución pulpa: agua de 1:1, con un porcentaje de goma de tara de 0,10 % (°brix de 11,89, pH de 3,77 y porcentaje de acidez total de 0,90 %); tratamiento T2, con una dilución pulpa: agua 1:1; con un porcentaje de goma de tara de 0,15 % (°brix de 11,91, pH de 3,76 y porcentaje de acidez total de 0,92 %); tratamiento T3, con una dilución pulpa: agua de 1:1, con un porcentaje de goma de tara de 0,20 % (°brix de 11,90, pH de 3,76 y porcentaje de acidez total de 0,92 %).

Los mayores valores registrados de viscosidad se encontraron en los tratamientos T3, T6 y T9, donde se empleó 0,20 % de goma de tara.

La evaluación sensorial de los mejores tratamientos T1, T2 y T3 no hubieron diferencias significativas en las ocho semanas de evaluación, teniendo la calificación ni me gusta ni me disgusta.

Los valores del porcentaje de vitamina C, se mantuvieron homogéneo durante el periodo de almacenamiento de 60 días en los tratamientos T1, T2 y T3.

En el recuento de mohos, levadura y mesófilos totales realizado en los tres tratamientos (T1, T2 y T3) se obtuvo como resultado que, no existió crecimiento de unidades formadoras de colonias, lo cual nos indica que se utilizó una materia prima libre de magulladuras, hongos; la pasteurización que se realizó fue la óptima, el lugar donde se elaboró el néctar estuvo previamente desinfectado y, la etapa del envasado fue realizada correctamente, ayudando a reducir el riesgo de contaminación.

El néctar de aguaymanto mostró una calidad microbiológica en los tratamientos T1, T2 y T3, no registrándose crecimiento de mohos, levaduras y mesófilos totales a las ocho semanas de evaluación.

VI. RECOMENDACIONES

Para la elaboración del néctar, se recomienda elaborarlo en buenas condiciones sanitarias, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas.

Se recomienda estudios de tipos de escaldado en frutales para la preparación de néctares, para obtener un producto con buenas características nutricionales, pues en esta etapa, el escaldado ocasiona que vitaminas y minerales se pierda.

Debido a la pérdida del contenido vitamínico (vitamina C) de un producto, esto a consecuencia de ser expuesta a la luz, se recomienda que los envases a utilizar no deban ser transparentes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams M. 1997, Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Anzaldúa y Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- AOAC International. 1998. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNACIONAL. 16ava Edición. Estados Unidos de América.
- Araujo G.E. 2003. Serie: Manejo Técnico en los Andes del Perú Cultivos Andinos Guía Técnica y Recopilación Bibliográfica. Cajamarca – Perú.
- Cabellos, I. 2009. Monografía de *Caesalpinia spinosa* “Tara” (Molina) Kuntze. Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Camacho, G. 2002. Transformación y conservación de frutas. Universidad Nacional de Colombia.
- Carpenter, R. Lyon, D. Hasdell, T. 2000. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Editorial Acribia. Segunda edición. Zaragoza, España.
- Carrión L. Martha, Quispe C. Sócrates, Matos Ch. Alfredo, 2011 ,Goma de tara (*Caesalpinia spinosa*): descripción y aplicaciones, UPEU - LIMA
- Chezeries, 1992. Tecnología de los néctares. Editorial Zaragoza. Primera Edición. Barcelona – España.
- Cubero N. y otros. 2002. España. Aditivos Alimentarios: Ediciones Mundi-Prensa.
- Dopf, L. 2005. Aguaymanto. Revista Perú – Spiegel. Editorial Espejo del Perú. Lima – Perú.
- Gaetano P. 1997. Procesamiento a pequeña escala de Frutas y Hortalizas Amazónicas Nativos. Lima-Perú.
- García, M. 2003. Uchuva Cosecha y Postcosecha. Primera Edición. Publicación Corpoica. Tabaitatá, Mosquera-Colombia.
- Goode, M. y P. Hatt. 1986. Métodos de Investigación Social. 14º reimpresión. Editorial Trillas S.A., México.

- Intermediate Technology Development. 1998. Néctares de Fruta .Lima – Perú.
- Lazarte, 2006.Origen del Aguaymanto. Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España.
- Limusa W.1998.Fundamentos de Transferencia de Momento, calor y masa. Editorial Limusa S.A. México.
- Mendenhall W. y Sincich. 1997. Probabilidad y Estadística Aplicada para Ingeniería y Ciencias. 4ta Edición. Asimons & Schuster Company. México.
- Montgomery D.2002.Probabilidad y Estadística: Aplicadas a la Ingeniería. Editorial Limusa Wiley S.A.
- National Research Council, 1989.*Physalis Peruviana*. Artículo científico “caracterización agronómica del Aguaymanto “.Lima – Perú.
- Ojasild,E.2009.Elaboración de néctares de Gulupa y Curuba.UNC-Bogotá
- Potter, N y J, Hotchkiss. 1999. Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza –España.
- Siccha, A; Lock, O. 1994. Determinación Cuantitativa de Galactomananos en las Gomas de Tara, Charán y Uña de Gato, por Cromatografía de Gases. Bol. Soc. Quim. del Perú.
- SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation in MAN, C.M.D.
- Soto R.2001. Colección “Mi Empresa” 1era.Edicion, Editora y Distribuidora Palomino E.I.R.L. Lima-Perú.
- Torres, 2001. Conservación química de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Velezmoro, J. 2004. Perfil de Mercado del Aguaymanto. Universidad del Pacifico. Cajamarca – Perú.
- Villanueva M.2007.La tara el oro verde de los incas. Ediciones AGRUM, Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú.

SITIOS EN RED

- Exandal Corp. 28/06/2011. Goma de Tara [consulta online]. Dirección:

http://www.exandal.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=94&lang=es

- Wikipedia org. 28/06/2011. Goma de tara [consulta online]. Dirección:
http://es.wikipedia.org/wiki/Goma_tara
- ALNICOLSA. 11/08/2011. Todo sobre la Tara [consulta online].
Dirección:
<http://taninos.tripod.com/>
- http://www.alimentatec.com/index.php?option=com_content&view=content. Accesado el 14 de Junio del 2012.
- <http://taninos.tripod.com/goma.htm>. Accesado el 27 de diciembre del 2011.
- UNALM. Formulación De Néctares. Disponible en:
<http://www.virtual.unalm.edu.com>. Accesado el 27 de diciembre del 2011

ANEXOS

ANEXO A

**FORMATO TEST DE ESCALA HEDÓNICA PARA EVALUAR EL
COLOR, SABOR, AROMA Y CONSISTENCIA**

Nombre: _____ **Producto:** Néctar de Aguaymanto

Fecha: _____

Pruebe por favor las muestras, y califique el COLOR, SABOR, AROMA Y CONSISTENCIA según la siguiente escala:

| Escala Para Medir Color, Sabor Y Aroma | | | Escala Para Medir La Consistencia | | |
|--|---|---|-----------------------------------|---|---|
| Me gusta muchísimo | = | 9 | Extremadamente consistente | = | 9 |
| Me gusta moderadamente | = | 7 | Muy consistente | = | 8 |
| No me gusta ni me disgusta | = | 5 | Moderadamente consistente | = | 7 |
| Me disgusta moderadamente | = | 3 | Consistente | = | 6 |
| Me disgusta muchísimo | = | 1 | Moderadamente fluido | = | 5 |
| | | | Un poco fluido | = | 4 |
| | | | Fluido | = | 3 |
| | | | Muy fluido | = | 2 |
| | | | Extremadamente fluido | = | 1 |

| Muestras | Sabor | Aroma | Color | Consistencia |
|----------|-------|-------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Comentarios: _____

GRACIAS

ANEXO B

Modelo lineal general

Factores inter-sujetos

| | | Etiqueta del valor | N |
|-------------------------------|---|--------------------|---|
| A: Relación pulpa-agua | 1 | 1:1 | 9 |
| | 2 | 1:2 | 9 |
| | 3 | 1:3 | 9 |
| B: Porcentaje de goma de tara | 1 | 0.10% | 9 |
| | 2 | 0.15% | 9 |
| | 3 | 0.20% | 9 |

Estadísticos descriptivos

| | A: Relación pulpa-agua | B: Porcentaje de goma de tara | Media | Desviación típica | N |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------|--------|-------------------|---|
| Porcentaje de acidez total | 1:1 | 0.10% | ,94 | ,03464 | 3 |
| | | 0.15% | ,85 | ,04041 | 3 |
| | | 0.20% | ,81 | ,03464 | 3 |
| | | Total | ,87 | ,06553 | 9 |
| | 1:2 | 0.10% | ,68 | ,07506 | 3 |
| | | 0.15% | ,62 | ,03464 | 3 |
| | | 0.20% | ,60 | ,03464 | 3 |
| | | Total | ,63 | ,05855 | 9 |
| | 1:3 | 0.10% | ,53 | ,04041 | 3 |
| | | 0.15% | ,49 | ,03464 | 3 |
| | | 0.20% | ,51 | ,00000 | 3 |
| | | Total | ,51 | ,03257 | 9 |
| Total | 0.10% | ,72 | ,18395 | 9 | |
| | 0.15% | ,65 | ,16257 | 9 | |
| | 0.20% | ,64 | ,13555 | 9 | |
| | Total | ,67 | ,15943 | 27 | |
| °Brix | 1:1 | 0.10% | 12,80 | ,10000 | 3 |
| | | 0.15% | 12,20 | ,51962 | 3 |
| | | 0.20% | 12,30 | ,30000 | 3 |
| | | Total | 12,43 | ,41231 | 9 |
| | 1:2 | 0.10% | 11,93 | ,15275 | 3 |
| | | 0.15% | 11,67 | ,15275 | 3 |
| | | 0.20% | 11,80 | ,10000 | 3 |
| | | Total | 11,80 | ,16583 | 9 |

| | | | | | | |
|---------------|-----------------|-------|-------|---------|---------|---|
| | 1:3 | 0.10% | 11,90 | ,10000 | 3 | |
| | | 0.15% | 11,97 | ,05774 | 3 | |
| | | 0.20% | 12,00 | ,10000 | 3 | |
| | | Total | 11,96 | ,08819 | 9 | |
| | Total | 0.10% | 12,21 | ,45399 | 9 | |
| | | 0.15% | 11,94 | ,35746 | 9 | |
| | | 0.20% | 12,03 | ,27386 | 9 | |
| | | Total | 12,06 | ,37226 | 27 | |
| pH | 1:1 | 0.10% | 3,52 | ,07638 | 3 | |
| | | 0.15% | 3,57 | ,05774 | 3 | |
| | | 0.20% | 3,60 | ,00577 | 3 | |
| | | Total | 3,56 | ,05937 | 9 | |
| | 1:2 | 0.10% | 3,62 | ,02887 | 3 | |
| | | 0.15% | 3,60 | ,00000 | 3 | |
| | | 0.20% | 3,66 | ,01155 | 3 | |
| | | Total | 3,62 | ,02963 | 9 | |
| | 1:3 | 0.10% | 3,63 | ,05774 | 3 | |
| | | 0.15% | 3,67 | ,00577 | 3 | |
| | | 0.20% | 3,67 | ,01000 | 3 | |
| | | Total | 3,66 | ,03428 | 9 | |
| | Total | 0.10% | 3,59 | ,07407 | 9 | |
| | | 0.15% | 3,61 | ,05278 | 9 | |
| | | 0.20% | 3,64 | ,03480 | 9 | |
| | | Total | 3,61 | ,05825 | 27 | |
| | Viscosidad (Cp) | 1:1 | 0.10% | 17,50 | 5,00000 | 3 |
| | | | 0.15% | 25,17 | 3,40343 | 3 |
| | | | 0.20% | 37,50 | 2,50000 | 3 |
| | | | Total | 26,72 | 9,33110 | 9 |
| | | 1:2 | 0.10% | 21,67 | 1,44338 | 3 |
| | | | 0.15% | 27,33 | ,28868 | 3 |
| | | | 0.20% | 35,83 | 1,44338 | 3 |
| | | | Total | 28,28 | 6,26055 | 9 |
| | | 1:3 | 0.10% | 20,83 | 1,44338 | 3 |
| | | | 0.15% | 24,17 | 1,44338 | 3 |
| | | | 0.20% | 36,50 | 1,32288 | 3 |
| Total | | | 27,17 | 7,25000 | 9 | |
| Total | | 0.10% | 20,00 | 3,30719 | 9 | |
| | | 0.15% | 25,56 | 2,32439 | 9 | |
| | | 0.20% | 36,61 | 1,74603 | 9 | |
| | | Total | 27,39 | 7,44768 | 27 | |
| Porcentaje de | | 1:1 | 0.10% | ,000 | ,000 | 3 |

| | | | | | | |
|---------------|--------------------------|-------|--------|-----------|-----------|----|
| Sedimentacion | | 0.15% | ,000 | ,000 | 3 | |
| | | 0.20% | ,000 | ,000 | 3 | |
| | | Total | ,000 | ,000 | 9 | |
| | 1:2 | | 0.10% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | 0.15% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | 0.20% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | Total | ,000 | ,000 | 9 |
| | 1:3 | | 0.10% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | 0.15% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | 0.20% | ,000 | ,000 | 3 |
| | | | Total | ,000 | ,000 | 9 |
| | Total | | 0.10% | ,000 | ,000 | 9 |
| | | | 0.15% | ,000 | ,000 | 9 |
| | | | 0.20% | ,000 | ,000 | 9 |
| | | | Total | ,000 | ,000 | 27 |
| | Porcentaje de Vitamina C | 1:1 | 0.10% | ,01852 | ,00092554 | 3 |
| 0.15% | | | ,01831 | ,00030665 | 3 | |
| 0.20% | | | ,01733 | ,00023180 | 3 | |
| Total | | | ,01805 | ,00074167 | 9 | |
| 1:2 | | 0.10% | ,01368 | ,00047127 | 3 | |
| | | 0.15% | ,01374 | ,00043863 | 3 | |
| | | 0.20% | ,01354 | ,00026312 | 3 | |
| | | Total | ,01365 | ,00035854 | 9 | |
| 1:3 | | 0.10% | ,01232 | ,00058561 | 3 | |
| | | 0.15% | ,01175 | ,00107258 | 3 | |
| | | 0.20% | ,01116 | ,00036014 | 3 | |
| | | Total | ,01175 | ,00081213 | 9 | |
| Total | | 0.10% | ,01484 | ,00288172 | 9 | |
| | | 0.15% | ,01460 | ,00297114 | 9 | |
| | | 0.20% | ,01401 | ,00270785 | 9 | |
| | | Total | ,01448 | ,00276642 | 27 | |

Estadísticos descriptivos

| | Tratamientos | Media | Desviación típica | N |
|----------------------------|--------------|-------|----------------------|----|
| Porcentaje de acidez total | T1 | ,94 | ,03464 | 3 |
| | T2 | ,85 | ,04041 | 3 |
| | T3 | ,81 | ,03464 | 3 |
| | T4 | ,68 | ,07506 | 3 |
| | T5 | ,62 | ,03464 | 3 |
| | T6 | ,60 | ,03464 | 3 |
| | T7 | ,53 | ,04041 | 3 |
| | T8 | ,49 | ,03464 | 3 |
| | T9 | ,51 | ,00000 | 3 |
| | Total | ,67 | ,15943 | 27 |
| °Brix | T1 | 12,80 | ,10000 | 3 |
| | T2 | 12,20 | ,51962 | 3 |
| | T3 | 12,30 | ,30000 | 3 |
| | T4 | 11,93 | ,15275 | 3 |
| | T5 | 11,67 | ,15275 | 3 |
| | T6 | 11,80 | ,10000 | 3 |
| | T7 | 11,90 | ,10000 | 3 |
| | T8 | 11,97 | ,05774 | 3 |
| | T9 | 12,00 | ,10000 | 3 |
| | Total | 12,06 | ,37226 | 27 |
| pH | T1 | 3,52 | ,07638 | 3 |
| | T2 | 3,57 | ,05774 | 3 |
| | T3 | 3,60 | ,00577 | 3 |
| | T4 | 3,62 | ,02887 | 3 |
| | T5 | 3,60 | ,00000 | 3 |
| | T6 | 3,66 | ,01155 | 3 |
| | T7 | 3,63 | ,05774 | 3 |
| | T8 | 3,67 | ,00577 | 3 |
| | T9 | 3,67 | ,01000 | 3 |
| | Total | 3,61 | ,05825 | 27 |
| Viscosidad (Cp) | T1 | 17,50 | 5,00000 | 3 |
| | T2 | 25,17 | 3,40343 | 3 |
| | T3 | 37,50 | 2,50000 | 3 |
| | T4 | 21,67 | 1,44338 | 3 |
| | T5 | 27,33 | ,28868 | 3 |
| | T6 | 35,83 | 1,44338 | 3 |

| | | | | |
|-----------------------------|-------|--------|-----------|----|
| | T7 | 20,83 | 1,44338 | 3 |
| | T8 | 24,17 | 1,44338 | 3 |
| | T9 | 36,50 | 1,32288 | 3 |
| | Total | 27,39 | 7,44768 | 27 |
| Porcentaje de Sedimentación | T1 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T2 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T3 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T4 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T5 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T6 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T7 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T8 | ,000 | ,000 | 3 |
| | T9 | ,000 | ,000 | 3 |
| | Total | ,000 | ,000 | 27 |
| Porcentaje de Vitamina C | T1 | ,01852 | ,00092554 | 3 |
| | T2 | ,01831 | ,00030665 | 3 |
| | T3 | ,01733 | ,00023180 | 3 |
| | T4 | ,01368 | ,00047127 | 3 |
| | T5 | ,01374 | ,00043863 | 3 |
| | T6 | ,01354 | ,00026312 | 3 |
| | T7 | ,01232 | ,00058561 | 3 |
| | T8 | ,01175 | ,00107258 | 3 |
| | T9 | ,01116 | ,00036014 | 3 |
| | Total | ,01448 | ,00276642 | 27 |

Contrastes multivariados

| Efecto | | Valor | F | Gl de la hipótesis | Gl del error | Sig. |
|--------------|--------------------|-----------|------------------------|--------------------|--------------|------|
| Intersección | Traza de Pillai | 1,000 | 84794,843 ^a | 5,000 | 14,000 | ,000 |
| | Lambda de Wilks | ,000 | 84794,843 ^a | 5,000 | 14,000 | ,000 |
| | Traza de Hotelling | 30283,873 | 84794,843 ^a | 5,000 | 14,000 | ,000 |
| | Raíz mayor de Roy | 30283,873 | 84794,843 ^a | 5,000 | 14,000 | ,000 |
| A | Traza de Pillai | 1,410 | 7,162 | 10,000 | 30,000 | ,000 |
| | Lambda de Wilks | ,013 | 21,668 ^a | 10,000 | 28,000 | ,000 |
| | Traza de Hotelling | 43,091 | 56,018 | 10,000 | 26,000 | ,000 |
| | Raíz mayor de Roy | 42,328 | 126,984 ^b | 5,000 | 15,000 | ,000 |
| B | Traza de Pillai | 1,321 | 5,842 | 10,000 | 30,000 | ,000 |
| | Lambda de Wilks | ,039 | 11,429 ^a | 10,000 | 28,000 | ,000 |
| | Traza de Hotelling | 15,524 | 20,181 | 10,000 | 26,000 | ,000 |
| | Raíz mayor de Roy | 14,900 | 44,700 ^b | 5,000 | 15,000 | ,000 |
| A * B | Traza de Pillai | ,954 | 1,064 | 20,000 | 68,000 | ,406 |
| | Lambda de Wilks | ,315 | ,987 | 20,000 | 47,383 | ,493 |
| | Traza de Hotelling | 1,431 | ,895 | 20,000 | 50,000 | ,595 |
| | Raíz mayor de Roy | ,756 | 2,570 ^b | 5,000 | 17,000 | ,066 |

a. Estadístico exacto

b. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

c. Diseño: Intersección + A + B + A * B

Pruebas de los efectos inter-sujetos

| Origen | Variable dependiente | Suma de cuadrados tipo III | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|----|------------------|------------|------|
| Modelo corregido | Porcentaje de acidez total | ,631 ^a | 8 | ,079 | 47,648 | ,000 |
| | °Brix | 2,703 ^b | 8 | ,338 | 6,757 | ,000 |
| | pH | ,061 ^c | 8 | ,008 | 5,031 | ,002 |
| | Viscosidad (Cp) | 1336,167 ^d | 8 | 167,021 | 28,362 | ,000 |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 ^e | 8 | ,000 | . | . |
| | Porcentaje de Vitamina C | ,000 ^f | 8 | 2,409E-5 | 69,701 | ,000 |
| Intersección | Porcentaje de acidez total | 12,161 | 1 | 12,161 | 7345,289 | ,000 |
| | °Brix | 3928,907 | 1 | 3928,907 | 78578,141 | ,000 |
| | pH | 352,589 | 1 | 352,589 | 232760,511 | ,000 |
| | Viscosidad (Cp) | 20254,083 | 1 | 20254,083 | 3439,373 | ,000 |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 1 | ,000 | . | . |
| | Porcentaje de Vitamina C | ,006 | 1 | ,006 | 16385,505 | ,000 |
| A | Porcentaje de acidez total | ,591 | 2 | ,295 | 178,369 | ,000 |
| | °Brix | 1,961 | 2 | ,980 | 19,607 | ,000 |
| | pH | ,044 | 2 | ,022 | 14,394 | ,000 |
| | Viscosidad (Cp) | 11,556 | 2 | 5,778 | ,981 | ,394 |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 2 | ,000 | . | . |
| | Porcentaje de Vitamina C | ,000 | 2 | 9,414E-5 | 272,319 | ,000 |
| B | Porcentaje de acidez total | ,032 | 2 | ,016 | 9,591 | ,001 |
| | °Brix | ,332 | 2 | ,166 | 3,319 | ,059 |
| | pH | ,012 | 2 | ,006 | 4,081 | ,035 |
| | Viscosidad (Cp) | 1287,056 | 2 | 643,528 | 109,278 | ,000 |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 2 | ,000 | . | . |
| | Porcentaje de Vitamina C | 3,265E-6 | 2 | 1,632E-6 | 4,722 | ,022 |
| A * B | Porcentaje de acidez total | ,009 | 4 | ,002 | 1,315 | ,302 |
| | °Brix | ,410 | 4 | ,103 | 2,052 | ,130 |
| | pH | ,005 | 4 | ,001 | ,824 | ,527 |
| | Viscosidad (Cp) | 37,556 | 4 | 9,389 | 1,594 | ,219 |

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------|----|----------|------|------|
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 4 | ,000 | | |
| | Porcentaje de Vitamina C | 1,218E-6 | 4 | 3,045E-7 | ,881 | ,495 |
| Error | Porcentaje de acidez total | ,030 | 18 | ,002 | | |
| | °Brix | ,900 | 18 | ,050 | | |
| | pH | ,027 | 18 | ,002 | | |
| | Viscosidad (Cp) | 106,000 | 18 | 5,889 | | |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 18 | ,000 | | |
| | Porcentaje de Vitamina C | 6,222E-6 | 18 | 3,457E-7 | | |
| Total | Porcentaje de acidez total | 12,821 | 27 | | | |
| | °Brix | 3932,510 | 27 | | | |
| | pH | 352,677 | 27 | | | |
| | Viscosidad (Cp) | 21696,250 | 27 | | | |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 27 | | | |
| | Porcentaje de Vitamina C | ,006 | 27 | | | |
| Total corregida | Porcentaje de acidez total | ,661 | 26 | | | |
| | °Brix | 3,603 | 26 | | | |
| | pH | ,088 | 26 | | | |
| | Viscosidad (Cp) | 1442,167 | 26 | | | |
| | Porcentaje de Sedimentación | ,000 | 26 | | | |
| | Porcentaje de Vitamina C | ,000 | 26 | | | |

a. R cuadrado = ,955 (R cuadrado corregida = ,935)

b. R cuadrado = ,750 (R cuadrado corregida = ,639)

c. R cuadrado = ,691 (R cuadrado corregida = ,554)

d. R cuadrado = ,926 (R cuadrado corregida = ,894)

e. R cuadrado = . (R cuadrado corregida = .)

f. R cuadrado = ,969 (R cuadrado corregida = ,955)

Medias marginales estimadas

| Variable dependiente | Gran media | | | |
|-----------------------------|------------|------------|----------------------------|-----------------|
| | Media | Error típ. | Intervalo de confianza 95% | |
| | | | Límite inferior | Límite superior |
| Porcentaje de acidez total | ,671 | ,008 | ,655 | ,688 |
| °Brix | 12,063 | ,043 | 11,973 | 12,153 |
| pH | 3,614 | ,007 | 3,598 | 3,629 |
| Viscosidad (Cp) | 27,389 | ,467 | 26,408 | 28,370 |
| Porcentaje de Sedimentación | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| Porcentaje de Vitamina C | ,014 | ,000 | ,014 | ,015 |

Subconjuntos homogéneos

Porcentaje de acidez total

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto | | | | |
|--------------|---|-------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T8 | 3 | ,49 | | | | |
| T9 | 3 | ,51 | ,51 | | | |
| T7 | 3 | ,53 | ,53 | | | |
| T6 | 3 | ,60 | ,60 | ,60 | | |
| T5 | 3 | | ,62 | ,62 | | |
| T4 | 3 | | | ,68 | | |
| T3 | 3 | | | | ,81 | |
| T2 | 3 | | | | ,85 | ,85 |
| T1 | 3 | | | | | ,94 |
| Sig. | | ,07 | ,07 | ,29 | ,92 | ,25 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,002.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

°Brix

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto | |
|--------------|---|-------------|-------|
| | | 1 | 2 |
| T5 | 3 | 11,67 | |
| T6 | 3 | 11,80 | |
| T7 | 3 | 11,90 | |
| T4 | 3 | 11,93 | |
| T8 | 3 | 11,97 | |
| T9 | 3 | 12,00 | |
| T2 | 3 | 12,20 | 12,20 |
| T3 | 3 | 12,30 | 12,30 |
| T1 | 3 | | 12,80 |
| Sig. | | ,05 | ,08 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,050.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

pH

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto | |
|--------------|---|-------------|------|
| | | 1 | 2 |
| T1 | 3 | 3,52 | |
| T2 | 3 | 3,57 | 3,57 |
| T3 | 3 | 3,60 | 3,60 |
| T5 | 3 | 3,60 | 3,60 |
| T4 | 3 | 3,62 | 3,62 |
| T7 | 3 | | 3,63 |
| T6 | 3 | | 3,66 |
| T8 | 3 | | 3,67 |
| T9 | 3 | | 3,67 |
| Sig. | | ,10 | ,08 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,002.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

Viscosidad (Cp)

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto | | |
|--------------|---|-------------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| T1 | 3 | 17,50 | | |
| T7 | 3 | 20,83 | 20,83 | |
| T4 | 3 | 21,67 | 21,67 | |
| T8 | 3 | 24,17 | 24,17 | |
| T2 | 3 | | 25,17 | |
| T5 | 3 | | 27,33 | |
| T6 | 3 | | | 35,83 |
| T9 | 3 | | | 36,50 |
| T3 | 3 | | | 37,50 |
| Sig. | | ,07 | ,08 | ,99 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 5,889.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = ,05.

Porcentaje de Vitamina C

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto | | |
|--------------|---|-------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| T9 | 3 | ,01116 | | |
| T8 | 3 | ,01175 | | |
| T7 | 3 | ,01232 | ,01232 | |
| T6 | 3 | | ,01354 | |
| T4 | 3 | | ,01368 | |
| T5 | 3 | | ,01374 | |
| T3 | 3 | | | ,01733 |
| T2 | 3 | | | ,01831 |
| T1 | 3 | | | ,01852 |
| Sig. | | ,32890 | ,14038 | ,30953 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 3,46E-007.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

ANEXO C

Modelo lineal general

Factores inter-sujetos

| | | Etiqueta del valor | N |
|--------------------|----|--------------------|----|
| Bloques(Panelista) | 1 | | 9 |
| | 2 | | 9 |
| | 3 | | 9 |
| | 4 | | 9 |
| | 5 | | 9 |
| | 6 | | 9 |
| | 7 | | 9 |
| | 8 | | 9 |
| | 9 | | 9 |
| | 10 | | 9 |
| | 11 | | 9 |
| | 12 | | 9 |
| Tratamientos | 1 | T1 | 12 |
| | 2 | T2 | 12 |
| | 3 | T3 | 12 |
| | 4 | T4 | 12 |
| | 5 | T5 | 12 |
| | 6 | T6 | 12 |
| | 7 | T7 | 12 |
| | 8 | T8 | 12 |
| | 9 | T9 | 12 |

Estadísticos descriptivos

| Tratamientos | | Media | Desviación típica | N |
|--------------|-------|-------|----------------------|-----|
| SABOR | T1 | 5,33 | 1,670 | 12 |
| | T2 | 4,83 | 2,167 | 12 |
| | T3 | 5,17 | 2,167 | 12 |
| | T4 | 5,83 | 1,586 | 12 |
| | T5 | 5,83 | 1,992 | 12 |
| | T6 | 5,67 | 1,969 | 12 |
| | T7 | 5,67 | 2,309 | 12 |
| | T8 | 5,67 | 1,969 | 12 |
| | T9 | 4,83 | 1,801 | 12 |
| | Total | 5,43 | 1,934 | 108 |
| AROMA | T1 | 5,83 | 1,801 | 12 |
| | T2 | 6,33 | 1,775 | 12 |
| | T3 | 6,00 | 1,595 | 12 |
| | T4 | 5,50 | 1,508 | 12 |
| | T5 | 6,50 | 1,508 | 12 |
| | T6 | 6,17 | 1,337 | 12 |
| | T7 | 5,50 | 1,508 | 12 |
| | T8 | 5,33 | 1,435 | 12 |
| | T9 | 5,17 | 1,337 | 12 |
| | Total | 5,81 | 1,548 | 108 |
| COLOR | T1 | 6,00 | 2,629 | 12 |
| | T2 | 6,00 | 2,335 | 12 |
| | T3 | 6,17 | 2,329 | 12 |
| | T4 | 6,83 | 1,030 | 12 |
| | T5 | 6,50 | ,905 | 12 |
| | T6 | 6,33 | ,985 | 12 |
| | T7 | 5,83 | 1,801 | 12 |
| | T8 | 6,00 | 2,174 | 12 |
| | T9 | 5,33 | 1,435 | 12 |
| | Total | 6,11 | 1,821 | 108 |
| CONSISTENCIA | T1 | 5,83 | 1,267 | 12 |
| | T2 | 5,58 | 1,084 | 12 |
| | T3 | 6,25 | ,754 | 12 |
| | T4 | 5,67 | 1,155 | 12 |
| | T5 | 5,92 | 1,084 | 12 |
| | T6 | 5,92 | 1,240 | 12 |
| | T7 | 5,42 | 1,564 | 12 |

| | | | |
|-------|------|-------|-----|
| T8 | 4,83 | 1,337 | 12 |
| T9 | 5,75 | 1,215 | 12 |
| Total | 5,69 | 1,220 | 108 |

Pruebas de los efectos inter-sujetos

| Origen | Variable dependiente | Suma de cuadrados tipo III | gl | Media cuadrática |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-----|------------------|
| Modelo corregido | SABOR | 400,407 ^a | 107 | 3,742 |
| | AROMA | 256,296 ^a | 107 | 2,395 |
| | COLOR | 354,667 ^a | 107 | 3,315 |
| | CONSISTENCIA | 159,296 ^a | 107 | 1,489 |
| Intersección | SABOR | 3179,593 | 1 | 3179,593 |
| | AROMA | 3651,704 | 1 | 3651,704 |
| | COLOR | 4033,333 | 1 | 4033,333 |
| | CONSISTENCIA | 3490,704 | 1 | 3490,704 |
| Panelista | SABOR | 44,852 | 11 | 4,077 |
| | AROMA | 26,963 | 11 | 2,451 |
| | COLOR | 66,667 | 11 | 6,061 |
| | CONSISTENCIA | 51,519 | 11 | 4,684 |
| Tratamientos | SABOR | 15,407 | 8 | 1,926 |
| | AROMA | 20,963 | 8 | 2,620 |
| | COLOR | 17,333 | 8 | 2,167 |
| | CONSISTENCIA | 15,130 | 8 | 1,891 |
| Panelista * Tratamientos | SABOR | 340,148 | 88 | 3,865 |
| | AROMA | 208,370 | 88 | 2,368 |
| | COLOR | 270,667 | 88 | 3,076 |
| | CONSISTENCIA | 92,648 | 88 | 1,053 |
| Error | SABOR | ,000 | 0 | |
| | AROMA | ,000 | 0 | |
| | COLOR | ,000 | 0 | |
| | CONSISTENCIA | ,000 | 0 | |
| Total | SABOR | 3580,000 | 108 | |
| | AROMA | 3908,000 | 108 | |
| | COLOR | 4388,000 | 108 | |
| | CONSISTENCIA | 3650,000 | 108 | |
| Total corregida | SABOR | 400,407 | 107 | |
| | AROMA | 256,296 | 107 | |
| | COLOR | 354,667 | 107 | |
| | CONSISTENCIA | 159,296 | 107 | |

Medias marginales estimadas

| Gran media | | | | |
|----------------------|-------|------------|----------------------------|-----------------|
| Variable dependiente | Media | Error tip. | Intervalo de confianza 95% | |
| | | | Límite inferior | Límite superior |
| SABOR | 5,426 | . | . | . |
| AROMA | 5,815 | . | . | . |
| COLOR | 6,111 | . | . | . |
| CONSISTENCIA | 5,685 | . | . | . |

Subconjuntos homogéneos

| SABOR | | |
|-------------------------------|----|-------------|
| DHS de Tukey ^{a,b,c} | | |
| Tratamientos | N | Subconjunto |
| | | 1 |
| T2 | 12 | 4,83 |
| T9 | 12 | 4,83 |
| T3 | 12 | 5,17 |
| T1 | 12 | 5,33 |
| T7 | 12 | 5,67 |
| T6 | 12 | 5,67 |
| T8 | 12 | 5,67 |
| T5 | 12 | 5,83 |
| T4 | 12 | 5,83 |
| Sig. | | ,945 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3,889.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos.

Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

AROMA

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto |
|--------------|----|-------------|
| | | 1 |
| T9 | 12 | 5,17 |
| T8 | 12 | 5,33 |
| T4 | 12 | 5,50 |
| T7 | 12 | 5,50 |
| T1 | 12 | 5,83 |
| T3 | 12 | 6,00 |
| T6 | 12 | 6,17 |
| T2 | 12 | 6,33 |
| T5 | 12 | 6,50 |
| Sig. | | ,467 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 2,377.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos.

Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

COLOR

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto |
|--------------|----|-------------|
| | | 1 |
| T9 | 12 | 5,33 |
| T7 | 12 | 5,83 |
| T1 | 12 | 6,00 |
| T8 | 12 | 6,00 |
| T2 | 12 | 6,00 |
| T3 | 12 | 6,17 |
| T6 | 12 | 6,33 |
| T5 | 12 | 6,50 |
| T4 | 12 | 6,83 |
| Sig. | | ,554 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3,407.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos.

Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

CONSISTENCIA

DHS de Tukey^{a,b,c}

| Tratamientos | N | Subconjunto |
|--------------|----|-------------|
| | | 1 |
| T8 | 12 | 4,83 |
| T7 | 12 | 5,42 |
| T2 | 12 | 5,58 |
| T4 | 12 | 5,67 |
| T9 | 12 | 5,75 |
| T1 | 12 | 5,83 |
| T5 | 12 | 5,92 |
| T6 | 12 | 5,92 |
| T3 | 12 | 6,25 |
| Sig. | | ,107 |

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,456.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12,000

b. Los tamaños de los grupos son distintos.

Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c. Alfa = ,05.

ANEXO D

- Selección de la materia prima (Aguaymanto) del anexo de Ocol, distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas.



- Preparación de néctar del fruto de Aguaymanto.



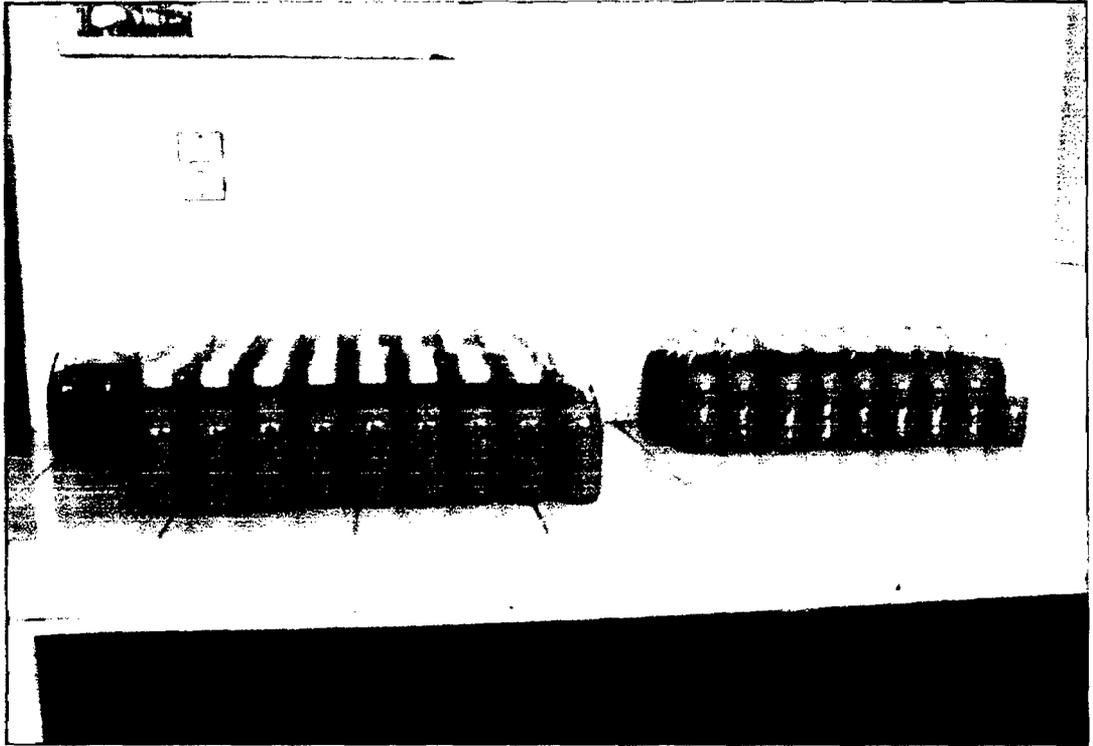
- Preparación de néctar del fruto de Aguaymanto.



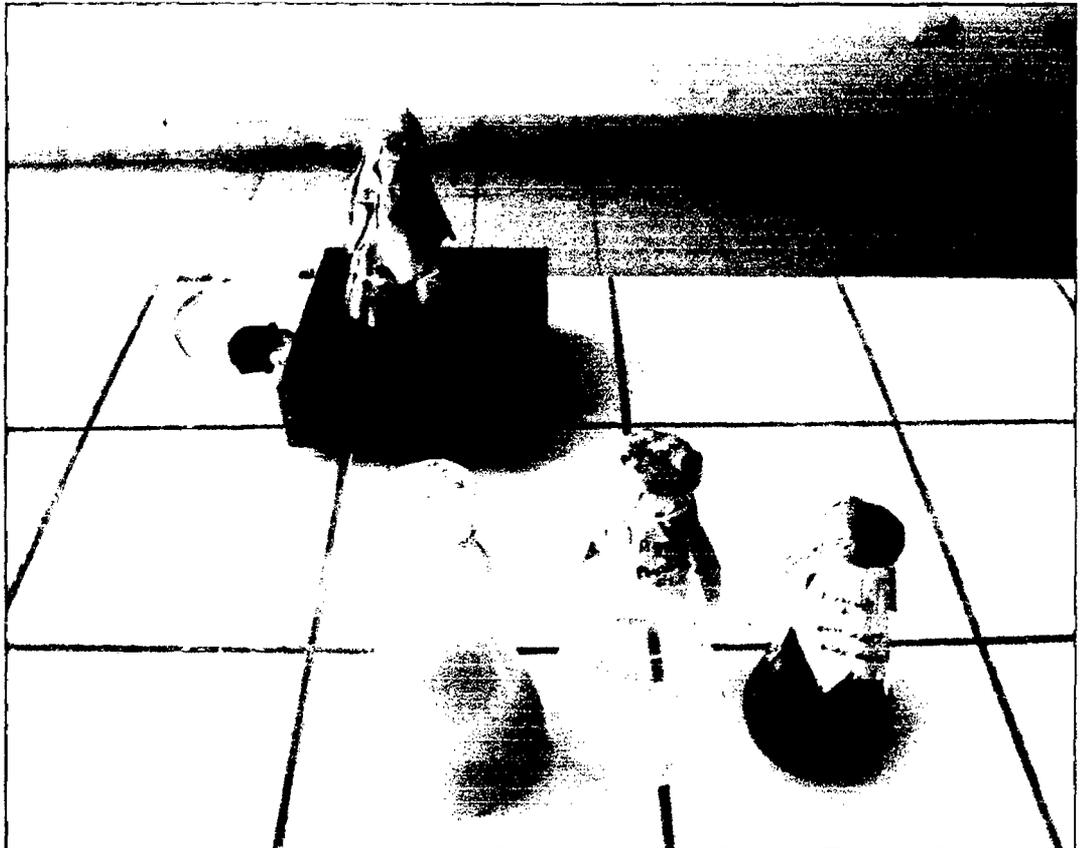
- Envasado del néctar del fruto de aguaymanto.



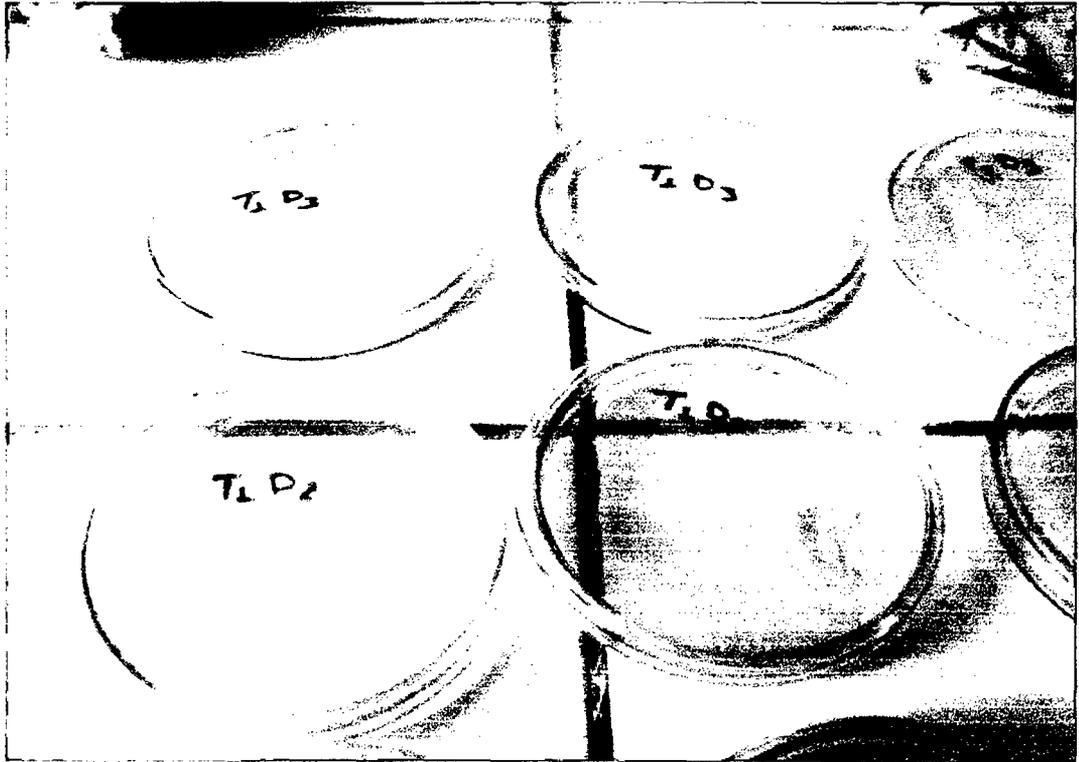
- **Rotulado y almacenado del néctar de aguaymanto.**



- **Preparación del medio de cultivo para el sembrado del néctar de aguaymanto.**



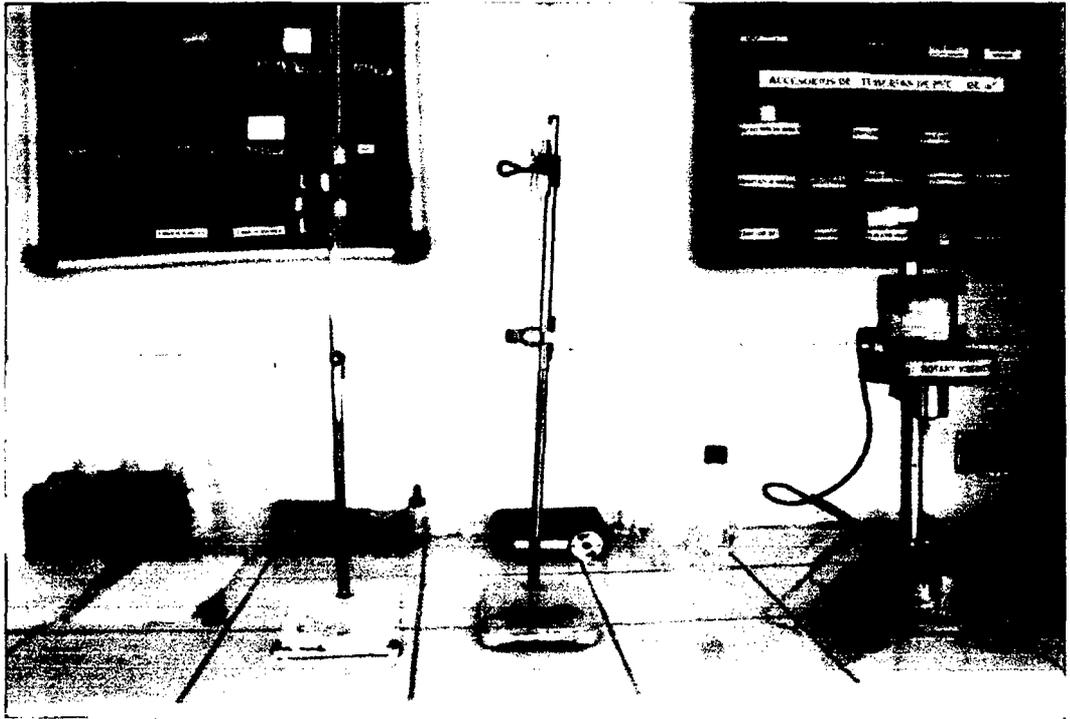
- Análisis microbiológico del néctar de aguaymanto.



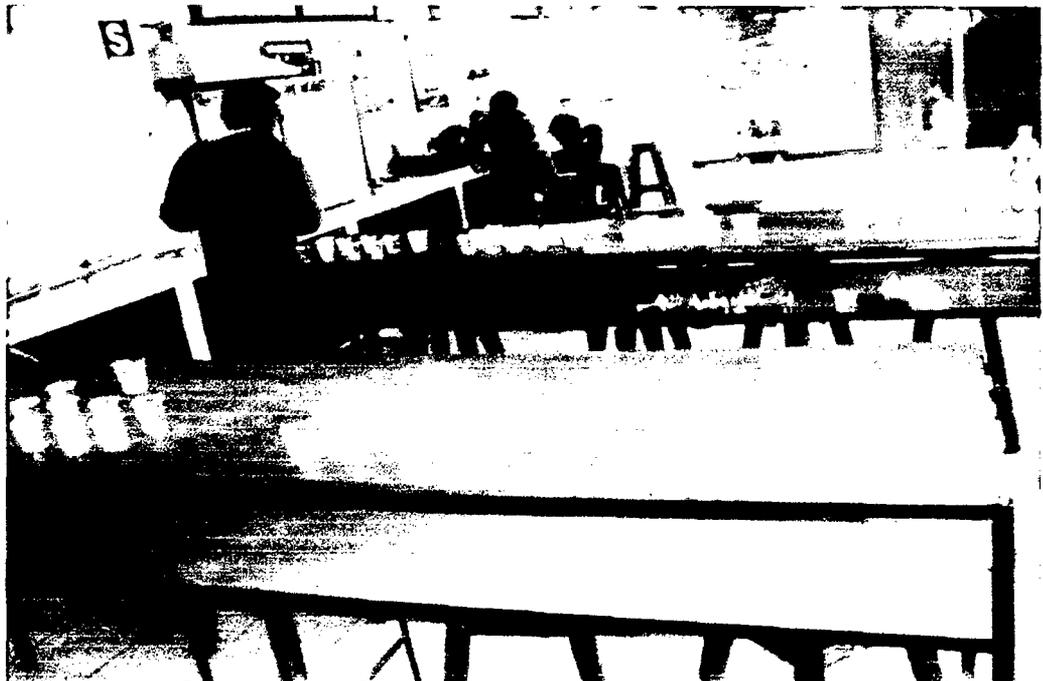
- Análisis microbiológico de los tres tratamientos, del néctar de aguaymanto.



- **Análisis fisicoquímicos del néctar de aguaymanto.**

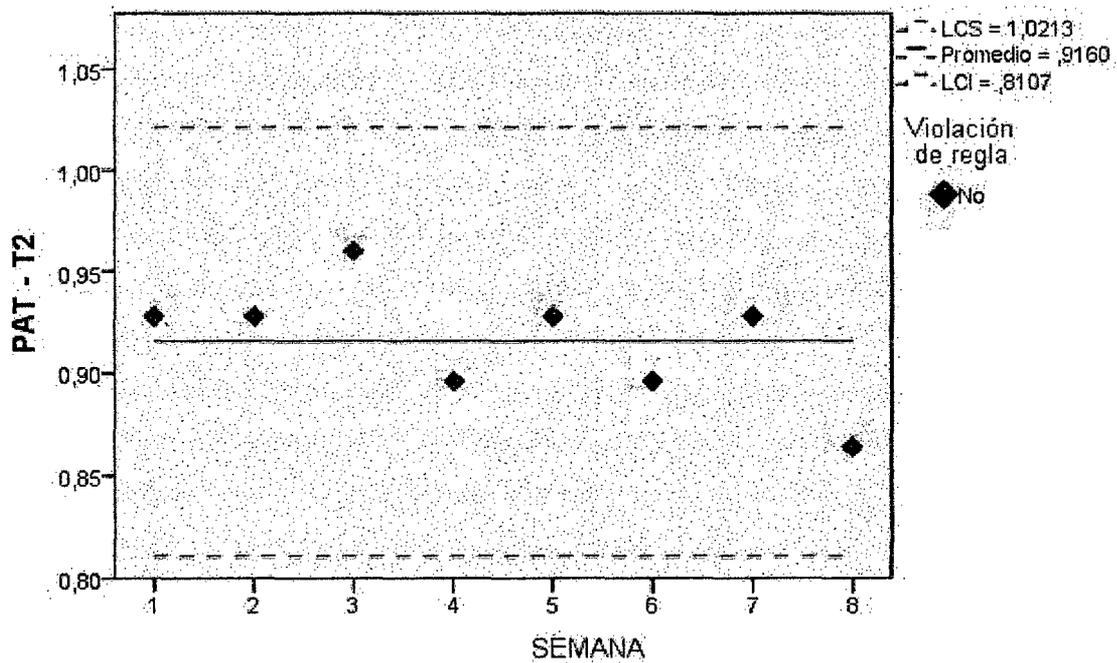
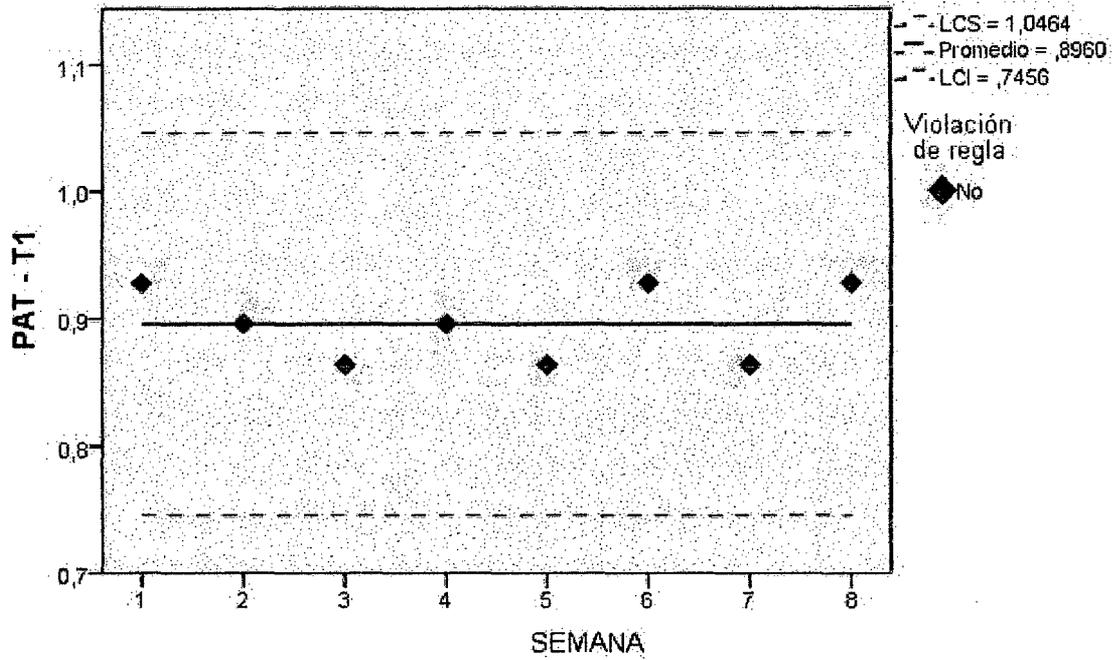


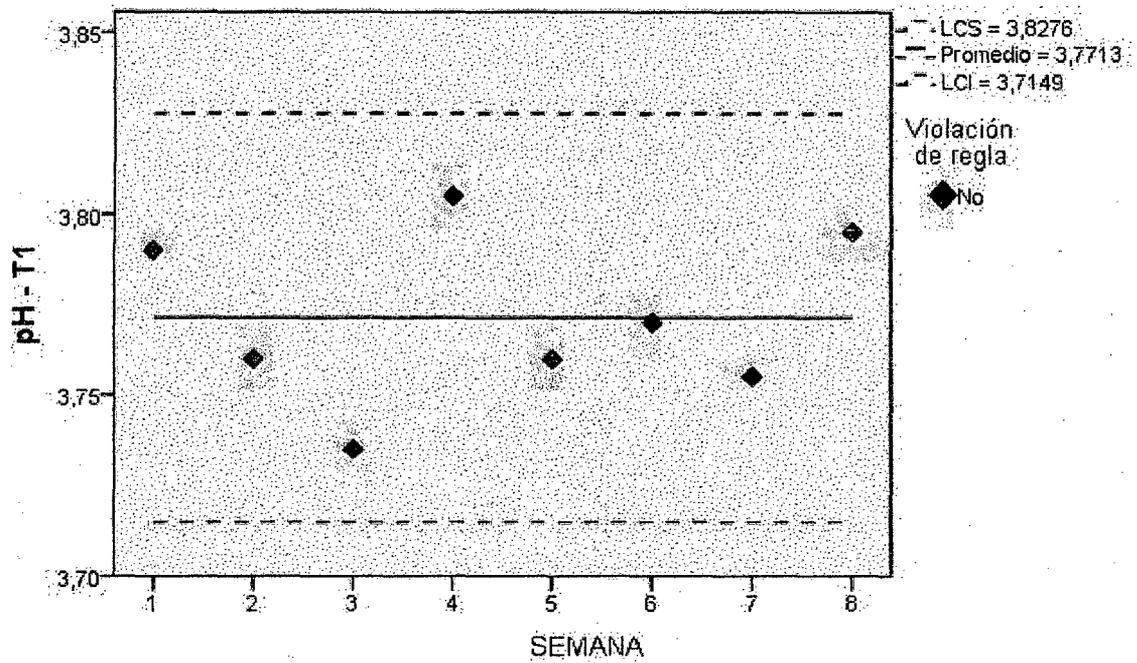
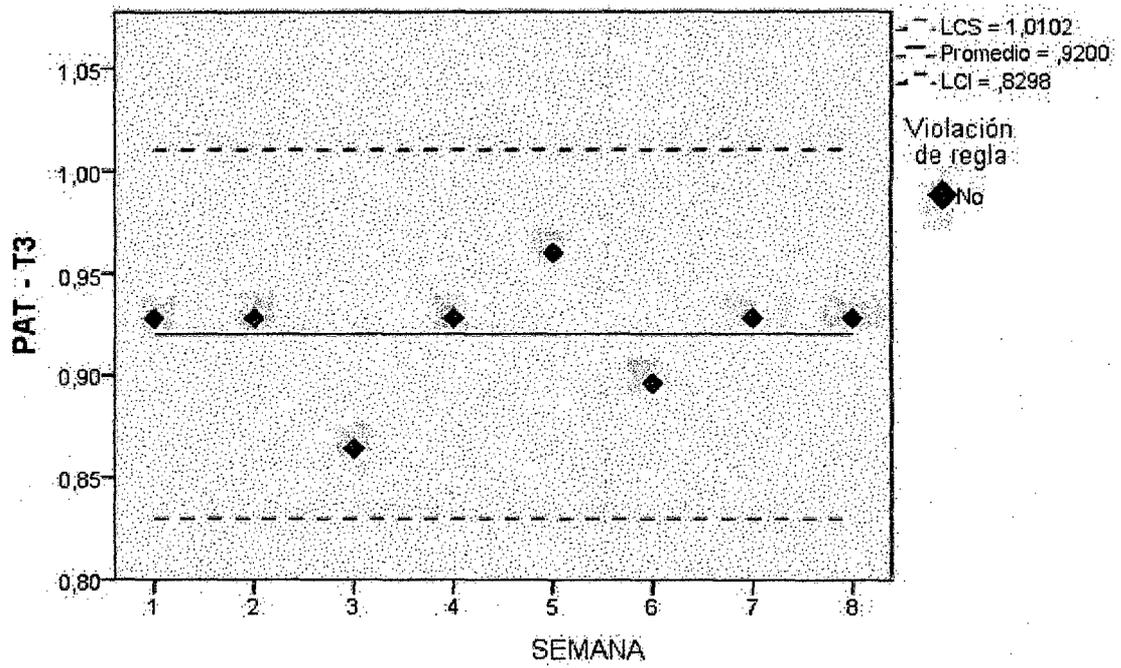
- **Evaluación sensorial del néctar de aguaymanto.**

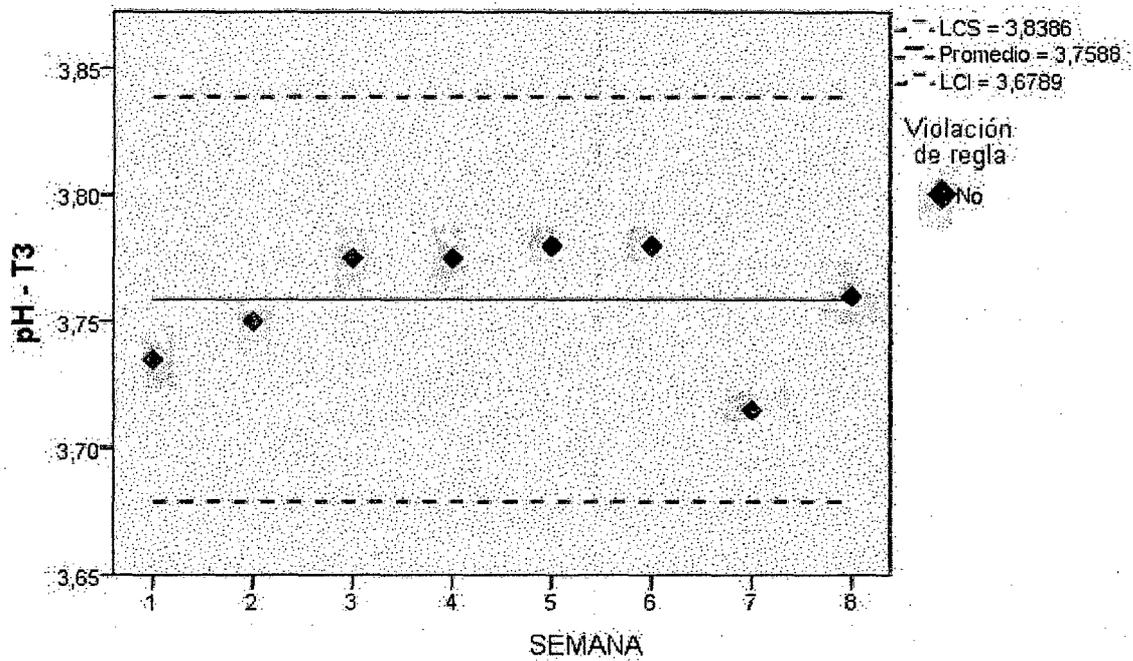
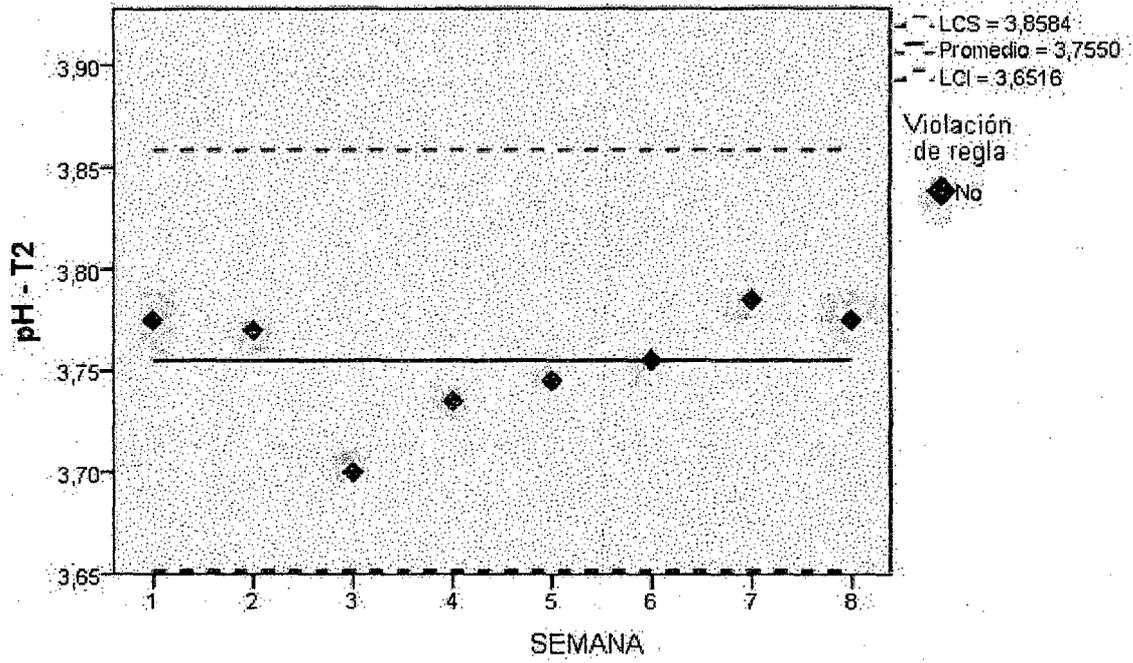


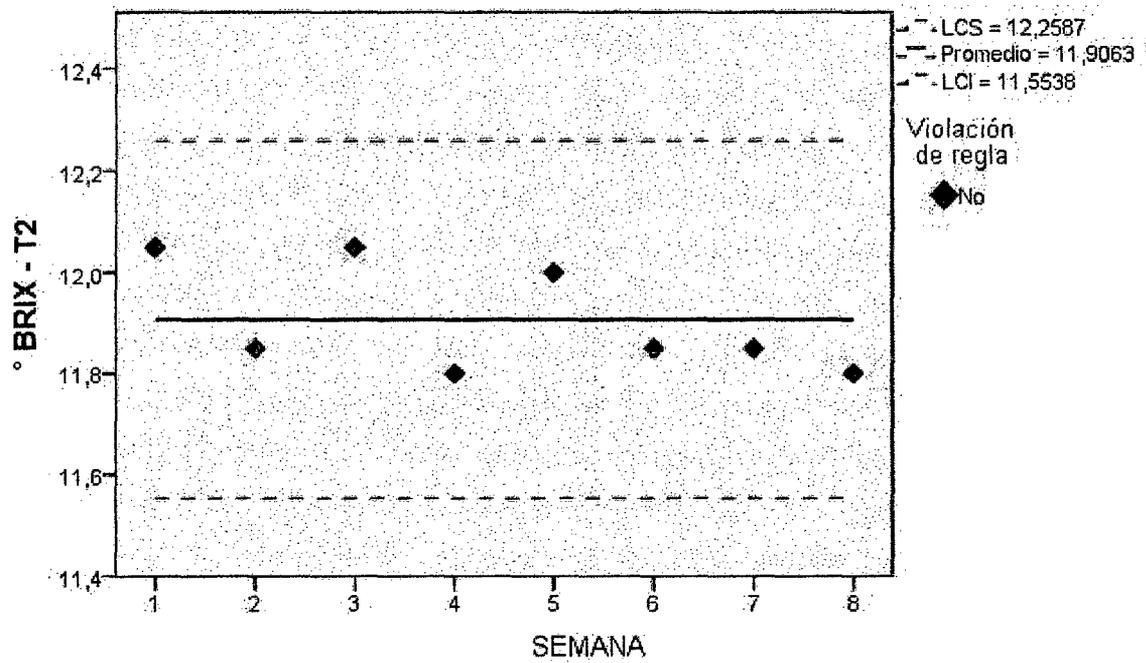
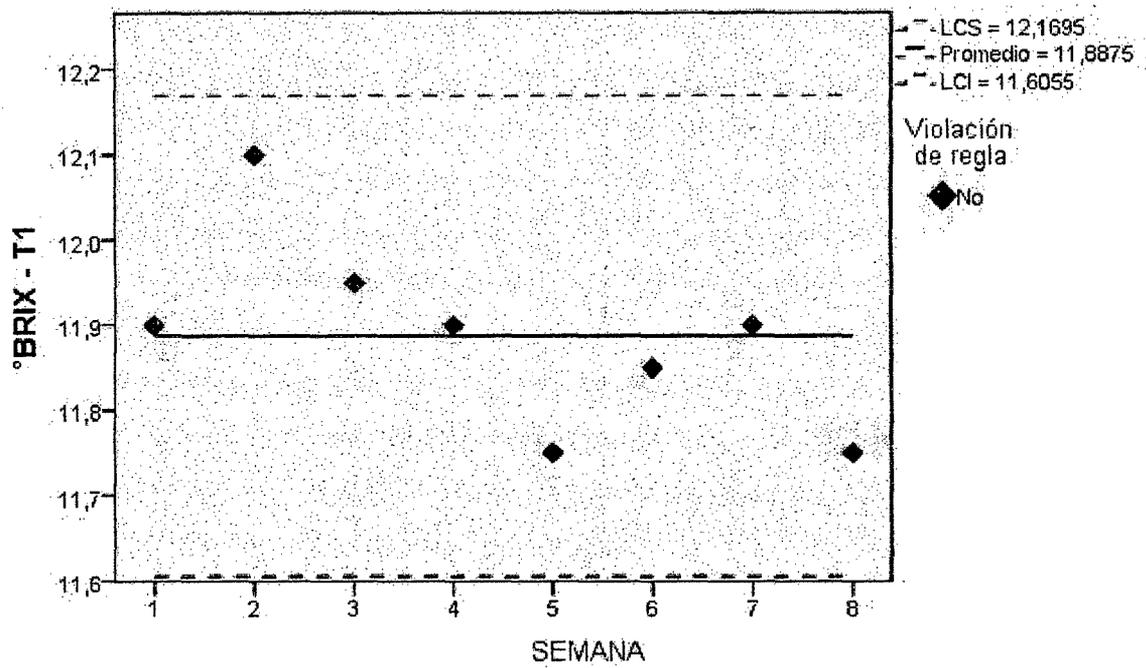
ANEXO E

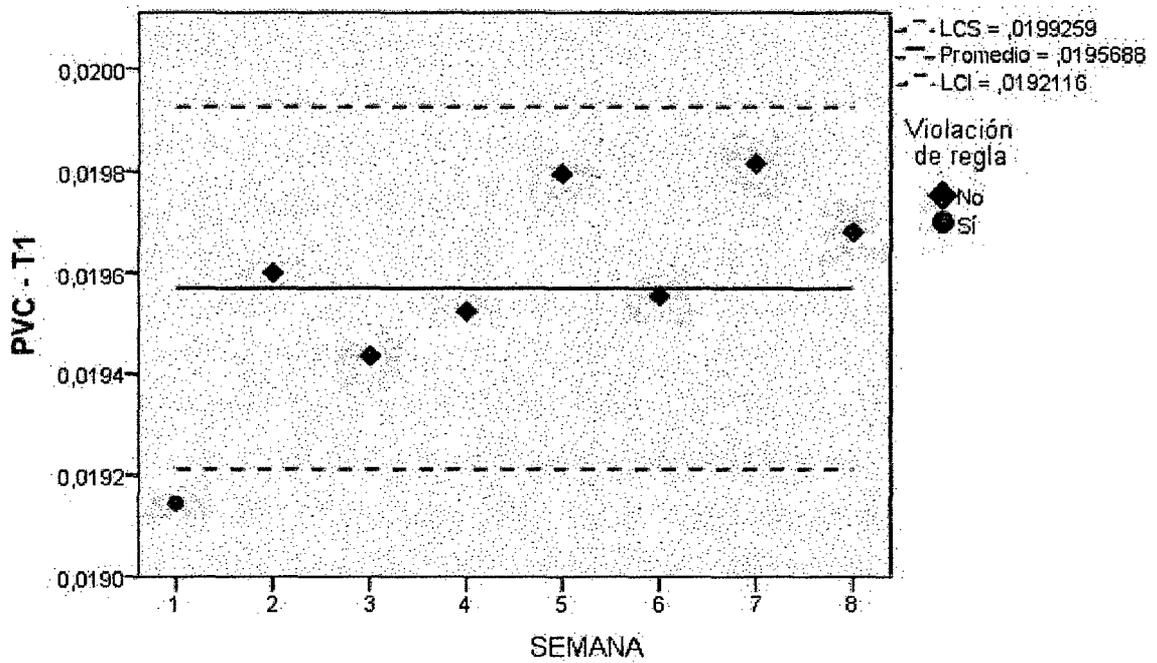
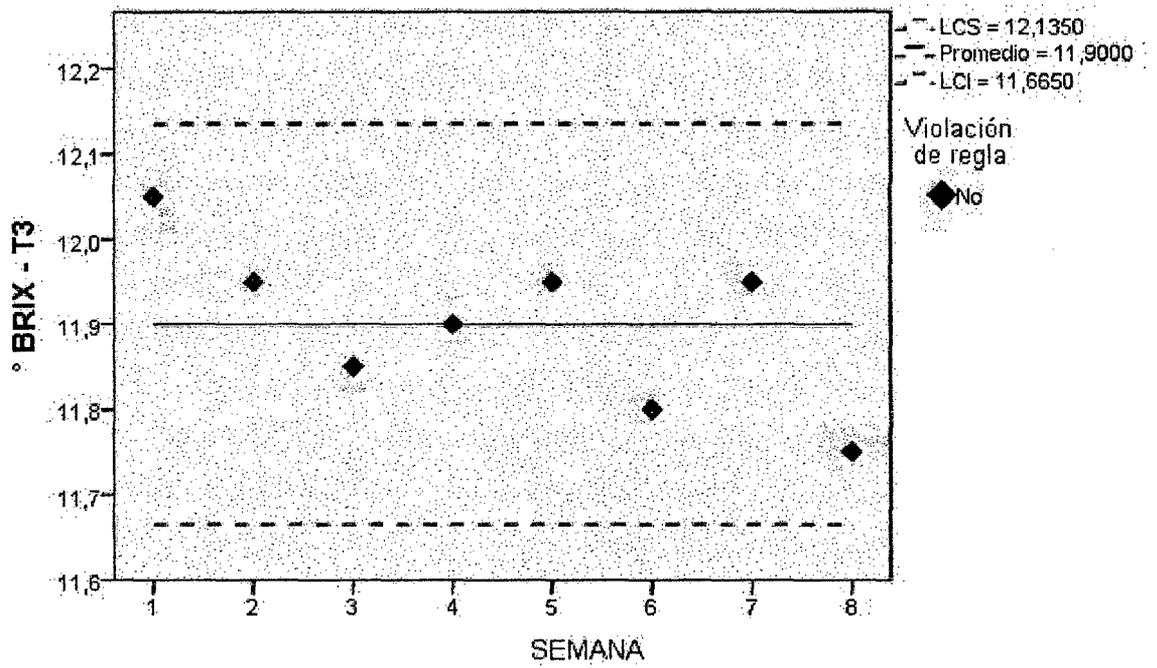
Graficas de control con nivel 3 Sigma para variables cuantitativas durante el estudio de vida de anaquel

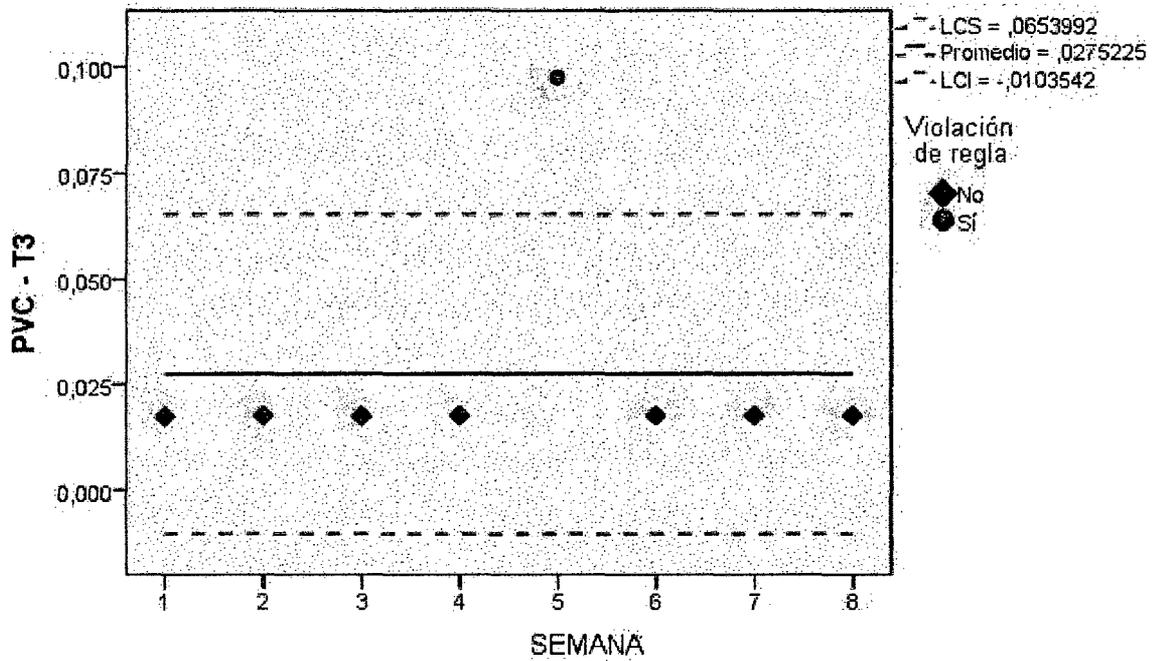
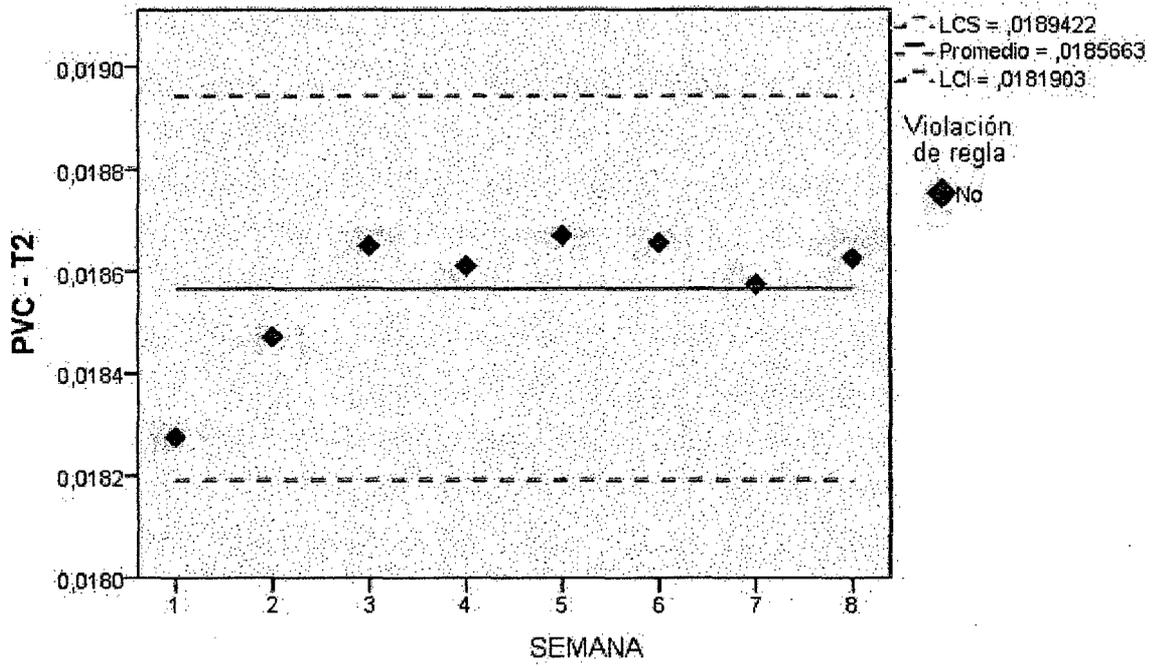


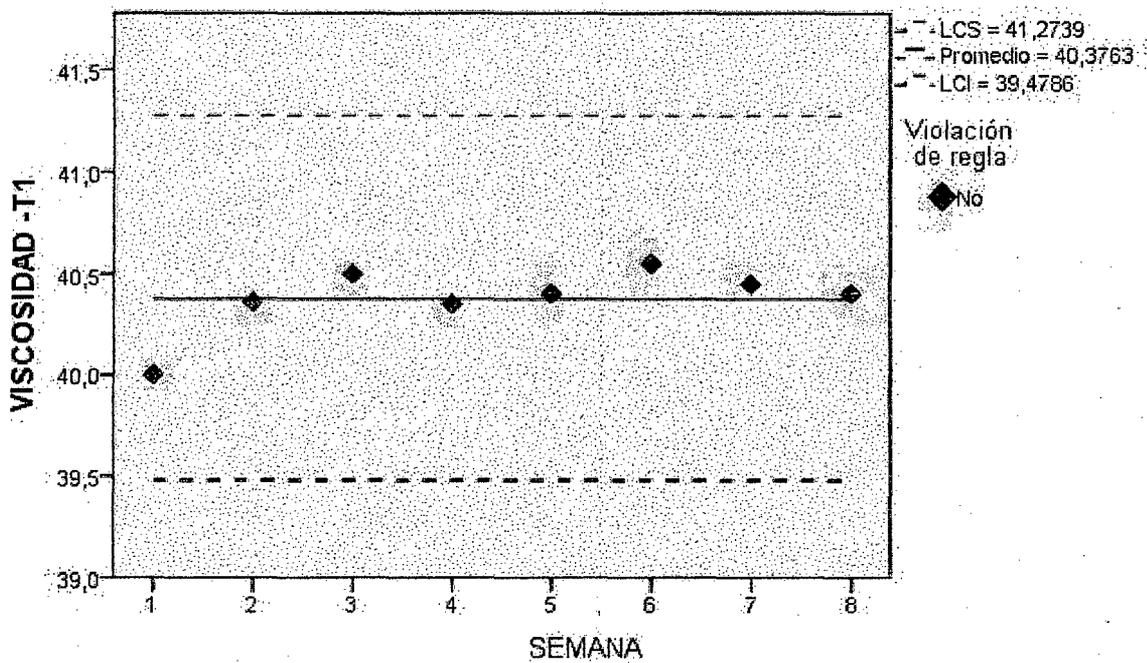
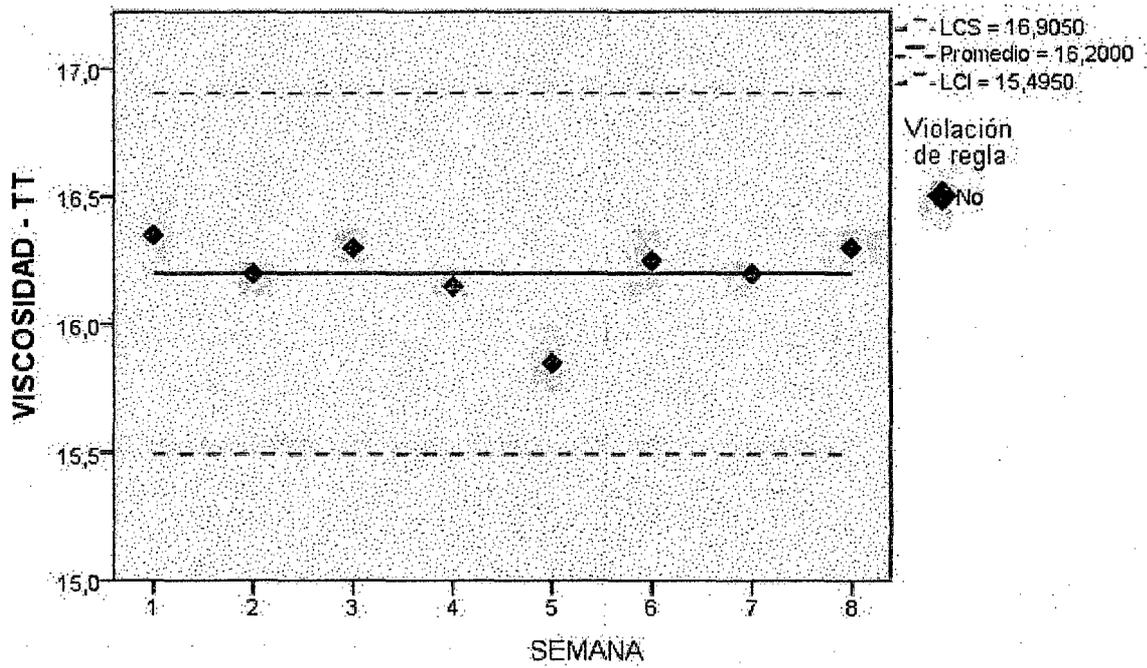


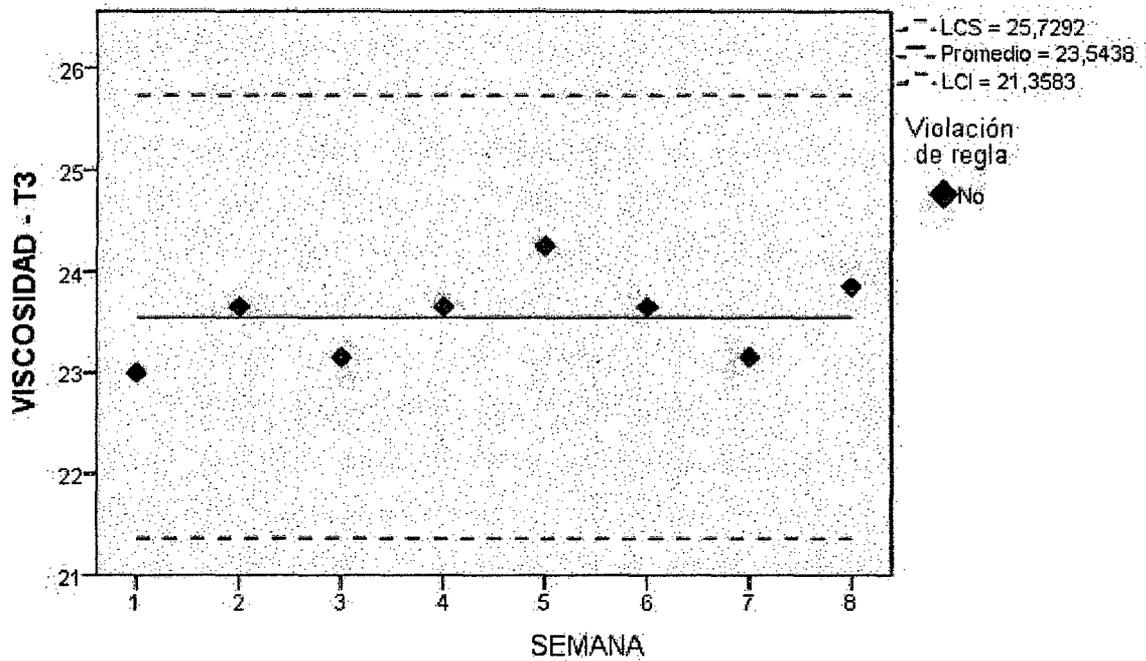
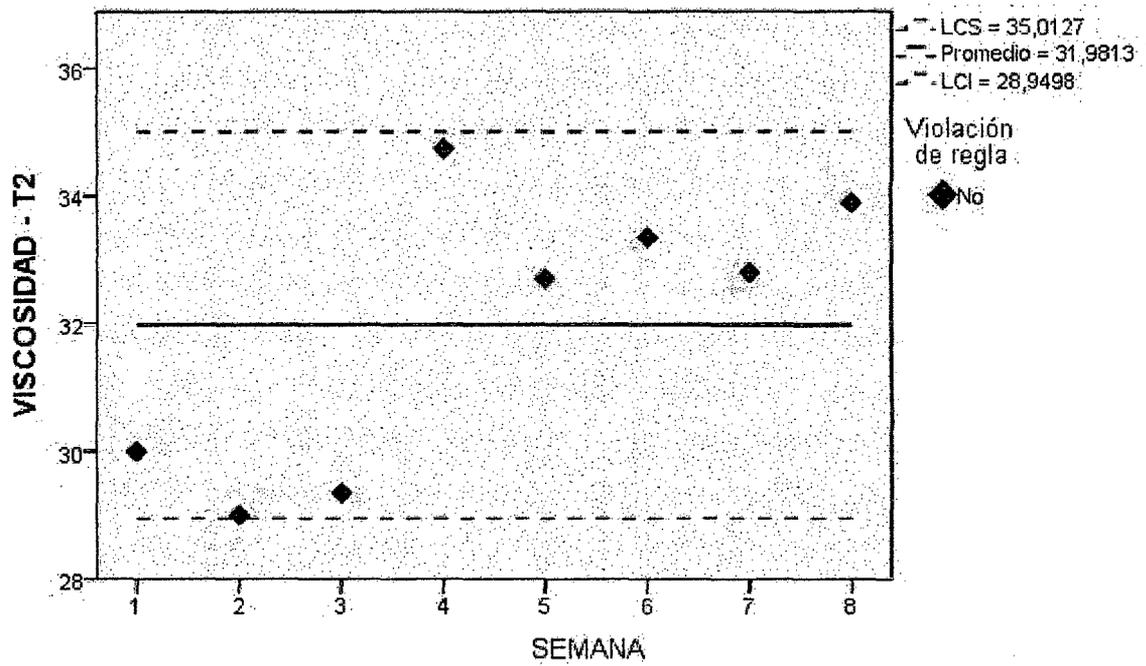


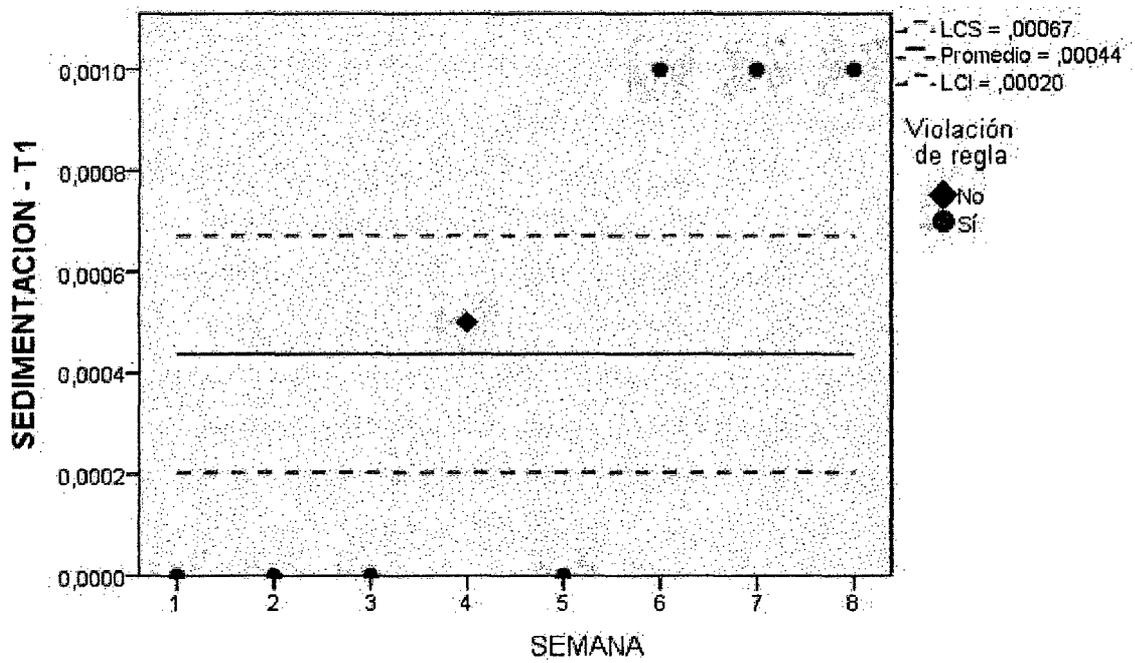
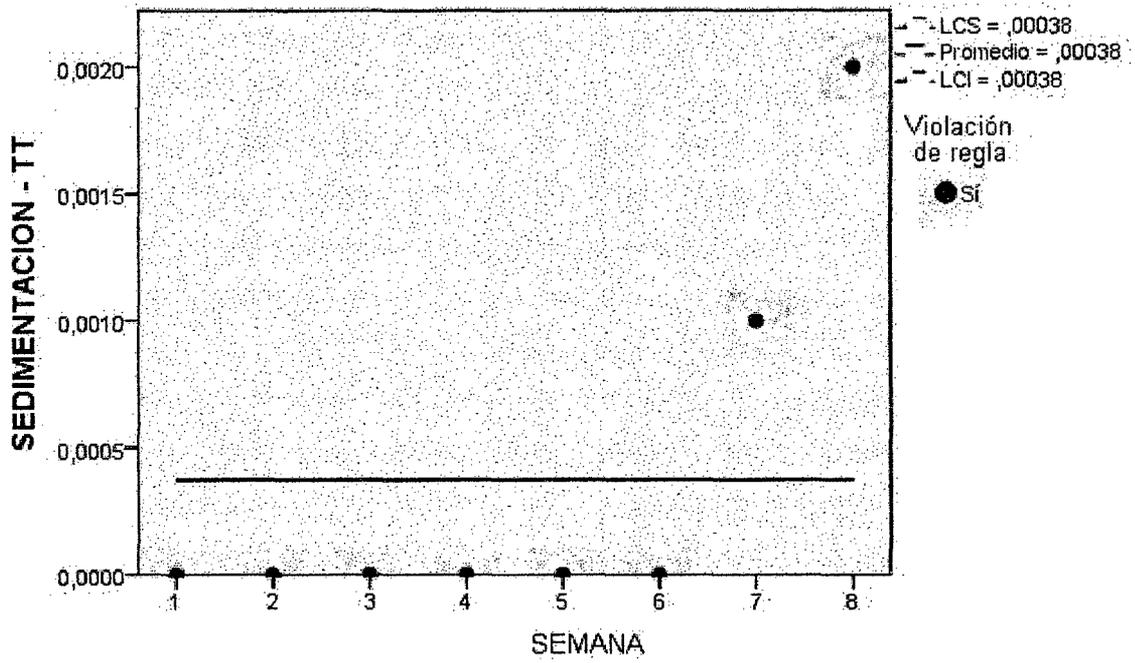


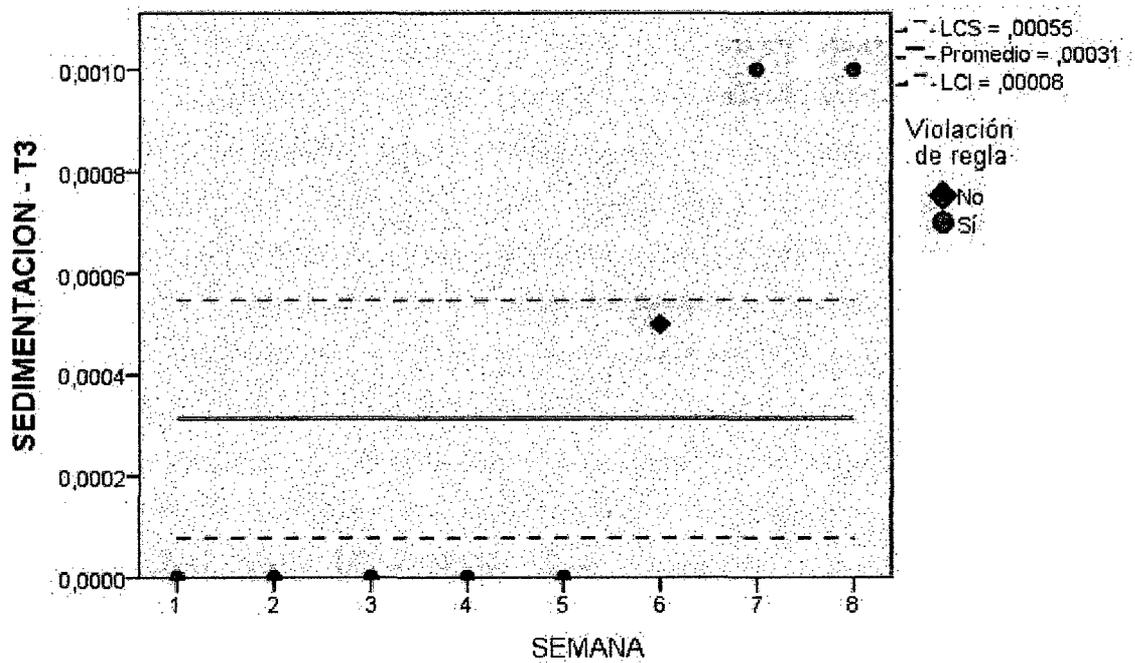
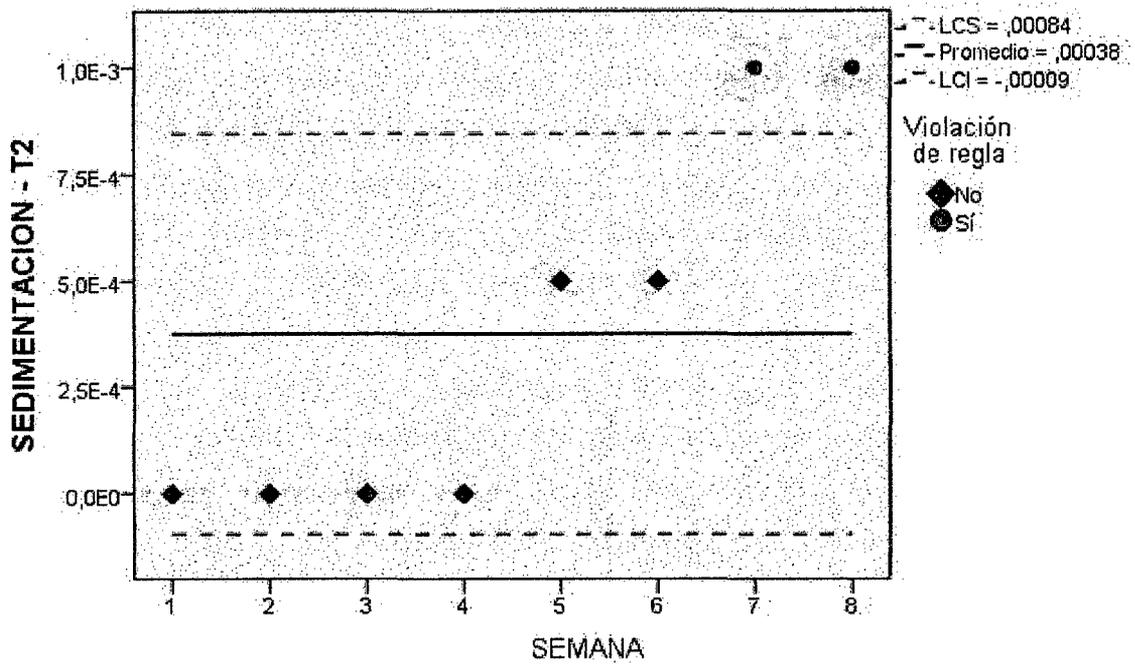












ANEXO F

Graficas de control con nivel 3 Sigma para variables cualitativas durante el estudio de vida de anaquel

