UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de ingeniero agroindustrial

Proyecto de investigación

"ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO *(Litopenaeus setiferus)* Y CAMARÒN CEBRA *(Rimapenaeus faoe*) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA"

AUTORES

ESPINALES TERÁN JOHANA LILIBETH

HOJAS BAQUE HAROLD JOEL

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ph.D. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Johana Lilibeth Espinales Terán**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Johana Lilibeth Espinales Terán
C.I: 120759132-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Harold Joel Hojas Baque,** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Harold Joel Hojas Baque

C.I: 120712321-5

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ph.D. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA,** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiante, **HAROLD JOEL HOJAS BAQUE y JOHANA LILIBETH ESPINALES TERÁN,** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **"ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO *(Litopenaeus setiferus)* Y CAMARÒN CEBRA *(Rimapenaeus faoe*) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA",** aprecio a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Firmado electrónicamente por:
JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

Dr. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA PhD.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2020

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCION DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Quevedo, 27 de julio del 2020

Ing. Washington Alberto Chiriboga Casanova. MSc.

DECANO DE LA FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Mediante el presente cumplo en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es titulado **"ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO *(Litopenaeus setiferus)* Y CAMARÒN CEBRA *(Rimapenaeus faoe*) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA",** presentado por los estudiantes **JOHANA LILIBETH ESPINALES TERÁN y HAROLD JOEL HOJAS BAQUE**, egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de Facultad de Ciencias de la Ingeniería que ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 94% y similitud 6%, del trabajo investigativo. Valido este documento para que la estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el Reglamento.

URKUND

Document	1 Espinales-Hojas-Tesis Extracion de quitosano (2).docx (D77227755)
Submitted	2020-07-27 12:01 (-05:00)
Submitted by	Juan Alejandro Neira Mosquera (neiramosquera@uteq.edu.ec)
Receiver	neiramosquera.uteq@analysis.urkund.com
	6% of this approx. 43 pages long document consists of text present in 6 sources.

Por su atención deseo significar mis agradecimientos. Cordialmente,

Firmado electrónicamente por:
JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

Dr. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA PhD.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación:

ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO *(Litopenaeus setiferus)* Y CAMARÒN CEBRA *(Rimapenaeus faoe*) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

Ing. Sonnia Barzola Miranda MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. José Villarroel Bastidas MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gina Guapi Álava MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2020

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitir llegar a este momento tan especial en mi vida, por darme motivación para alcanzar las metas propuestas y enseñarme a valorar lo que tengo.

Agradezco a mis padres y a mi hija por estar a mi lado apoyándome siempre a pesar de todo. Por darme consejos, enseñanzas y, sobre todo, su amor incondicional. Por enseñarme lo primordial que es la humildad y la responsabilidad.

Agradezco a mi compañero de vida, estudios y tesis por siempre estar ahí acompañándome en todo y por ser un apoyo incondicional en todo este tiempo.

Agradezco a mi director de proyecto el PhD Juan Neira que con su amplio conocimiento me ayudaron en las partes fundamentales de la investigación.

Agradezco a la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO por permitirme culminar mis estudios para logar ser un Profesional, también agradezco a los Docentes de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL en especial al Ing. José Villarroel M.Sc por compartir sus conocimientos fundamentales en la culminación de la investigación.

Johana Espinales Terán

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente al señor creador que está presente en todos los momentos de la vida y no puedes salvar de todo mal. Gracias por dar vida a mi familia y bienestar,

Agradezco a mi madre y toda mi familia por ser la parte fundamental en mi vida, por enseñarme la humildad y por hacerme entender los objetivos de la vida, por enseñarme a no darme por vencido y que siempre cumplir los objetivos trasados.

Agradezco Johana Espinales Terán, mi compañera de estudios, tesis y que es mi novia, por estar ahí acompañándome en este largo camino y por ser un apoyo en todo este tiempo.

Agradezco a mi director de proyecto el PhD Juan Neira Mosquera, M.Sc y el Ing. José Villaroel, que con su amplio conocimiento me ayudaron en las partes fundamentales de la investigación.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO por abrirme sus puertas y a cada uno de los Docentes de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

Harold Hojas Baque

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a Dios por darme fortaleza para continuar en los momentos difíciles en mi vida, A mis padres que fueron los encargados de brindarme valores, de una vista ética de actuar y de abrirme la mente a que contemplen todas las grandes posibilidades que la vida pone en frente. Por eso una gran manera de demostrarles que todos sus esfuerzos no fueron en vano, que todo su trabajo tuvo sus frutos es mediante este trabajo de investigación. Y a mi hija la cual me ayudo en gran parte a superarme y darme momentos de felicidad.

También a mi novio y compañero de tesis por siempre estar apoyándome en los momentos buenos y malos.

Johana Espinales Terán

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a Dios por darme fortaleza para continuar hasta el final de este camino. A mi madre Ana Baque y a mi abuela Carmen Tóala que me brindaron todo su apoyo y amor incondicional, sin importar las diferencias de opiniones que se generen.

También a mi novia Johana Espinales y compañera de tesis por siempre estar apoyándome en las tomas de decisiones para que se la correcta y en momento buenos y malos.

Harold Hojas Baque

Resumen

En el presente trabajo investigativo se estudia la extracción del quitosano obtenido de las cáscaras de camarón: camarón blanco (Litopenaeus setiferus) y camarón cebra (Rimapenaeus faoe) y su aplicación como clarificante, para esto se formuló como objetivo: Extraer quitosano a partir de las cáscaras de camarón por dos métodos de extracción; método químico e hindú. Se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxB y cuatro repeticiones, para la extracción del quitosano, se utilizó los siguientes factores; factor A (tipos de crustáceos) y Factor B (métodos de extracción). Y un diseño experimental AxBxC y dos repeticiones para comparar la clarificación de los vinos con los siguientes factores: Factor A (tipo de quitosano), Factor B (vino de frutas) y Factor C (% de quitosano). El análisis de datos se realizó mediante el paquete estadístico STATGRAPHICS, para definir parámetros se realizó diversos análisis como: pH, humedad, cenizas, °Brix, acidez, densidad, grados alcohólicos, turbidez, absorbancia y metanol. En los análisis se obtuvo un pH de 7,13 a 7,95, cenizas de 0,304 a 0,478 %, humedad de 10,13 a 15,99 % con respecto al quitosano. También se evaluó los vinos de fresa y durazno después de su clarificación con el quitosano obteniendo como resultados; pH de 3,32 a 3,49, °Brix 6 a 14,2, grados alcohólicos de 0,1 a 6,3, turbidez de 0,184 a 5,055 NTU, absorbancia de 0,068 a 0,082 nm, con una longitud de onda amarilla de 420 nm, se puede concluir la factibilidad de extraer quitosano por el método hindú del camarón blanco para la clarificación en vino de frutas, con los datos obtenidos de esta investigación están basada en la norma INEN 341 de bebidas alcohólicas y se recomienda seguir las técnica apropiadas en el método hindú para lograr extraer el quitosano requerido para la clarificación.

Palabras claves: Cáscaras, camarón, extracción, quitosano, clarificación, vino de frutas.

Abstract

In this research work the extraction of chitosan obtained from shrimp shells is studied: white shrimp (Litopenaeus setiferus) and zebra shrimp (Rimapenaeus faoe) and its application as a clarifier, for this the objective was formulated: Extract chitosan from the shrimp shells by two extraction methods; chemical and hindu method. A completely randomized block experimental design with AxB factorial arrangement and four repetitions was used, for the extraction of chitosan, the following factors were used; Factor A (types of crustaceans) and Factor B (extraction methods). And an experimental design AxBxC and two repetitions to compare the clarification of the wines with the following factors: Factor A (type of chitosan), Factor B (fruit wine) and Factor C (% chitosan). The data analysis was carried out using the statistical package STATGRAPHICS, to define parameters various analyzes were carried out such as: pH, humidity, ash, ° Brix, acidity, density, alcohol degrees, turbidity, absorbance and methanol. In the analyzes, a pH of 7.13 to 7.95, ash from 0.304 to 0.478%, humidity from 10.13 to 15.99% with respect to chitosan was obtained. Strawberry and peach wines were also evaluated after clarification with chitosan, obtaining as results; pH 3.32 to 3.49, ° Brix 6 to 14.2, alcohol degrees 0.1 to 6.3, turbidity 0.184 to 5.055 NTU, absorbance 0.068 to 0.082 nm, with a yellow wavelength of 420 nm, the feasibility of extracting chitosan by the Indian method from white shrimp for clarification in fruit wine can be concluded, with the data obtained from this research based on the INEN 341 standard for alcoholic beverages and it is recommended to follow the working techniques in the Indian method to extract the chitosan required for clarification.

Keywords: Shells, shrimp, extraction, chitosan, clarification, fruit wine.

TABLA DE CONTENIDO

Portada i
Declaración de autoría y cesión de derechos ii
Declaración de autoría y cesión de derechos iii
Certificación de culminación del proyecto de investigación iv
Certificado del reporte de la herramienta de prevencion de coincidencia y/o plagio académico v
Certificado de aprobación por tribunal se sustentación vi
Agradecimiento vii
Dedicatoria ix
Resumen xi
Abstract xii
CÓDIGO DUBLÍN xx
Abstract.-. xx
Introducción 1

CAPÍTULO 1
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación 3
1.1.1. Planteamiento del problema 3
1.1.2. Formulación del problema 4
1.1.3. Sistematización del problema 4
1.2. Objetivos 5
1.2.1. Objetivo General 5
1.2.2. Objetivo Específicos 5
1.3. Justificación 5
1.4. Hipótesis 6
1.4.1. Hipótesis nula 6
1.4.2. Hipótesis alternativa 7

CAPITULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco teórico 9
2.1.1. Quitosano 9
2.1.2. Fuentes quitosano 9

2.1.3. Aplicaciones del quitosano 10
2.1.4. Obtención de quitosano 10
2.1.5. Proceso de extracción de quitosano 11
2.1.5.1. Extracción con relación 1:11 de solido-liquido..... 11
2.1.5.2. Extracción con acetona y etanol..... 12
2.1.6. Camarón blanco 12
2.1.7. Camarón cebra 12
2.1.8. Cáscaras de camarón..... 13
2.1.9. Clarificación de vinos de frutas 13
2.1.10. Vinos..... 13
2.1.10.1. Característica 14
2.1.10.2. Clasificación de los vinos 14
2.1.10 Fresa..... 14
2.1.10.1. Aspectos morfológicos..... 15
2.1.11. Variedades de la fresa……..…16
2.1.12. Durazno 16
2.1.13. Variedades de durazno……17
2.2. Marco contextual 18
2.2.1. Quitosano..... 18
2.2.2. Clarificación..... 18
2.2.3. Cáscaras de camarón..... 19
2.2.4. Vinos de frutas 19
2.2.5. Fresa..... 19
2.2.6. Durazno..... 19

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización..... 25
3.2. Tipos de investigación 26
3.3. Métodos de investigación 26
3.3.1. Método deductivo 26
3.3.2. Método analítico 27
3.3.3. Método experimental 27
3.4. Fuente de recopilación de información 27

3.5. Diseño de la investigación 27
3.5.1. Características del experimento 28
3.5.2. Factores de estudio 28
3.5.3. Tratamientos 28
3.5.4. Análisis estadísticos 29
3.5.5. Variables de estudio 29
3.5.6. Materiales y equipos 29
3.5.7. Procidemental de la extracción del quitosano (método hindú) 30
3.5.8. Diagrama de flujo 31
3.5.8.1. Diagrama de proceso de la extracción de quitosano 31
3.5.8.2. Descripción del proceso de la extracción de quitosano método Hindú 32
3.5.9. Diagrama de proceso de la extracción de quitosano 32
3.5.9.1. Descripción del proceso de la extracción de quitosano método químico 34
3.5.10. Análisis químicos del quitosano 36
3.6. Recursos materiales 37
3.7. Diseño del efecto clarificante del quitosano 38
3.7.1. Tratamientos 38
Variable de estudio 39
3.8. Materiales y equipos utilizados en la clarificación del vino 39
3.9. Diagrama de flujo 40
3.9.1. Descripción del proceso en la elaboración del vino de frutas 41
3.10. Análisis del vino de frutas (Fresa y durazno) 42

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la aplicación del quitosano (AxBxC) 46
Resultado de los análisis de la extracción de quitosano de camarón cebra y blanco de los factores de estudios siendo los análisis de pH, Cenizas y humedad 53
Balance de materia de la obtención del quitosano (Método Químico) 71
Balance de materia de la obtención del quitosano (Método Hindú) 73
Balance de materia de la obtención de vino de frutas clarificado a base de quitosano 75
Discusión 76
Considerando los resultados del Factor A: Método de extracción 76
Considerando los valores obtenidos del factor B (tipos de crustáceos) 77

Considerando los resultados obtenidos de la interacción AxB: Método de extracción y tipo de crustáceos 78
AxBxC 79
Considerando los valores obtenidos del factor A (Tipo de quitosano) 79
Considerando los valores obtenidos del factor B (Vino de frutas) 79
Considerando los valores obtenidos del factor C (% de quitosano) 81
Considerando los valores obtenidos de la interacción AxB (Tipo de quitosano x Vino de frutas) 81
Considerando los valores obtenidos de la interacción AxC (Tipo de quitosano x % de quitosano g/L) 82
Considerando los valores obtenidos de la interacción BxC (Vino de frutas x % de quitosano) 83
Considerando los valores obtenidos de la interacción AxBxC (Tipo de quitosano x vino de frutas % de quitosano g/L) 84

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones 87
5.2. Recomendaciones 88

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía 90

CAPITULO VII
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.º 1 Elementos de estudio que intervienen en el proceso de extracción de quitosano 28
Tabla N.º 2 Elementos de estudio que actúan en el proceso de obtención del quitosano 28
Tabla N.º 3 ADEVA para el diseño en la obtención de quitosano 29
Tabla N.º 4 Materiales y equipos utilizados en la obtención de análisis 29
Tabla N.º 5 Recurso de los materiales utilizados 37

Tabla N.º 6 Factores de estudio que intervienen en la obtención del vino de frutas a partir de la utilización de quitosano como clarificante. 38
Tabla N° 7 La combinación de los tratamientos para la clarificación del vino..... 38
Tabla N.º 8 materiales y equipos utilización en la realización de los análisis del vino clarificado 39
Tabla N.º 9: Análisis de varianza de pH..... 45
Tabla N.º 10: Analisis de varianza de Cenizas 45
Tabla N.º 11: Analisis de varianza de Humedad 46
Tabla N.º 12: Análisis de varianza de pH..... 46
Tabla N.º 13: Análisis de varianza de ºBrix 47
Tabla N.º 14: Análisis de Varianza para Acidez g/L..... 48
Tabla N.º 15: Análisis de Varianza para Densidad 49
Tabla Nº 16: Análisis de Varianza para grados alcohólicos..... 50
Tabla Nº 17: Análisis de varianza de turbidez NTU 51
Tabla Nº 18: Análisis de varianza de absorbancia 52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la universidad técnica estatal de Quevedo 25
Figura 2: Mapa de la universidad técnica estatal de Quevedo 25
Figura N.º 3: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano 53
Figura N.º 4: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de los tipos de crustáceos..... 53
Figura N.º 5: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano y tipos de crustáceos 54
Figura N.º 6: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano 54
Figura N.º 7: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de crustáceo 55
Figura N.º 8: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción y tipo de crustáceos 55
Figura N.º 9: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción..... 56

Figura N.º 10: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipos de crustáceos 56
Figura N.º 11: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción y tipo de crustáceos 57
Resultado de los análisis de la aplicación de quitosano en bebidas alcohólicas de los factores de estudios siendo ºBrix, acidez, densidad, grados alcohólicos, turbidez, absorbancia, metanol 58
Figura N.º 12: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano 58
Figura N.º 13: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 58
Figura N.º 14: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de tipo de quitosano y vino de frutas 59
Figura N.º 15: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de tipos de quitosano y % de quitosano en g/L 59
Figura N.º 16: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas y % de quitosano en g/L 60
Figura N.º 17: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano 60
Figura N.º 18: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 61
Figura N.º 19: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipos de quitosano y vino de frutas 61
Figura N.º 20: Resultado de acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano, vino de frutas y % de Quitosano en g/L 62
Figura N.º 21: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 62
Figura N.º 22: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y vino de frutas 63
Figura N.º 23: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y % de quitosano en g/L 63
Figura N.º 24: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 64

Figura N.º 25: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del % de quitosano 64
Figura N.º 26: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas y % de quitosano en g/L..... 65
Figura N.º 27: Resultado de turbidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 65
Figura N.º 28: Resultado de absorbancia de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano..... 66
Figura N.º 29: Resultado de absorbancia de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas 66
Figura N.º 30: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y vino de frutas 67

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Datos de análisis realizados a los tratamientos (AxB)……96
Anexo 2: Requisitos de bebidas alcohólica NORMA INEN 374 ……97
Anexo 3: Tabla de equivalencia entre densidad (gravedad específico o sg), grados baumé, grados brix y alcohol potencial ……98
Anexo 4: Encuesta sensorial del vino de frutas ……99
Anexo 5: Certificado de la realización de los análisis……100
Anexo 6: Fotos de la extracción del quitosano…… 101
Anexo 7: Fotos de la clarificación del vino de frutas ……102
Anexo 8: Fotos de los análisis del quitosano ……102
Anexo 9: Fotos de los análisis del vino de frutas ……103
Anexo 10: Certificado de la realización de los análisis ……104
Anexo 11: Resultados del análisis de metanol ……105

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Estudio de quitosano extraído a partir de dos crustáceos; camarón blanco (Litopenaeus setiferus) y camarón cebra (Rimapenaeus faoe) y su aplicación como clarificante en la industria licorera				
Autores:	Espinales Terán Johana Lilibeth y Hojas Baque Harold Joel				
Palabras clave:	Cáscaras	Camarón	Extracción	Quitosano	Clarificación
Editorial:	Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2017				
Resumen:	En el presente trabajo investigativo se estudia la extracción del quitosano obtenido de las cáscaras de camarón: camarón blanco (Litopenaeus setiferus) y camarón cebra (Rimapenaeus faoe) y su aplicación como clarificante, para esto se formuló como objetivo: Extraer quitosano a partir de las cáscaras de camarón por dos métodos de extracción; método químico e hindú. Se empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxB y cuatro repeticiones, para la extracción del quitosano, se utilizó los siguientes factores; factor A (tipos de crustáceos) y Factor B (métodos de extracción). Y un diseño experimental AxBxC y dos repeticiones para comparar la clarificación de los vinos con los siguientes factores: Factor A (tipo de quitosano), Factor B (vino de frutas) y Factor C (% de quitosano). El análisis de datos se realizó mediante el paquete estadístico STATGRAPHICS, para definir parámetros se realizó diversos análisis como: pH, humedad, cenizas, °Brix, acidez, densidad, grados alcohólicos, turbidez, absorbancia y metanol. En los análisis se obtuvo un pH de 7,13 a 7,95, cenizas de 0,304 a 0,478 %, humedad de 10,13 a 15,99 % con respecto al quitosano. También se evaluó los vinos de fresa y durazno después de su clarificación con el quitosano obteniendo como resultados; pH de 3,32 a 3,49, °Brix 6 a 14,2, grados alcohólicos de 0,1 a 6,3, turbidez de 0,184 a 5,055 NTU, absorbancia de 0,068 a 0,082 nm, con una longitud de onda amarilla de 420 nm, se puede concluir la factibilidad de extraer quitosano por el método hindú del camarón blanco para la clarificación en vino de frutas, con los datos obtenidos de esta investigación están basada en la norma INEN 341 de bebidas alcohólicas y se recomienda seguir las técnica apropiadas en el método hindú para lograr extraer el quitosano requerido para la clarificación.

Abstract.- In this research work the extraction of chitosan obtained from shrimp shells is studied: white shrimp (Litopenaeus setiferus) and zebra shrimp (Rimapenaeus faoe) and its application as a clarifier, for this the objective was formulated: Extract chitosan from the shrimp shells by two extraction methods; chemical and hindu method. A completely randomized block experimental design with AxB factorial arrangement and four repetitions was used, for the extraction of chitosan, the following factors were used; Factor A (types of crustaceans) and Factor B (extraction methods). And an experimental design AxBxC and two repetitions to compare the clarification of the wines with the following factors: Factor A (type of chitosan), Factor B (fruit wine) and Factor C (% chitosan). The data analysis was carried out using the statistical package STATGRAPHICS, to define parameters various analyzes were carried out such as: pH, humidity, ash, ° Brix, acidity, density, alcohol degrees, turbidity, absorbance and methanol. In the analyzes, a pH of 7.13 to 7.95, ash from 0.304 to 0.478%, humidity from 10.13 to 15.99% with respect to chitosan was obtained. Strawberry and peach wines were also evaluated after clarification with chitosan, obtaining as results; pH 3.32 to 3.49, ° Brix 6 to 14.2, alcohol degrees 0.1 to 6.3, turbidity 0.184 to 5.055 NTU, absorbance 0.068 to 0.082 nm, with a yellow wavelength of 420 nm, the feasibility of extracting chitosan by the Indian method from white shrimp for clarification in fruit wine can be concluded, with the data obtained from this research based on the INEN 341 standard for alcoholic beverages and it is recommended to follow the working techniques in the Indian method to extract the chitosan required for clarification. | | | | |
| **Descripción:** | 118 hojas; dimensiones, 29 x 21 cm + CR-ROM 6162 | | | | |
| **URI:** | (en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios) | | | | |

Introducción

El quitosano es un biopolímero de quitina, las primeras industrias en los Estados Unidos y Japón en la agricultura como un fungicida se dio en 1859, mostro que es un bioactivo de tal manera posee una alternativa debido a su aspecto natural y la facilidad de uso, el quitosano es un componente importante en los exoesqueletos de los artrópodos y moluscos [1].

Los residuos resultantes del tratamiento de pescado y mariscos, debido a su composición, deriva una fuente para el aumento de enfermedades transmitidas por microrganismo, muchos estudios han reportado que estos residuos como cáscaras de langostas, cangrejos, conchas, entre otros, son una fuente de compuestos de alta calidad para la industrias farmacéuticas y cosmetología, como la quitina y quitosano [2].

La mayoría de los residuos del camarón en la industria camaronera son desechados, sin embargo, pueden usar especialmente si se extraen los compuestos químicos contenidos en sus exoesqueletos, el quitosano es también el derivado industrial más importante como la quitina, esta característica puede obtenerse mediante un simple proceso de desacetilación química y su producción se ha demostrado a escala debido a sus diversas aplicaciones [2].

La producción de quitosano como agente clarificante debe garantizar la estabilización del producto final, por lo tanto el presente estudio se basará en dos métodos, el método hindú y método químico son obviamente similares y describe un procedimiento general, en particular una secuencia de extracción con álcalis, ácidos y bajas concentración de hidróxido de sodio, esto elimina la proteína de la cáscara debido a la desnaturalización y crea una descalcificación debido a la estructura del exoesqueleto que se utilizará como clarificador en vinos de frutas [3].

La obtención de vinos de frutas ha sido probada en varios países al elaborarlos de diversas frutas como piña, nanche, granada, papaya, etc. Siendo uno de los más populares y mayor éxito comercial de Naranja. Se plantea la investigación con el fin de usar quitosano en la formulación de dos vinos de frutas (fresa y durazno) del cual se aplicará el quitosano obtenido para su clarificación [4].

CAPITULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

El quitosano es un polímero natural modificado que se obtiene a través de la desacetilación de la quitina, el componente principal de los caparazones de crustáceos tales como langosta, camarón y cangrejo. Este polímero presenta la propiedad de formar películas, es biocompatible, no antigénico, no tóxico y biofuncional. La seguridad biológica del quitosano ha sido demostrada en experimentos nutricionales con animales domésticos, lo que genera especial interés por sus aplicaciones comerciales en varios sectores industriales.

La industria pesquera se obtiene cantidades de residuos sólidos con el caparazón, cabeza y aproximadamente el 5 % se transforma en productos como harinas y extractos que sirven de base para alimentación animal; el destino de los restos se deriva en las costas, que se convierte en un grave problema ambiental. Por su parte los restaurantes y cocinas comerciales generan abundantes residuos de crustáceos que no son aprovechados y, por lo tanto, también contribuyen en menor medida a la contaminación ambiental.

La clarificación de vinos es una operación unitaria que se realiza por distintas causas no se produce espontáneamente, o se retrasa demasiado; aumentar la brillantez de los vinos, afinarlos mucho, sobre todo por fuertes clarificaciones, con colas o materias albuminoides; abreviar sensiblemente el tiempo preciso para que los vinos lleguen a alcanzar el máximo de sus cualidades.

Por lo tanto, en esta investigación se planteó la posibilidad de obtener quitosano a partir de los residuos de camarón blanco y cebra con el fin de utilizarlo como clarificante en el proceso de elaboración de vinos de frutas.

Diagnóstico

Con la contaminación ambiental que existe con los desperdicios de los exoesqueletos de camarón surge la investigación de utilizar las cáscaras de camarón en la cual se extraerá

quitosano como opción alternativa de la clarificación de vinos. Al incrementar el uso de desechos de las cáscaras de camarón se lograría obtener un subproducto que ayudaría a eliminar la contaminación en el agua, suelo, aire entre otros. En la cual al aplicar el quitosano en vinos favorece a la disminución de microorganismos presentes en la bebida.

Pronóstico

En el Ecuador los desechos de la industria pesquera (cáscaras y cabeza) por eso esta investigación se basará en el estudio de quitosano extraído a partir de dos crustáceos; camarón blanco ***(Litopenaeus setiferus)*** y camarón cebra ***(Rimapenaeus faoe)*** con el fin de obtener un vino clarificado, para reemplazar los clarificantes tradicionales que se utiliza en los vinos de frutas con excelentes beneficios para el consumo humano; el quitosano se la puede utilizar en otro ámbito como es la conservación de frutas.

1.1.2. Formulación del problema

¿La falta de estudios de técnicas apropiadas en el proceso de obtención de quitosano a partir de residuos de crustáceos, dificulta su aprovechamiento en la industria agroalimentaria en diversas aplicaciones y en particular como clarificante en vinos?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Qué método de extracción (Hindú y Químico) se puede aplicar para obtener el quitosano con características apropiadas?

¿Cuáles serán los efectos de las características de pH, humedad cenizas y humedad del quitosano extraído de camarón blanco y cebra, que será aplicado en la clarificación de vinos?

¿Qué concentración de quitosano al 0,6 % y 0,3 % aplicado en g/L de camarón blanco y cebra será eficaz como clarificante de vino de frutas?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Estudiar la extracción del quitosano a partir de dos crustáceos; camarón blanco (***Litopenaeus setiferus***) y camarón cebra (***Rimapenaeus faoe***) y su aplicación como clarificante en la Industria Licorera

1.2.2. Objetivo Específicos

- Realizar la extracción de quitosano a partir de las cáscaras de camarón por dos métodos de extracción (método químico e hindú).

- Identificar las características de pH, humedad y cenizas del quitosano extraído a partir de dos fuentes de obtención; camarón blanco (***Litopenaeus setiferus***) y camarón cebra (***Rimapenaeus faoe***).

- Distinguir el efecto clarificante del quitosano al 0,6 % y 0,3 % en g/L aplicado en los vinos de frutas; fresa (***Fragaria)*** y durazno ***(Prunus pérsica).***

- Cuantificar y promediar el rendimiento del quitosano a partir de los crustáceos en estudio.

1.3. Justificación

Las explotaciones procesadoras de mariscos presentan problemas en la disipación conclusiva de los desechos generados a partir de los diversos tipos de crustáceos, por tanto, al localizar una aplicación a estos desechos de resolver la disposición final de los subproductos que genere ingresos económicos de las principales opciones para la industria del camarón [4].

A manera de solución, la utilización de los exoesqueletos de dos especies de camarón ha sido planteada como fuente de materia prima para la obtención de quitosano y utilizarlo como clarificante en la elaboración de vinos de frutas, como una oportunidad concreta para mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales en las zonas que se encuentre las industrias de mariscos [4].

Para la obtención del quitosano a partir de los residuos del camarón se van a emplear dos métodos, que son, método hindú y método químico; Estos métodos son aparentemente similares y siguen un procedimiento general, basándose en una secuencia de extracciones con álcalis y ácidos, el uso de hidróxido de sodio a bajas concentraciones hace que las proteínas que se encuentran en el caparazón de camarón se eliminen debido a una desnaturalización, por otro lado, el ácido clorhídrico genera una descalcificación debido a que el exoesqueleto es un compuesto versátil, que puede ser utilizado según el grado de desacetilación, el hidróxido de sodio a una concentración de alta (50 %) produce la remoción de grupo acetilo de la estructura de la quitina [5].

El quitosano extraído obtenido de las cáscaras de camarón blanco ***(Litopenaeus setiferus)*** y camarón cebra ***(Rimapenaeus faoe)***, se pretende utilizar en la elaboración de vinos de fresa (Fragaría) y durazno (Prunus pérsica), de este modo reducir los residuos de las industrias pesqueras y así darle un valor agregado para obtener vinos de frutas clarificado (vino de durazno y fresa).

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis nula

- **Ho. –** El método aplicado en la obtención de quitosano (Químico e Hindú) no influyen en el resultado final de la extracción

- **Ho. –** Las características de pH, humedad, cenizas y rendimiento de quitosano no influyen en el resultado final de la extracción.

- **Ho. -**Las diferentes concentraciones de quitosano no influyen en las características finales del vino de frutas

1.4.2. Hipótesis alternativa

- **Ha. –** El método aplicado en la obtención de quitosano (Químico e Hindú) influyen en el resultado final de la extracción

- **Ha. –** Las características de pH, humedad, cenizas y rendimiento de quitosano influyen en el resultado final de la extracción.

- **Ha. -**Las diferentes concentraciones de quitosano influyen en las características finales del vino de frutas.

Factores de estudio

- Cáscara de camarón
- Método de obtención de quitosano
- Clarificación de vinos de frutas

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco teórico

2.1.1. Quitosano

El quitosano es un polisacárido que se encuentra en estado natural dentro de las paredes celulares de hongos, su principal producción es la hidrólisis de la quitina en estado alcalino, usualmente hidróxido de sodio o de potasio a altas temperaturas, el quitosano fue descubierto por Rouget en 1859, quien encontró que al tratar quitina con una solución caliente de hidróxido de potasio se obtiene un producto soluble en ácido orgánico [6].

El quitosano es un derivado de la quitina como la celulosa es una cadena conformada por unidades de glucosa, el quitosano es un polisacárido donde la unidad es la N-acetil glucosamina, la quitina es el componente más importante en los exoesqueletos de los artrópodos y moluscos, así como el pico de cefalópodos como pulpos y calamaras, en este momento solo se extrae de manera comercial a partir de los caparazones de crustáceos, principalmente de cangrejos, langosta, krill y langostinos [7].

El quitosano está compuesta por unidad repetitiva de 2-amino-2-deoxi-β-D-glucipiranosio, de manera tal que el polímero en salud es utilizado en la libertad de medicamento, piel artificial, huesos, entre otros; dentro del campo de la agroindustria se utiliza en las películas para el revestimiento de frutas, hojas, semillas y verduras en la clarificación en zumos de frutas, expedición de productos agroquímicos y correctores de sustratos para el crecimiento de mecanismo de defensa [8].

2.1.2. Fuentes quitosano

El quitosano se utiliza ampliamente distribuida en crustáceos, algas y artrópodos, sin embargo, los exoesqueletos de artículos son más rápidos disponibles, especialmente las costumbres marinas como cangrejos y las gambas, ya que hay residuos en la industria pesquera, con una producción alta que supera las 2,200 toneladas, los crustáceos son fuentes más grandes de requerimiento a escala industrial [9].

El quitosano se puede encontrar de forma natural en las paredes celulares de algunas plantas y hongos, sin embargo, la fuente más importante de quitosano, a nivel industrial, lo constituye la quitina, la cual, mediante un proceso de desacetilación química o enzimática, ha permitido producirlo a gran escala, sus fuentes principales son el exoesqueleto de muchos crustáceos, alas de insectos, paredes celulares de hongos, algas entre otros [10].

El quitosano es un polímero que se encuentra distribuido abundantemente en la naturaleza, presenta una tasa de reposición alta en la biosfera, lo que le otorga la clasificación de recurso renovable donde la principal fuente de obtención del quitosano y quitina son de los exoesqueletos de crustáceos entre ellos camarones, cangrejos y langosta [10].

2.1.3. Aplicaciones del quitosano

El quitosano tiene una variedad de propiedades fisicoquímicas y biológicas que resultan en numerosas aplicaciones en diferentes campos como tratamiento de residuos de agua, agricultura, tejidos, textiles, cosméticos, nutrimentos y procesamiento de alimentos, adicionalmente este polisacárido es no toxico, no alérgico, biocompatible y bioactivo convirtiéndolo en una sustancia muy atractiva para diversos áreas como biomaterial en campos farmacéuticos y médicos, donde es usado en sistemas de liberación controlada de medicamentos y vacunas [11].

EL quitosano como agente antimicrobiano presenta varias ventajas sobre los tipos de envases activos ya que posee una mayor actividad antibacteriana, un aspecto de acción más amplio, una tasa de inhibición mayor y menor toxicidad para las células de mamíferos, e reconoce que levaduras y mohos son los microorganismos más sensibles al quitosano, seguido por bacterias Gram-positivas y Gram-negativas [4].

2.1.4. Obtención de quitosano

El quitosano es obtenido por métodos químicos a partir de conchas de crustáceos que incluyen tratamiento con álcalis y ácidos con modificaciones de condiciones como la

temperatura, tiempo de reacción, concentración de álcalis y ácidos, aunque es importante señalar a la industria de fermentación basada en hongos como otra fuente de quitina [12].

El proceso la obtención de quitosano se realiza con una limpieza y trituración de las conchas para ser sometido a un proceso de hidrólisis ácida, utilizando ácido clorhídrico donde convierte lo carbonatos en cloruros y solubiliza los minerales básicamente en calcio, seguidamente se aplica una hidrólisis alcalina para que se rompa la estructura de la matriz y hace soluble las proteínas con la cual arrastran consigo grasas y pigmentos, después de dos etapas se obtiene la quitina en polvo, la cual no es soluble en agua lo que le hace poco practica para su aplicación, la quitina es aplicada a un proceso de desacetilar que es tratamiento con álcali fuerte a altas temperatura para obtener quitosano [12].

2.1.5. Proceso de extracción de quitosano

2.1.5.1.Extracción con relación 1:11 de solido-liquido

Los exoesqueletos obtenidos fueron secados en una estufa a 60-70 °C, hasta peso constante, se sometieron a un proceso de tamizado buscando obtener un polvo con tamaños de partículas menores que 260 um, para llevar a cabo la desmineralización de los exoesqueletos se pesó una cantidad del polvo del crustáceo y se colocó en un matraz conteniendo una solución de HCL 0,6 N en una relación 1:11 solido-líquido a una temperatura de 30 °C durante 3 horas [10].

Posteriormente se realizó la desproteinización se realiza con una solución de NaOH al 1% del cual sus temperaturas no se deben de superar los 28 °C durante 24 horas de agitación constante para asegurar una completa desproteinización, la quitina obtenida finalmente se somete al proceso de desacetilación, mediante el cual, es convertida en quitosano; para ello se pesó una cantidad de la quitina obtenida y se vertió en una solución de NaOH al 50 % en una relación 1:4 solido-liquido, bajo las siguientes condiciones: primero por 2 horas a 60 °C y luego por 2 horas a 100 °C, en cada una de las etapas del proceso el producto fue lavado tenazmente con agua destilada hasta obtener un pH neutro [10].

2.1.5.2.Extracción con acetona y etanol

Se lavaron 85 g de exoesqueletos para eliminar impurezas, y se realizó un tratamiento altamente básico utilizando NaOH al 40 % durante 5 horas, a 95 ºC, se eliminó todo el exceso de NaOH lavándolo con abundante agua caliente y luego se midió el pH hasta que estuvo cercano a la neutralidad (pH 7), posteriormente se realizó un tratamiento acido mezclando el material de forma manual con HCl al 10 % durante 3 horas, donde se midió el pH, el cual debe oscilar entre 3,8–4; luego se centrifugó a una velocidad de 6,000 rpm durante 20–25 minutos a 0 °C [13].

La operación de extracción se repitió 3 veces más adicionando HCl al 10 %, los tres extractos se reunieron en un mismo recipiente, el polímero precipitó adicionando NaOH al 40 % hasta que el pH fue de 10 y posteriormente el sistema se dejó en reposo para una completa sedimentación, el quitosano se recuperó por centrifugación y filtración, posteriormente se lavó con agua, etanol y acetona, y se secó en un horno al vacío a 50 °C durante 24 horas, hasta que se obtuvo peso constante [14].

2.1.6. Camarón blanco

El camarón blanco es genero litopenaeus es un crustáceo de la orden de los decápodos, vive en aguas dulces como salada en las regiones templadas y tropicales, situada en aguas poco profundas, donde se alimente de plantas y animales de pequeño tamaño, algunas especies viven en aguas libres, a veces hasta una profundidad de 5 kilómetros, su cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen [15].

2.1.7. Camarón cebra

El camarón cebra pertenece a la familia de Rimapenaeus en su estado adulto viven en aguas abiertas, en la que se reproducen y alcanzan un tamaño entre 15 y 20 cm de longitud, la hembra se sitúa los huevecillos excepcionales agua entre 300 mil y un millón y medio de época de desove, en pequeñas larvas nauplios, conscientemente alrededor de medio milímetro nada con sus receptáculos cefálica y para integral de plancton, los productores de este tipo de crustáceo, no se preocupan por la demanda de tomar por la

rentabilidad en el segmento de los camarones a la exportación está orientado con pruebas de calidad de los alimentos de la Food and Drug Administration (FDA) [16].

2.1.8. Cáscaras de camarón

La cascara de los camarones presentan exoesqueletos, es un orden estructural de los polisacáridos que muestra intransigencia en la dureza de los crustáceos, las cáscaras atraviesan un proceso para eliminar la carne del camarón donde mantiene los minerales de la quitina, esta posee proteína, minerales, lípidos y pigmentos, pero para estar en condiciones se deberá eliminar los contribuyentes de la cáscara de camarón [17].

El camarón en su nutrición presenta baja energía, su alto contenido de proteínas y la positiva relación de la grasa saturada de poliinsaturados protegida por una saturada y por su sugestivo aporte de minerales, es un contenido de colesterol de 200 mL de 100 g [18].

2.1.9. Clarificación de vinos de frutas

La clarificación consiste en adicionar algún producto clarificante en vinos, como la clara, albumina secas, gelatina incolora, bentonita, crema de leche, entre otros, todos esos materiales son inofensivos para la salud y tiene un largo empleo en la fabricación de bebidas, dentro de las sustancias más recomendadas para el licor artesanal debido a la facilidad de ser encontradas son la clara y la gelatina ellas son apropiadas tanto para clarificar líquidos calientes como fríos [19].

La clarificación de los vinos es una práctica realizada en enología desde muy antiguo y los efectos beneficiosos son conocidos, aunque muchas veces sin saber las causas de origen, lo fines que se persiguen con la clarificación son, en principio acelerar la eliminación de materias que enturbian el vino por un procedimiento más rápido que el de sedimentación y trasiego [20].

2.1.10. Vinos

Los vinos son obtenidas a partir de la maceración de alcohol aromático de sustancias vegetales y subsiguiente destilación o por simple adición de extracto de aquellos para el

alcohol o el uso combinado de ambos procedimiento, coloreado o no y endulzada con sacarosa, el azúcar de la uva o la miel con una riqueza total de azucares en exceso de 100 g por litro y un contenido de alcohol entre 30 y 55 grados centesimales en volumen[21].

Los vinos hidroalcohólica aromatizas por maceración, infusión o de la destilación de los diferentes productos vegetales naturales, las sustancias con las bebidas espirituosas aromatizadas o por la adición de extractos, esencias y aromas son aditivos o una combinación de ambos, coloreado o no, con una generosa proporción de azúcar y con un grado alcohólico de más 15º a 50º centesimales [21].

2.1.10.1. Característica

La elaboración de vinos de frutas distintas de la uva es una práctica habitual en países que, por sus condiciones climáticas, el cultivo de la vid no es mayoritario. En general, la elaboración de estos vinos es de modo artesanal, sin embargo, hoy en día todo el proceso está mayoritariamente industrializado [5]:

2.1.10.2. Clasificación de los vinos

Existen diferentes clasificaciones para los vinos, las más prácticas y generales son [21]:

- Clasificación general: es la más usada y la más importante. Clasifica a los vinos según su forma de elaboración, abarcando todos los tipos posibles
- Clasificación por edad: basada en diferenciar los vinos por sus periodos de reposo en bodega antes de salir al mercado
- Clasificación por grados de dulce: el contenido de azucares del vino determina su encuadramiento, es usual en vinos generosos y espumosos[21].

2.1.10 Fresa

La fresa también denominada frutilla en algunas partes del mundo es una planta perenne de la familia de la rosa, cuyos frutos son comestibles, la planta es conocida por su rastrera de tallos, hojas y flores peludos eh estolones, amarillentos o blanco, el fruto es de aproximadamente un centímetro, el sabor dulce y tiene un olor característico que si huele a distancia sabemos muy bien que es la fresa [22].

Cuadro1. Clasificación taxonómica

Familia	Rosaceae
Orden	Rosales
Género	Fragaria
Especie	F. Vesca
	F. Chiloensis
	F. Virginiana
	F. Moschata
	F. Indica
Nombre común	Fresa, Fresón, Frutilla

Fuente: (Torres, 2009)

2.1.10.1.Aspectos morfológicos

La fresa es estolonífera, tamaño reducido y el sistema radicular es fibroso y el desarrollo que llega a la superficie de un lado lateral de unos 30 cm, aproximadamente y de 30 a 50 cm de profundidad, está formado por las raíces principales y epaissie por un sistema de gérmenes agrupadas en ramas laterales, las raicillas son responsables de las absorciones del agua y nutrientes del suelo [23].

2.1.11. Variedades de fresa

Camarosa: Variedad de día corto, de elevado vigor y producción de estolones alto. Presenta un fruto grande, de gran firmeza, color rojo oscuro en su exterior y en la pulpa. Es una variedad muy precoz [24].

Oso Grande: Variedad de día cortó, Planta vigorosa, de follaje oscuro y buena adaptación a climas templados. Fruto de gran tamaño, rojo-anaranjado, en forma de cuña con tendencia a aparecer bilobulado. Presenta buena resistencia al transporte [24].

Cartuno: La planta es vigorosa, de follaje importante, con flores destacadas del mismo. El fruto de forma cónica perfecta, de calibre uniforme, color rojo brillante, sabor azucarado, ligeramente más precoz que Oso Grande. Bien adaptado a plantaciones de otoño y verano. Resistente a clorosis férrica [24].

Carisma: Planta muy vigorosa y rústica, capaz de adaptarse a todo tipo de suelos y climas. Fruto de forma generalmente cónica, de gran tamaño y color rojo suave. Se recomienda para plantación en otoño como planta fresca y en verano como planta frigo conservada. Es una variedad precoz muy productiva [24].

Sweet Charlie: Es la más dulce de estas variedades, tamaño de fruta grande y de buen sabor, de gran producción de estolones, muy susceptible al ataque de mildeo polvoso y al ataque de bacterias como Xanthomonas, tolerante a Colletotrichum, muy exigente en fertilización. Cosecha de 5 libras por planta, las más productiva [24].

Diamante: Es la que produce los frutos más duros, aguanta el manipuleo en postcosecha, viaja muy bien sin maltratarse, tiene un problema por cuanto no madura parejo, por lo general presenta tonos verdes y rojos [24].

2.1.12. Durazno

El durazno tiene una forma similar a un globo de medición de cinco a siete centímetros y medio, el color es de color amarillento, con toques de rojo en la parte en que peque el sol, tiene una ranura más o menos marcada a lo largo de la fruta, lo más difícil y también tiene ranuras a lo largo de la fruta, los árboles crecen en zonas templadas y no resiste muy frio estas sufren a temperatura por debajo de 15 ºC [25].

Cuadro 2. Clasificación Taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Subfamilia	Amygdaloideae
Tribu	Amygdaleae
Genero	Prunus
Especie	Prunus pérsica

Fuente: (Ponce, 2018)

2.1.13. Variedades de durazno

Flavor crest: De tamaño mediano a grande, muy atractivo, redondo aovado. Piel con poca pubescencia, amarilla, cubierta de rojo brillante, esfumado, en un 80 %. Pulpa amarilla, con rojo junto al carozo, muy firme, suave de muy buen sabor, prisca. Tiene buena resistencia a manipuleo y transporte [26].

Flordabest: El cultivar 'Flordabest' se lanzó y patentó en 2009 y tiene 82 días desde la cuajada hasta la cosecha. La fruta desarrolla un 90 %–100 % de rubor, haciéndola muy atractiva. La fruta es grande y tiene una pulpa fundente pero uniformemente firme de color amarillo. La fruta madura entre 7 a 10 días antes que la variedad de durazno estándar 'TropicBeauty' [26].

Gulfsnow: Es un lanzamiento conjunto entre la Universidad de Florida, la Universidad de Georgia. Los árboles de 'Gulfsnow' son vigorosos y semi dispersos, y producen frutos blancos de pulpa no fundente. La fruta 'Gulfsnow' es grande, redonda y atractiva, con un

50 %–60 % de rubor sobre un fondo crema. El fruto es del tipo clingstone, con hueso rojo de tamaño mediano [26].

GulfAtlas: La fruta es de pulpa no fundente, de tipo clingstone y una carne de color amarillo brillante. La fruta es muy grande, redonda y madura aproximadamente 3 semanas después de 'Gulfcrimson'. La fruta madura tiene un 75 % de rubor, con algo de pigmentación roja en la pulpa inmediatamente debajo de la cáscara. Los árboles son vigorosos y semi esparcidos, con pocos nudos ciegos y buen establecimiento del fruto [26].

Gulfcrest: La fruta madura de la variedad 'Gulfcrest' tiene un 90 %–95 % de color rojo sobre un color de fondo amarillo intenso a naranja y se madura a principios o a mediados de mayo en el sur de Georgia. El fruto de 'Gulfcrest' puede ser de tamaño variable en el árbol y puede tener un crecimiento con muchas ramas pequeñas. La variedad 'Gulfcrest' está adaptada al extremo norte de Florida y al sur de Georgia [26].

2.2. Marco contextual

2.2.1. Quitosano

El quitosano es de carácter N-desacetilada a partir de la quitina, que sufre una metamorfosis de la quitina, tiene mejores prestaciones de la reactividad y la solubilidad, retirado en la sustitución de la acetamido define los grupos aminados para manifestar en la quitina con base fuertes expresadas en polímeros biodegradable catiónico lineal del peso molecular elevado y ambientalmente amigable [27].

2.2.2. Clarificación

La clarificación es añadir en el vino de frutas productos clarificantes (coloides) capaz de coagular en él y producir grumos, la formación de grumos y sus resultados de la sedimentación de partículas diferentes responsables del trastorno y aclarar los vinos [28].

2.2.3. Cáscaras de camarón

Las cáscaras de camarón presentan exoesqueletos de quitina, es un polisacárido estructural que se mantiene en la dureza de los crustáceos, las cáscaras pasan por un proceso de extracción de la carne del camarón para retener los minerales de quitina, estas se benefician con proteína, minerales, lípidos y pigmentos; pero para poder acceder a estos beneficios se eliminan los otros contribuyentes de la cáscara de camarón [29].

2.2.4. Vinos de frutas

El vino está hecha de la destilación o de la fermentación de una bebida, luego se le da un aroma y un sabor dulce, estas son bebidas obtenidas por sustancias vegetales aromáticas en alcohol y destilación posterior o por variantes simples de los extractos de estos alcoholes o bebidas espirituosas, o por el uso combinado de ambos procesos, coloreados o sin endulzar con sacarosa o glucosa [30].

2.2.5. Fresa

Las fresas son algunas de las especies de plantas de género Fragaria, por su fruto comestible cultivada, la fresa es el fruto que se acopla a la forma cónica, produciendo de tamaño variable de tamaño (15 a 22 mm de diámetro), la corona por sépalos verdes de color rojo [31].

2.2.6. Durazno

El durazno conocido también como melocotón es de media altura y raíces profundas, ahí más de trescientas especies diferentes conviven en cinco razas, con características en época de maduración, ciertas variedades de frutas de pepita con la posibilidad de desconectar y ámbito de la pulpa, el melocotón es análogo a una bola, esta fruta es calculada entre cinco a siete y media pulgada de color amarillento, con arcilla rojiza donde le pega el sol que posee un amplio foso de la fruta [3].

2.3. Marco referencial

2.3.1. Optimización de un protocolo de extracción de quitina y quitosano desde caparazones de crustáceos

En este trabajo se extrajeron quitina y quitosano de caparazones de crustáceos, principalmente de cangrejos, langostas y mejillones, variando algunos parámetros respecto a los protocolos reportados en la literatura, el procedimiento propuesto para la extracción desde los caparazones de crustáceos involucró procesos de desmineralización, desproteinización y desacetilación a las cuales se les ha adicionado una etapa de purificación, los polímeros obtenidos fueron caracterizados por Microscopía Óptica (MO), Difracción de Rayos X (DRX), Espectroscopía de Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR) y Análisis Termo Gravimétrico (TGA), los productos obtenidos mostraron características comparables con los biopolímeros reportados en la literatura [32].

El objetivo de este trabajo es optimizar el protocolo de extracción de la quitina y el quitosano presentes en los caparazones de crustáceos, variando la concentración de los reactivos y los tiempos de reacción en los protocolos reportados en la literatura, adicionalmente, emplear una etapa adicional de purificación con el fin de eliminar completamente los residuos de carbonatos de calcio presentes a fin de obtener biopolímeros con buenas características [32].

2.3.2. Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón

En este trabajo se presentan los resultados de la obtención del quitosano a partir de exoesqueletos de camarón desechados en restaurantes de comida marina, la obtención del quitosano se produjo por la desproteinización, la desmineralización y la desacetilación química de los exoesqueletos en polvo, la calidad del material obtenido fue evaluada utilizando las técnicas de

caracterización de espectroscopia en el infrarrojo, valoración potenciométrica y el método Kjeldahl, adicionalmente, se midieron los parámetros de porcentaje de ceniza, humedad y materia insoluble, para cuantificar el grado de purificación del quitosano, los resultados demuestran que el quitosano obtenido es de calidad comparable al quitosano comercial [33].

2.3.3. Evaluación del efecto de diferentes cepas de levaduras (Montrachet, K1-V1116, EC-1118, 71B-1122 Y IVC-GRE) Y Clarificantes sobre los atributos sensoriales del vino de naranja criolla (citrus sinensis)

En artículos los atributos sensoriales del vino de naranja, estos atributos fueron medidos utilizando la escala modificada de UC Davis, en una prueba de ordenamiento para determinar el mejor tratamiento de clarificación se determinó que la gelatina por sí sola no causa efecto sobre el atributo apariencia general, la combinación de la gelatina y la microfiltración tienen un efecto positivo sobre la apariencia del vino de naranja, los cinco vinos tratados con diferentes levaduras presentaron diferencias significativas sobre la puntuación total, acidez total, sabor y calidad en general, en términos del efecto de las levaduras, la evaluación sensorial realizada a los vinos mostró que el de naranja con la levadura K1-V1116 fue el que sobresalió en términos de puntuación en los promedios de casi todos los atributos analizados por el panel sensorial [34].

2.3.4. Evaluación del proceso de clarificación de vino de uva, artesanal e industrial, utilizando látex de papaya Papaína y gel de yausabara, *Pavonia sepium*

Ente las principales variedades de uvas para vinificación de tintos de mejor calidad y por su fácil adaptación a diferentes climas, se encuentra Cabernet Sauvignon, que brinda una variedad de aromas como característica fundamental, en la actualidad existe una tendencia a el uso de productos naturales, por los demostrados beneficios que trae a la salud humana, el vino es uno de estos

productos, dada la naturaleza artesanal que presenta el proceso de elaboración de vino, este presenta dificultades como la turbidez, la perdida de color por oxidación, el cual se ve reflejado en su calidad, en esta investigación se trazó como objetivo evaluar el uso de clarificantes naturales, para brindar mayor estabilidad al vino, para ello se evaluaron dos tipos de procesos con la misma variedad de uva, uno con materia prima licuada y otro con materia prima macerada, después de la filtración, se añadieron los clarificantes naturales, látex de papaya y gel de yausabara a concentraciones de 1,5% y 3,0% v/v, las variables para determinar las características cromáticas fueron: intensidad de color, la turbidez, tonalidad, porciento de intensidad de color rojo y para la clasificación de según grado de dulzor sólidos solubles y grado alcohólico para la clasificación según norma ecuatoriana, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial AxBxC+1, tomando como factores el tipo de proceso (licuado y macerado), tipo de clarificante (látex de papaya y gel de yausabara) y la concentración del clarificante (1,5% y 3%), el mejor resultado para conseguir el color rojo vivo que refleja mayor estabilidad del vino, fue a partir de la materia prima macerada y clarificado con látex de papaya a una concentración de 1,5% v/v, ya que presenta una intensidad de color entre 0.98 lo que permite clasificar al vino estable, con un porcentaje de intensidad de color rojo de 62,4 % pertenecientes a un color rojo vivo, con un nivel de turbidez de 3,8 siendo un vino aceptable y una tonalidad de 0,62 correspondiente a un vino joven, en cuanto a dulzor 18,2 °Brix es clasificado como abocado preferido por la mayoría de los consumidores y un grado alcohólico de 5,5 que se encuentra dentro de la norma ecuatoriana INEN 374 [35].

2.3.5. Análisis del proceso de extracción de Quitosano a partir del exoesqueleto de camarón *(Litopenaeus vannamei)*, para su aplicación en la formulación de productos de uso personal

En el Ecuador la industria camaronera es el tercer producto de exportación después del petróleo y banano, teniendo un promedio de exportación de más de 40 millones de libras por mes, desde el año 2011 al 2015, según registra la Cámara Nacional de Acuacultura, el presente trabajo consiste en la obtención de

quitina y quitosano a partir de los residuos de cascara de camarón cultivado en el Ecuador y el desarrollo de una propuesta y uso en la elaboración de una espuma de afeitar y crema cicatrizante, ya que se quería aprovechar sus propiedades cicatrizantes en los productos realizados, se utilizó una metodología de extracción de quitosano a parir de procesos de preparación de materia prima, desproteinización, desmineralización, purificación, desacetilación, en el método utilizado se compararon dos concentraciones de HCl de 1,5N y 2N, y se observó que sus diferencias en rendimientos son mínimo, ya que se utilizaron muestras pequeñas, el quitosano obtuvo un rendimiento del 18 %, ya que se obtuvo 1,8 gramos promedio de quitosano [2].

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de bromatología del Campus "La María", propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el km 71/2 de la Vía Quevedo – Mocache, provincia de Los Ríos.

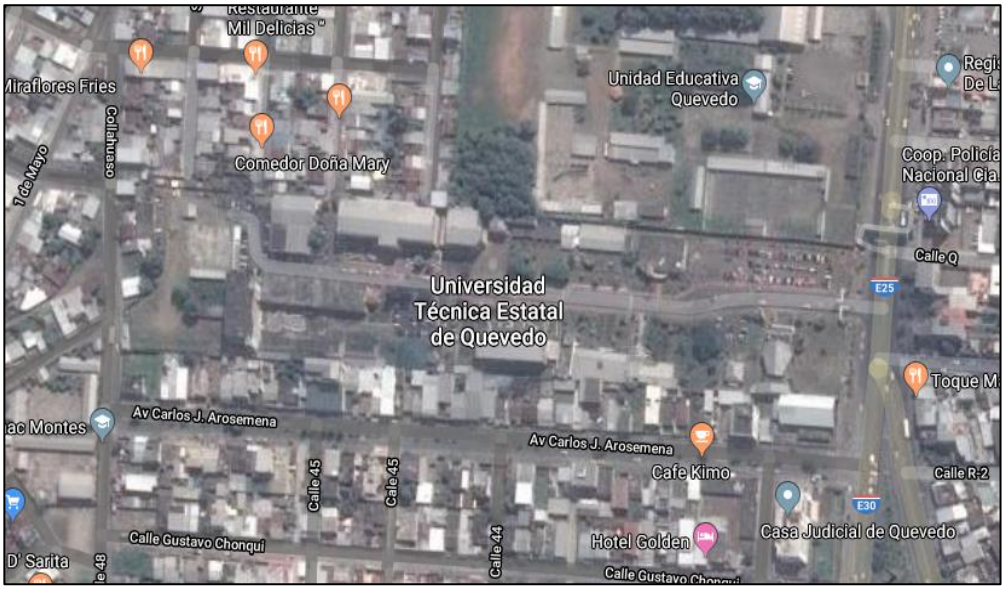


Figura 1: *Mapa de la universidad técnica estatal de Quevedo*

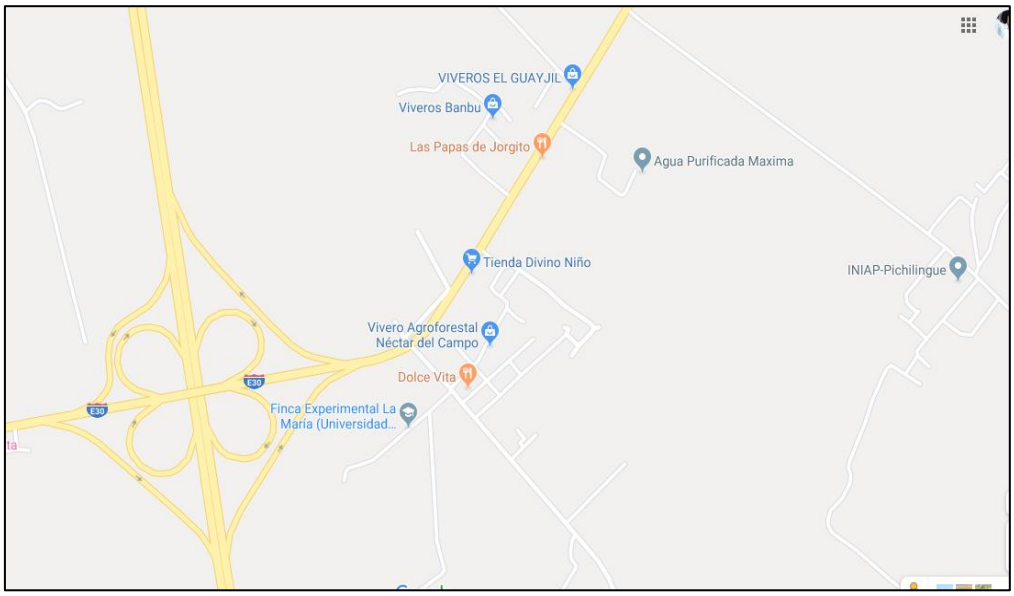


Figura 2: *Mapa del campus "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*

3.2.Tipos de investigación

En el desarrollo del proyecto de investigación de extracción de quitosano de los desechos de camarón se aplicó diseño experimental, desde el proceso inicial del método de obtención del quitosano sobre los procesos de extracción método Químico e Hindú, para la interpretación del mejor resultado obtenido del quitosano, luego al ser aplicado en licores para la producción de un licor clarificante a través del quitosano.

Es importante mencionar que en la interpretación de los resultados se aplicó investigación analítica en el análisis de los datos obtenidos del quitosano y clarificante en una bebida alcohólica, este estudio tuvo parte exhaustiva de investigación bibliográfica de información recogida de artículos científicos, libros y normas referente al quitosano y clarificación de una bebida alcohólica que permitieron plantear factores de estudio, desarrollar el marco teórico y citas de referencia a fin de sustentar mediante discusión en los resultados, concluir y recomendar diferentes aspectos de estudios

3.3.Métodos de investigación

El presente trabajo investigativo se determinó el % de quitosano de 2 tipos de cáscaras de crustáceos (camarón blanco y cebra); dos métodos de extracción (Método Químico e Método Hindú), también la obtención de licor de frutas a partir de la utilización de quitosano como clarificante, en caso de manifestar diferencia significativa entre las interacciones utilizadas, se aplicará el método estadístico, ANOVA (análisis de varianza) y la prueba de significación de TUKEY para denominar el mejor tratamiento con un margen de error del 5 %.

3.3.1. Método deductivo

Este método se aplicó al momento de utilizar el quitosano extraído del camarón blanco y cebra como clarificante en los dos tipos de licores de frutas (fresa y durazno), para determinar las características sensoriales, se consiguió determinar la influencia de las variables en estudio, que sirve para conocer el mejor tratamiento.

3.3.2. Método analítico

El método analítico dentro del proyecto de investigación se determinó al especificar la norma INEN 1932 acerca de los licores de frutas, también se lo manejo al establecer las variables del proyecto de investigación, se utilizó en la recolección de datos reales tabulados en la tesis.

3.3.3. Método experimental

El método experimental es el que nos da más resultados, con el pensamiento abstracto se elaboran las hipótesis y se diseña el experimento, con el fin de reproducir el objeto de estudio, este método se aplicó dentro del taller de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, en los ensayos de la clarificación de los dos tipos de licores, manipulando variables independientes y registrando los cambios obtenidos como son: propiedades organolépticas, físicas – químicas y microbiológicas, que nos benefició a deducir las Hipótesis y a obtener la Hipótesis verdadera.

Al obtener los resultados, se procedió a utilizar los métodos estadísticos ANOVA (análisis de varianza); y de ser necesario la prueba de significación TUKEY, este análisis estadístico se aplicará en el programa STAPGRAPHIS.

3.4.Fuente de recopilación de información

La información de la investigación fue recopilada de libros, artículos científicos y documentos.

3.5.Diseño de la investigación

Esta investigación se realizó mediante dos diseños, el primero mediante un diseño de bloque completamente al azar con arreglo factorial AxB, donde; A = cáscaras de crustáceos (Camarón blanco y cebra) B= método de extracción (Método Hindú e Químico), para un total de 12 tratamientos con tres repeticiones, las variables estudiadas fueron: pH, humedad, cenizas y pureza.

El segundo diseño de esta investigación fue estructurado por un diseño AxBxC donde; A = Tipo de quitosano (Quitosano extraído de camarón blanco y cebra); B = vinos de frutas

(Fresa y durazno); C = % de quitosano (0,1 g/L y 0,08 g/L); para un total de 24 tratamiento con tres repeticiones, las variables de estudios fueron; pH, Acidez, Grados alcohólicos, Metanol, Etanol, Absorbancia, Hongos y Levaduras.

3.5.1. Características del experimento

Números de tratamiento: 4

Número de repeticiones: 4

Unidades experimentales: 16

3.5.2. Factores de estudio

Los elementos de estudio que intervinieron en la presente investigación es la siguiente:

Tabla N.º 1 Elementos de estudio que intervienen en el proceso de extracción de quitosano

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Factor A: Tipos de crustáceos	a_0	Camarón blanco
	a_1	Camarón cebra
Factor B: Métodos de extracción	b_0	Método Químico
	b1	Método Hindú

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.3. Tratamientos

En la siguiente tabla se muestran los tratamientos de la extracción del quitosano de la cáscara de los camarones blanco y cebra.

Tabla N.º 2 Elementos de estudio que actúan en el proceso de obtención del quitosano

Nº.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	a0b0	Camarón blanco + Método Químico
2	a0b1	Camarón blanco + Método Hindú
3	a1b0	Camarón cebra + Método Químico
4	a1b1	Camarón cebra + Método Hindú

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.4. Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se efectúan mediante el análisis de varianza (ADEVA), es una tecnología que se utiliza para la supresión total de variación de datos de examinar sus partes esenciales e independientes y a cada una de las fuentes de la variabilidad y la aleatoriedad.

Tabla N.º 3 ADEVA para el diseño en la obtención de quitosano

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de varianza
Factor A	SCA	(a-1)	SCA/(a-1)	CM(A)/CME
Factor B	SCB	(b-1)	SCB/(b-1)	CM(B)/CME
Efecto (AB)	SC(AB)	(a-1) (b-1)	AB/(a-1) (b-1)	CM(AB)/CME
Replicas	SCR	(r-1)	SCR/(R-1)	
Error	SCE	(ab-1) (r-1)	SCE/(ab-1) (r-1)	
Total	SCT	(abr-1)		

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.5. Variables de estudio

- pH
- humedad
- cenizas

Los elementos de estudio que intervinieron en la presente investigación es la siguiente:

3.5.6. Materiales y equipos

Tabla N.º 4 Materiales y equipos utilizados en la obtención de análisis

	Materiales	Equipos	Reactivos
pH	Vaso de precipitación	Potenciómetro Tiras indicadoras de pH	Agua destilada
Cenizas	Crisol Cuchara	Mufla Balanza Desecador	
Humedad	Crisol Cuchara	Estufa Desecador Balanza	

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.7. Procedimental de la extracción del quitosano (método hindú)

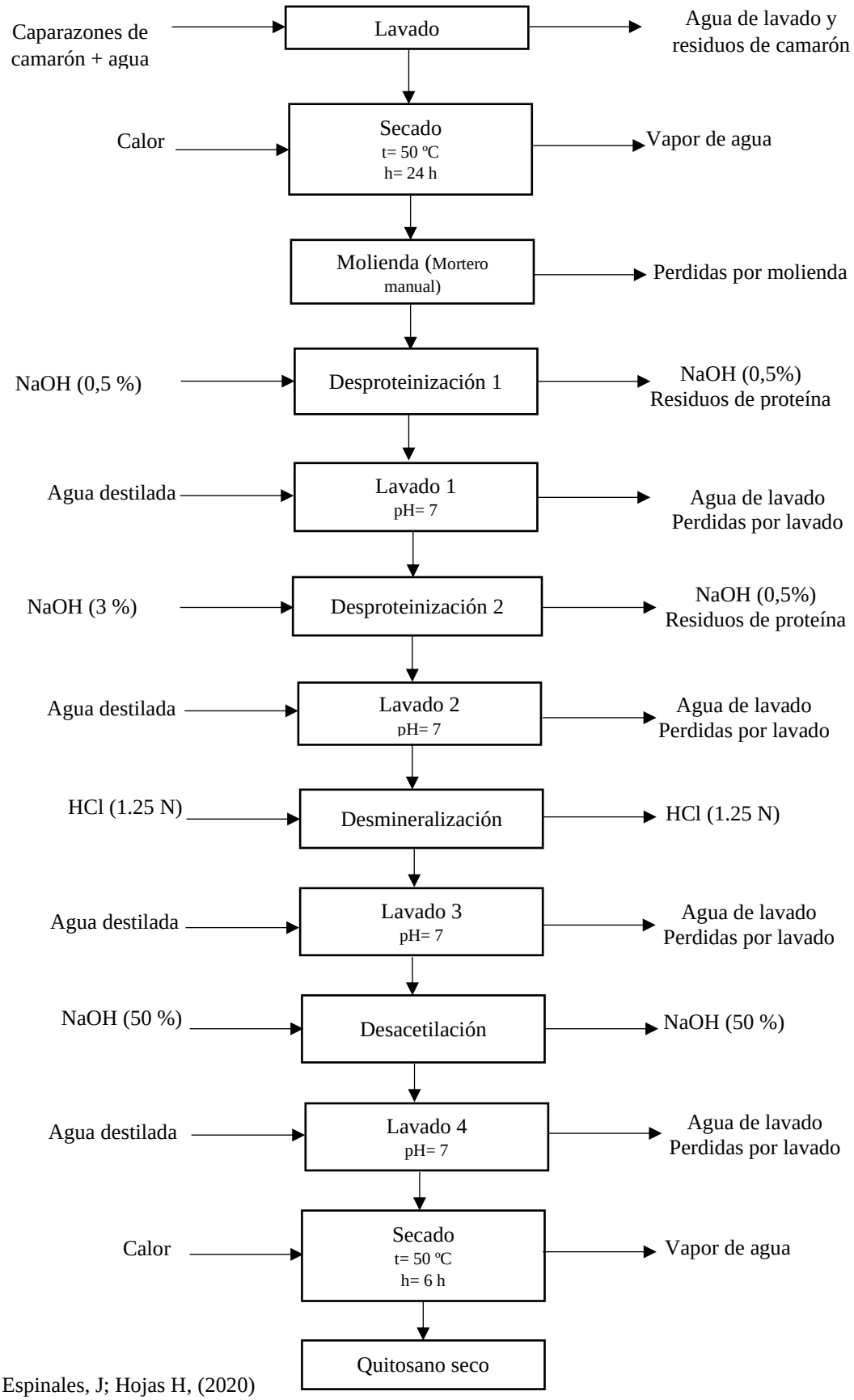
Para este estudio se utilizó como materia prima los subproductos del camarón de dos variedades, se tomó 525 g de caparazón de camarón, para 16 tratamientos con muestras de 5 g para cada tratamiento. Para la elaboración del quitosano se obtuvo las cáscaras de camarón donde se procedió a triturar secar y pesar, luego se prepara una solución de hidróxido de sodio 0,5 %, se realizó una desproteinizacion y mezcló con la materia seca y se llevó a ebullición durante 30 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia.

La muestra se somete a la desproteinizacion 2 en hidróxido de sodio al 3 % en ebullición durante 90 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. La muestra se somete a una desmineralización en ácido clorhídrico al 1.25 normal a temperatura ambiente durante 60 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. La muestra se somete a una desacetilacion en hidróxido de sodio al 50 % a una temperatura de 130 °C durante 60 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. Finalmente, el quitosano obtenido se puso en las cajas petricas para su posterior secado durante 2 horas y 30 minutos.

Para determinar si se obtuvo quitosano se realizó la prueba con el ácido acético y se determinó los análisis químicos: pH, humedad y cenizas.

3.5.8. Diagrama de flujo

3.5.8.1. Diagrama de proceso de la extracción de quitosano Método Hindú



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.8.2.Descripción del proceso de la extracción de quitosano método Hindú

Lavado: Se lavan los caparazones con agua de pH neutro.

Desproteinización 1: Preparar una solución de hidróxido de sodio al 0,5 %, mezclar la solución de hidróxido de sodio con los caparazones y el recipiente de la muestra se procese a ebullición durante 30 minutos.

Lavado 1: Se lava la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia.

Desproteinización 2: Preparar una solución de hidróxido de sodio al 3 %, mezclar la solución de hidróxido de sodio con los caparazones del desproteinización 1 y el recipiente de la muestra se procese a ebullición durante 90 minutos.

Lavado 2: Se lava la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia.

Desmineralización: Preparar una solución de ácido clorhídrico (1.25 N), mezclar la solución de ácido clorhídrico con los caparazones a temperatura ambiente por un tiempo de 60 minutos y se lava la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia.

Desacetilación: Agregar la quitina en un vaso de precipitación, mezclar la solución de hidróxido de sodio al 50 % (p/p) (peso de soluto/peso de la solución), el recipiente de la muestra se coloca con relación 1:10 de hidróxido de sodio a 130 ºC con una agitación contante durante 60 minutos, se filtra la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada y secar la muestra en una estufa a 60 ºC durante 2,5 horas.

Procedimental de la extracción del quitosano (método químico)

Para este estudio se utilizó como materia prima los subproductos del camarón de dos variedades, se tomó 475 g de caparazón de camarón, para 16 tratamientos con muestras de 5 g para cada tratamiento. Para la elaboración del quitosano se obtuvo las cáscaras de

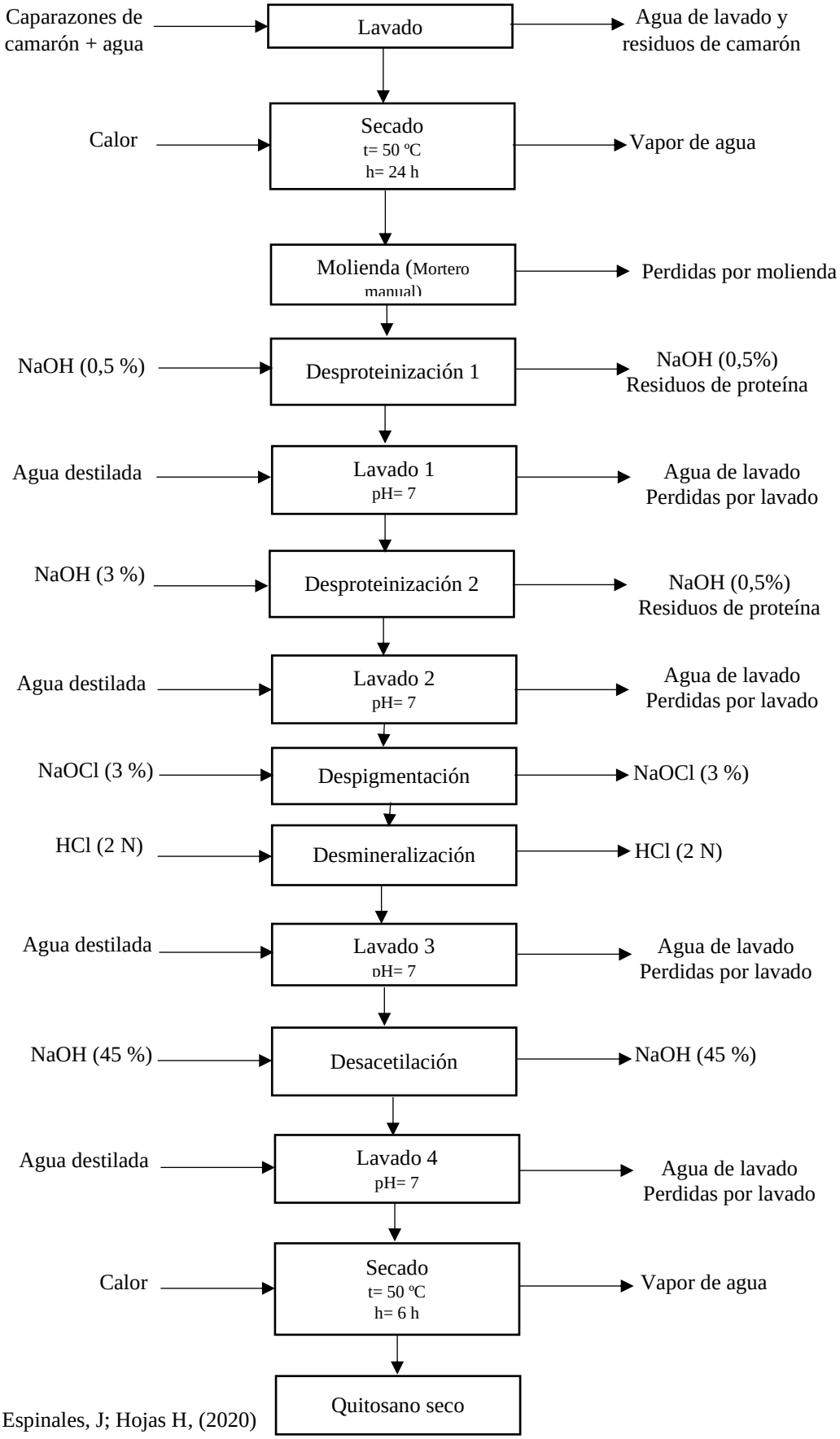
camarón donde se procedió a triturar secar y pesar, luego se prepara una solución de hidróxido de sodio 0,5 %, se realizó una desproteinización y mezcló con la materia seca y se llevó a una temperatura de 80 °C durante 30 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. La muestra se somete a la desproteinizacion 2 en hidróxido de sodio al 3 % a una temperatura de 80 °C durante 30 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. La muestra se la coloca en una despigmentación con hipoclorito de sodio al 3 % a temperatura ambiente durante 30 minutos y posterior lavada con agua destilada para neutralizar la sustancia.

La muestra se somete a una desmineralización en ácido clorhídrico a 2 normalidad a temperatura ambiente durante 60 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. La muestra se somete a una desacetilacion en hidróxido de sodio al 45 % a una temperatura de 130 °C durante 60 minutos, se filtró la muestra con agua destilada para obtener la neutralidad de la sustancia. Finalmente, el quitosano obtenido se puso en las cajas Petri para su posterior secado a 50 °C durante 6 horas.

Para determinar si se obtuvo quitosano se realizó la prueba con el ácido acético y se determinó los análisis químicos: pH, humedad y cenizas.

3.5.9. Diagrama de proceso de la extracción de quitosano

Método químico



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.5.9.1.Descripción del proceso de la extracción de quitosano método químico

Lavado: Se lavan los caparazones con agua de pH neutro.

Secado: Se seca en una estufa a 90 ºC durante 5 horas hasta obtener un peso constante.

Molienda y tamizado: Los caparazones secos se proceden a moler de una manera homogénea para obtener partículas muy finas. Posteriormente se realiza el tamizado, en donde se obtiene las partículas diferentes de polvillo.

Obtención de quitina (Método indirecto): El proceso de obtención de quitina se lo realiza de manera duplicado.

Desproteinización 1 y 2

Desproteinización 1: Pesar 1500 g de caparazones de camarón, solución de hidróxido de sodio al 0,5 % (p/p), mezclar la solución de hidróxido de sodio con los caparazones con relación de 2:3 y el recipiente de la muestra se la coloca a baño maría y a 80 ºC con una agitación constante durante 30 minutos.

Lavado: Se filtra la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia, con un pH de 9.

Desproteinización 2: Solución de hidróxido de sodio al 3 % (p/p), mezclar la solución de hidróxido de sodio con la muestra obtenida en la desproteinización 1 y el recipiente de la muestra se la coloca a baño maría y a 80 ºC con una agitación constante durante 30 minutos.

Lavado 2: Se filtra la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia, con un pH de 12.

Despigmentación: Se realiza una preparación de hipoclorito de sodio al 3 % a temperatura ambiente (20 – 23 ºC) durante 30 minutos.

Desmineralización: Preparar una solución de ácido clorhídrico 2 N**,** mezclar la solución de ácido clorhídrico con los caparazones desproteinización y despigmentación a temperatura ambiente por un tiempo de 60 minutos**,** se filtra la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada hasta obtener la neutralidad de la sustancia **y** secar la muestra en una estufa a 50 ºC durante 6 horas.

Desacetilación: Agregar 1 g de quitina en un vaso de precipitación, mezclar la solución de hidróxido de sodio al 45 % (p/p), el recipiente de la muestra se coloca con relación 1:10 de hidróxido de sodio a 130 ºC con una agitación contante durante 60 minutos, se filtra la muestra utilizando un embudo Buchner con agua destilada, con un pH de 13 y secar la muestra en una estufa a 50 ºC durante 6 horas.

3.5.10. Análisis químicos del quitosano

Entre los análisis químicos (pH, cenizas, humedad) se tomaron muestras del quitosano del camarón blanco y cebra extraídos por dos métodos (Químico y/o Hindú) por cuadruplicado, obteniéndose 16 repeticiones.

Determinación de pH: Se obtuvo mediante el instrumento del pH-metro, preparando 50 ml de agua destilada y 10 g de quitosano (camarón blanco y cebra), se procedió agitar hasta obtener una muestra homogénea y colocar el electrodo para obtener la lectura del pH.

Determinación de humedad: Se realizó por el método de pérdida de peso, se pesaron los crisoles en una balanza analítica para colocarlos en la estufa por 30 minutos a 120 ºC, luego se colocó en el desecador y después colocar 1 gramo de muestra para colocarlo en la estufa a 130 ºC por 2 horas, se coloca en el desecador y tomar el peso final de los crisoles para la determinación de la humedad total.

Formula:

$$H= \frac{m1-m2}{m} * 100$$

H= humedad en porcentaje de masa

M1= masa de la cápsula y la muestra

M2= masa de la cápsula final

M= peso de la muestra

Determinación de cenizas: Se efectuó la determinación de ceniza total, se pesaron los crisoles en una balanza analítica para colocarlos en la estufa por 30 minutos a 120 ºC, luego se colocó en el desecador para que se enfrié y así colocar 1 gramo de muestra para colocarlo en la estufa a 600 ºC por 3 horas, seguidamente se coloca en el desecador y tomar el peso final de los crisoles para la determinación total de cenizas.

Formula:

$$C= \frac{m1-m2}{m} * 100$$

C= ceniza en porcentaje de masa

M1= masa de la cápsula y la muestra

M2= masa de la cápsula final

M= peso de la muestra

3.6.Recursos materiales

Tabla Nº 5 Recurso de los materiales utilizados

Análisis	Materia prima para la extracción de aceite	Equipos	Materiales
Extracción	Caparazones de camarón blanco y cebra	Calentador agitador Filtrador al vacío	Hidróxido
pH		pH-metro	Vasos de precipitación
Humedad		Estufa	
Cenizas		Estufa Mufla	Crisol

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.7.Diseño del efecto clarificante del quitosano

Tabla N.º 6 Factores de estudio que intervienen en la obtención de vino de frutas a partir de la utilización de quitosano como clarificante.

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Factor A: Tipo de quitosano	a_0	Quitosano extraído de Camarón blanco
	a_1	Quitosano extraído de camarón cebra
Factor B: vino de frutas	b_0	Fresa
	b_1	Durazno
Factor C: % de Quitosano	c_0	0,6 g/L
	c_1	0,3 g/L

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.7.1. Tratamientos

En la siguiente tabla se muestran los tratamientos de la clarificación del vino

Tabla N° 7 La combinación de los tratamientos para la clarificación del vino

Nº.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	a0b0c0	Quitosano extraído de Camarón blanco + fresa +0,6 g/L de quitosano
2	a0b0c1	Quitosano extraído de Camarón blanco + fresa +0,3 g/L de quitosano
3	a0b1c0	Quitosano extraído de Camarón blanco + durazno +0,6 g/L de quitosano
4	a0b1c1	Quitosano extraído de Camarón blanco + durazno +0,3 g/L de quitosano
5	a1b0c0	Quitosano extraído de camarón cebra + fresa +0,6 g/L de quitosano
6	a1b0c1	Quitosano extraído de camarón cebra + fresa +0,3 g/L de quitosano
7	a1b1c0	Quitosano extraído de camarón cebra + durazno +0,6 g/L de quitosano
8	a1b1c1	Quitosano extraído de camarón cebra + durazno +0,3 g/L de quitosano

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Variable de estudio

- pH
- ºBrix
- Acidez
- Densidad
- Grados alcohólicos
- Turbidez
- Absorbancia
- Metanol

3.8.Materiales y equipos utilizados en la clarificación de vinos

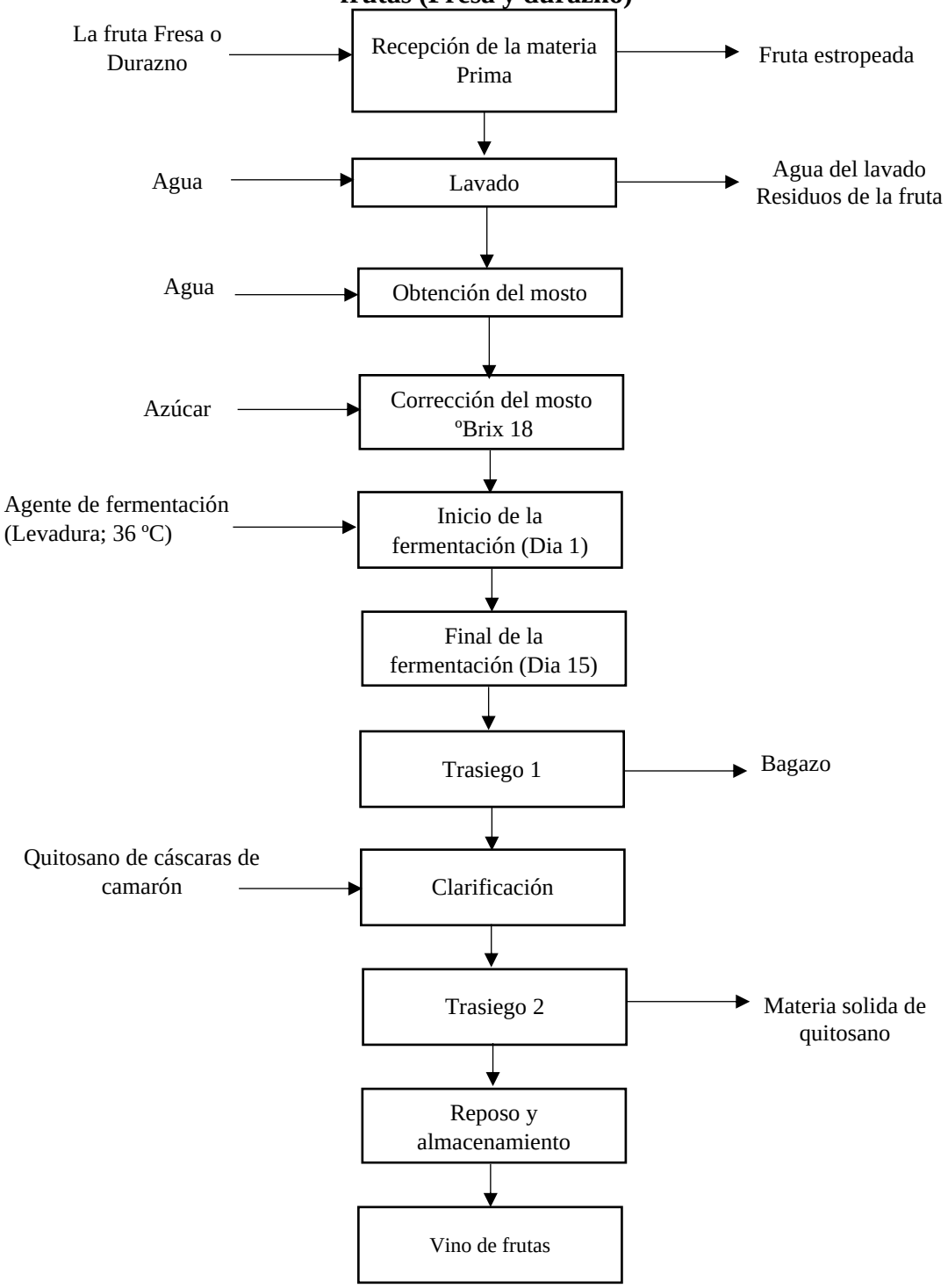
Tabla Nº 8 materiales y equipos utilización en la realización de los análisis del vino clarificado

	Materiales	**Equipos**	**Reactivos**
pH	Vaso de precipitación	Potenciómetro Tiras indicadoras de pH	Agua destilada
ºBrix	Vaso de precipitación	Refractómetro	Agua destilada
Acidez	Vaso de precipitación, matraz, probeta	Bureta, soporte para bureta	Fenolftaleína NaOH (0.1 N)
Grados alcohólicos	Probeta	Alcoholímetro	
Densidad	Probeta	Picnómetro	Agua destilada
Turbidez	Probeta	Espectrofotómetro	
Absorbancia	Probeta	Espectrofotómetro	

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

3.9.Diagrama de flujo

Diagrama de proceso de la elaboración de vino de frutas (Fresa y durazno)



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Procedimental de vinos

Para este estudio de la clarificación del vino de fruta (fresa y durazno) se utilizó como materia prima, se tomó 2120 g de fruta, se procedió a separar las fruta estropeada y posteriormente a un lavado con agua de pH neutro, seguidamente se obtiene el mosto, consiste en licuar la fruta con 3 litros de agua para una homogenización total para la corrección de los azucaras a 18 °Brix para la transformación de los azúcares en alcohol e indicar el inicio de la fermentación cuyo tiempo de la fermentación es de 10 días, tomando en cuenta que la fermentación debería de tener levadura (7 g) y realizamos el trasiego para iniciar la maduración del vino, en la maduración la bebida adquiere sus atributos organolépticos (color, sabor) para su posterior clarificación, dentro de la clarificación del vino es expuesta con 0,6 g/L de Quitosano, durante el periodo de clarificación se desprendió materia seca del vino por lo que se procede a realizar un trasiego 2, después de eso se procede a realizar en envase y almacenamiento del vino de fresa clarificado a base de Quitosano.

3.9.1. Descripción del proceso en la elaboración del vino de frutas

Recepción de la materia prima: Se selecciona la materia prima, separando la fruta estropeada.

Lavado: Se lavo con agua normal para poder eliminar las sustancias adicionales (Hojas, Tallos, entre otros)

Obtención del mosto: Se añade agua a las frutas y se procede a mezclar hasta obtener una homogeneidad total, esta se considera la primera etapa del vino.

Inicio de la fermentación: Se inicia el proceso de fermentación añadiendo levadura con relación (1:1), a una temperatura ambiente (23 ºC), el mosto reduce su contenido en azúcar y se incrementa la cantidad de alcohol.

Final de la fermentación: Se termina la fermentación una vez que las levaduras han actuados dentro del recipiente de fermentación (la transformación del azúcar en alcohol), y por lo siguiente este periodo dura 10 días de fermentación.

Trasiego: Se realiza el trasiego con el fin de separar las materias solidas depositadas en el fondo del recipiente

Maduración: Se agregó azúcar en las botellas para mejorar el sabor del licor y darles los atributos organolépticos donde este proceso dura 10 días.

Clarificación: La clarificación se realiza durante 8 días con el fin de sedimentar las sustancias que se han quedado en suspensión durante el proceso de fermentación.

Trasiego 2: Se realiza el trasiego 2 con el fin de separar las materias solidas depositadas en el fondo del recipiente

Envasado y almacenado: Se realiza el envasado del vino de frutas (fresa y durazno) y su posterior almacenamiento para poder ser comercializado y consumido.

3.10. Análisis del vino de frutas (Fresa y durazno)

Determinación de pH: Se realizó mediante el instrumento del pH-metro, se escogió 20 mL de muestras en un vaso de precipitación y colocar el electrodo para obtener la lectura del pH.

Determinación de ºBrix: Se utilizó el refractómetro tomando una gota de muestra, seguidamente se aplicó en el prisma principal y se tomó la lectura observando por el lente ocular.

Determinación de Acidez titulable: Se obtuvo mediante la acidez titulable, se procedió a medir 15 mL en un matraz Erlenmeyer, después añadimos 5 gotas de la solución de fenolftaleína, se tituló con hidróxido de sodio al 0.1 N, hasta la obtención de un color fucsia y tomamos el volumen consumido para el resultado de acidez titulable.

Formula:

$$\text{Acidez g/L} = \frac{V*N*Peso\ molucar\ de\ acido\ predominante}{Vm}$$

V= volumen de NaOH consumido

Vm= volumen de la muestra

N = normalidad del NaOH

Peso molecular del ácido predominante (Ácido málico)

Determinación de densidad: Se utilizó el picnómetro, tomando el peso inicial del picnómetro vacío y el picnómetro más agua destilada, seguidamente del peso del picnómetro con la muestra a obtener la densidad.

Formula:

$$\int = \left(\frac{M2-Mo}{M1-Mo}\right) \int_{agua}$$

Mo = masa del picnómetro vacío

M1 = masa del picnómetro con agua

M2 = masa del picnómetro con la sustancia

$\int$ = densidad del agua

Determinación de grados alcohólicos: Se obtuvo mediante la tabla de equivalencia entre densidad y grados alcohólicos.

Determinación de absorbancia: Se obtuvo mediante la máquina de espectrofotometría de polifenoles utilizando 2 mL de muestra.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.Resultados

Resultados de la extracción del quitosano (AxB)

Tabla Nº 9: Análisis de varianza de pH

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Método de extracción	0,154056	1	0,154056	30,20	0,0004
B: Tipos de crustáceo	1,35141	1	1,35141	264,95	0,0000
C: Repeticiones	0,0190688	3	0,00635625	1,25	0,3494
AB	0,200256	1	0,200256	39,26	0,0001
RESIDUOS	0,0459062	9	0,00510069		
TOTAL (CORREGIDO)	1,77069	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: De acuerdo al análisis de varianza (Anova) de la Tabla 9, que mostro en el nivel A: método de extracción (Químico e Hindú), B: Tipos de curstáceos (Camarón b lanco y cebra), y interacción AB (tipos de crustáceos; método de extracción) presentó diferencia significativas mientras en replicas no hubo diferencia significativa.

Tabla Nº 10: Analisis de varianza de Cenizas

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Método de extracción	0,008091	1	0,008091	106,32	0,0000
B: Tipos de crustáceo	0,0443734	1	0,0443734	583,11	0,0000
C: Repeticiones	0,000330125	3	0,000110042	1,45	0,2930
AB	0,00094249	1	0,00094249	12,39	0,0065
RESIDUOS	0,00068488	9	0,0000760978		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0544219	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Por medio al análisis de varianza de la tabla 10, manifestó diferencia significativa en los niveles de A: método de extracción (Químico e Hindú), B: Tipos de curstáceos (Camarón blanco y cebra), y interacción AB (tipos de crustáceos; método de extracción) mientras que en replicas no manifestó diferencia significa.

Tabla Nº 11: Analisis de varianza de Humedad

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Método de extracción	0,195806	1	0,195806	50,06	0,0001
B: Tipos de crustáceo	109,988	1	109,988	28116,85	0,0000
C: Repeticiones	0,00921875	3	0,00307292	0,79	0,5315
AB	0,805506	1	0,805506	205,92	0,0000
RESIDUOS	0,0352062	9	0,00391181		
TOTAL (CORREGIDO)	111,033	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Por medio al análisis de varianza de la tabla 11, manifestó diferencia significativa en los niveles de A: método de extracción (Químico e Hindú), B: Tipos de curstáceos (Camarón blanco y cebra), y interacción AB (tipos de crustáceos; método de extracción) mientras que en replicas no manifestó diferencia significa.

Resultados de la aplicación del quitosano (AxBxC)

Tabla Nº 12: Análisis de varianza de pH

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,00005625	1	0,00005625	0,03	0,8722
B: vino de frutas	0,00390625	1	0,00390625	1,93	0,2070
C: % de quitosano en g/L	0,00225625	1	0,00225625	1,12	0,3257
D: Repeticiones	0,00600625	1	0,00600625	2,97	0,1283
AB	0,00000625	1	0,00000625	0,00	0,9572
AC	0,00015625	1	0,00015625	0,08	0,7890
BC	0,00140625	1	0,00140625	0,70	0,4317
ABC	0,00275625	1	0,00275625	1,36	0,2811
RESIDUOS	0,0141438	7	0,00202054		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0306938	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Con los resultados obtenidos del nivel A (Tipos de quitosano), B (vino de frutas), C (% de quitosano en g/L), D (Repeticiones), AB (tipos de quitosano; vino de frutas), AC (Tipos de quitosano; % de quitosano en g/L), BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L), ABC (Tipos de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y residuos no se encontró diferencia significativa.

Tabla Nº 13: Análisis de varianza de ºBrix

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,390625	1	0,390625	12,76	0,0091
B: vino de frutas	250,431	1	250,431	8177,33	0,0000
C: % de quitosano en g/L	0,015625	1	0,015625	0,51	0,4982
D: Repeticiones	0,000625	1	0,000625	0,02	0,8904
AB	0,225625	1	0,225625	7,37	0,0300
AC	0,180625	1	0,180625	5,90	0,0455
BC	0,390625	1	0,390625	12,76	0,0091
ABC	0,005625	1	0,005625	0,18	0,6811
RESIDUOS	0,214375	7	0,030625		
TOTAL (CORREGIDO)	251,854	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Por intermedio del análisis de varianza de la tabla 13, manifestó diferencia significativa en los niveles de A (Tipos de quitosano), B (vino de frutas), AB (tipos de quitosano; vino de frutas), AC (Tipos de quitosano; % de quitosano en g/L), BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L), mientras que en los niveles de C (% de quitosano en g/L), ABC (Tipos de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla Nº 14: Análisis de Varianza para Acidez g/L

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	94,4298	1	94,4298	27780,77	0,0000
B: vino de frutas	0,0564063	1	0,0564063	16,59	0,0047
C: % de quitosano en g/L	0,00455625	1	0,00455625	1,34	0,2849
D: Repeticiones	0,00455625	1	0,00455625	1,34	0,2849
AB	0,138756	1	0,138756	40,82	0,0004
AC	0,00050625	1	0,00050625	0,15	0,7110
BC	0,00050625	1	0,00050625	0,15	0,7110
ABC	0,0612563	1	0,0612563	18,02	0,0038
RESIDUOS	0,0237938	7	0,00339911		
TOTAL (CORREGIDO)	94,7201	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Los resultados obtenidos del factor A (Tipo de quitosano), Factor B (Sabor de licor), interacción AB (Tipo de quitosano; vino de frutas), interacción ABC (Tipo de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) se encontró diferencia significativa mientras que en el factor C (% de quitosano en g/L), interacción AC (tipo de quitosano; % de quitosano en g/L), interacción BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla Nº 15: Análisis de Varianza para Densidad

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,0000140625	1	0,0000140625	2,63	0,1489
B: vino de frutas	0,00522006	1	0,00522006	976,04	0,0000
C: % de quitosano g/L	0,0000225625	1	0,0000225625	4,22	0,0791
D: Repeticiones	0,0000050625	1	0,0000050625	0,95	0,3630
AB	5,625E-7	1	5,625E-7	0,11	0,7552
AC	0,0000765625	1	0,0000765625	14,32	0,0069
BC	0,0000390625	1	0,0000390625	7,30	0,0305
ABC	0,0000050625	1	0,0000050625	0,95	0,3630
RESIDUOS	0,0000374375	7	0,00000534821		
TOTAL (CORREGIDO)	0,00542044	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Por intermedio del análisis de varianza de la tabla 15, manifestó diferencia significativa en los niveles de B (Sabor de licor), AC (Tipos de quitosano; % de quitosano en g/L), BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L), mientras que en los niveles de A (Tipo de quitosano), C (% de quitosano en g/L), AB (tipos de quitosano; vino de frutas), ABC (Tipos de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla Nº 16: Análisis de Varianza para grados alcohólicos

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,620156	1	0,620156	0,60	0,4649
B: vino de frutas	87,2823	1	87,2823	84,08	0,0000
C: % de quitosano g/L	6,23751	1	6,23751	6,01	0,0440
D: Repeticiones	0,668306	1	0,668306	0,64	0,4487
AB	0,581406	1	0,581406	0,56	0,4786
AC	1,44601	1	1,44601	1,39	0,2765
BC	6,51526	1	6,51526	6,28	0,0407
ABC	1,31676	1	1,31676	1,27	0,2972
RESIDUOS	7,26694	7	1,03813		
TOTAL (CORREGIDO)	111,935	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Los resultados obtenidos del factor B (vino de frutas), factor C (% de quitosano en g/L), interacción BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L) se encontró diferencia significativa, mientras que en el Factor A (Tipo de quitosano), AB (Tipo de quitosano; vino de frutas), interacción AC (tipo de quitosano; % de quitosano en g/L), interacción ABC (Tipo de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla Nº 17: Análisis de varianza de turbidez NTU

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,000351563	1	0,000351563	0,01	0,9171
B: vino de frutas	79,3124	1	79,3124	2627,15	0,0000
C: % de quitosano g/L	0,0237931	1	0,0237931	0,79	0,4041
D: Repeticiones	0,0300156	1	0,0300156	0,99	0,3519
AB	0,00237656	1	0,00237656	0,08	0,7871
AC	0,000430562	1	0,000430562	0,01	0,9083
BC	0,0250431	1	0,0250431	0,83	0,3927
ABC	0,0000275625	1	0,0000275625	0,00	0,9767
RESIDUOS	0,211327	7	0,0301896		
TOTAL (CORREGIDO)	79,6057	15			

Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Los resultados obtenidos del factor B (vino de frutas), se encontró diferencia significativa, mientras que en el Factor A (Tipo de quitosano), factor C (% de quitosano en g/L), interacción BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L), AB (Tipo de quitosano; vino de frutas), interacción AC (tipo de quitosano; % de quitosano en g/L), interacción ABC (Tipo de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

Tabla Nº 18: Análisis de varianza de absorbancia

Fuente	*Suma de Cuadrados*	*Gl*	*Cuadrado Medio*	*Razón-F*	*Valor-P*
A: Tipo de quitosano	0,001296	1	0,001296	11,75	0,0110
B: vino de frutas	0,7225	1	0,7225	6551,17	0,0000
C: % de quitosano g/L	0,000009	1	0,000009	0,08	0,7834
D: Repeticiones	0,000144	1	0,000144	1,31	0,2907
AB	0,00112225	1	0,00112225	10,18	0,0153
AC	0,00005625	1	0,00005625	0,51	0,4982
BC	0,00030625	1	0,00030625	2,78	0,1396
ABC	0,000036	1	0,000036	0,33	0,5856
RESIDUOS	0,000772	7	0,000110286		
TOTAL (CORREGIDO)	0,726242	15			

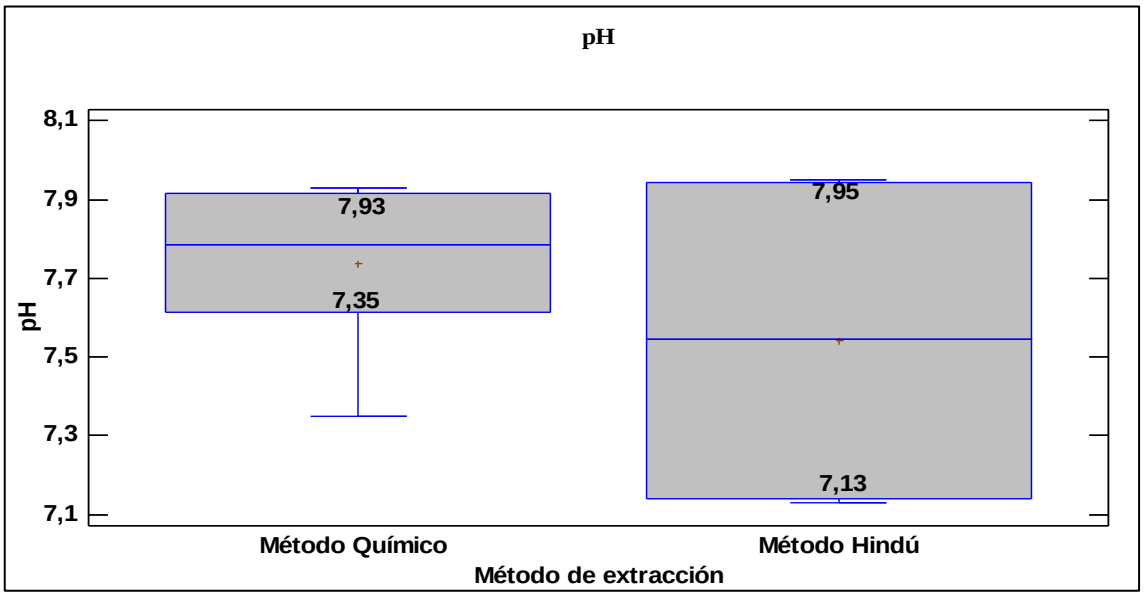
Fuente: statgraphics centurion

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: Los resultados obtenidos del Factor A (Tipo de quitosano), factor B (vino de frutas), además en la interacción AB (Tipo de quitosano; vino de frutas), manifestó diferencia significativa, mientras en el factor C (% de quitosano en g/L), interacción BC (vino de frutas; % de quitosano en g/L), AC (tipo de quitosano; % de quitosano en g/L), e interacción ABC (Tipo de quitosano; vino de frutas; % de quitosano en g/L) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

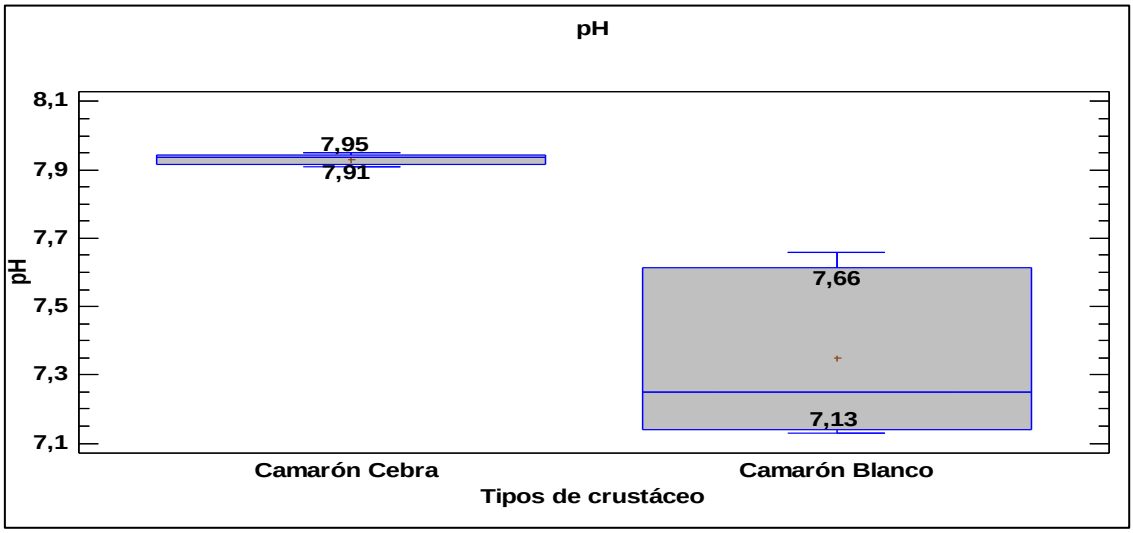
Resultado de los análisis de la extracción de quitosano de camarón cebra y blanco de los factores de estudios siendo los análisis de pH, Cenizas y humedad

Figura Nº 3: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano



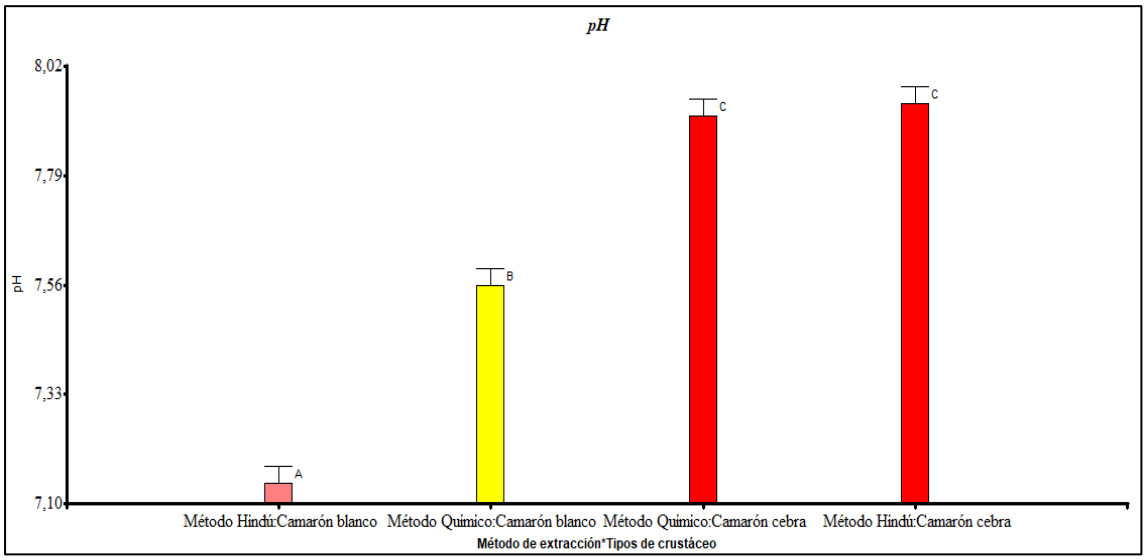
Interpretación: Considerando los valores de tukey p<0,05 del método de extracción muestra que el valor más bajo de pH es de 7,13 mientras que el valor más alto es de 7,95, que corresponde al método hindú.

Figura Nº 4: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de los tipos de crustáceos



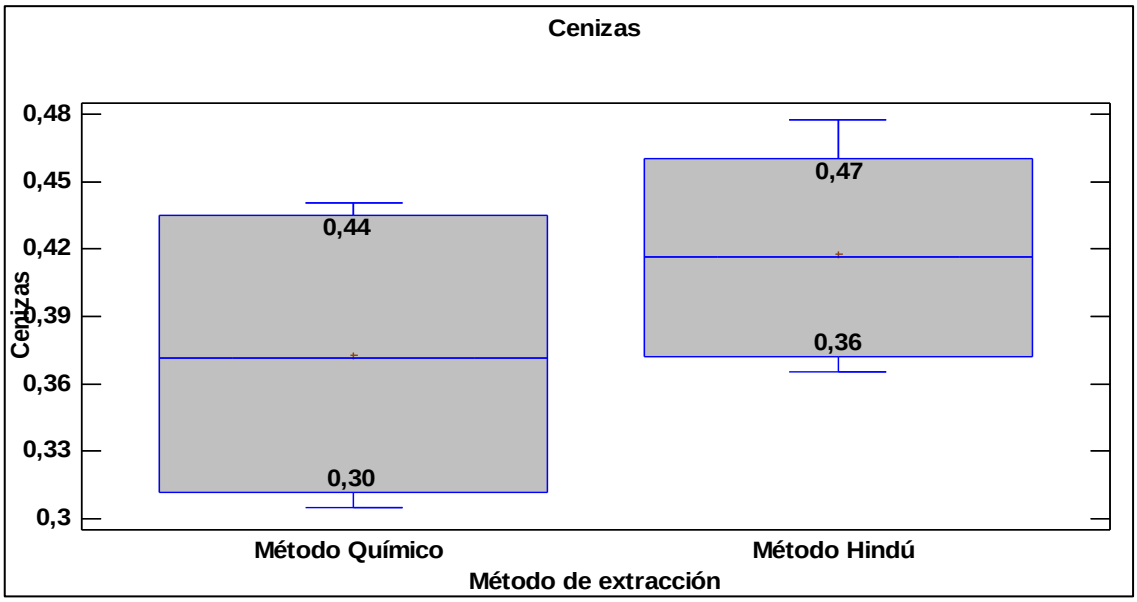
Interpretación: En la figura N° 4 Se manifestó el valor más alto en el camarón cebra con un pH de 7,95, mientras que el valor más bajo se encontró en el camarón blanco de 7,13.

Figura Nº 5: Resultado de pH de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano y tipos de crustáceos



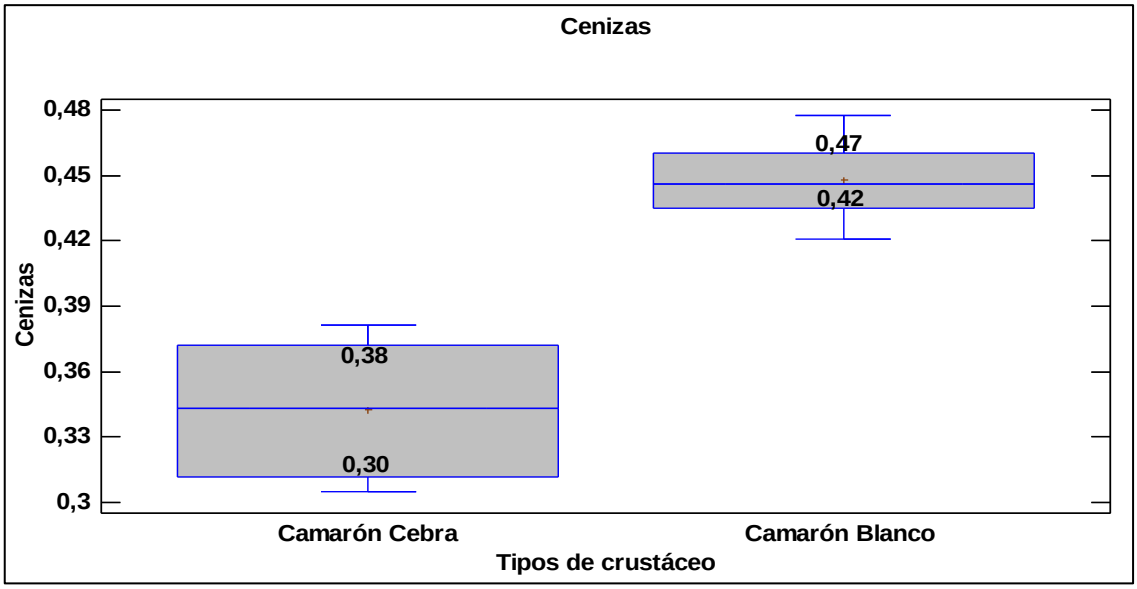
Interpretación: En la figura N-° 5 Se observó un valor de 7,95 en el método hindú; camarón cebra, continua el camarón cebra; método químico de 7,92 considerándose el valor más alto, mientras el valor más bajo en camarón blanco; método hindú de 7,14.

Figura Nº 6: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción de quitosano



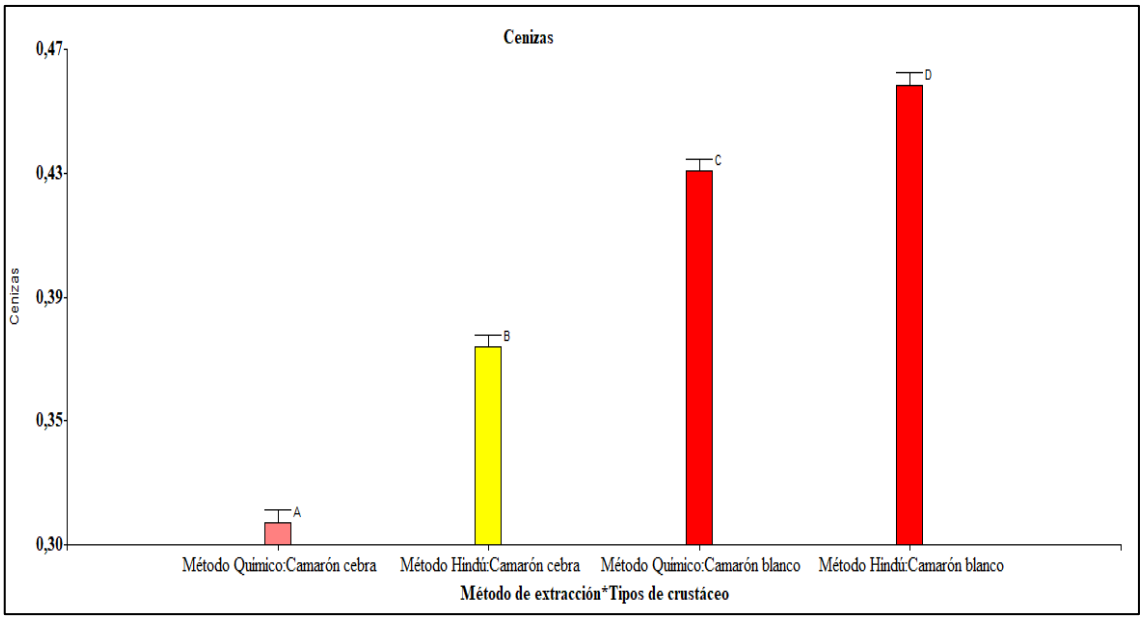
Interpretación: En la figura N-° 6 Se observó un valor de cenizas siendo 0,30 del Método Químico considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en Método Hindú de 0,47.

Figura Nº 7: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de crustáceo



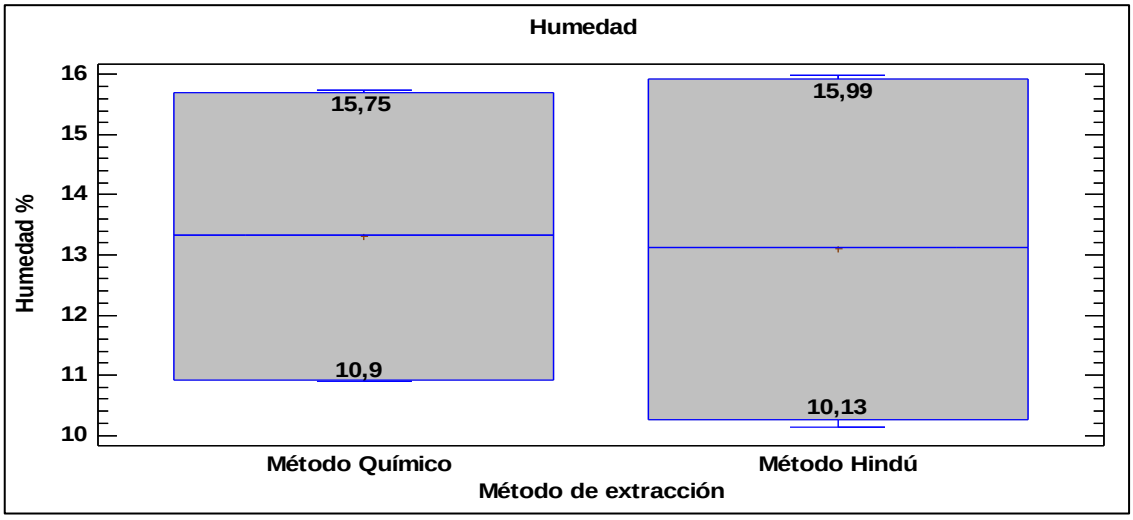
Interpretación: En la tabla N-° 7 Se manifestó un valor de 0,30 del camarón cebra considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en camarón blanco de 0,47.

Figura Nº 8: Resultado de cenizas de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción y tipo de crustáceos



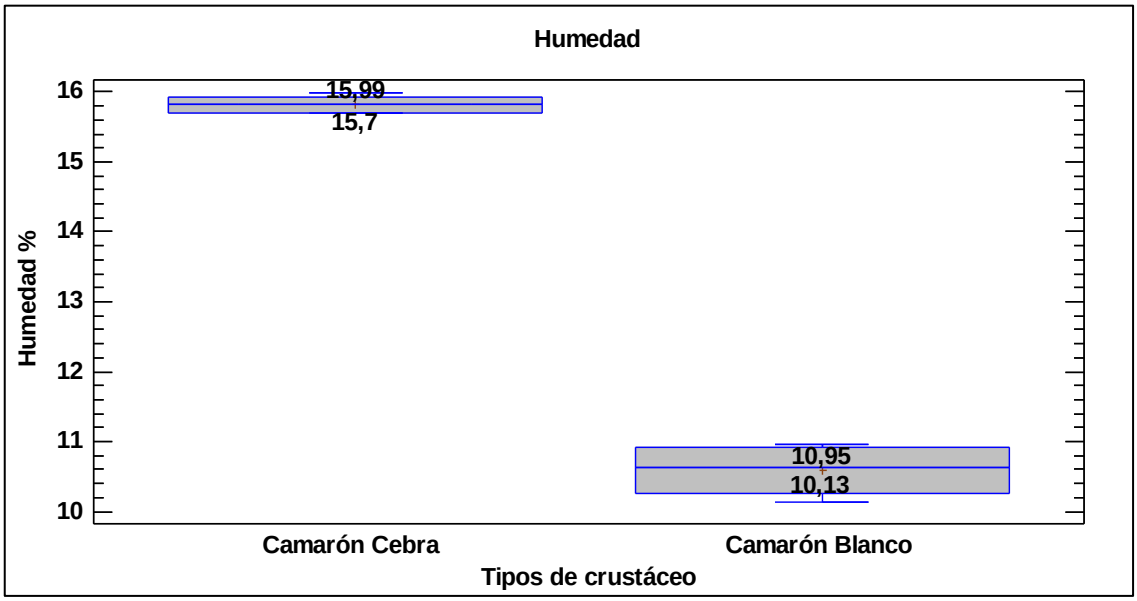
Interpretación: Considerando en la figura N° 8 Se observó un valor de 0,46 en el método hindú; camarón blanco, continua el camarón blanco; método químico de 0,43 considerando el valor más alto, mientras el valor más bajo en camarón cebra; método químico de 0,31.

Figura Nº 9: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción



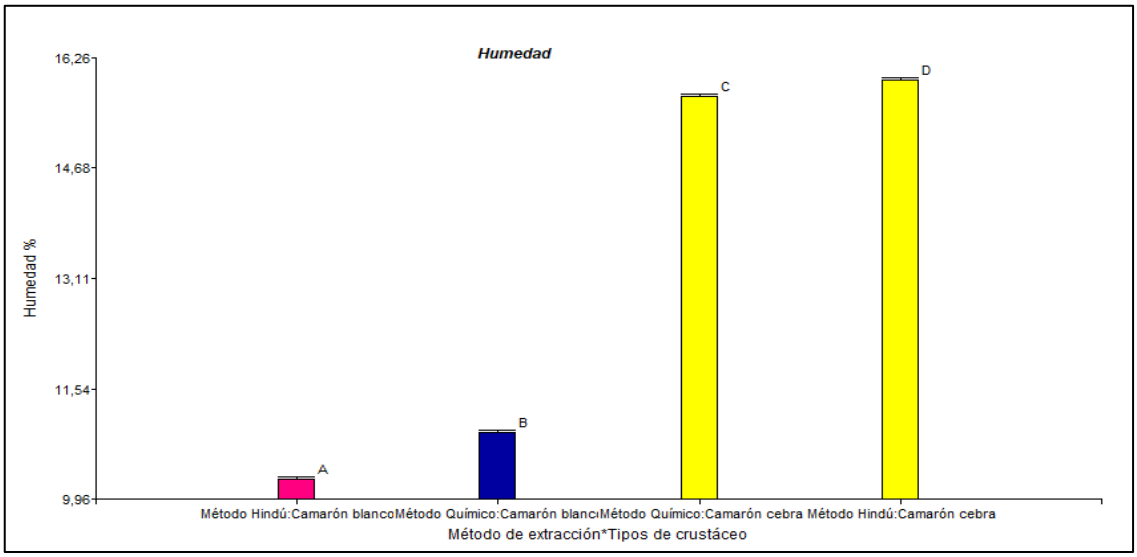
Interpretación: En la figura N-° 9 Se observó el valor de humedad de 10,13 del Método Hindú considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en Método Hindú de 15,99.

Figura Nº 10: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipos de crustáceos



Interpretación: Considerando los valores de la figura N° 10 Se observó el valor de humedad es de 10,13 del camarón blanco siendo el valor más bajo, mientras el valor más alto en camarón cebra 15,99.

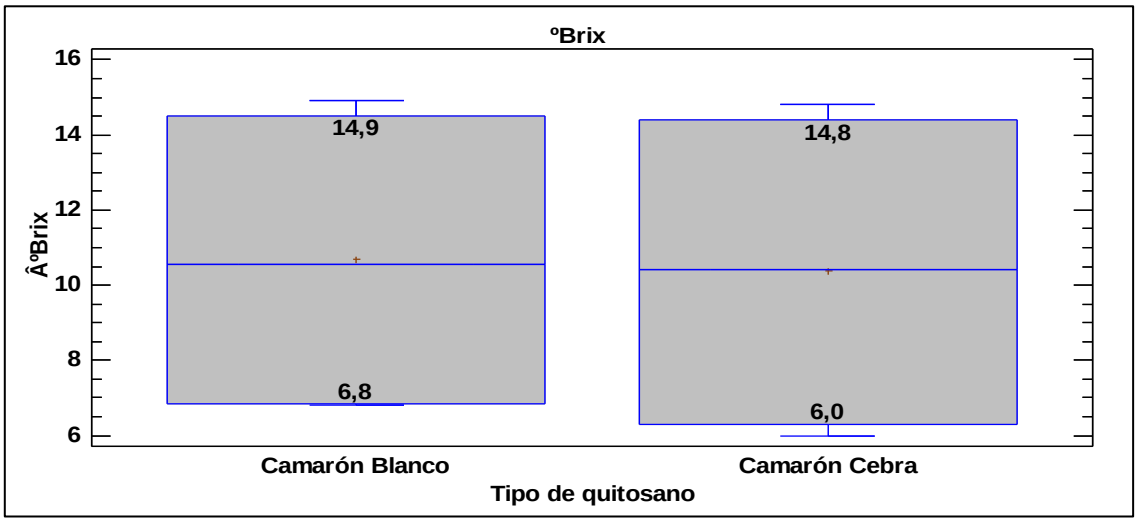
Figura Nº 11: Resultado de Humedad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del método de extracción y tipo de crustáceos



Interpretación: Considerando en la figura N-° 11 Se observó un valor de 10,25 en el tratamiento del método hindú; camarón blanco, continua el método químico; camarón blanco de 10,92, mientras que los valores más alto en método químico; camarón cebra de 15,71, consecutivamente del método hindú; camarón cebra con el valor de 15,94.

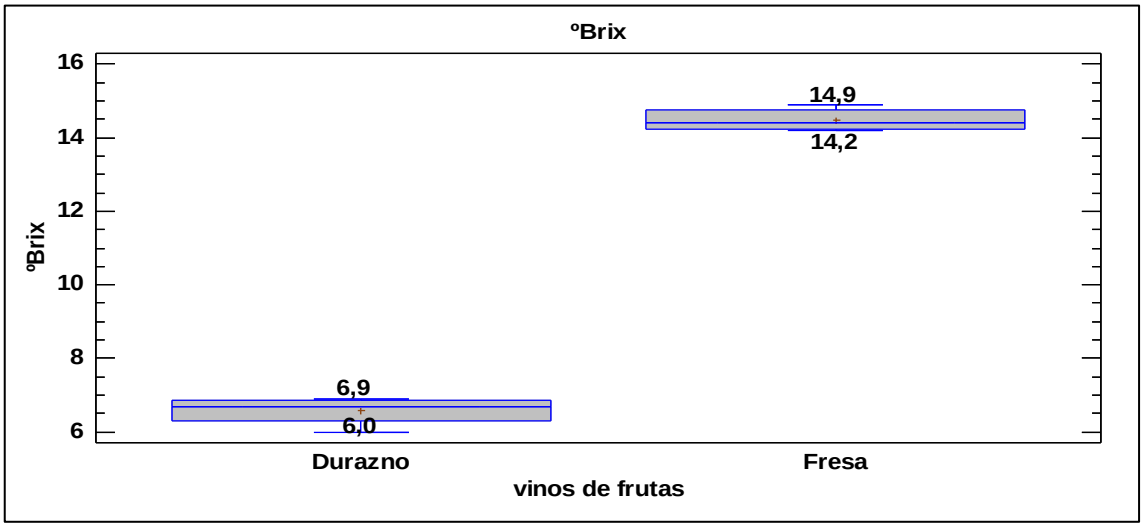
Resultado de los análisis de la aplicación de quitosano en vinos de frutas de los factores de estudios siendo ºBrix, acidez, densidad, grados alcohólicos, turbidez, absorbancia, metanol

Figura Nº 12: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano



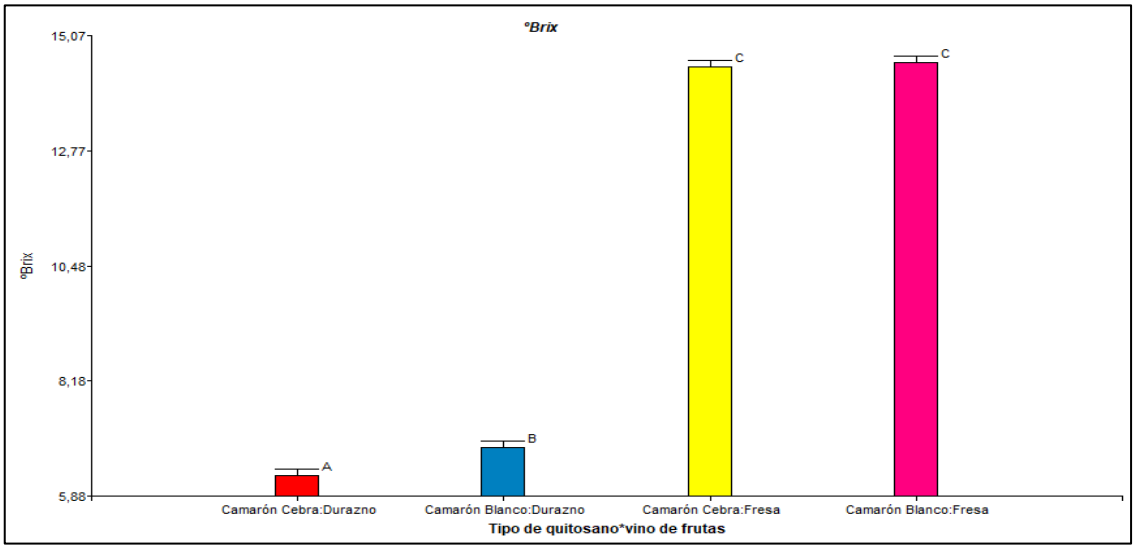
Interpretación: En los resultados obtenidos se observó el valor de ºBrix de 6,0 en el tipo de quitosano (Camarón cebra) considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en tipos de quitosano (Camarón blanco) de 14,9.

Figura Nº 13: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del sabor de vinos de frutas



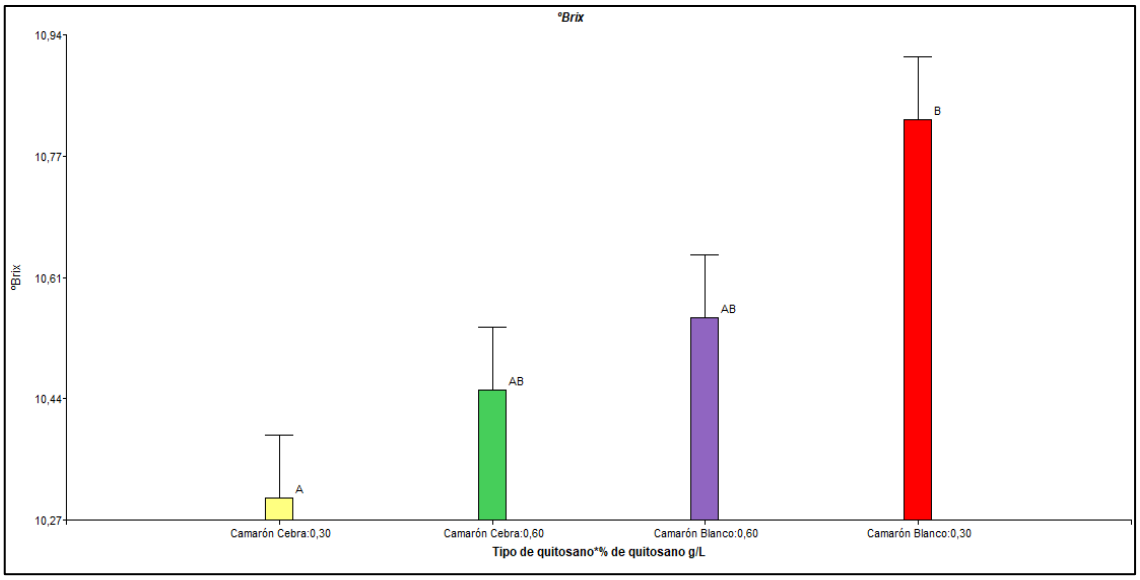
Interpretación: Considerando los resultados de la siguiente figura 13, se observó que el valor más bajo de vino de fruta (Durazno) de 6,0, mientras que el valor más alto en vino de fruta (Fresa) 14,9.

Figura Nº 14: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de tipo de quitosano y vino de frutas



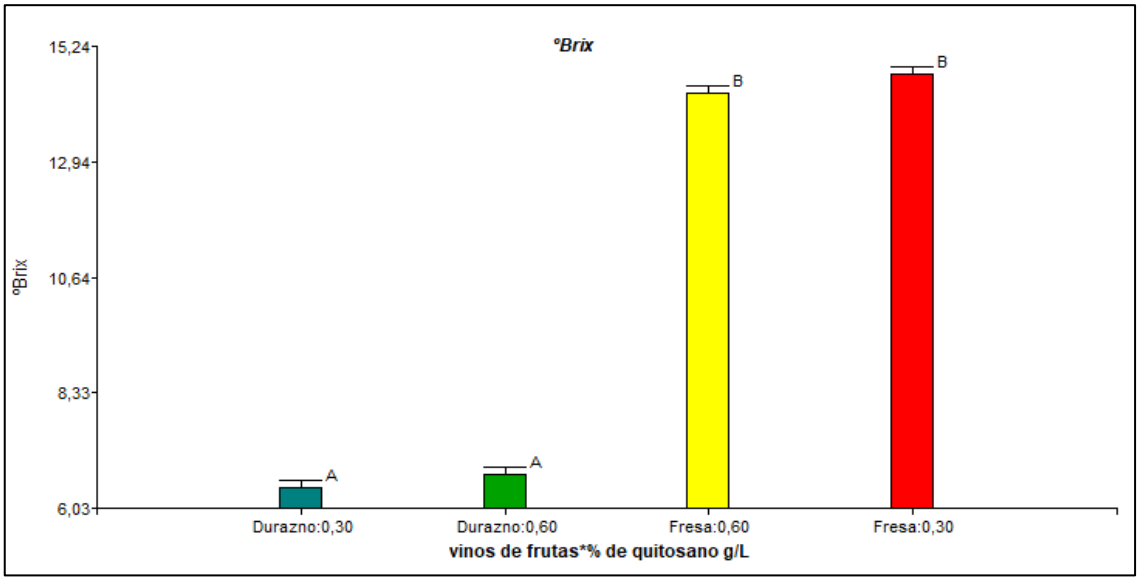
Interpretación: Considerando en la figura N-° 14 de tipos de quitosano; vino de frutas, se observó un valor de 6,30 en el tratamiento de Camarón cebra; Durazno, seguido del Camarón blanco; Durazno de 6,85, mientras que los valores más alto Camarón cebra; Fresa de 14,45, consecutivamente del Camarón blanco; Fresa con el valor de 14,53.

Figura Nº 15: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) de tipos de quitosano y % de quitosano en g/L



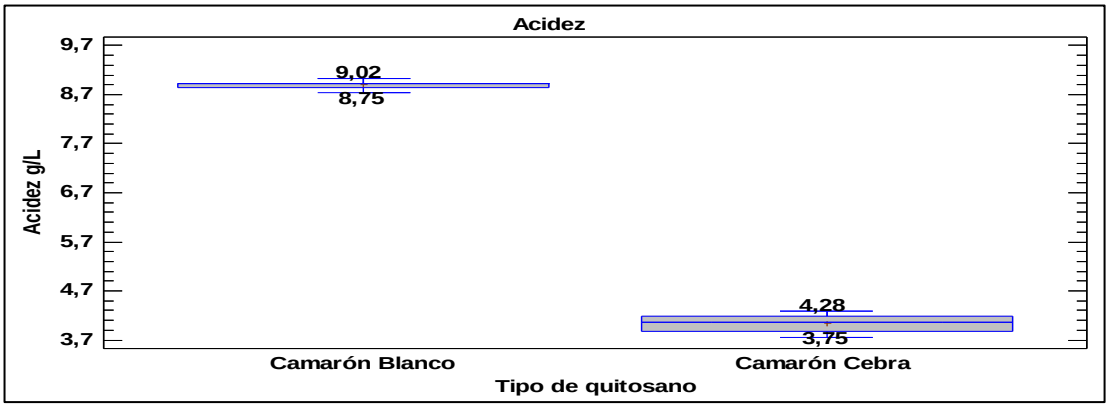
Interpretación: Se observó un valor de 10,25 en el tratamiento quitosano del camarón cebra; 0,3 g/L de quitosano seguidamente del quitosano de camarón cebra; 0,6 g/L de quitosano es de 10,92, mientras que los valores más alto es del quitosano de camarón blanco; 0,6 g/L de quitosano es de 15,71, consecutivamente del quitosano de camarón blanco; 0,3 g/L de quitosano con el valor de 15,94.

Figura Nº 16: Resultado de ºBrix de la prueba de significación (Tukey p<0,05) vino de frutas y % de quitosano en g/L



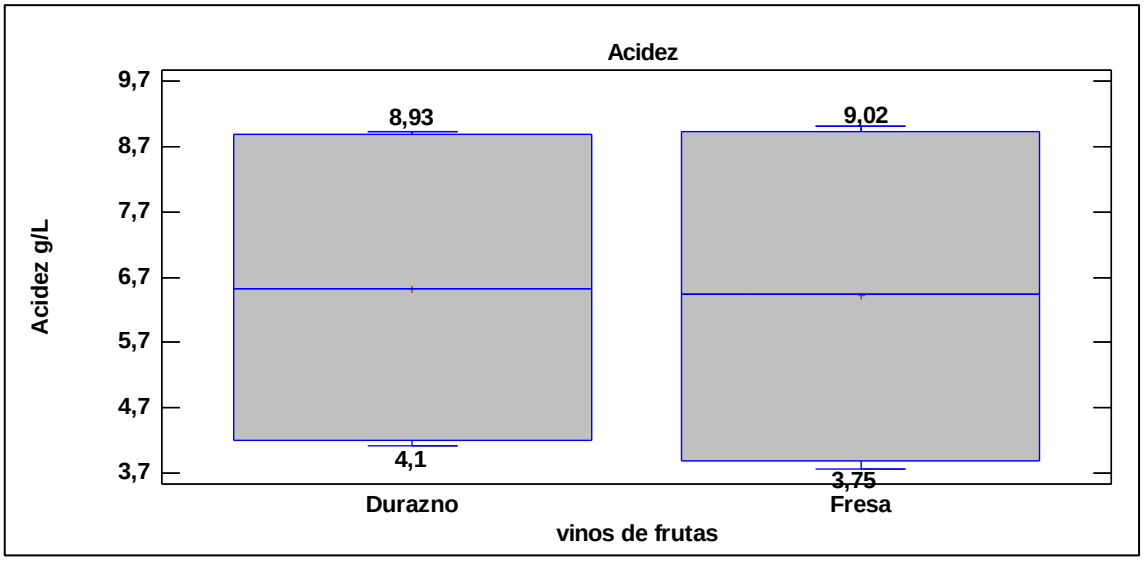
Interpretación: Considerando en la figura N° 16 Se observó un valor de 6,45 en el tratamiento de Durazno; 0,30 de quitosano, Durazno; 0,60 de quitosano con 6,70, mientras que los valores más alto en Fresa; 0,60 de quitosano de 14,30, del Fresa; 0,30 de quitosano con el valor de 14,68.

Figura Nº 17: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano



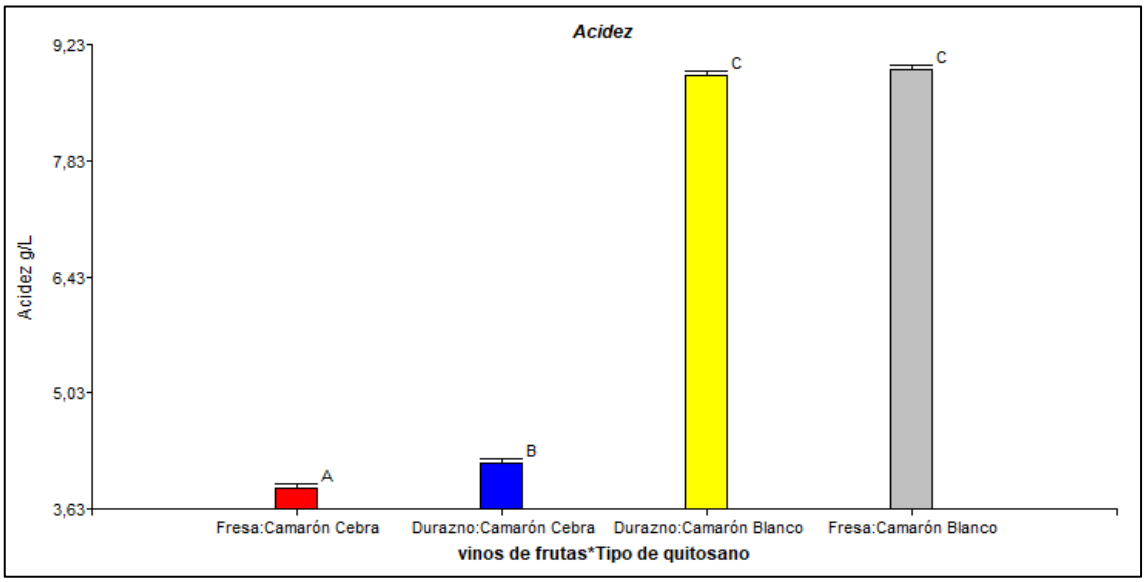
Interpretación: Considerando los datos obtenidos de la siguiente figura 17, manifestó que el valor más bajo del tipo de quitosano lo presenta el camarón cebra de 3,75, mientras que el valor más alto en camarón blanco con 9,02.

Figura Nº 18: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas



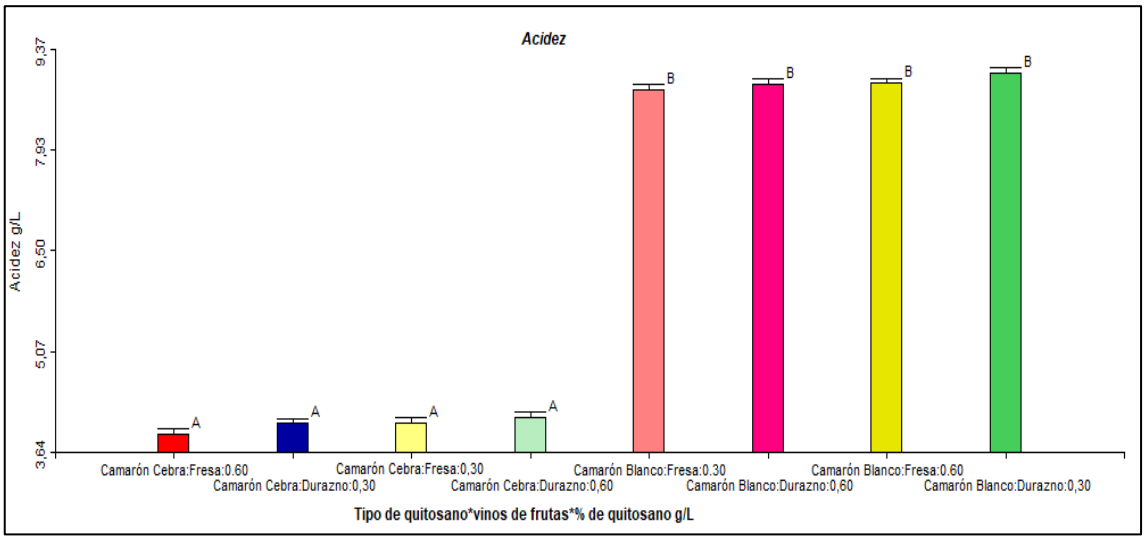
Interpretación: En la figura 18 manifestó que el valor más bajo del vino de frutas lo presenta en el sabor fresa de 3,75, mientras que el valor más alto en fresa con 9,02.

Figura Nº 19: Resultado de Acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipos de quitosano y vino de frutas



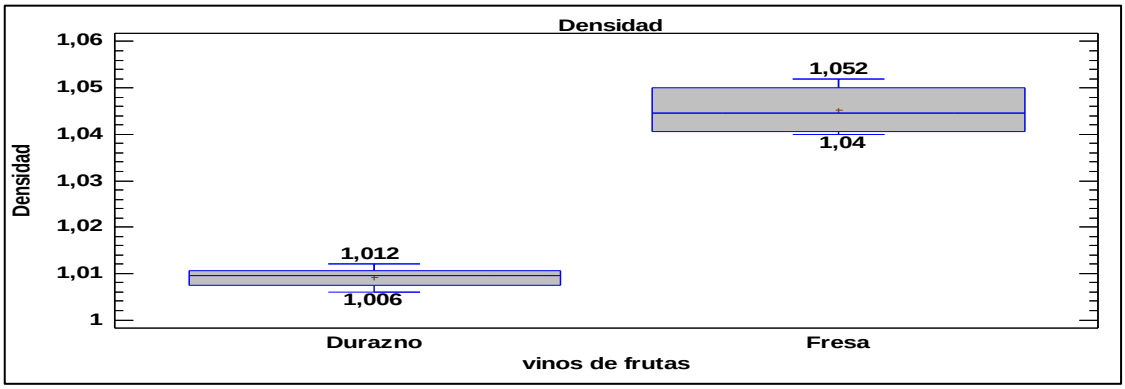
Interpretación: En la figura N° 19 Se observó un valor de 3,89 en el tratamiento Camarón cebra; fresa, continua el Camarón cebra; durazno de 4,19 considerando el valor más bajo, mientras los valores más alto en Camarón blanco; durazno de 8,86 y Camarón blanco; fresa de 8,93.

Figura Nº 20: Resultado de acidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano, vino de fruta y % de Quitosano en g/L



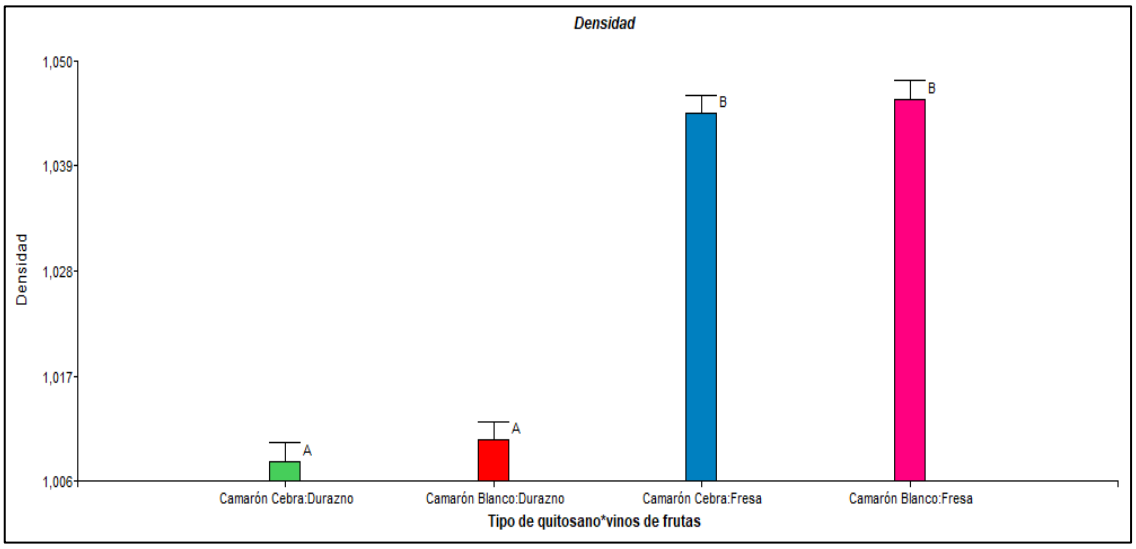
Interpretación: Considerando los datos obtenidos de la siguiente figura 20, manifestó que el valor más bajo lo presenta en el grupo A siendo Camarón cebra, fresa y 0,60 de quitosano de 3,80, continua el Camarón cebra, fresa y 0,30 de quitosano de 3,98, mientras que el Camarón cebra, durazno y 0,30 de quitosano de 4,15, Camarón cebra, durazno y 0,60 de quitosano de 4,24, por lo tanto el valor más alto lo presento en el grupo B establecido por Camarón blanco, fresa y 0,60 de quitosano de 8,88 y Camarón blanco, durazno y 0,30 de quitosano de 9,03.

Figura Nº 21: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas



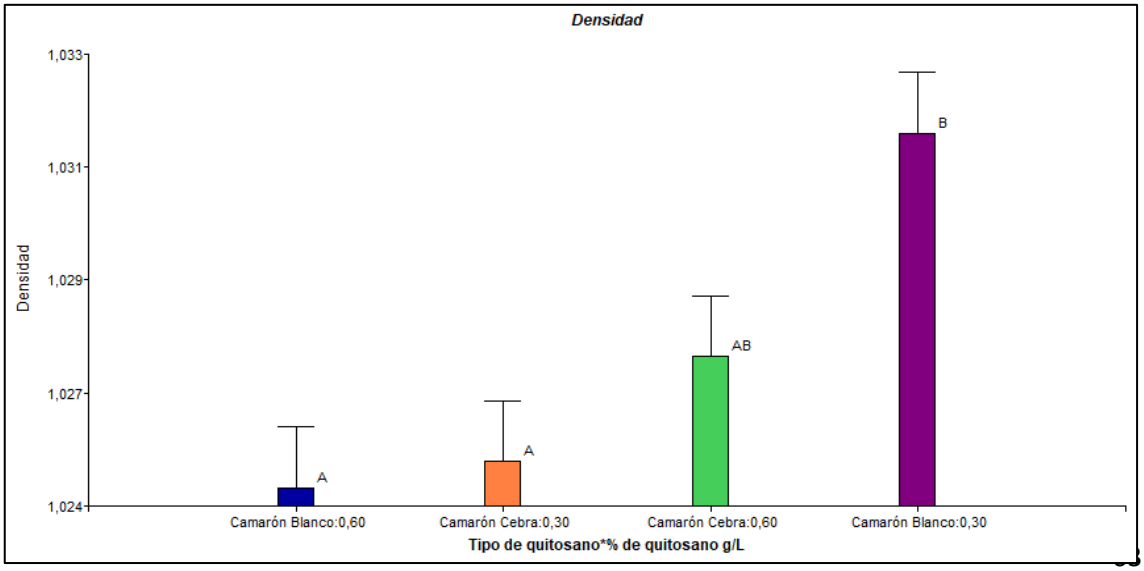
Interpretación: En los resultados obtenidos se observó el valor de la densidad de 1,006 en el vino de fruta (durazno) considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en vino de fruta (fresa) de 1,052.

Figura Nº 22: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y vino de frutas



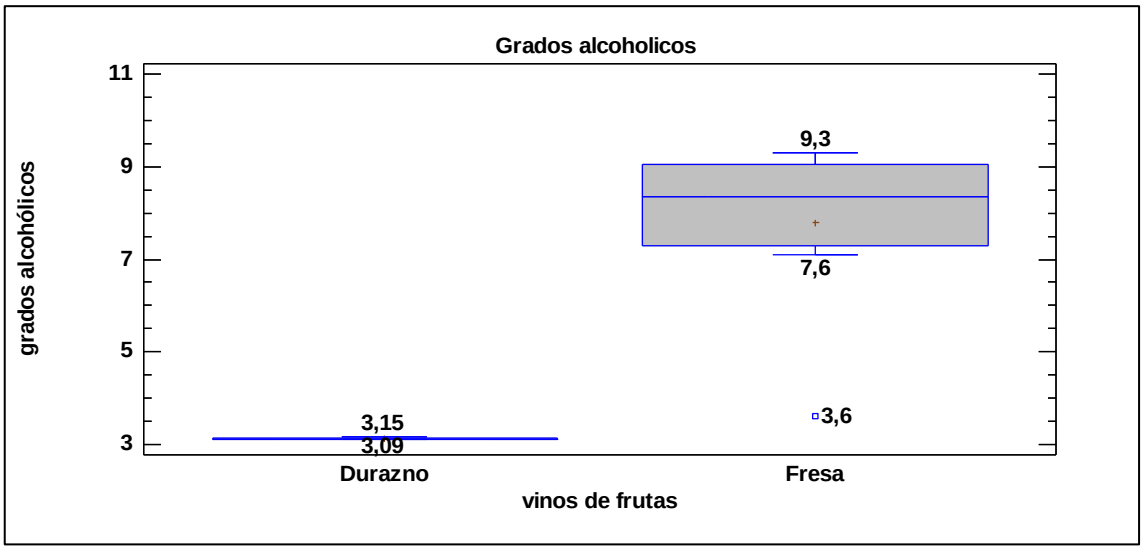
Interpretación: En la figura N° 22 Se observó un valor de 1,01 en el tratamiento Camarón cebra; durazno, continua el Camarón blanco; durazno 1,01 considerando el valor más bajo, mientras los valores más alto en Camarón cebra; fresa de 1,04 y Camarón blanco; fresa de 1,05.

Figura Nº 23: Resultado de densidad de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y % de quitosano en g/L



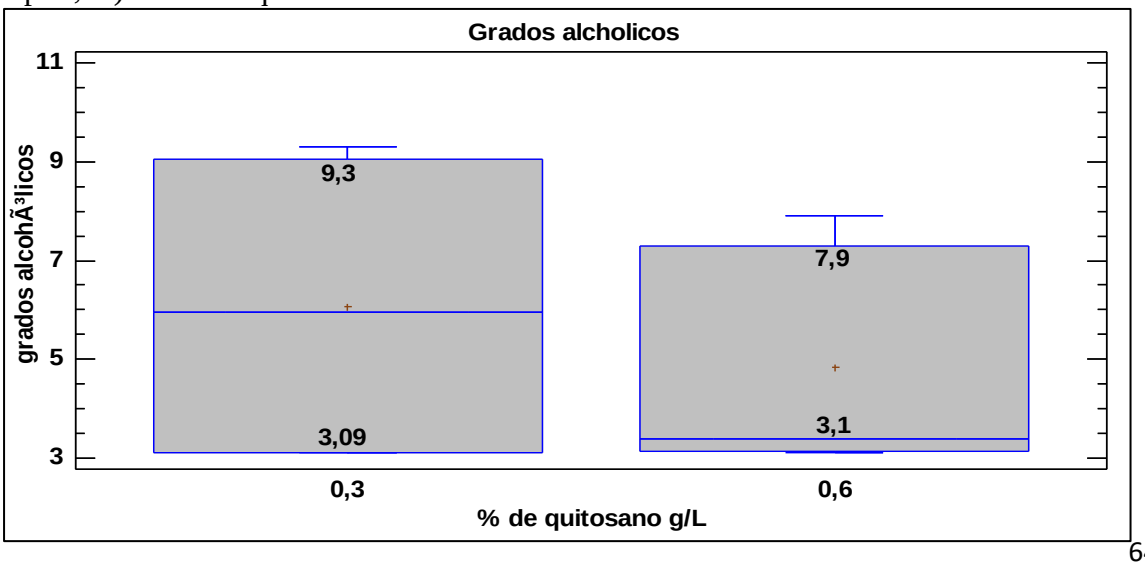
Interpretación: En la figura N° 23 Se observó un valor de 1,02 en el tratamiento Camarón blanco; 0,60 de quitosano, continua el Camarón cebra; 0,30 de quitosano de 1,03 considerando el valor más bajo, mientras los valores más alto en Camarón cebra; 0,60 de quitosano de 1,030 y Camarón blanco; 0,30 de quitosano de 1, 030.

Figura Nº 24: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas



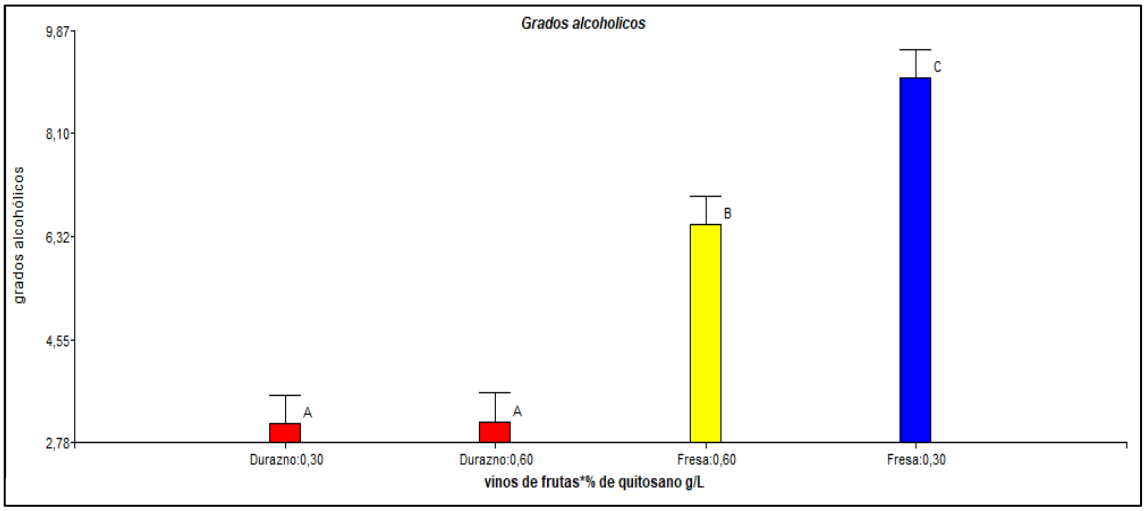
Interpretación: Considerándose los resultados de la siguiente figura 24, se observó que el valor más bajo de vino de fruta (Durazno) de 3,09, mientras que el valor más alto en vino de fruta (Fresa) 9,3.

Figura Nº 25: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del % de quitosano



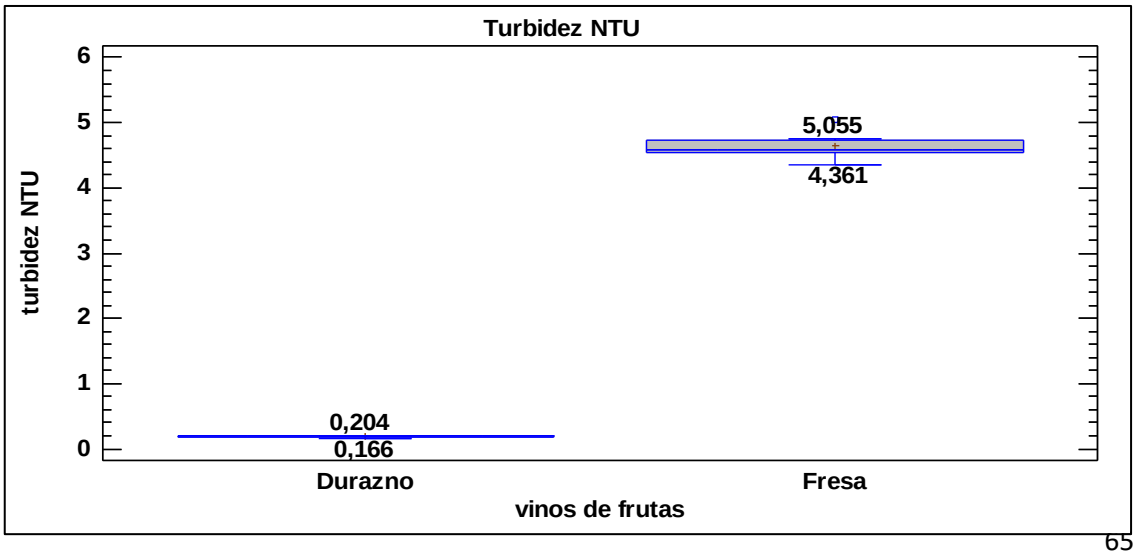
Interpretación: En los resultados obtenidos en la investigación se observó el valor de los grados alcohólicos de 3,09 en el % de quitosano (0,3 de quitosano en g/L) considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en % de quitosano (0,3 de quitosano en g/L) de 9,3.

Figura Nº 26: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de fruta y % de quitosano en g/L



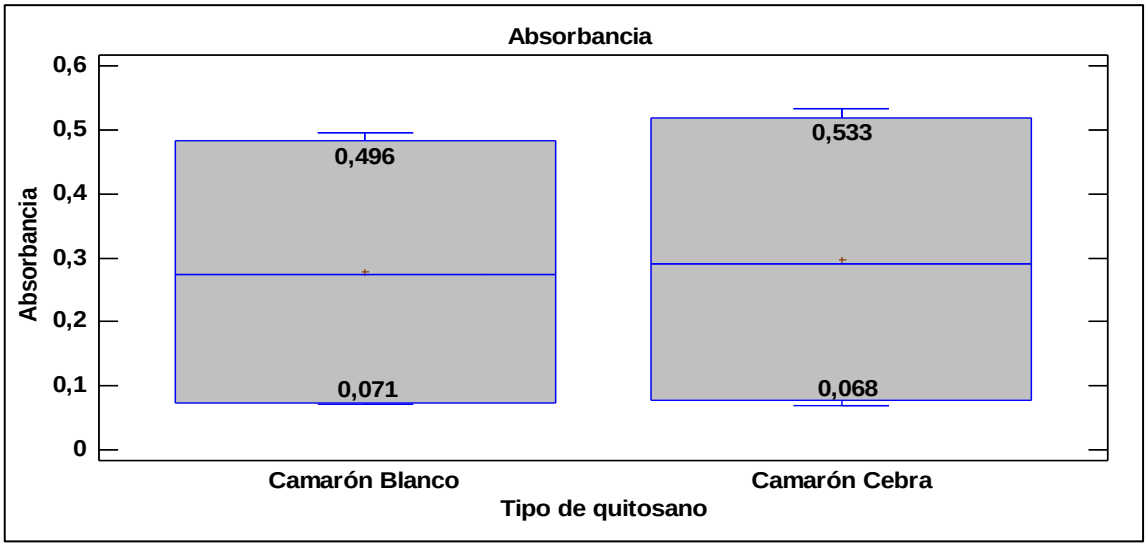
Interpretación: En la figura N° 26 Se observó un valor de 3,10 en el tratamiento durazno; 0,30 de quitosano, continua el durazno; 0,60 de quitosano de 3,13 considerándose el valor más bajo, mientras los valores más alto en fresa; 0,60 de quitosano de 6,53 y fresa; 0,30 de quitosano de 9,05.

Figura Nº 27: Resultado de turbidez de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas



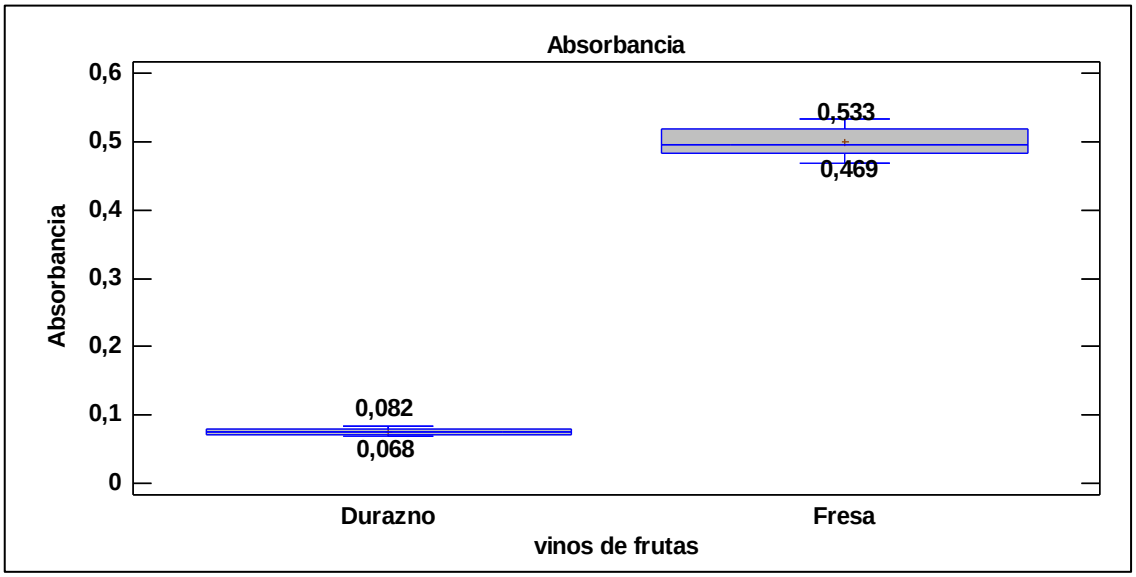
Interpretación: En los resultados obtenidos se observó el valor de turbidez de 0,166 en el vino de frutas (Durazno) considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto vino de frutas (Fresa) de 5,055.

Figura Nº 28: Resultado de absorbancia de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano



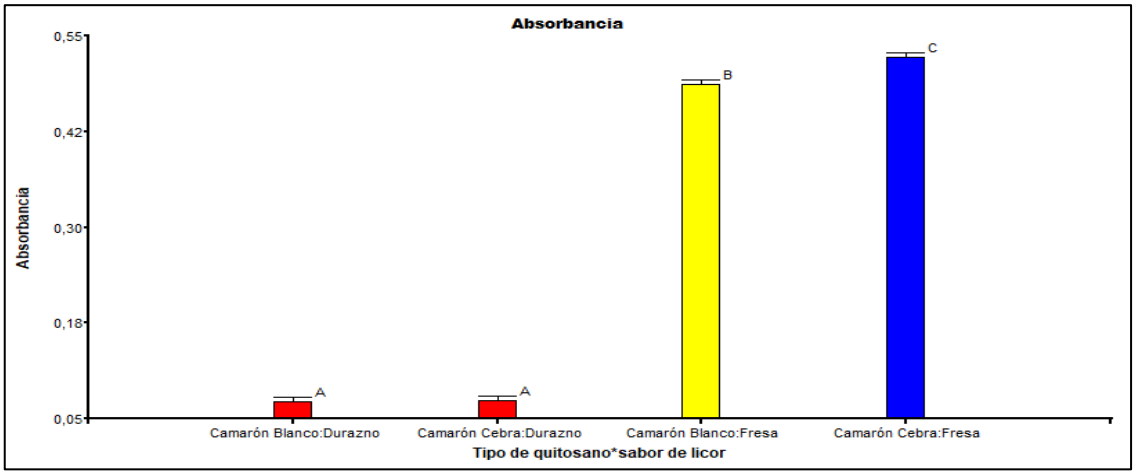
Interpretación: Considerando los resultados de la siguiente figura 28, se observó que el valor más bajo de tipo de quitosano (Camarón cebra) de 0,068, mientras que el valor más alto en tipo de quitosano (Camarón cebra) 0,533.

Figura Nº 29: Resultado de absorbancia de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del vino de frutas



Interpretación: En los resultados obtenidos en la investigación se observó el valor de absorbancia de 0,068 en el vino de fruta (Durazno) considerando el valor más bajo, mientras el valor más alto en vino de fruta (Fresa) de 0,533.

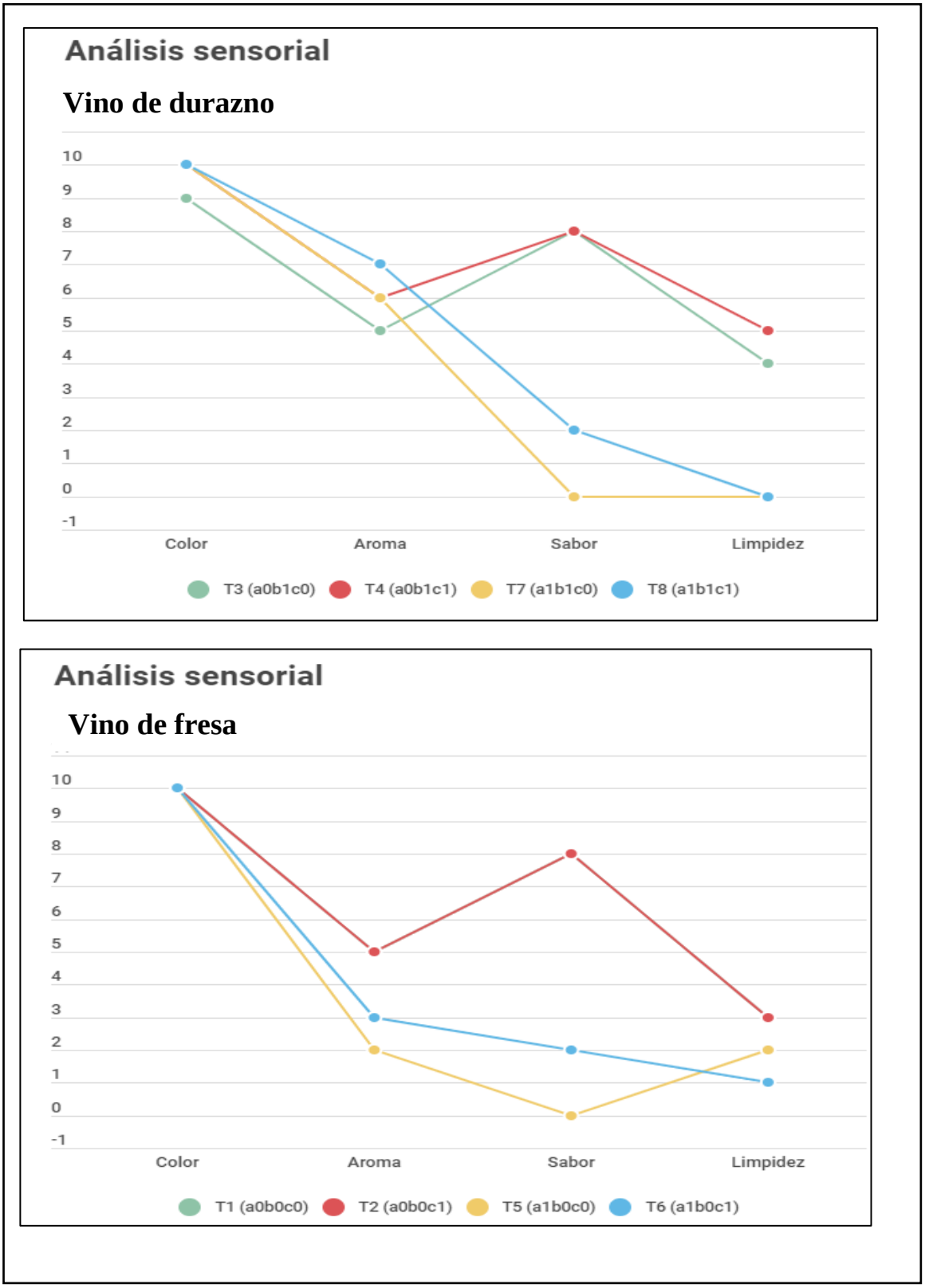
Figura Nº 30: Resultado de grados alcohólicos de la prueba de significación (Tukey p<0,05) del tipo de quitosano y vino de frutas



Interpretación: En la figura N° 30 Se observó un valor de 0,07 en el tratamiento camarón blanco; Durazno, continua el camarón cebra; durazno de 0,08 considerando el valor más bajo, mientras los valores más alto en camarón blanco; fresa de 0,48 y camarón cebra; fresa de 0,52.

Resultado del análisis sensorial

Figura Nº 31: Resultado del vino de fresa y durazno



Fuente: infogram

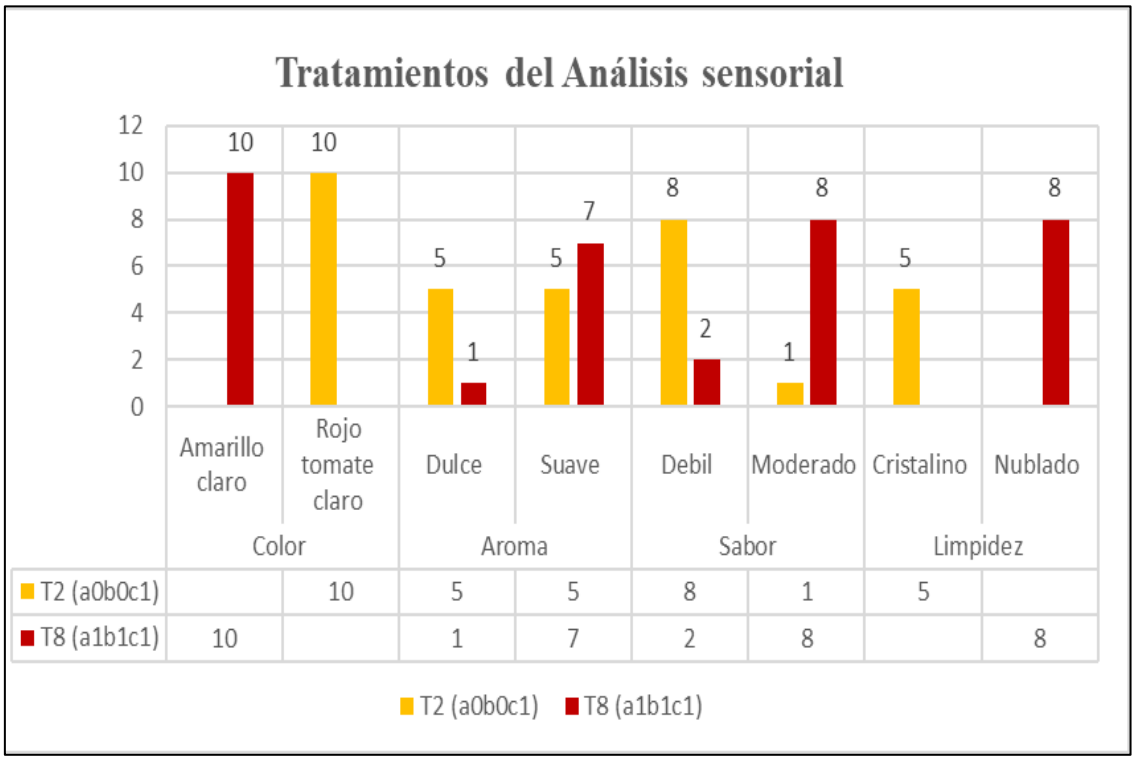
Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: De acuerdo a la interpretación de la figura 31 del resultado del vino de durazno se observa que el T3 (Quitosano extraído de Camarón blanco + durazno +0,6 g/L de quitosano) presenta un color de amarillo claro, en su aroma lo presenta dulce mientras que en el sabor lo posee débil, en su limpidez posee cristalino, con respecto al T4 (Quitosano extraído de Camarón blanco + durazno +0,3 g/L de quitosano) manifestó un color de amarillo claro, su aroma en estado suave, en el sabor presentó un estado débil y en su limpidez de cristalino, mientras que en el T7 (Quitosano extraído de camarón cebra + durazno +0,6 g/L de quitosano), presenta un color amarillo claro , en el aroma de suave, mientras en el sabor débil y en su limpidez de limpio, por lo tanto en el T8 (Quitosano extraído de camarón cebra + durazno +0,3 g/L de quitosano), presenta un color de amarillo claro, en su aroma dulce mientras que en el sabor lo posee dulce, en su limpidez presenta en estado limpio.

De acuerdo a la interpretación de la figura 31 del resultado del vino de fresa se observa que el T1 (Quitosano extraído de Camarón blanco + durazno +0,6 g/L de quitosano) y T2 (Quitosano extraído de Camarón blanco + fresa +0,3 g/L de quitosano) manifestó un color de rojo tomate claro, su aroma en estado dulce, en el sabor presentó un estado débil y en su limpidez de limpio, mientras que en el T5 (Quitosano extraído de camarón cebra + fresa +0,6 g/L de quitosano), presenta un color rojo tomate claro, en el aroma de suave, mientras en el sabor débil y en su limpidez de nublado, por lo tanto en el T6 (Quitosano extraído de camarón cebra + fresa +0,3 g/L de quitosano), presenta un color rojo tomate claro, en su aroma dulce mientras que en el sabor lo posee moderado, en su limpidez presenta en estado nublado.

Resultado del mejor tratamiento del análisis sensorial

Figura Nº 32: Resultado del vino de fresa y durazno

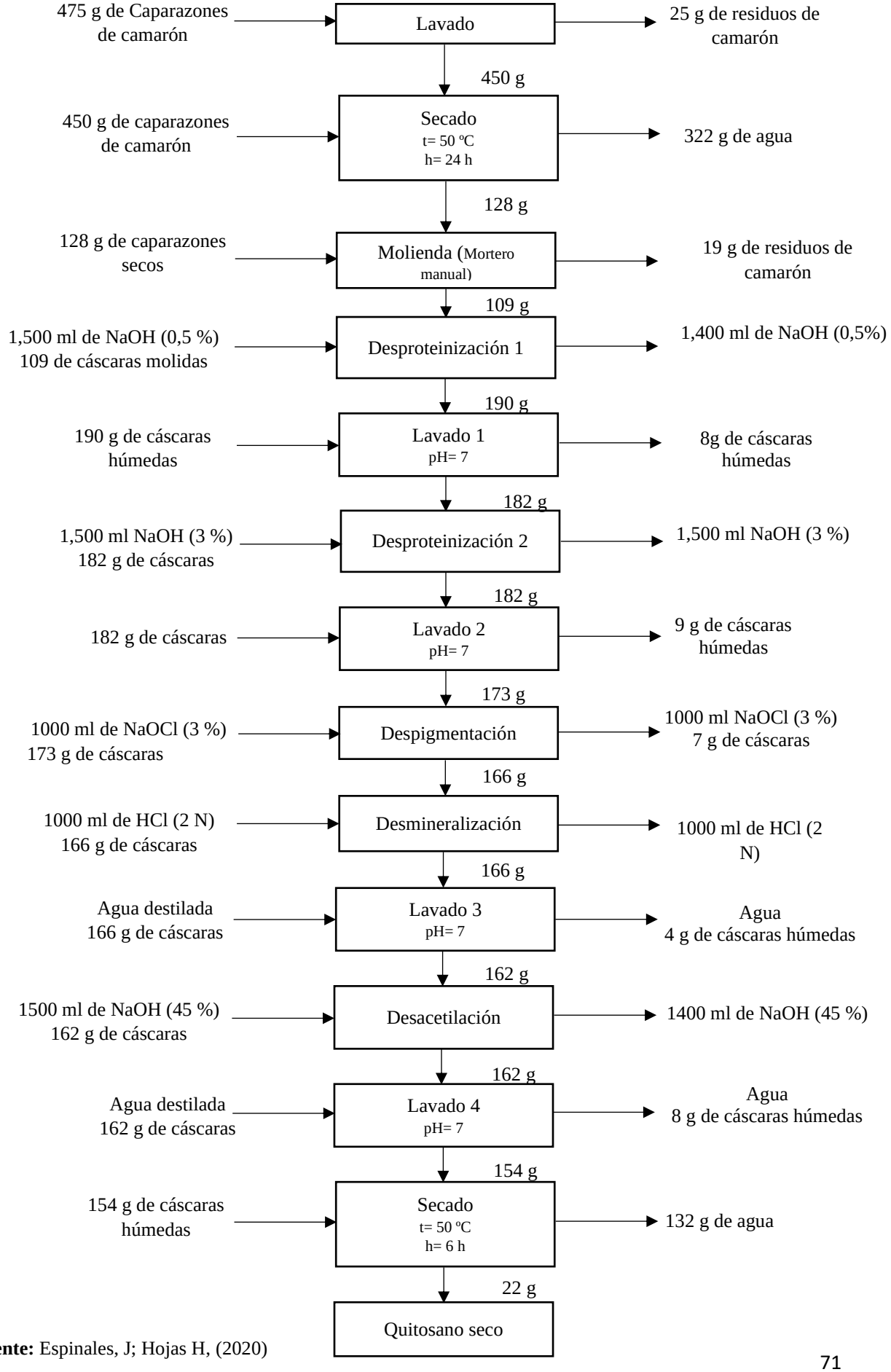


Fuente: Statistics

Elaborado: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Interpretación: De acuerdo a la interpretación de la figura 32 del resultado del vino de fresa se observa que el T2 (Quitosano extraído de Camarón blanco + fresa +0,3 g/L de quitosano) manifestó un color de rojo tomate claro, su aroma en estado dulce, en el sabor presentó un estado débil y en su limpidez de nublado, mientras que en el T8 (Quitosano extraído de camarón cebra + durazno +0,3 g/L de quitosano), presenta un color de amarillo claro, en su aroma suave mientras que en el sabor lo posee moderado, en su limpidez presenta en estado cristalino.

Balance de materia de la obtención del quitosano (Método Químico)



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Rendimiento

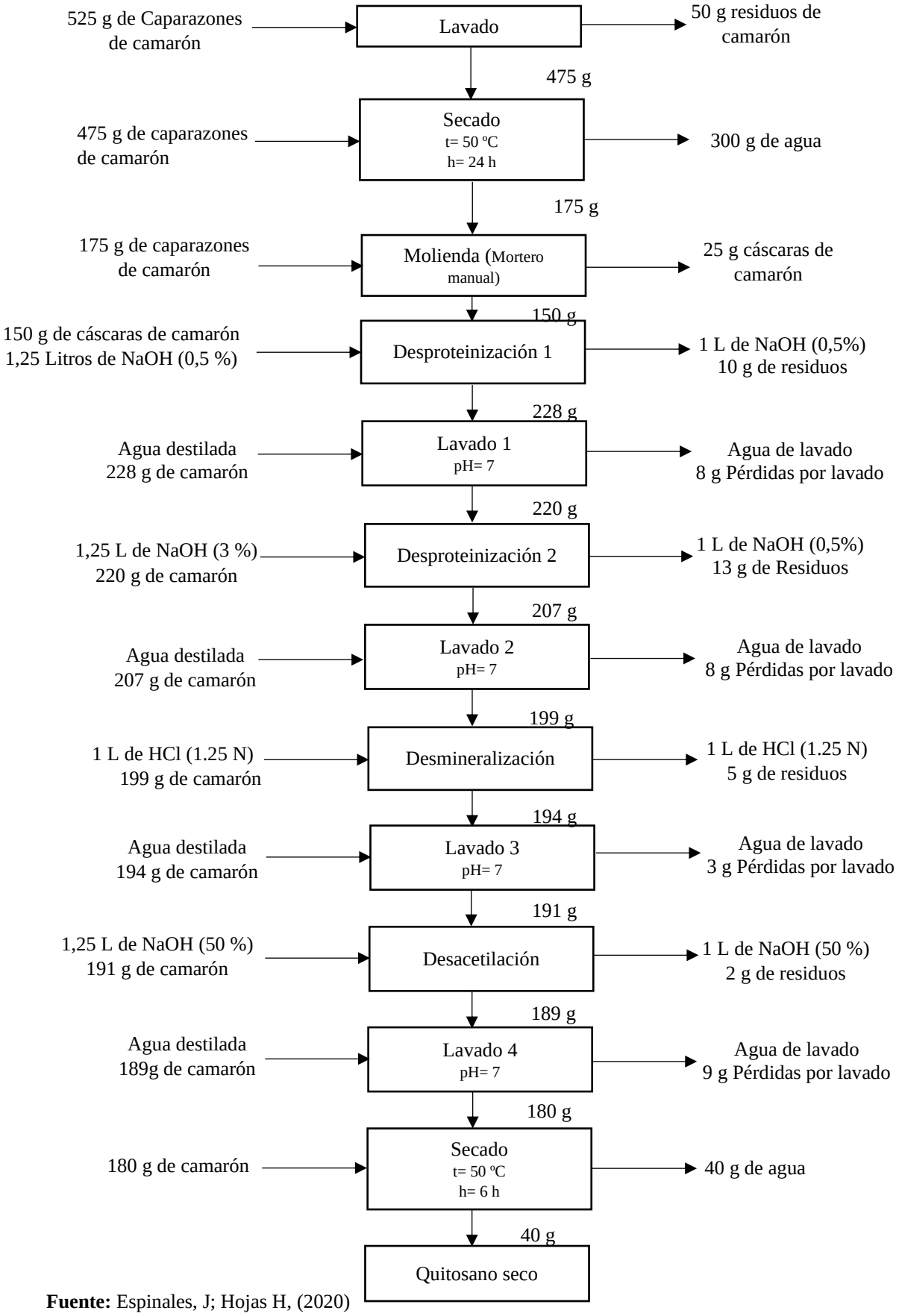
Pf= peso final

Po= peso inicial

$$\%R = \frac{P_f}{P_0} x100 = \frac{22\ \ g}{475\ \ g} x100 = 4{,}61\%$$

Interpretación: De acuerdo a la obtención del quitosano mediante el método químico se obtuvo un 4,61 % de rendimiento, con 22 g de peso en polvo, del cual se utilizará en el proceso de clarificación en vino de frutas

Balance de materia de la obtención del quitosano (Método Hindú)



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Rendimiento

Pf= peso final

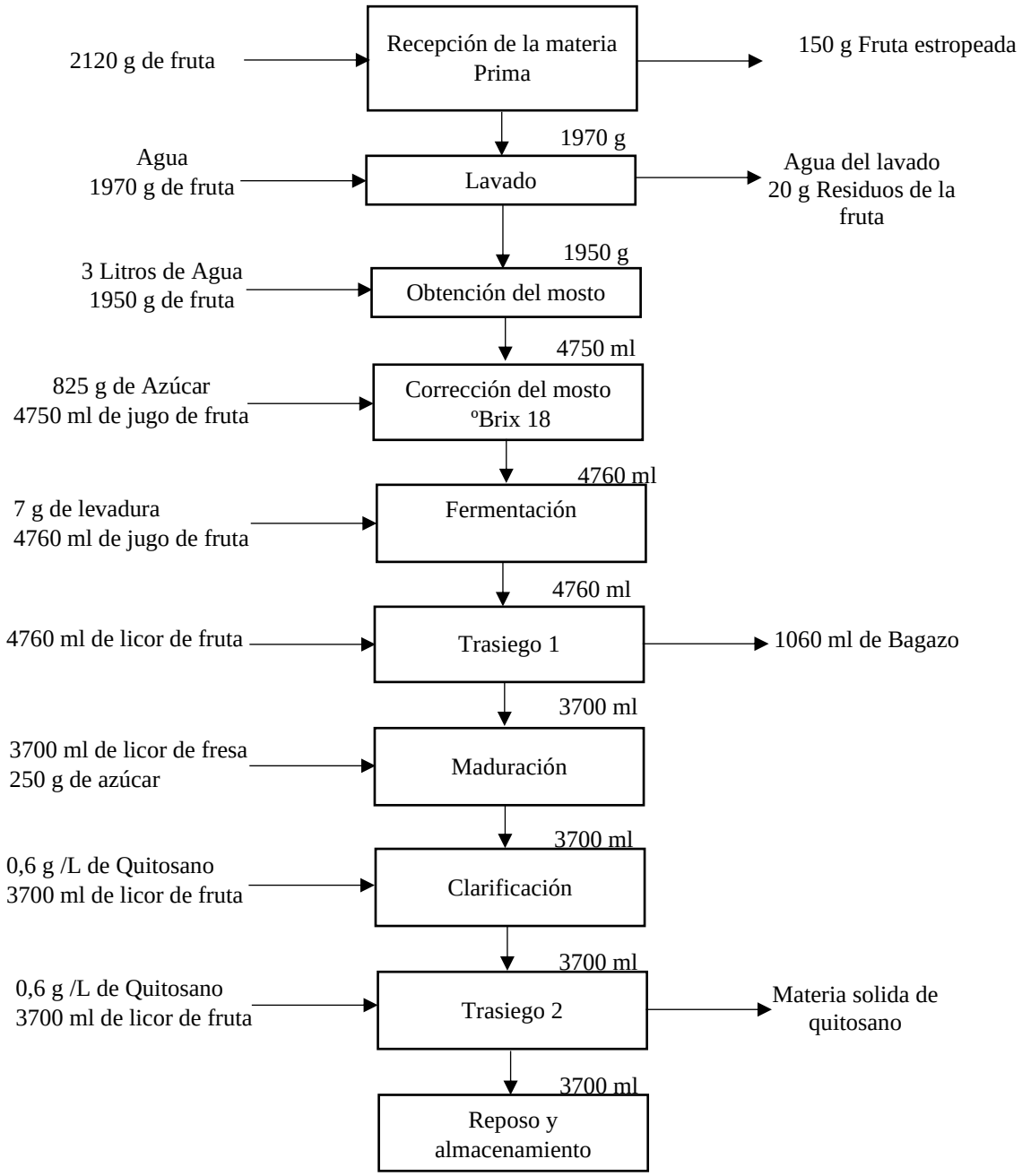
Po= peso inicial

Rendimiento

$$\%R = \frac{P_f}{P_0} x100 = \frac{40\ \ g}{525\ \ g} x100 = 7{,}61\%$$

Interpretación: De acuerdo a la obtención del quitosano mediante el método hindú se obtuvo un 7,61 % de rendimiento, con 40 g de peso en polvo, del cual se utilizará en el proceso de clarificación en vino de frutas.

Balance de materia de la obtención de vino de frutas clarificado a base de quitosano



Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Rendimiento

Pf= peso final

Po= peso inicial

Rendimiento

$$\%R = \frac{P_f}{P_0} x100 = \frac{3700\ ml}{4750\ \ ml} x100 = 77{,}89\%$$

Interpretación: Considerando los resultados obtenidos del vino de frutas (Durazno y fresa) se obtuvo un 77,89 % de rendimiento, con 3700 mL del vino de frutas del cual se utilizará en el proceso de clarificación.

Discusión

AxB

Considerando los resultados del Factor A: Método de extracción

- **pH**

De acuerdo a los resultados obtenidos del pH se encontró diferencia altamente significativa en los métodos de extracción: el pH del quitosano extraído por método hindú se obtuvo un valor de 7,13 para camarón blanco y 7,95 del camarón cebra mientras que el pH del quitosano extraído por método químico mostro un valor de 7,35 del camarón blanco y 7,93 del camarón cebra, realizados en el laboratorio de Bromatología del campus La María; dichos valores son superiores a los valores encontrados por Hernández I (2004), reportando un valor de pH del quitosano de 7, Según en la investigación realizada por Pacheco R, Leyva P, Ruiz G, García L, Márquez E (2009) los valores encontrados del pH del quitosano están en un rango de 4-7 siendo valores inferiores a los de la investigación realizada.

- **Cenizas**

De acuerdo a los resultados obtenidos de cenizas se encontró diferencia altamente significa en los métodos de extracción; la ceniza del quitosano extraído por método hindú se obtuvo un valor de 0,47 % del camarón blanco y 0,36 % del camarón cebra, mientras que los resultados de las cenizas del quitosano extraído por método químico mostro un valor de 0,30 % del camarón cebra y 0,44 % del camarón blanco, realizados en el laboratorio de bromatología del campus la María, siendo los valores del camarón blanco por método químico y método hindú los más cercanos a los valores de 0,48 % obtenidos en la investigación de Hidalgo C (2009), además según las investigación Solano J (2017) el valor de cenizas es de 0,64 % siendo los valores obtenidos inferiores a la de este autor.

- **Humedad**

Considerando los resultados obtenidos de humedad se encontró diferencia significativa; se obtuvo los valores más alto de 15,99 % y 15,75 % del camarón cebra por método hindú y método químico y los valores más bajo de 10,13 % y 10,9 % del camarón blanco por método hindú y método químico; siendo los valores del camarón blanco por método químico y hindú los que se aproximan a los valores de 11,69 % obtenidos en la investigación de Hernández H (2009).

Considerando los valores obtenidos del factor B (tipos de crustáceos)

- **pH**

En los resultados obtenidos del pH se encontró diferencia altamente significativa en los tipos de crustáceos; el pH del quitosano extraído del exoesqueletos de camarón blanco se obtuvo un valor de 7,13 por método hindú y 7,66 por método químico y el pH del quitosano extraído del exoesqueletos de camarón cebra se obtuvo un valor de 7,91 por el método hindú y 7,95 por el método químico, los análisis fueron realizados en el laboratorio de Bromatología del campus La María; dichos valores son superiores a los valores encontrados por Hernández I (2004), reportando un valor de pH del quitosano de 7, Según en la investigación realizada por Pacheco R, Leyva P, Ruiz G, García L, Márquez E (2009) los valores encontrados del pH del quitosano están en un rango de 4-7 siendo valores inferiores a los de la investigación realizada.

- **Cenizas**

En los resultados obtenidos de cenizas se encontró diferencia altamente significativa en los tipos de crustáceos; la ceniza del quitosano extraído de exoesqueletos de camarón blanco se obtuvo un valor de 0,47 % por el método hindú y 0,42 % por el método químico, mientras que los resultados de las cenizas del quitosano extraído de exoesqueletos de camarón cebra mostro un valor de 0,30 % por método químico y 0,38 % por el método hindú, realizados en el laboratorio de bromatología del campus la María, siendo los valores del camarón blanco por método químico y método hindú los más cercanos a los valores de 0,48 % obtenidos en la investigación de Hidalgo C (2009), además según las investigación Solano J (2017) el valor de cenizas es de 0,64 % siendo los valores obtenidos inferiores a la de este autor.

- **Humedad**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la humedad de los tipos de crustáceos se encontró diferencia altamente significativa; la humedad del camarón blanco por método químico fue de 10,95 % y por método hindú es de 10,13 %, mientras que en la humedad obtenida del camarón cebra por método químico es de 15,99 % y por método hindú 15,7 %; siendo los valores de humedad obtenidos por el método hindú los más cercanos al valor obtenido por Hernández H (2009) de 11,69 %.

Considerando los resultados obtenidos de la interacción AxB: Método de extracción y tipo de crustáceos

- **pH**

De acuerdo a los resultados obtenidos del pH se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de métodos de extracción x tipos de crustáceos : el pH del quitosano extraído por método hindú se obtuvo un valor de 7,13 para camarón blanco y 7,95 del camarón cebra mientras que el pH del quitosano extraído por método químico del camarón blanco mostro un valor de 7,35 y 7,93 del camarón cebra, dichos valores son superiores a los valores encontrados por Hernández I (2004), reportando un valor de pH del quitosano de 7, Según en la investigación realizada por Pacheco R, Leyva P, Ruiz G, García L, Márquez E (2009) los valores encontrados del pH del quitosano están en un rango de 4-7 siendo valores inferiores a los de la investigación realizada.

- **Cenizas**

En los resultados obtenidos de cenizas se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de método extracción y los tipos de crustáceos; la ceniza del quitosano extraído de exoesqueletos de camarón blanco se obtuvo un valor de 0,46 % por el método hindú y 0,38 % del camarón cebra, mientras que los resultados de las cenizas del quitosano extraído de exoesqueletos de camarón blanco mostro un valor de 0,43 % por método químico y 0,31 % del camarón cebra, siendo los valores del camarón blanco por método químico y método hindú los más cercanos a los valores de 0,48 % obtenidos en la investigación de Hidalgo C (2009), además según las investigación Solano J (2017) el valor de cenizas es de 0,64 % siendo los valores obtenidos inferiores a la de este autor.

- **Humedad**

En los resultados obtenidos con respecto a la humedad se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de método de extracción y los tipos de crustáceos; la humedad quitosano extraído por método hindú y camarón blanco es de 10,25 % y del camarón cebra es de 15,94 % mientras que el quitosano extraído por método químico y camarón blanco es de 10,92 % y del camarón cebra es de 15,71 % siendo los valores de humedad obtenidos por el método hindú los más cercanos a los valores obtenidos por Hernández H (2009) de 11,69 %.

AxBxC

Considerando los valores obtenidos del factor A (Tipo de quitosano)

- **°Brix**

De acuerdo a los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en los tipos de quitosano; dando un valor de 6 y 14,8 del quitosano extraído del camarón cebra, mientras que el quitosano extraído del camarón blanco es de 6,8 y 14,9; siendo los valores de 14,8 y 14,9 en el rango establecido de 10,1 a 40 según la norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017.

- **Acidez**

Considerando los resultados obtenidos de la acidez se encontró diferencia altamente significativa de los tipos de quitosano; se obtuvo un valor de 8,75 g/L y 9,02 g/L del quitosano de camarón blanco, mientras que del quitosano de camarón cebra se obtuvo un valor de 3,75 g/L y 4,28 g/L; siendo los valores dentro del rango de 4 a 16 g/L según la norma INEN 341.

- **Absorbancia**

En los resultados obtenidos de la absorbancia se encontró diferencia altamente significativa de los tipos de quitosano; se obtuvo un valor de 0,071 y 0,496 del quitosano de camarón blanco, mientras que del quitosano de camarón cebra se obtuvo un valor de 0,068 y 0,533; siendo los valores dentro del rango de 0,026 a 0,1053 según Francisco López-Naranjo, Israel Hanani Godinez-García, con longitud de ondas de 228,8 nm.

Considerando los valores obtenidos del factor B (Sabor de licor)

- **°Brix**

De acuerdo a los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en los vinos de frutas; dando un valor de 14,2 y 14,9 del vino de fresa, mientras que el vino de durazno obtuvo un valor de 6 y 6,9; siendo los valores de 14,2 y 14,9 en el rango establecido de 10,1 a 40 según la norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017.

- **Acidez**

Considerando los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en los sabores del vino; la acidez se obtuvo de 3,75 g/L y 9,02 g/L en el vino de fresa; mientras que en el vino de durazno se obtuvo una acidez de 4,1 g/L y 8,93 g/L; estando los valores dentro del rango de 4 a 16 g/L según la norma INEN 341.

- **Densidad**

En los resultados obtenidos de la densidad se encontró diferencia altamente significativa en vino de frutas; se observó el valor de la densidad de 1,006 en el vino de durazno, mientras que en el vino de fresa es de 1,052 siendo un valor óptimo según Juan García Cazorla y Dra. María Xirau Vayredael que es la densidad de 1,050-1,070 g/mL

- **Grados alcohólicos**

De acuerdo a los resultados obtenidos de los grados alcohólicos se encontró diferencia altamente significativa en los vinos de frutas; se observó que el vino de durazno fue de 3,09 y 3,15; mientras que el vino de fresa fue de 9,3 y 7,1; el valor de 6,3 el óptimo según la norma técnica colombiana 708 los grados alcohólicos son de 6 y superiores de 6.

- **Turbidez**

En los resultados obtenidos de la turbidez se encontró diferencia altamente significativa en vino de fruta; el valor del vino de durazno fue de 0,166 y 0,204 NTU, según Mariño Gabriel, Coronel Manuel, González Carlos y Elena Beltrán la turbidez en licores brillantes es de 0,4-0,5 NTU siendo los valores obtenidos inferiores a los de los autores mencionados; mientras que en el licor de fresa el valor fue de 4,361 y 5,055 NTU, según Mariño Gabriel, Coronel Manuel, González Carlos y Elena Beltrán la turbidez en vinos con el aspecto velado es de 2,5-5 NTU estando los valores del vino de fresa dentro del rango establecido.

- **Absorbancia**

Considerando los valores obtenidos de la absorbancia se encontró diferencia altamente significativa en los vinos de frutas; se observó el valor de la absorbancia de 0,082 en el vino de durazno, siendo los valores dentro del rango de 0,026 a 0,1053 según Francisco

López-Naranjo, Israel Hanani Godinez-García, con longitud de ondas de 228,8 nm mientras que en el vino de fresa es de 0,469; se acercan a la investigación de dicho autor.

Considerando los valores obtenidos del factor C (% de quitosano)

- **Grados alcohólicos**

En los resultados obtenidos de los grados alcohólicos se encontró diferencia altamente significativa en los % de quitosano; se observó el valor de los grados alcohólicos de 3,09 y 9,3 del 0,3 g/L de quitosano; mientras que en el de 0,6 de quitosano es de 7,9 y 3,01; el valor de 6,3 el óptimo según la norma técnica colombiana 708 los grados alcohólicos son de 6 y superiores de 6.

Considerando los valores obtenidos de la interacción AxB (Tipo de quitosano x vino de frutas)

- **°Brix**

Considerando los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y vino de frutas; con un valor de 6,30 para vino de durazno con el quitosano de camarón cebra y 6,85 del vino de durazno con el quitosano de camarón blanco; mientras que para la el vino de fresa con el quitosano de camarón cebra es de 14,45 y 14,53 para el vino de fresa con el quitosano de camarón blanco; siendo los valores de 14,45 y 14,53 en el rango establecido de 10,1 a 40 según la norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017.

- **Acidez**

En los resultados obtenidos de la acidez se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y vino de frutas; se obtuvo un valor de 3,89 g/L en el quitosano de camarón cebra; vino de fresa, seguidamente del quitosano de camarón cebra; vino de durazno de 4,19 g/L; mientras que el quitosano de camarón blanco; vino de durazno fue de 8,86 g/L y del quitosano del camarón blanco; vino de fresa es de 8,93 g/L; estando los valores dentro del rango de 4 a 16 g/L según la norma INEN 341.

- **Densidad**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la acidez se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y vino de frutas; se observó un valor de 1,01 del quitosano de camarón cebra; vino de durazno y del quitosano de camarón blanco; vino de durazno fue de 1,01; mientras que del quitosano de camarón cebra; vino de fresa es de 1,04 y del quitosano de camarón blanco; vino de fresa fue de 1,05; siendo el 1,04 y 1,05 el valor óptimo según Juan García Cazorla y Dra. María Xirau Vayredael que es la densidad de 1,050-1,070 g/mL.

- **Absorbancia**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la absorbancia se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y vino de frutas; se observó un valor de 0,07 en camarón blanco; vino de durazno y del quitosano de camarón cebra; vino de durazno fue de 0,08 mientras que del quitosano de camarón blanco; licor de fresa es de 0,48, siendo los valores dentro del rango de 0,026 a 0,1053 según Francisco López-Naranjo, Israel Hanani Godinez-García, con longitud de ondas de 228,8 nm y del quitosano de camarón cebra; vino de fresa fue de 0,52; siendo los valor que se acercan a dicha investigación.

Considerando los valores obtenidos de la interacción AxC (Tipo de quitosano x % de quitosano g/L)

- **°Brix**

De acuerdo a los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y % de quitosano; se obtuvo un valor 10,25 en el tratamiento quitosano del camarón cebra; 0,3 g/L de quitosano seguidamente del quitosano de camarón cebra; 0,6 g/L de quitosano es de 10,92, mientras que los valores más alto es del quitosano de camarón blanco; 0,6 g/L de quitosano es de 15,71, consecutivamente del quitosano de camarón blanco; 0,3 g/L de quitosano con el valor de 15,94; siendo los valores de 10,25, 10,92, 15,71 y 15,94 en el rango establecido de 10,1 a 40 según la norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017.

- **Densidad**

Considerando los resultados obtenidos de la densidad se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano y % de quitosano; teniendo un valor de 1,02 del quitosano de camarón blanco; 0,60 g/L de quitosano, y del quitosano de camarón cebra; 0,30 g/L de quitosano es de 1,03; mientras que el quitosano de camarón cebra; 0,60 g/L de quitosano es de 1,030 y del quitosano de camarón blanco; 0,30 g/L de quitosano es de 1, 030; siendo los valores inferiores a los valores obtenidos por Juan García Cazorla y Dra. María Xirau Vayredael que es la densidad de 1,050-1,070 g/mL.

Considerando los valores obtenidos de la interacción BxC (vino de frutas x % de quitosano)

- **°Brix**

Considerando los resultados obtenidos del °Brix se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de vino de frutas y quitosano en g/L; se observó un valor de 6,45 en el licor de durazno; 0,30 g/L de quitosano, seguidamente vino de durazno; 0,60 g/L de quitosano con 6,70; mientras que los valores del vino de fresa; 0,60 g/L de quitosano es de 14,30 y 14,68 el vino de fresa; 0,30 g/L de quitosano; siendo los valores de 14,30 y 14,68 en el rango establecido de 10,1 a 40 según la norma Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017.

- **Grados alcohólicos**

En los resultados obtenidos de los grados alcohólicos se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de vino de frutas y quitosano en g/L; se observó un valor de 3,10 en el vino de durazno; 0,30 g/L de quitosano y del vino de durazno; 0,60 g/L de quitosano fue de 3,13; mientras que en el vino de fresa; 0,60 g/L de quitosano es de 7,53 y del vino de fresa; 0,30 g/L de quitosano fue de 9,05; el valor de 9,05 el óptimo según la norma técnica colombiana 708 los grados alcohólicos son de 6 y superiores de 6.

Considerando los valores obtenidos de la interacción AxBxC (Tipo de quitosano x vino de frutas x % de quitosano g/L)

- **Acidez**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la acidez se encontró diferencia altamente significativa en la interacción de tipo de quitosano, vino de frutas y % de quitosano; se observó un valor de 3,80 g/L del quitosano de camarón cebra, vino de fresa y 0,60 g/L de quitosano y 3,98 g/L del quitosano de camarón cebra, vino de fresa y 0,30 g/L de quitosano; mientras que del quitosano de camarón cebra, vino de durazno y 0,30 g/L de quitosano fue de 4,15g/L y del quitosano de camarón cebra, vino de durazno y 0,60 g/L de quitosano es de 4,24 g/L, del quitosano de camarón blanco, vino de fresa y 0,60 g/L de quitosano es de 8,98 g/L y del quitosano de camarón blanco, vino de durazno y 0,30g/L de quitosano fue de 8,93 g/L; estando los valores dentro del rango de 4 a 16g/l según la norma INEN 341.

Tratamiento de hipótesis

De acuerdo con el interés de esta investigación en las hipótesis planteadas *"Los métodos de obtención de quitosano (Método químico e Hindú) de las cáscaras de camarón blanco (**Litopenaeus setiferus**) y camarón cebra (**Rimapenaeus faoe**) no influyen significativamente en la obtención de quitosano".* Se deduce que, si presentaron diferencia significativa en la obtención de quitosano, por tanto; **se acepta la Hipótesis alternativa**

Según la información de las hipótesis de investigación *"Las características del quitosano obtenido de las cáscaras de camarón blanco (**Litopenaeus setiferus**) y camarón cebra (**Rimapenaeus faoe**) no difiere en su resultado de las características físicas y rendimiento".* Se logra manifestar que las características (pH, humedad, cenizas) y rendimiento de los quitosanos mediante el método químico e Hindú, si presentaron diferencia significativa, por tanto; **se niega la Hipótesis nula**

Con el interés de esta investigación en las hipótesis planteadas "*Las concentraciones de quitosano al 0,6 % y 0,3 % aplicado en el vino de fresa (**Fragaria**) y durazno (**Prunus pérsica**), no influye significativamente en la clarificación de vino de frutas".* Se logro

distinguir que el efecto clarificante entre los licores presenta diferencia significativa. Por tanto; **se acepta la Hipótesis alternativa**

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Considerando lo que respecta a la extracción de quitosano, se logró extraer quitina y posteriormente quitosano en un tiempo de 5 horas con 25 minutos sin tomar en cuenta los dos secados que se realiza en el proceso por método hindú que obtuvo un peso final de 40 g y 4 horas con 45 minutos en el proceso por método químico con un peso final de 22 g, el quitosano se identificó por medio de una prueba con 5 ml de ácido acético al 4 % y 0,1 g de quitosano seco del cual se formó gel con apariencia viscosa.

- En lo que corresponde a las características de los análisis del quitosano, se concluye que en quitosano extraído del camarón blanco por método hindú no influyen en los parámetros de pH, cenizas y humedad óptimos según las investigaciones de otros autores, mientras que los análisis del quitosano extraído por método químico no estuvieron dentro de los parámetros.

- En cuanto a los vinos de fresa y durazno clarificados con quitosano, se determinó que el mejor efecto clarificante se obtuvo en el vino de durazno con el 0,6 % y con 0,3 % hubo el mismo efecto clarificante, mientras que en el vino de fresa el efecto clarificante con los dos porcentajes fue menor.

- Considerando la investigación realizada, se determina que el mayor rendimiento de quitosano fue en el método hindú de 7, 61 % y el menor rendimiento con el método químico de 4,61 %, los rendimientos de los dos tipos de camarón fueron similares y se tiene un promedio de 6,11 % de rendimiento.

5.2.Recomendaciones

- Realizar la extracción del quitosano por el método hindú por las características que posee que están dentro de los parámetros necesarios para poder utilizarlo en el siguiente proceso para su consumo.

- En relación a las características de pH, humedad y cenizas se recomienda extraer quitosano a partir del camarón blanco (***Litopenaeus setiferus***) por el método hindú para obtener las características apropiadas. Los resultados obtenidos fueron comparados por diferentes autores de otras investigaciones.

- En la formulación del vino de frutas clarificado a base de quitosano obtuvo mejor clarificación el vino de durazno, sin embargo, es recomendada el T_1 = (quitosano a base de camarón blanco + vino de fresa + 0,6 g/l de quitosano) por presentar mejores características físicas químicas.

- Considerando los resultados de desempeño del rendimiento de los métodos químico e hindú, se recomienda extraer quitosano realizando el método hindú para aprovechar toda la cáscara de camarón de una manera más eficaz.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1.Bibliografía

[1] L. Velásquez, materiales del pasado para el presente y el futuro Avances en Química, Universidad de los Andes Mérida ed., vol. 1 , Venezuela, 2006, pp. 15-21.

[2] Análisis del proceso de extracción de Quitosano a partir del exoesqueleto de camarón (Litopenaeus vannamei), para su aplicación en la formulación de productos de uso personal, Lima , 2015.

[3] A.A.C.Moreno, buenas particas para el manejo de producto agrícolas, el cado de frutas y hortaliza, costa rica, 2004 .

[4] M. Aider, Chitosan application for active bio-based films production and potencial in the food industry: Review, 2010, pp. 43,837-842.

[5] J. Andrade, Bebidas alcohólicas y fermentadas, Licores, 2015.

[6] C. L. Velásquez, Algunos usos del quitosano en sistemas acuosos, Venezuela: Departamento de quimico, Grupo de polímeros.

[7] J. n. kuniyoshi, La quitosana,, file:///C:/Users/hp/Downloads/6421-Texto%20del%20art%C3%ADculo-24782-2-10-20130828.pdf, 2012 .

[8] M. y. H. P. Kong, Antimicrobial properties of chitosan and mode of action, 2010, pp. 144:51-63.

[9] K. K. C. a. chitosan, Functional biopolymers from marine crustacean, Marine Biotechnology mini–review ed., 2006, pp. 8, 203.

[10] Á. E. F. O. V. E. L. y. R. M. E. Hernández H., Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón, 2009, pp. 57-60.

[11] M. F. C. R. O. y. E. C. Dash, Chitosan-A semisunthetic polymer in biomedical, 2011, pp. 36:981-1014.

[12] M. Conde, Las promesas de la quitina, 2007.

[13] E. Á. A. O. F. A. E. V. N. E. R. C. H. Hernández Cocoletzi*, Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón, Mexico, 2009.

[14] J. F. D. N. G. C. R. C. R. E. y. P. C. L. E. Velasco Reyes, Producción de quitosano a partir de desechos de camarón generados del procesamiento, Mexico, 2010.

[15] Cmarones y langostinos, 2009.

[16] J. L. C. L. P. T.-G. M. F. M., EL OCÉANO Y SUS RECURSOS X, vol. 2.

[17] C. Eroski, langostino congelados, 2009 .

[18] G. crini, recent developments in polysassharide-based material used as adsorbents in wastewater treatment, 2005 , pp. 30:38-70.

[19] S. Lopez, clarificación del licor, 2004.

[20] E. F. Mariño, Clarifiacion de vinos, Madrid .

[21] B. U. LOS LICORES, Grado de aceptación del consumo de licores, España.

[22] F. Ucha, Definición ABC, 2010.

[23] B. Tonellio, cultivo de frutilla, Los Rios , 2010.

[24] C. G. M. A. J. R. S, «Manual de manejo agronómico de la frutilla,» de *Cultivo de durazno* , Santiago de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2017, p. 123.

[25] Durazno prunus pérsica.

[26] A. Q, El cultivo del durazno, Mexico: CICTAMEX, CONACY, 2003.

[27] C. Lárez, Algunas de las potenciales de la quitina, Venezuela, 2008.

[28] Conservaciones de los vinos y licores y control de sus evolución, 2009.

[29] G. crini, recent developments in polysaccharide-based materials used as adsorbents in wastewater treatment, Madrid , 2005, p. 30: 38 – 70 .

[30] E. b. lrta, : Aquarone biotecnología na prodicao de alimento, sao pablo, 2001.

[31] y. C. M, tablas de composición de alimento, España, 2010 .

[32] Claudia Patricia Ossa Orozco y Diana Marcela Escobar Sierra1*, Optimización de un protocolo de extracción de quitina y quitosano desde caparazones de crustaceos, vol. 18, Pereira., 2013..

[33] E. Á. A. O. F. A. E. V. N. E. R. C. Hernández Cocoletz, Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón, Puebla, 2009, pp. 57 - 60 .

[34] Y. A. M. K. C. R. Rafael E Olivero, Evaluación del efecto de diferentes cepas de levadura y clarificantes sobre los atributos sensoriales del vino de naranja criolla, Quito , 2011.

[35] W. M. C. Barrigas, EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CLARIFICACIÓN DE VINO DE UVA, ARTESANAL E INDUSTRIAL, UTILIZANDO LÁTEX DE PAPAYA Papaína Y GEL DE YAUSABARA Pavonia sepium", Ibarra, 2018.

[36] N. R. D. L. Torre, Galardon de alambiques, vol. 1, 2017.

[37] F. Torres, Las variedades comerciales son hibridos, cultivo de fresa, Publicacion Buen cultivo sano , 2009 .

[38] F. Ponce, Taxonomia del durazno, Argentina , 2018.

[39] A. U. E. Marina, «NORMA Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017, Bebidas alcohólicas-Denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.,» 2017.

[40] «Norma Técnica colombiana NTC 708,» *ICONTEC,* p. 8, 2000.

[41] J. G. Cazorla y María Xirau Vayreda, Técnicas usuales de análisis en enologia, Artgraf Sabadell, S.L, 2000.

[42] C. M. G. C. E. B. Mariño Gabriel, Uso de bentonita sódica como pretratamiento a la microfiltración tangencial de vino de mora de Castilla Rubus glaucus Benth, 2017.

[43] I. H. G.-G. Francisco López-Naranjo, «La calidad de varias bebidas alcohólicas comercializadas en México y las consecuencias potenciales en la salud públic,» *Rev*

Mex Cienc Farm 44 , vol. http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v44n4/v44n4a8.pdf, nº 4, p. 11, 2013.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1: Datos de análisis realizados a los tratamientos (AxB)

Tipos de crustáceo	Método de extracción	Repeticines	pH	Cenizas %	Humedad %
1	1	1	7,93	0,3048	15,75
2	1	1	7,66	0,4378	10,9
1	2	1	7,94	0,3667	15,99
2	2	1	7,15	0,4593	10,13
1	1	2	7,91	0,3215	15,7
2	1	2	7,66	0,4211	10,95
1	2	2	7,95	0,3778	15,95
2	2	2	7,13	0,4615	10,36
1	1	3	7,91	0,3052	15,7
2	1	3	7,35	0,441	10,92
1	2	3	7,94	0,3651	15,9
2	2	3	7,13	0,452	10,32
1	1	4	7,92	0,3182	15,7
2	1	4	7,57	0,4325	10,9
1	2	4	7,95	0,3814	15,92
2	2	4	7,15	0,4781	10,18

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Datos de análisis realizados a los tratamientos (AxBxC)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Tipo de quitosano	sabor de licor	% de quitosano g/L	Repeticiones	pH	ºBrix	Acidez g/L	Densidad	grados alcohólicos	turbidez NTU	Absorbancia
2	Camarón Blanco	Fresa	0,6	1	3,43	14,2	9,02	1,04	7,5	4,725	0,496
3	Camarón Blanco	Fresa	0,3	1	3,49	14,9	8,93	1,052	9,3	4,577	0,479
4	Camarón Blanco	Durazno	0,6	1	3,48	6,9	8,84	1,009	3,1	0,184	0,071
5	Camarón Blanco	Durazno	0,3	1	3,42	6,8	8,93	1,012	3,11	0,195	0,076
6	Camarón Cebra	Fresa	0,6	1	3,41	14,2	3,75	1,044	7,1	5,055	0,51
7	Camarón Cebra	Fresa	0,3	1	3,44	14,8	4,02	1,049	8,9	4,545	0,498
8	Camarón Cebra	Durazno	0,6	1	3,49	6,5	4,28	1,01	3,15	0,204	0,068
9	Camarón Cebra	Durazno	0,3	1	3,43	6	4,1	1,006	3,09	0,193	0,077
10	Camarón Blanco	Fresa	0,6	2	3,32	14,3	8,93	1,041	3,6	4,743	0,486
11	Camarón Blanco	Fresa	0,3	2	3,41	14,7	8,84	1,051	9,2	4,594	0,469
12	Camarón Blanco	Durazno	0,6	2	3,42	6,8	8,75	1,009	3,12	0,166	0,071
13	Camarón Blanco	Durazno	0,3	2	3,45	6,9	8,93	1,011	3,11	0,185	0,079
14	Camarón Cebra	Fresa	0,6	2	3,41	14,5	3,84	1,045	7,9	4,361	0,528
15	Camarón Cebra	Fresa	0,3	2	3,4	14,3	3,93	1,04	8,8	4,543	0,533
16	Camarón Cebra	Durazno	0,6	2	3,38	6,6	4,19	1,01	3,15	0,202	0,075
17	Camarón Cebra	Durazno	0,3	2	3,49	6,1	4,19	1,006	3,1	0,191	0,082
18											

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Anexo 2: Requisitos de bebidas alcohólica NORMA INEN 374

3.4 No debe adicionarse agua en ningún momento de la elaboración del vino (exceptuando en mostos concentrados); tampoco añadirse ácidos minerales, colorantes, edulcorantes (permitidos sólo en los vinos compuestos), preservantes ni otros aditivos no autorizados expresamente.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 El vino de frutas debe presentar aspecto limpido, exento de residuos sedimentados o sobrenadantes,

4.2 El producto puede presentar la coloración y el aroma característicos, de acuerdo a la clase de fruta utilizada y a los procedimientos enológicos seguidos.

4.3 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del vino de frutas.

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	°GL	5	18	INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/l	-	2,0	INEN 341
Acidez total, como ácido málico	g/l	4,0	16	INEN 341
Metanol	*	trazas	0,02	INEN 347
Cenizas	g/l	1,4		INEN 348
Alcalinidad de las cenizas	meq/l	1,4		INEN 1 547
Cloruros, como cloruro de sodio	g/l	—	2,0	INEN 353
Glicerina	**	1,0	10	INEN 355
Anhídrido sulfuroso total	g/l	—	0,32	INEN 356
Anhídrido sulfuroso libre	g/l	—	0,04	INEN 357

* cm^3 por 100 cm^3 de alcohol anhidro.

** g por 100 g de alcohol anhidro.

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El vino de frutas debe envasarse en recipientes cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 Los envases deben estar perfectamente limpios antes del llenado.

5.1.3 Los envases deben disponer de un adecuado cierre o tapa, de tal forma que se garantice la inviolabilidad del recipiente y las características del producto.

(Continua)

Anexo 3: Tabla de equivalencia entre densidad (gravedad específico o sg), grados baumé, grados brix y alcohol potencial

Tabla de equivalencia entre densidad (gravedad específico o sg), grados baumé, grados brix y alcohol potencial. Aplicable solo a mostos o jugos

Densidad	ºBaumé	ºBrix	ºAlcohol	Densidad	ºBaumé	ºBrix	ºAlcohol
1012	1.70	0.20	0.11	1057	7.78	12.2	7.2
1013	1.84	0.47	0.23	1058	7.91	12.4	7.3
1014	1.98	0.73	0.43	1059	8.03	12.7	7.5
1015	2.12	1.10	0.59	1060	8.16	13.0	7.6
1016	2.27	1.26	0.70	1061	8.29	13.2	7.8
1017	2.41	1.53	0.88	1062	8.42	13.5	7.9
1018	2.55	1.80	1.06	1063	8.55	13.8	8.1
1019	2.68	2.06	1.18	1064	8.67	14.0	8.2
1020	2.82	2.33	1.35	1065	8.80	14.3	8.4
1021	2.91	2.59	1.47	1066	8.93	14.6	8.6
1022	3.10	2.86	1.65	1067	9.06	14.8	8.7
1023	3.24	3.13	1.82	1068	9.18	15.1	8.9
1024	3.37	3.39	1.94	1069	9.31	15.4	9.0
1025	3.51	3.66	2.21	1070	9.43	15.6	9.2
1026	3.65	3.92	2.30	1071	9.56	15.9	9.3
1027	3.79	4.19	2.41	1072	9.68	16.2	9.5
1028	3.92	4.46	2.69	1073	9.81	16.4	9.6
1029	4.06	4.72	2.77	1074	9.93	16.7	9.8
1030	4.20	5.00	2.95	1075	10.06	17.0	10.0
1031	4.33	5.27	3.06	1076	10.18	17.2	10.1
1032	4.47	5.54	3.24	1077	10.31	17.5	10.3

Anexo 4: Encuesta sensorial del vino de frutas

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

"ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus setiferus) Y CAMARÓN CEBRA (Rimapenaeus faoe) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA"

TEST DE ANALISIS SENSORIAL

Muestra: Licor clarificado de durazno **Lugar de elaboración:** Lab. de lácteos-UTEQ

Fabricante: Tesistas de UTEQ

INFORMACION GENERAL

Género: F ☐ **M** ☐ **Edad:** ☐ **Formación: Estudiante** ☐ ☐ **Profesional**

Marque con un visto las ordenanzas manifestadas y señale las escalas de calificación según su criterio de cada una de las siguientes especificaciones.

	Ponderación		T1	T2	T3	T4
Atributos	Color	Amarillo claro				
		Amarillo oscuro				
		Amarillo turbio				
		Otros en específico				
	Aroma	Intenso				
		Dulce				
		Suave				
		Otro en específico				
	Sabor	Débil				
		Moderado				
		Potente				
		Otro en específico				
	Limpidez	Cristalino				
		Limpio				
		Turbio				
		Nublado				

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

"ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus setiferus) Y CAMARÓN CEBRA (Rimapenaeus faoe) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA"

TEST DE ANALISIS SENSORIAL

Muestra: Licor clarificado de fresa **Lugar de elaboración:** Lab. de lácteos-UTEQ

Fabricante: Tesistas de UTEQ

INFORMACION GENERAL

Género: F ☐ **M** ☐ **Edad:** ☐ **Formación: Estudiante** ☐ ☐ **Profesional**

Marque con un visto las ordenanzas manifestadas y señale las escalas de calificación según su criterio de cada una de las siguientes especificaciones.

	Ponderación		T1	T2	T3	T4
Atributos	Color	Rojo tomate claro				
		Rojo tomate oscuro				
		Vino claro				
		Otros en específico				
	Aroma	Intenso				
		Dulce				
		Suave				
		Otro en específico				
	Sabor	Débil				
		Moderado				
		Potente				
		Otro en específico				
	Limpidez	Cristalino				
		Limpio				
		Turbio				
		Nublado				

Anexo 5: Certificado de la realización de los análisis

Universidad técnica estatal de Quevedo
Facultad de ciencias pecuarias
Laboratorio de bromatología

Facultad de Ciencias Pecuarias Campus "La María", km 7 vía Quevedo-El Empalme
Quevedo - Los Ríos – Ecuador

CERTIFICACIÓN

Quevedo, 26 de Febrero del 2020

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que a la Srta. Espinales Terán Johana Lilibeth con CI: 1207591320 y Sr. Hojas Baque Harold Joel con CI: 1207123215, realizo los análisis de humedad, cenizas, pH, densidad, grados alcohólicos y acidez correspondiente a la tesis titulada "ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus setiferus) Y CAMARÒN CEBRA (Rimapenaeus faoe) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA", en este laboratorio, con guía de la Ing. Lourdes Ramos, coordinadora del laboratorio.

Autorizo a la Srta. Espinales Terán Johana Lilibeth y Sr. Hojas Baque Harold Joel, dar el presente certificado el uso que estime conveniente

Atentamente,

Ing., Lourdes Ramos.

ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Anexo 6: Fotos de la extracción del quitosano

Recepción y lavado

Secado

Molienda

Desproteinización 1

Lavado

Desproteinización 2

Despigmentación

Desmineralización

Desacetilación

Secado

Quitosano Seco

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Anexo 7: Fotos de la clarificación del vino de frutas

Recepción y lavado

Obtención del mosto

Fermentación

Trasiego

Maduración

Clarificación

Anexo 8: Fotos de los análisis del quitosano

pH

Humedad

Cenizas

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Anexo 9: Fotos de los análisis del vino de frutas

pH

Absorbancia

Grados alcoholicos

Acidez

Fuente: Espinales, J; Hojas H, (2020)

Anexo 10: Certificado de la realización de los análisis

Universidad técnica estatal de Quevedo
Facultad de ciencias pecuarias
Laboratorio de bromatología

Facultad de Ciencias Pecuarias Campus "La María", km 7 vía Quevedo-El Empalme
Quevedo - Los Ríos – Ecuador

CERTIFICACIÓN

Quevedo, 26 de Febrero del 2020

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que a la Srta. Espinales Terán Johana Lilibeth con CI: 1207591320 y Sr. Hojas Baque Harold Joel con CI: 1207123215, realizo los análisis de humedad, cenizas, pH, densidad, grados alcohólicos y acidez correspondiente a la tesis titulada "ESTUDIO DE QUITOSANO EXTRAÍDO A PARTIR DE DOS CRUSTÁCEOS; CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus setiferus) Y CAMARÒN CEBRA (Rimapenaeus faoe) Y SU APLICACIÓN COMO CLARIFICANTE EN LA INDUSTRIA LICORERA", en este laboratorio, con guía de la Ing. Lourdes Ramos, coordinadora del laboratorio.

Autorizo a la Srta. Espinales Terán Johana Lilibeth y Sr. Hojas Baque Harold Joel, dar el presente certificado el uso que estime conveniente

Atentamente,

Ing., Lourdes Ramos.

ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Anexo 11: Resultados del análisis de metanol

Multianalityca Cia.Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.48028a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	HOJAS BAQUE HAROLD
Dirección:	AV. CARLOS J. AROSEMENA 38
Teléfono:	0988850180

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	BEBIDA		
Descripción:	LICOR DE FRESA		
Lote	---	**Contenido Declarado:**	400mL
Fecha de Elaboración:	2020-01-23	**Fecha de Vencimiento:**	2020-07-23
Fecha de Recepción:	2020-03-16	**Hora de Recepción**	11:15:15
Fecha de Análisis:	2020-03-18	**Fecha de Emisión:**	2020-03-23
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	**Olor:**	Característico.
Estado:	Liquido.	**Conservación:**	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
METANOL	2.13	mg/100 cm³ AA	MIN-24	CG
GRADO ALCOHOLICO	10	°GL	MIN-06	INEN 340

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental

EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7858, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com