



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUÍZ GALLO"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TESIS

Efecto de la concentración de algarrobina en la
calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo

Porter

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera de Industrias Alimentarias**

AUTORAS:

Bach.: Castillo Elera Lucía Beatriz

Bach.: Roman Zapata Jackeline Margarita

ASESOR:

Ing. Villa Cajavilca Héctor Lorenzo
Codigo ORCID: 0000-0002-5401-7911

Lambayeque, Marzo del 2023



TESIS

Efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo porter

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autoras

Bach. Castillo Elera Lucia Beatriz

Bach. Román Zapata Jackeline Margarita

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

DR. ABRAHAM G. YGNACIO SANTA CRUZ
PRESIDENTE

ING. CARMEN A. CAMPOS SALAZAR
SECRETARIO

ING. RENZO B. CHUNG CUMPA
VOCAL

ING. VILLA CAJAVILCA HECTOR LORENZO
ASESOR

LAMBAYEQUE – PERÚ 2023

DEDICATORIAS

Mi tesis se la dedico con todo mi amor a mi amada hija, aunque no entienda por ahora, qué tan importante y valiosa eres para mí. Eres la razón de ponerme en pie cada día y me esmere por el hoy y el mañana, eres el empuje de mi vida.

A mi amada madre Lucila Elera Jiménez por guiarme, enseñarme y brindarme el mejor ejemplo de superación. Si no te tuviera, mi vida sería muy complicada.

Castillo Elera Lucía

Dedico esta tesis a toda mi familia. A mis padres, Henry Roman y Margarita Zapata por su apoyo incondicional, por sus consejos, por toda su valentía y perseverancia, los amo y admiro, por haber depositado en mí su amor y sus anhelos.

A mi padre Luis Zapata (abuelo), que siempre estuvo a mi lado en los momentos más difíciles, quien estará cuidándome y guiándome desde el cielo.

Roman Zapata Jackeline

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme tener a mi familia completa y poder disfrutar de ella, gracias a mi madre por darme la vida y apoyarme en cada decisión que involucró mi proyecto. Gracias a mi pareja Mario Pérez, a mis hermanos Luis, Cristian, Luz y mi sobrina Emma por el apoyo incondicional. Gracias Padre Santo por cuidarme, al ser madre, en estos momentos difíciles de mi amada hija Zahra Hadid Pérez Castillo y brindarnos salud, sabemos que sin tu apoyo nada de esto sería posible.

Castillo Elera Lucía

A Dios, por ser mi guía y haberme permitido llegar hasta este momento importante de mi vida profesional, quien siempre está atento en mi apoyo, para lograr mi más grande anhelo: ser profesional.

A mis padres Henry y Margarita, mi hermana Sheylla, mi sobrina Aitana, por ser mi soporte, por apoyarme en cada decisión, por haber depositado su confianza en mí, pues gracias a su aliento e impulso, logro una meta más en mi vida.

A mis amistades. A quienes quiero y estimo, muchas gracias por el apoyo, por fomentar en mí el deseo de superación y anhelo de triunfo en la vida. (KFCG).

A mis profesores, quienes con su labor nos enseñaron y forjaron una bonita formación profesional ¡Gracias infinitas!

Roman Zapata Jackeline

ÍNDICE

<i>DEDICATORIAS</i>	<i>iii</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>iv</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>vi</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>vii</i>
<i>ÍNDICE DE ANEXOS</i>	<i>viii</i>
<i>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS</i>	<i>ix</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>x</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xi</i>
I. INTRODUCCIÓN	12
II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS	14
2.1 ANTECEDENTES	14
2.2 BASE TEÓRICA	15
2.2.1 <i>Algarrobina</i>	15
2.2.2 <i>Cerveza Artesanal</i>	18
2.2.3 <i>Evaluación sensorial de los alimentos</i>	20
2.3 VARIABLES	29
2.3.1 <i>Variable Independiente</i>	29
2.3.2 <i>Variable dependiente</i>	29
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
III. MÉTODO Y MATERIALES	31
3.1 DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	31
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3 MATERIALES	32
3.4 DISEÑO METODOLÓGICO	34
3.4.1 <i>Diagrama de bloques de elaboración de cerveza artesanal estilo Porter con algarrobina</i>	34
3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISIS	37
3.5.1 <i>Análisis físicoquímicos</i>	37
3.5.2 <i>Análisis sensorial</i>	38
3.5.3 <i>Análisis estadístico</i>	38
3.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CERVEZA ARTESANAL ESTILO PORTER CON ADICIÓN DE ALGARROBINA	39
4.1.1 <i>Evaluación del aroma</i>	39
4.1.2 <i>Evaluación de la apariencia</i>	42
4.1.3 <i>Evaluación flavor</i>	44
4.1.4 <i>Evaluación cuerpo</i>	49
4.1.5 <i>Evaluación impresión general</i>	52
4.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA CERVEZA ARTESANAL ESTILO PORTER CON ADICIÓN DE ALGARROBINA	57
V. CONCLUSIONES	58
VI. RECOMENDACIONES	59
VII. BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Composición nutricional de la algarrobina.....</i>	16
Tabla 2 <i>Composición fisicoquímica de la cerveza artesanal estilo porter</i>	19
Tabla 3 <i>Clasificación de las cervezas artesanales.....</i>	19
Tabla 4 <i>Característica de los diferentes tipos de cerveza.....</i>	20
Tabla 5 <i>Operacionalización de variables</i>	30
Tabla 6 <i>Diagrama del diseño de bloques completamente al azar.</i>	31
Tabla 7 <i>Técnicas empleadas para el control fisicoquímico y sensorial de la cerveza.....</i>	37
Tabla 8 <i>Resultados promedio y desviación estándar de aroma.....</i>	39
Tabla 9 <i>Prueba de Kruskal-Wallis para aroma por concentración de algarrobina.....</i>	39
Tabla 10 <i>Pruebas de múltiple rangos para aroma por concentración de algarrobina</i>	40
Tabla 11 <i>Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del aroma</i>	41
Tabla 12 <i>Resultados de la evaluación sensorial descriptiva de la apariencia</i>	43
Tabla 13 <i>Resultados promedio y desviación estándar de flavor.....</i>	45
Tabla 14 <i>Prueba de Kruskal-Wallis para flavor por concentración de algarrobina.....</i>	45
Tabla 15 <i>Pruebas de múltiple rangos para aroma por concentración de algarrobina</i>	45
Tabla 16 <i>Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del flavor de cada uno de los tratamientos</i>	47
Tabla 17 <i>Resultados promedio y desviación estándar de cuerpo</i>	49
Tabla 18 <i>Prueba de kruskal-wallis para cuerpo por concentración de algarrobina.....</i>	49
Tabla 19 <i>Pruebas de múltiple rangos para cuerpo por concentración de algarrobina</i>	50
Tabla 20 <i>Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del cuerpo de cada uno de los tratamientos ...</i>	51
Tabla 21 <i>Resultados promedio y desviación estándar de impresión general</i>	52
Tabla 22 <i>Prueba de Kruskal-Wallis para impresión general por concentración de algarrobina.....</i>	53
Tabla 23 <i>Pruebas de múltiple rangos para cuerpo por concentración de algarrobina</i>	53
Tabla 24 <i>Resultados de la evaluación sensorial descriptiva de impresión general.....</i>	55
Tabla 25 <i>Resultados de la caracterización fisicoquímica de la cerveza con mayor aceptabilidad por los jueces</i>	57
Tabla 26 <i>Concentración de algarrobina al 0.5%, 1.5% y 2.5% con respecto al aroma, apariencia, flavor, cuerpo e impresión general valores emitidos por los jueces entrenados</i>	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Terminología de flavor: rueda de sabores.....	24
Figura 2 Guía general de IBUs por estilos.....	28
Figura 3 Escala de pH.....	28
Figura 4 Refractómetro digital.....	29
Figura 5 Procedimiento para la elaboración de cerveza artesanal.....	34
Figura 6 Diagrama de bigotes del aroma con los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter.....	40
Figura 7 Diagrama de bigotes del flavor de los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter.....	46
Figura 8 Diagrama de bigotes del cuerpo de los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter.....	50
Figura 9 Diagrama de bigotes de la impresión general de los tres tratamientos.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Evaluación sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter</i>	65
Anexo 2. <i>Corrección por temperatura de hidrómetro calibrado a 15°C</i>	66
Anexo 3. <i>ABV por estilo</i>	67
Anexo 4. <i>Formato de evaluación sensorial realizada a los jueces expertos</i>	68
Anexo 5. <i>Fotografías del proceso de elaboración de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina</i>	69
Anexo 6. <i>Fotografías del análisis fisicoquímico de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina con mayor aceptabilidad sensorial.</i>	70
Anexo 7. <i>Listado de jueces expertos participantes en la cata brindados por Lima Beer Lab</i>	71
Anexo 8. <i>Resultado de evaluación sensorial realizada a los jueces expertos a través del examen Beer Scorsheet</i>	72
Anexo 9. <i>Porcentaje de Similitud (Aplicativo TURNITIN)</i>	76
Anexo 10. <i>Recibo Digital (Aplicativo TURNITIN)</i>	81
Anexo 11. <i>Constancia de Originalidad</i>	82
Anexo 12. <i>Acta de Sustentación</i>	83

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. <i>Molienda</i>	69
Fotografía 2. <i>Del proceso de macerado</i>	69
Fotografía 3. <i>Del proceso de cocción</i>	69
Fotografía 4. <i>La adición de algarrobina</i>	69
Fotografía 5. <i>Adición del lúpulo</i>	69
Fotografía 6. <i>Del proceso de enfriado</i>	69
Fotografía 7. <i>Del proceso de primera fermentación y envasado (segunda fermentación)</i>	69
Fotografía 8. <i>Medición de densidad</i>	70
Fotografía 9. <i>Medición pH</i>	70
Fotografía 10. <i>Medición de °Brix</i>	70
Fotografía 11. <i>Apariencia de la cerveza estilo Porter</i>	70

RESUMEN

Ante el desconocimiento a nivel científico sobre la cantidad o concentración que se debe adicionar de algarrobina a la cerveza artesanal estilo Porter, como solución al amargor de la misma y desperdicio de la algarroba; se planteó como objetivo determinar el efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter. Se realizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres tratamientos o concentraciones de algarrobina en la cerveza (0.5%, 1.5% y 2.5%), de los cuales fueron evaluados los atributos sensoriales de aroma, apariencia, flavor, cuerpo e impresión general con 10 jueces expertos, por medio de la unidad de escala de Likert; teniendo los mayores puntajes, la concentración de 1.5% de algarrobina, respecto a los atributos sensoriales evaluados de la cerveza, con valores promedios de 8.1 en aroma (leve café de tueste medio), 3 en apariencia (marrón oscuro, buena claridad), 13.6 en flavor (a malta tostada, café de tueste medio), 3.8 en cuerpo (cuerpo medio, con una carbonatación media, cremosa) y 6.8 de impresión general (con un buen balance de maltas, cerveza limpia y agradable); determinando que la adición de algarrobina tiene un efecto significativo en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter. Este tratamiento tuvo las características fisicoquímicas de densidad inicial (OG) 1.054, densidad final (FG) 1.014, porcentaje de alcohol por volumen (ABV) 5.2%, Unidades Internacionales de Amargor (IBU) 25, potencia de hidrógeno (pH) 4.09 y grados Brix (°Brix) 8.

Palabras claves: cerveza artesanal, algarrobina, estilo Porter, análisis sensorial.

ABSTRACT

Given the lack of scientific knowledge about the amount or concentration of algarrobina should be added to Porter-style craft beer, as a solution to its bitterness and algarrobina waste; the objective was to determine the effect of the algarrobina concentration on the sensory quality of Porter-style craft beer. A completely randomized block design was carried out, with three treatments or concentrations of algarrobina in the beer (0.5%, 1.5% and 2.5%), of which the sensory attributes of aroma, appearance, flavor, body and overall impression were evaluated with 10 expert judges, using the Licket scale unit; with the highest scores for the 1.5% concentration of algarrobina, with respect to the sensory attributes of the beer evaluated., with mean values of 8.1 in aroma (light medium roasted coffee), 3 in appearance (dark brown, good clarity), 13.6 in flavor (roasted malt, medium roasted coffee), 3.8 in body (medium body, with medium carbonation, creamy) and 6.8 in overall impression (with a good balance of malts, clean and pleasant beer); determining that the addition of algarrobina has a significant effect on the sensory quality of the Porter style craft beer. This treatment had the physicochemical characteristics of initial density (OG) 1.054, final density (FG) 1.014, alcohol percentage by volume (ABV) 5.2%, International Bitterness Units (IBU) 25, hydrogen power (pH) 4.09 and Brix degrees (°Brix) 8.

Keywords: craft beer, algarrobina, Porter style, sensory analysis.

I. INTRODUCCIÓN

La algarrobina es un producto obtenido a partir de la algarroba la cual es muy utilizado en la gastronomía, tiene buenas propiedades nutricionales , ya que es una fuente rica en glucosa, fibra, hierro, fósforo, el cual ayuda a fortalecer la memoria, también contiene calcio, el cual permite fortalecer los huesos, además de contener vitaminas A, B1, B2, este producto tiene grandes beneficios para la salud, como para combatir el estreñimiento, prevenir la ansiedad, refuerza el sistema nervioso e inmune, mejora la visión, además de proporcionar energía física como intelectual, entre otros. (Páez, 2013). La Región norteña costera de Perú presenta alta disponibilidad de este fruto, se estima que la producción de algarroba es de 45 Kg/árbol/año. (Carbajal y Capristan, 2015).

En Lambayeque existen recursos naturales que se están desperdiciando, tal es el caso de la algarroba, se estima que de la producción total al año (2,3 T/ha), se desperdicia el 85%; el 15% que se aprovecha, se utiliza básicamente para la alimentación animal (Carbajal y Capristan, 2015). Esto tiene como consecuencias el no aprovechamiento de la bondades nutricionales y saludables de la algarroba, lo cual se convierte en un problema relevante, teniendo en cuenta los niveles altos de desnutrición en Perú, la cual en el 2017 fue de 12.9% (Francke y Acosta, 2020).

Por otra parte, la cerveza artesanal estilo Porter es una cerveza oscura, de sabor amargo debido al lúpulo, tiene un sabor muy intenso; son secas, hechas a bases de malta negra o tostada y contiene un grado alcohólico entre 4,5 y 5,5 (Cueva y Morán, 2019; Arroyo et al., 2017). Esta cerveza es altamente consumida por personas que buscan una bebida más elaborada, fina y que puedan disfrutar de una experiencia nueva en su paladar. En su mayoría los consumidores les encanta probar múltiples matices, densidades y aromas de diferentes combinaciones, que no solo disfrutan de la bebida alcohólica como tal sino también como un maridaje (Paredes y Dávila, 2020).

Este tipo de cerveza está ganando mercado en el mundo en los últimos años, debido a su facilidad en su elaboración, la cual no se necesita de una automatización para su producción, además de ser una nueva alternativa para el consumidor que busca experimentar nuevos sabores y experiencia. Es una buena alternativa de negocio rentable y además de convertirse en nuevos portafolios de productos para las grandes cerveceras en el mundo (Paredes y Dávila, 2020). Sin embargo, para el consumidor peruano este producto no es tan aceptable por su alto sabor amargo.

En este sentido, teniendo en cuenta, el problema del desperdicio de la algarroba, y el problema del sabor amargo de la cerveza artesanal estilo Porter para el consumidor peruano; se plantea como solución, la adición de algarrobina a esta cerveza. Sin embargo, se desconoce a nivel de investigaciones, la cantidad o concentración que se debe adicionar de algarrobina para obtener una cerveza de buena calidad sensorial. En este sentido surge como pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter?

Una respuesta tentativa a esta pregunta es la siguiente: la adición del 0.5% del nivel de algarrobina en la cerveza artesanal estilo Porter producirá un valor alto en la aceptabilidad sensorial del consumidor de cerveza negra.

Para probar esta hipótesis, esta investigación tuvo como objetivo general evaluar el efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter. El cual se logró con los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar muestras de cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina en tres concentraciones distintas de 0.5%, 1.5% y 2.5 % de algarrobina.
- Caracterizar sensorialmente el aroma, apariencia, flavor, cuerpo y la impresión general de las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina.
- Caracterizar fisicoquímicamente a la cerveza estilo Porter con adición de algarrobina, que presente mayor puntaje en la evaluación sensorial.

II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

2.1 Antecedentes

Farfán y Pacheco (2017), realizaron en Arequipa un estudio para poder comercializar una cerveza artesanal agregándole miel de abeja. Para este estudio para poder producir 20 L de cerveza se requiere 1 kg de miel y medio litro de agua, la cual con la miel en agua a 70°C. Debido a la presencia de azúcares y a la adicción de levaduras durante el proceso de fermentación se comenzará a producir etanol, se establece 2 semanas para su maduración y un mes para que se pueda madurar en frío, para luego realizar la clarificación para poder eliminar cualquier partícula presente en la cerveza. La adición de la miel es aportar a la cerveza artesanal un sabor, aroma y dulzor diferente.

Alburqueque et al. (2018), realizaron un estudio con el objetivo de poder producir una cerveza artesanal adicionando uva, para esto se adiciono 12% de jugo de uva para 5 litros de cerveza artesanal, pero antes dicho jugo de uva debe pasar por un tratamiento térmico con la finalidad de poder liberar sustancias que le aporte aromas, sabor a la cerveza artesanal. Se realizaron algunos análisis durante el proceso productivo como fue la medición del pH, grado alcohólico. Al final de la investigación se pudo concluir que dicha elaboración tuvo un buen agrado por parte de los panelistas por lo que cumplió las expectativas esperadas, obteniéndose una cerveza artesanal con un 6.4% de grado alcohólico.

Huamán et al. (2017), elaboraron una cerveza Artesanal Frutada. En su investigación se experimentó utilizando como producto un Saborizante Natural de frutos rojos concentrados llamados por los autores “Berries” se añadió durante el proceso de maduración la cantidad de 10 mL para un total de 5 litros antes del envasado. La cerveza artesanal destinada para mujeres con porcentaje de alcohol 4%.

Fuentes-Rivera y Quintanilla (2016), realizaron un estudio con la finalidad de poder elaborar una cerveza artesanal de tipo Ale adicionando quinua, menta, granadina y coco. Para este estudio se realizaron cervezas artesanales con 4 sabores diferentes, la quinua fue la única materia prima presente en las 4 formulaciones, con respecto al proceso de elaboración tuvo una duración de 14 días con respecto a la fermentación. Se adiciona para el T1, jarabe de granadina; T2, jarabe de coco; T3, licor de menta y T4, quinua, las cuales se agregaron al término de la fermentación, con un contenido de 7.5% de grado alcohólico en la cerveza que fue elaborada adicionando granadina.

2.2 Base Teórica

2.2.1 Algarrobina

2.2.1.1 Definición.

Según INDECOPI (2022), la Norma Técnica Peruana NTP 209.600:2002, determina como un extracto natural a la algarrobina, que es obtenida de la vaina de algarroba por medio de un proceso de evaporación hasta llegar a la concentración de un color marrón profundo brillante, denso de sabor agradable. También nos menciona la norma que la algarrobina se clasifica en algarrobina pura y algarrobina dulce.

Según la Real Academia Española (2020), la algarrobina es obtenida de la esencia de la vaina del algarrobo que es usada en dulces, bebidas sin alcohol y con alcohol.

La algarrobina es un extracto viscoso de los azúcares concentrados de la algarroba, con grados Brix entre 75 a 78, brillante de color marrón profundo. Es producido por artesanos, microempresarios de la zona y es vendida en frascos de vidrio o envases PET (Grados et al., 2000).

2.2.1.2 Características Organolépticas.

Según INDECOPI (2022), la algarrobina es de coloración marrón profundo y brillante; Sabor sui génesis, dulce, astringente y ligeramente amargo; Aroma propio a algarroba y consistencia uniforme, pegajosa, sin partículas visibles. Califica de algarrobina pura o natural, a aquella que no contiene azúcares, edulcorante o miel como aditivos adicionales, y algarrobina dulce cuando se permite la adición de estabilizantes, edulcorantes, conservantes y reguladores de acidez. Se admite un máximo de 40% de azúcar rubia o refinada en el producto final (p. 4).

2.2.1.3 Composición de la algarrobina.

La pulpa y las semillas tienen propiedades interesantes y a menudo se utilizado en la industria alimentaria y farmacológica. La pulpa de la algarroba las vainas contienen un alto contenido de azúcar total (40-60%), predominantemente sacarosa, que constituye alrededor del 30%. Es bajo en proteínas (3-4%) y lípidos (0.4-0.8%). Las vainas también contienen un alto cantidad de fibras dietéticas y polifenoles.

Tabla 1*Composición nutricional de la algarrobina*

Nutrientes	Por 100g
Energía	1314 KJ 314 Kcal
Proteína	10.19 g
Carbohidratos	67.72 g
Fibra	12.6 g
Azúcar	50.26 g
Grasa	0.39 g
Grasa Saturada	0.047 g
Grasa Poliinsaturada	0.153 g
Grasa Monoinsaturada	0.086 g
Colesterol	0 mg
Sodio	0.03 g
Potasio	655 mg

Nota. Adaptado de Fatsecret (2021).

2.2.1.4 Beneficios de la Algarrobina.

La Algarrobina pura es un extracto obtenido del fruto de algarrobo. Es un alimento energético por su alto nivel de potasio por cada 100 g, gran alimento por sus vitaminas y proteínas.

Se le atribuyen beneficios para el organismo como ayudar en el funcionamiento adecuado del sistema nervioso, en el proceso de la contracción de los músculos y a mantener el ritmo cardiaco por el alto nivel de potasio; además de, ser fuente natural de calcio para tonificar los huesos. Además, apoya en la prevención de nerviosismo, la ansiedad, y la depresión.

Según Pozo (2021) es un alimento energético y saludable, además afirma que puede ser usado para aumentar el apetito en niños con dificultad de comer o con bajo peso. Excelente fuente de nutrientes y calorías, adicionando la algarrobina a frutas o preparaciones con frutas.

Según el nutricionista Vallejos (2020) la algarrobina es un alimento altamente energético, en su composición de hidratos de carbono el 30-35% es sacarosa, 10-20% es glucosa y el resto es fructuosa, desde el punto de vista nutricional por el alto contenido de azúcares en pacientes diabéticos se tendría que evaluar de manera personalizada, pero en los diabéticos de Tipo 1 se puede usar hasta el 10% de azúcares simples, en ese caso se podría utilizar, pero con mucho recelo. Por otro lado, en gestantes que no presentan niveles de glucosa elevados o alta ganancia de peso en el embarazo se podría recomendar por su aporte de proteínas, pero sobre todo el gran aporte en calcio, hierro y magnesio que es fundamental para el crecimiento del feto.

La vaina del algarrobo tiene altos niveles de proteína, azúcar y fibra, con un peso promedio de 12 g. El 90% de la vaina es pulpa con abundantes semillas pequeñas, alrededor de 25 semillas por vaina (Bravo, Grados y Saura, 1994, Revista Alimentaria, pp. 71-76).

El proceso para la obtención de algarrobina implica las siguientes operaciones unitarias: selección, lavado, troceado, evaporación, concentración y envasado. El rendimiento es de 34% con respecto a la materia prima (Grados et al., 2000).

Cortez (2010) señala que la algarrobina se puede incluir en la dieta de los niños como uso medicinal, en particular para combatir la disentería en niños debido a sus propiedades astringentes. Además, es usada en la dieta de adultos como suplemento alimenticio y concentrado multivitamínico.

2.2.2 *Cerveza Artesanal*

2.2.2.1 Definición.

Se define como “una bebida resultante de fermentar mediante levaduras seleccionadas, el mosto procedente de malta de cebada sólo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, cocción y aromatizado con flores de lúpulo” (Código Alimentario Español, pp. 67).

a. Porter Inglesa

Impresión General: Una cerveza marrón de moderada intensidad, relativamente bajo en gravedad y amargor del lúpulo. Con un carácter limitado a tostado y amargor con un perfil de malta chocolate-caramelo. No necesita mucha maduración y hace que sea fácil de beber. (Terry, 1992).

Aroma: Agradable de intensidad ligeramente alto a chocolate y pan tostado. Con un nivel moderado a lúpulos florales o terrosos. Presencia de ésteres frutales de moderados a ninguno.

Apariencia: De color marrón claro a oscuro intenso, con frecuencia con destellos rubí al traslucir. Cerveza clara, aunque puede aproximarse a ser opaca. Cuerpo con espuma moderada de tonalidad blancuzca a ligero color canela, fina con buena adherencia.

Este estilo debe servirse a una temperatura que oscile entre los 14 y 16°C (Pilla y Vinci, 2012).

Sabor: Ligeramente amargo, sabor de malta a bizcocho y pan tostado con amargor de lúpulo medio-bajo una media a moderada cualidad torrada (eventualmente con matiz a chocolate) frecuentemente con expresivo carácter a toffee, caramelo o nuez. Ésteres frutales moderados a bajos. (BJCP, 2015, pp. 39).

Estadísticas Vitales:

IBUs : 18 – 35

ABV : 4.0% – 5.4%

OG : 1.040 – 1.052

FG : 1.008 – 1.014

Tabla 2*Composición fisicoquímica de la cerveza artesanal estilo Porter*

COMPOSICIÓN	Valores
Gravedad específica original	1.045 a 1.060 (11 a 14.7°Platón)
Gravedad final aparente	1.010 a 1.015 (2.5 a 3.8°Platón)
Grado aparente de atenuación	75 – 80%
Grado real de atenuación	55 - 65%
Azúcares reductores (como maltosa)	1 - 2%
Acidez (como ácido láctico)	0.2%
pH	3.9 - 4.4
Color	35 - 70°L
Amargor	7 - 12 HBU / cinco galones; 25 a 45 IBU
Alcohol	3.6 – 4.8% p/p 4.5 - 5.5 % v/v

Nota. Adaptado de Terry (1992) pp. 47.

2.2.2.2 Clasificación de Cervezas.

Según Vogel (2003): “Resulta extraordinariamente difícil resumir sistemáticamente las cervezas artesanales. Estas se pueden catalogar de muchas maneras”. Como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 3*Clasificación de las cervezas artesanales*

Géneros de cervezas Según el extracto seco	Ligera, de Taberna, fuerte, extrafuerte	
Clases de Cerveza Según clase de levadura	Fermentación alta	Fermentación baja
Tipos de Cerveza	Dortmund München Pilsen Wiener (vienes)	-
Variedad de Cerveza	Lager Export Marzo Bock Porter	Weizen Exportweizen Weizenbock Kölsch Alt (Antigua)

Nota. Adaptado de Vogel (2003). pp. 91.

Tabla 4*Característica de los diferentes tipos de cerveza*

TIPO DE CERVEZA	CARACTERISTICAS
	LAGER
Pilsen, Hell o Pale	Clara, mucho lúpulo, poco cuerpo.
Dortmunder	Igual que la Pilsen, pero con menos lúpulo y sabor más suave
Munich, Dunkel o Dark	Oscura, sabor intenso, aromática, poco lúpulo, poco amarga, dulce mucho
Bock, Marzen o Mazenbier	Igual que la Múnich, pero con más alcohol.
	ALE
Pale ale	Clara, mucho lúpulo, seca, muy amarga
Brow ale	Oscura, poco lúpulo, dulce.
Bittler	Clara, mucho lúpulo, mucho cuerpo (pale ale de barril)
Mild ale	Semioscura, dulce, poco densa, amarga
Stout o Porter	Muy oscura, mucho cuerpo y lúpulo, amarga, dulce o seca.

Nota. Adaptado de García et al. (2017). pp. 314.

2.2.3 Evaluación sensorial de los alimentos

2.2.3.1 Definición.

Según García et al. (2017), en la industria alimentaria una herramienta que es vital importancia es para que se logre una mejor calidad en el producto es su evaluación sensorial, la cual es utilizada con la finalidad de poder analizar, medir e interpretar las sensaciones que producen los alimentos en los consumidores, dichas sensaciones son percibidas por nuestros sentidos, dicha percepción y evaluación es subjetiva más que objetiva, dentro de los cuales podemos mencionar dos procesos que son explicado a continuación:

Análisis sensorial: Es donde los panelistas de manera experimental, evalúan los atributos sensoriales de una determinada muestra en un alimento, para lo cual se necesita un formato para el llenado de la evaluación de acorde a lo que se espera evaluar, para que al final de dicha evaluación poder realizar un análisis estadístico de acuerdo a los resultados obtenidos (García et al., 2017).

Análisis estadístico: Luego de evaluar sensorialmente la muestra presentada, se tomarán los valores obtenidos a fin de darle una interpretación objetiva, este análisis se da por la formulación de una hipótesis, la cual se determina mediante este tipo de análisis.

2.2.3.2 Tipos de análisis sensorial.

Actualmente la evolución sensorial en alimentos está siendo pieza clave para poder desarrollar productos nuevos, poder compararlos, clasificarlos y poder obtener mejores productos. También puede ser utilizada durante el proceso productivo en una industria, para tener un mejor control de calidad en el producto; para poder medir la estabilidad de un alimento en almacenamiento, determinar la aceptación por parte del público de acuerdo a sus preferencias que ello deseen (García et al., 2017).

Cuando se desarrolla nuevos productos este tipo de análisis resultan de únicos o variados a otros que ya existen. Sea cual el caso se tiene que tener información sobre los atributos que se desean evaluar para poder determinar qué tipo de análisis a realizar, ya puede ser un análisis descriptivo, afectivo, entre otros, los cuales se detallan a continuación (SensoFood Solutions, s.f., citado por Olaya y Trelles, 2018):

Análisis discriminativo: Permite encontrar las diferencias que existe entre los productos a evaluar. En la industria alimentaria se puede encontrar diferentes pruebas que permita encontrar las diferencias que pueda existir en un producto, a la hora de adicionarle un ingrediente, durante el proceso productivo, almacenamiento, con el objetivo de evaluar dichas diferencias y así poder obtener en muchos de los casos un producto de calidad y estimar su vida útil.

Análisis descriptivo: Este tipo de análisis nos permitirá describir los diferentes atributos existentes en un determinado producto, debido a esto es uno del análisis más completo que se puede realizar en los alimentos, para ello se necesita de jueces que haya sido entrenados. A través de esta herramienta de análisis se puede obtener el perfil sensorial de un producto nuevo, determinar sus propiedades organolépticas, tener un mejor control durante un tiempo determinado, ver la relación que pueda existir en sus atributos sensoriales y las condiciones del proceso, un claro ejemplo de este tipo de análisis es la prueba en escala hedónica.

Análisis afectivo: Este tipo de análisis permite brindar una respuesta de manera personal por parte de los consumidores para un producto en particular, esto es de gran interés por parte de las empresas, ya que les brindara información acerca las preferencias del público, y así poder competir dentro de sus sectores con empresas del mismo rubro, buscando alternativas de nuevos productos que puedan lanzar al mercado satisfaciendo las preferencias y necesidades de sus consumidores.

2.2.3.3 Atributos sensoriales.

La calidad de la cerveza generalmente se evalúa por su perfil sensorial, el cual consiste en evaluar sus atributos sensoriales a través de nuestros sentidos y así obtener datos que permitirá se cuantificado para su posterior análisis e interpretación. Los rasgos organolépticos son variables y definen el estilo general de cerveza e impulsan las tendencias del consumidor (Briggs et al., 2004). Dentro de los atributos sensoriales de la cerveza podemos mencionar su apariencia, donde están incluidos su transparencia, color, el poder formar burbujas y espuma; también podemos mencionar su flavor, donde están incluidos su aroma, sabor y la sensación que deja en la boca. Cada uno de estos aspectos varía según el estilo de la cerveza. La guía de estilos del “Programa de certificación para juzgar cervezas (BJCP)”, describe más de 81 estilos de cerveza.

Entre los atributos sensoriales que se evalúan a la cerveza artesanal estilo Porter son los siguientes:

a. Aroma

Según menciona Ferreyra (2014), este atributo se refiere a la fragancia de la cerveza, que va a permitir que nuestro sentido del olfato se pueda estimular, y así poder identificar sensaciones dentro y fuera de la boca, ya que las personas podemos reconocer muchos aromas y diferenciarlos.

Lo que define el aroma de la cerveza artesanal está relacionado con su materia prima, el proceso productivo, estilo e integridad propio del producto. Por eso es de gran vitalidad realizar una adecuada manipulación durante todo el proceso, caso contrario, nos puede llevar a obtener aromas no agradables por parte del consumidor. Según Brewer Association (2002), es importante servir la cerveza con la temperatura adecuada, nivel de carbonatación y vaso correcto, ya que esto afecta su volatilización, liberando aromas característicos de las cervezas y eso puede afectar la calidad el producto final.

Dentro de la industria de las cervezas los aceites esenciales que se encuentran presentes en el lúpulo son los responsables de su aroma, además de la malta que puede estar muy tostada y eso produce un cambio en su aroma (González, 2017).

Nuestro sentido del gusto puede diferenciar cuatro sabores básicos, el cual es percibido en un alimento; sin embargo, podemos identificar combinaciones de olores y sabores, conocido como flavor. En el caso de una cerveza va a depender de varias cosas, como por ejemplo es el estilo que se quiera obtener, el proceso productivo en sí, su almacenamiento, es allí donde el consumidor puede apreciar diversos sabores, sensaciones en la lengua (González, 2017).

b. Apariencia

Este atributo tiene que ver con la transparencia que presenta una cerveza, estas pueden ser brillantes, claros o turbias; también está relacionada con el color, su espuma y la presencia de burbujas.

La apariencia de una cerveza viene definida por la transparencia (cervezas claras y brillantes, y cervezas turbias); el color; la presencia de burbujas, las características de la espuma.

Inspección de:

- La botella.
- La cerveza en el vaso.

Según Guerberooff et al. (2020) la apariencia de la cerveza está dada por los siguientes atributos.

Color: los matices van del amarillo pajizo a negro oscuro, pasando por tonalidades rojizas y marrones, dependiendo del estilo.

- Acorde al estilo.

Turbidez: puede definirse como transparente o turbia, acorde al estilo y la presencia o ausencia de partículas en suspensión.

Espuma: se observa el color y la persistencia, lo cual varía con el estilo.

- Formación.
- Estabilidad.

Carbonatación: medida en volumen de CO₂, y varía con el estilo de cerveza.

- Transparencia.
- Formación de burbujas.

c. Flavor

El flavor depende de los componentes volátiles percibidos por nariz y boca, además, se incluye la sensación en boca que se refiere a la sensación de plenitud (cuerpo), cremosidad, calentamiento, carbonatación y astringencia que produce la cerveza en la boca (Guerberoff et al., 2020).

Figura 1

Terminología de Flavor: Rueda de sabores



Nota. Adatado de Pérez y Boan, 2008.

d. Cuerpo

El cuerpo de una cerveza según menciona Kunze (2006) es detectada en el instante en que el consumidor comienza a beberla, produciendo sensaciones en la boca, como por ejemplo acuosa, delgada; una sensación de calor, esto debido al alcohol, sensaciones de efervescencia, sequedad, sensación de dulzor, amargura del lúpulo, dependiendo del tipo o estilo de cerveza. Es importante recalcar que cuanto más mosto en la bebida, más cuerpo tiene el sabor, debido al contenido de alcohol y contenido residual del extracto (Brewer Association, 2002).

e. Impresión general

Según menciona (Távora, 2018) las sensaciones de aroma en la boca, gusto, además del tacto son las que engloba este atributo de la impresión general cuando se realiza un análisis sensorial.

2.2.3.4 Juez Experto.

Cuando se realiza una evaluación sensorial, es de gran importancia que sea validada por el juicio de panelista expertos en la materia (Ding y Hersberger, 2002). Cuando se lleva a cabo un experimento y se observe que los resultados se encuentran limitados es fundamental el juicio de panelista expertos para poder tener una mejor apreciación de dichos resultados. Si llevamos esta afirmación en al área de la psicología, podemos observar que en dicha área se ha convertido en una pieza fundamental para poder validar cualquier contenido que se plantee.

Podemos mencionar que el juicio de expertos viene hacer toda opinión de personas que tengan experiencia y trayectoria en la materia de estudio, y que son reconocidos por otros expertos ya calificados, a fin de brindar valoraciones acertadas, información, juicios en diversos temas que ellos participen. En de gran importancia que en una evolución sensorial en alimentos poder contar con este tipo de expertos, ya que es una eta fundamental, para lo cual a continuación se mencionará cuáles son los criterios que se tomaran en cuenta para la selección de dichos jueces según Skjong y Wentworht (2001).

- a) Experiencia para realizar juicios, toma de decisiones apoyadas en base a su experiencia a lo largo de su trayectoria, teniendo investigaciones ya realizadas, publicaciones o algún premio que haya obtenido.
- b) Que sea reconocido o tenga prestigio en la sociedad.
- c) Que tenga tiempo disponible y motivación para colaborar.
- d) Que sea Imparcial en sus apreciaciones, que se tenga confianza en sí mismo y se pueda adaptar lo mejor posible cuando sea requerido.

2.2.3.4.1 Pasos para realizar un juicio experto.

A continuación, se muestran los pasos a seguir para la evaluación del juicio de expertos según Skjong y Wentworht (2001):

1. Disponer de las plantillas con las instrucciones que se le van a entregar a los jueces
2. Escoger a los expertos para su posterior entrenamiento.
3. Manifestarle en que consiste la evaluación en las que ellos participarán
4. Favorecer la discusión
5. Llegar a un acuerdo con los expertos con respecto a los resultados obtenidos

Es importante comunicarles a los expertos el uso de tendrán dichos resultados con la finalidad, ya que esta se relaciona con la valides del contenido. También es de gran vitalidad explicarles a los jueces las dimensiones e indicadores de cada ítem en la plantilla para una mejor evaluación (Escobar y Cuervo, 2008).

2.2.3.4.2 Programa de certificación de juez de cerveza (BJCP).

El propósito del Programa de Certificación de Jueces de Cerveza es llenarles de conocimiento, que puedan comprender y apreciar los diferentes estilos de cerveza; Fomentar, identificar, ser todo un experto en catar de bebidas y llenarnos de experiencia conforme nos vallamos disolviendo de la mejor manera.

Los jueces de cerveza son clasificados y certificados por El BJCP mediante un examen, el cual es monitoreado, se les brindad también recursos educativos a los jueces que se encuentran participando y a los futuros que deseen serlos. En 1985 fue fundado El BJCP, desde la fecha cerca de 12,794 personas en el mundo han sido evaluadas. Se tiene un registro de 7.083 jueces activos en el programa, y 832 tienen el rango de Nacional o superior. Cuando se empezó a mantener registros detallados, los jueces de nuestro programa han evaluado más de 1,658,523 cervezas y hemos sancionado más de 9,914 competiciones (BJCP, 2019).

2.2.3.4.3 Jueces Nacionales de BJCP.

El rango de juez nacional es la marca de logro en el programa BJCP. Muestra que un juez está en el 10% superior de su campo y es visto como un mentor y líder en el programa. Requiere un puntaje mínimo de examen de 80 y al menos 20 puntos de experiencia (la mitad de juzgar). Solo un pequeño número de jueces nacionales avanzan para alcanzar el rango de Maestro.

2.2.3.4.4 Jueces Maestros de BJCP.

El rango de Juez Maestro es el rango más difícil de lograr en el BJCP, ya que requiere un puntaje mínimo de examen de 90 y al menos 40 puntos de experiencia (la mitad del juicio). Los rangos de Gran Maestro indican servicio y experiencia adicionales del programa, pero no un conocimiento más elevado (BJCP, 2019).

2.2.3.5 Parámetros para determinar.

Los parámetros que se determinaron en el producto final fueron los siguientes: densidad, grados de alcohol, IBU, pH y grados °Brix.

Densidad

Medida directamente con el instrumento llamado densímetro. Estimando la concentración de azúcares y alcohol, su manejo está centrado en la regla de que todo cuerpo sumergido en un líquido desplaza un volumen de líquido de igual peso, es decir, el densímetro se hundirá más o menos según cuán liviano sea el líquido.

También existen tablas de corrección para densímetros calibrados a otras temperaturas como se señala en el Anexo 2.

ABV Alcohol by Volumen – Alcohol por volumen

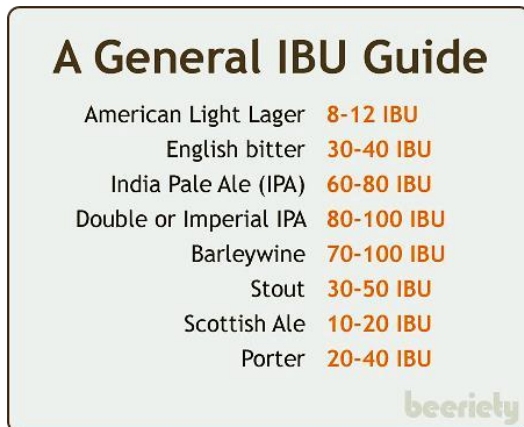
Medimos la densidad inicial (GO) antes de la fermentación para establecer con puntualidad el porcentaje de alcohol de una cerveza. Usar el densímetro previo a añadir la levadura. Procedemos a apuntar la densidad específica y la interpretación equivalente en la escala de Alcohol Potencial (Alcohol by Attenuation % (v/v). (The Beer Times, 2019)

Dunerbrew compartió un cuadro interesante el año pasado que muestra el típico ABV por estilo. Los estilos se basan en las Pautas de estilo del Programa de certificación de jueces de cerveza (BJCP) como se muestra en la Anexo 3.

IBU International Bitterness Units

La Unidad Internacional de Amargor conocida por su sigla IBU (International Bitterness Units) es la unidad de medida empleada para determinar el amargor presente en la cerveza. Esto significa la cantidad disuelta en la cerveza de iso-alfa-ácidos; es decir que un IBU equivale a un miligramo de iso-alfa-ácido por cada litro de cerveza.

IBU es una medida del amargor de una cerveza, que proviene de los lúpulos utilizados durante el proceso de elaboración. Se mide mediante el uso de un espectrofotómetro y extracción con solvente. Beerietty compartió una guía bastante simple para comprender los IBU como se puede ver en la Figura 2.

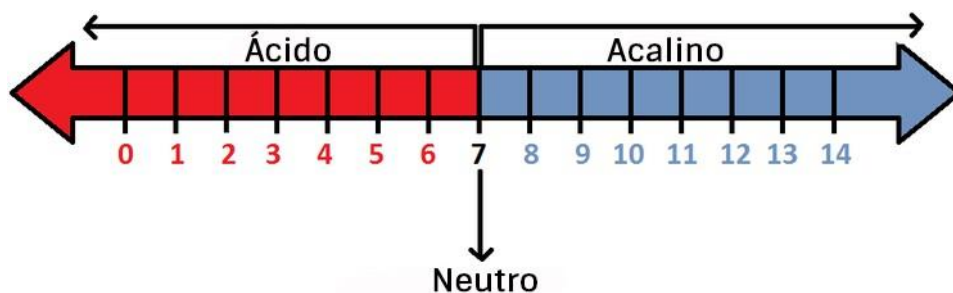
Figura 2*Guía general de IBUs por estilos*

Nota. Adaptado de Guía General de IBUs por estilos [Fotografía], por Box Brew Kits, 2019.
<https://www.boxbrewkits.com/blogs/news/16337216-5-abbreviations-brewers-use-that-everyday-beer-drinkers-should-know>

pH Porcentaje de Hidrógeno

El potencial de Hidrógeno (pH) manifiesta si una solución es de grado ácida o alcalina. Se mide en una escala que va del 1 al 14, el cual se considera ácido la solución con pH menor a 7 y alcalino mayor a 7 hasta 14. La solución con pH 7 es considerada neutral como se observa en la Figura 3.

Las amilasas y las otras varias enzimas de menor importancia que intervienen en el macerado funcionan a diferentes niveles de pH, la media ideal para que las enzimas realicen el proceso de maceración correctamente ronda entre los 5.2 y los 5.5. Además, mantener el nivel de pH cerca de 5.5 también será ideal para la extracción y transformación del lúpulo durante la cocción, la precipitación de proteínas, la clarificación del mosto e incluso el proceso de fermentación. (Cerveza Artesana, 2014).

Figura 3*Escala de pH*

Nota. Recuperado de Cerveza Artesana (2014).

Grados Brix

Los °Brix sirven para cuantificar el promedio total de sacarosa o sales disueltas en un líquido; es decir, la concentración de sólidos- solubles. Se mide a través del instrumento llamado Brixómetro o refractómetro digital.

Figura 4

Refractómetro digital



Nota. Recuperado de OGROSANT (2021).

<https://instrumentosdemedicion.pe/refractometro/ref32.php>

2.3 Variables

2.3.1 *Variable Independiente*

Concentración en porcentaje (%) de algarrobina adicionado a la cerveza artesanal estilo Porter.

2.3.2 *Variable dependiente*

Aceptabilidad sensorial por parte del consumidor de cerveza artesanal y la caracterización fisicoquímica de la cerveza artesanal de mayor aceptabilidad.

2.4 Operacionalización De Variables

Tabla 5

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Índice
V. Independiente			
Concentración de algarrobina		Porcentaje (%)	0.5
			1.5
			2.5
V. Dependiente			
Aceptabilidad sensorial	Aroma	Unidad de escala de Likert	0 - 12
	Apariencia		0 - 3
	Flavor		0 – 20
	Cuerpo o sensación en boca		0 – 5
	Impresión general		0 - 10
Densidad relativa inicial (OG)		-	1.045 – 1.060
Densidad relativa final (FG)		-	1.010 – 1.015
Alcohol por volumen (ABV)		% v/v	4.5 – 5.5
Unidades Internacionales de Amargor (IBU)		IBU	25 - 45
pH		Log inv. [+H]	3.9 – 4.4
Grados Brix (°Brix)		g/100 g de agua	Mínimo 5

Nota. Elaboración propia (2021).

III. MÉTODO Y MATERIALES

3.1 Diseño de contrastación de hipótesis

Para probar la hipótesis planteada en esta investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) que tiene la siguiente ecuación estadística y arreglo correspondiente:

$$Y_{ij} = U + A_i + b_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : representa la medición de aroma, apariencia, flavor, cuerpo e impresión general

U: media global del experimento

A_i : efecto de la concentración de algarrobina

b_j : variable bloque (Jueces)

E_{ij} : efecto del error experimental

Tabla 6

Diagrama del diseño de bloques completamente al azar.

Tratamientos (j)	Variable bloque (Jueces) (i)				
	1	2	3	...	10
1	$Y_{1,1}$	$Y_{2,1}$	$Y_{3,1}$		$Y_{10,1}$
2	$Y_{1,2}$	$Y_{2,2}$	$Y_{3,2}$		$Y_{10,2}$
3	$Y_{1,3}$	$Y_{2,3}$	$Y_{3,3}$		$Y_{10,3}$

Nota. Elaboración propia (2021).

Donde:

T1: 0.5% de algarrobina

T2: 1.5% de algarrobina

T3: 2.5% de algarrobina

3.2 Población y Muestra

La población y muestra está constituida por 120 Litros.

3.3 Materiales

Materia Prima

- Lúpulo:
 - Cascade alfa US 6.3% aa
- Maltas:
 - Malta Munich
 - Malta Chocolate 900
 - Malta Black
 - Pale Ale
- Azúcar
- Levadura Safale US 05
- Agua
- Algarrobina

Equipos de laboratorio

- Máquina trituradora manual de acero inoxidable Jiaozuo
- Tanque de maceración de 160 L
- Olla de hervido de aluminio 160 L
- Fermentador de 45 L
- Cocina industrial 3 hornillas Inoxchef
- Enchapador de botellas
- Filtro

Instrumentos

- Termómetro digital de vástago largo (-50 a 300 °C)
- Balanza analítica serie PCE-LS500 (0.00 a 500 gr)
- Refractómetro marca ATC a 20°C (0 a 30)
- Alcoholímetro de 3 escalas marca ATC (0 -100 ° C)
- pH metro digital tipo lapicero marca HANNA (0.0 a 14.0)
- Densímetro

Reactivos

- Ácido acético al 6% (%v/v), para desinfectar.

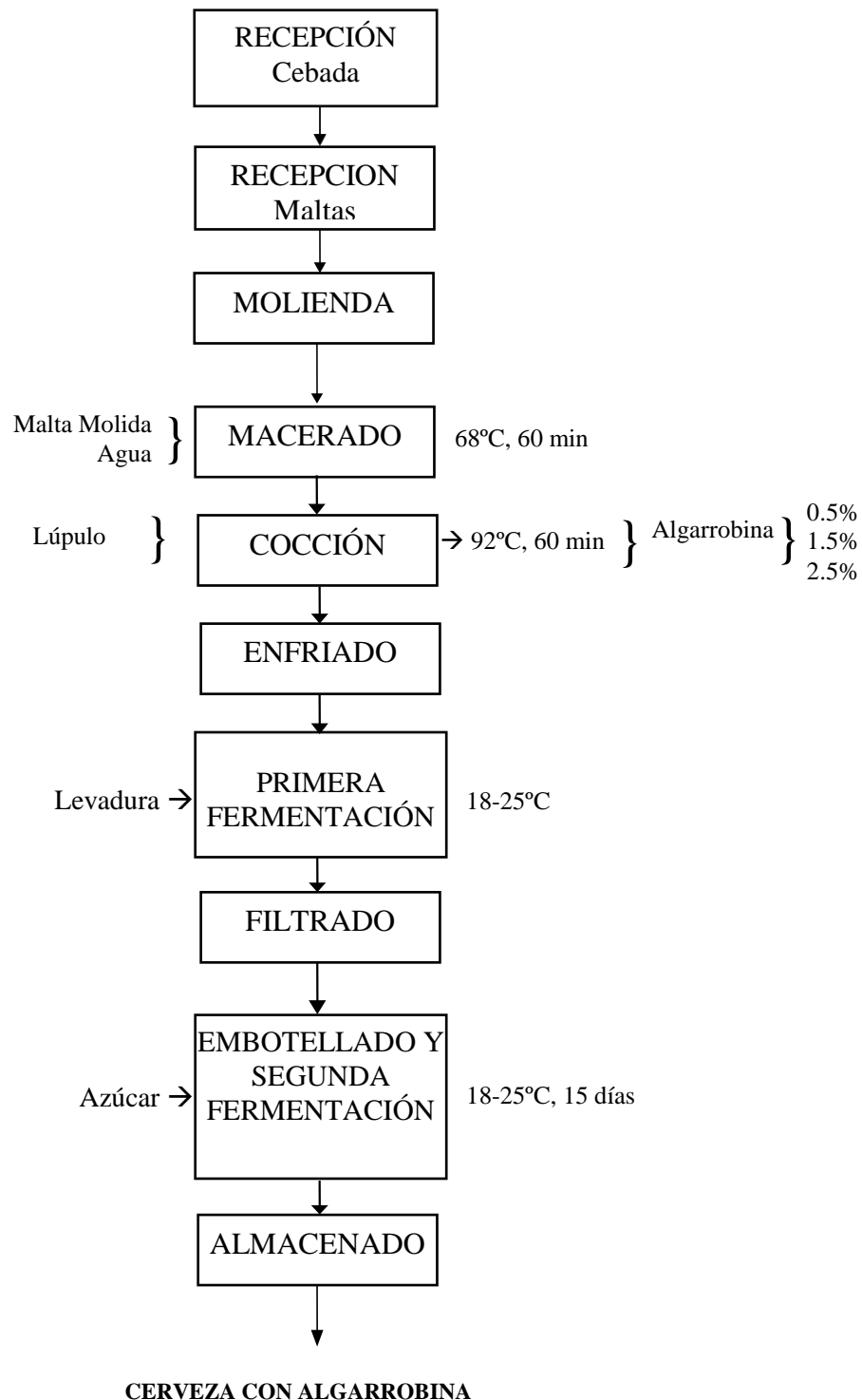
3.4 Diseño metodológico

Proceso de elaboración de cerveza artesanal estilo Porter

3.4.1 Diagrama de bloques de elaboración de cerveza artesanal estilo Porter con algarrobina

Figura 5

Procedimiento para la elaboración de cerveza artesanal



Nota. Elaboración propia (2021), adaptado de Aroni et al., 2015.

Cabe indicar que en cuanto a la elaboración de cerveza artesanal estilo Porter con algarrobina este proyecto se realizó en el 2020 en la ciudad de Lima en el laboratorio de Lima Bier Lab ubicado en Restauración N°286 – Breña, referente a los insumos estos también fueron adquiridos en Lima, y con respecto a la Algarrobina esta fue adquirida en la ciudad de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

La materia prima es la parte más importante del proceso de elaboración de la cerveza, en general.

Recepción: Primero fue la recepción de materias primas que se utilizó en la elaboración de cerveza artesanal como son: cebada, maltas, azúcar, levadura, lúpulo, agua y algarrobina.

Asimismo en la Selección se tiene en cuenta las maltas de acuerdo al estilo Porter. En este caso se utilizó los insumos cerveceros para una cerveza estilo Porter, Lúpulo cascade (aroma), levadura (Safale), fueron adquiridos en el laboratorio Lima Bier Lab dedicada a la elaboración de cerveza artesanal y a la comercialización de insumos cerveceros que está ubicada en Lima y la algarrobina fue adquirida en la Ciudad de Chiclayo. El agua utilizada en el proceso fue filtrada proveniente del mismo laboratorio.

Recepción de Maltas: Se recepcionaron las maltas para la cerveza estilo Porter como Pale Ale (12k), Malta Munich (1.7k), Malta Chocolate (1.5k) y Malta Black (1.5k)

Molienda: La molienda de la malta se realizó utilizando un molino de acero inoxidable para la homogenización de las partículas procediendo a moler e integrar los granos de la malta para el macerado.

Macerado: Se adicionaron 3 litros de agua por cada kilogramo de grano. Seguido se añadió la cebada molida y se agitó suavemente. Se maceran las maltas durante una hora a la temperatura de 68°C para obtener el mosto. El grano aporta el almidón y las enzimas con la formación de azúcares fermentables. Todo este proceso es para 50lt aproximadamente.

Cocción: El mosto se hace hervir, momento en el cual se empieza a controlar el tiempo de hervido. Al mosto obtenido adicionamos agua filtrada caliente hasta completar 40 litros; a continuación se añadió el lúpulo: el lúpulo del aroma (Cascade alfa US 6.3% aa) y se dejó hervir 15 minutos para que el aroma aportado por dicho lúpulo permanezca en la cerveza, se adiciono 50gr de lúpulo

al inicio; a los 30 minutos de hervir adicionar 25 gr de lúpulo y a los 50 minutos de cocción adicionar la concentración de algarrobina a realizar. En este caso la algarrobina se va añadir en tres distintas concentraciones al (0.5%, 1.5%, 2.5%).

Enfriado: Terminado el proceso de cocción, se efectúa el enfriamiento del mosto mediante serpentín refrigerante hasta la temperatura adecuada de la levadura (18 a 25°C); lo más rápido posible para evitar que el mismo se contamine.

Una vez enfriado el mosto entre 22 °C a 25 °C, se trasvasó al Fermentador de 45 L, previamente desinfectado con ácido peracético, esto es importante para evitar la contaminación con bacterias.

Primera fermentación: Al líquido resultante procedemos a adicionar en el tanque fermentador directamente la levadura Safale US 05 (11.5g por cada 20 lt). Este proceso dura entre 7 días.

Filtrado: Una vez terminado el proceso de la maceración se procedió a filtrar. Durante de la maduración se decantan los sólidos con el frío en el fondo del tanque fermentador y se procede a filtrar al final del proceso.

Embotellado y Segunda Fermentación: Durante el embotellado se adiciona 5gr de azúcar por litro de cerveza dependiendo que cantidad de CO₂ se quiere obtener, para lograr así una correcta carbonatación de la cerveza. Se transvaso en botellas ámbar de 330 ml. Esta segunda fermentación dura 15 días y se almacena a una temperatura entre 18 a 25 °C.

3.5 Técnicas De Análisis

3.5.1 Análisis fisicoquímicos

El Perú no cuenta con ninguna norma que haga referencia a la elaboración de cervezas artesanales, pero sí en el caso de cervezas industriales. En la Tabla 7 se observa las normas legales actuales tomadas del Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), las cuales proporcionan el fundamento para establecer condiciones y especificaciones para la calidad del proceso de elaboración de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina.

Tabla 7

Técnicas empleadas para el control fisicoquímico y sensorial de la cerveza.

CÓDIGO	TÍTULO	RESUMEN	REEMPLAZA A
NTP 213.014:2016	CERVEZA. Requisitos	La Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir las cervezas.	NTP 213.014:2014, NTP 213.014:1973 (Revisada el 2014)
NTP 213.002:2016	CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa en cervezas	La Norma Técnica Peruana tiene por objeto establecer el método de ensayo para la determinación de la densidad relativa a 20°C en cervezas.	NTP 213.002:2015
NTP 213.036:2016	CERVEZA. Determinación de pH en cerveza	La Norma Técnica Peruana establece el método para la determinación de pH a 20°C en cerveza	I.C.S: 67.160.10 Bebidas alcohólicas
NTP 213.039:2016	CERVEZA. Método de referencia para la determinación de amargor en cervezas	La Norma Técnica Peruana tiene por objeto establecer el método de ensayo para la determinación del amargo en cervezas.	I.C.S: 67.160.10 Bebidas alcohólicas

Nota. Elaboración propia (2020).

3.5.2 *Análisis sensorial*

Para evaluar la aceptabilidad sensorial de los productos se empleó un panel de jueces expertos de 10 personas que evaluaron mediante prueba hedónica *Examination Version AHA/BJCP* (Anexo 4) el aroma, apariencia, flavor y sensación en la boca de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina en tres concentraciones de 0.5%, 1.5% y 2.5% de algarrobina.

3.5.3 *Análisis estadístico*

Con un Análisis de varianza (ANOVA) y diagrama de cajas, y la Prueba de rangos múltiples de Tukey.

Se utilizará un 5% de nivel de significación.

La prueba de hipótesis es: $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_1 : Por lo menos un $\mu_i \neq \mu_j$ Para algún $i \neq j$

3.6 Instrumentos de recolección de datos

Observación, libros, encuestas, libretas, páginas web especializadas en cerveza artesanal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluación sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina

4.1.1 Evaluación del aroma

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial del aroma a las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con diferentes adiciones de algarrobina. Se puede observar los resultados promedios emitidos por los jueces entrenados para tres tratamientos (0.5%; 1.5% y 2.5%), al costado de cada promedio se observa la desviación estándar, la cual indica cuánto se desvía los valores emitidos por los jueces entrenados del valor promedio. Es importante mencionar los resultados detallados en el Anexo 1.

Tabla 8

Resultados promedio y desviación estándar de Aroma

Tratamiento	Resultado promedio	Desviación estándar
0.5 %	4.7	0.675
1.5 %	8.1	1.449
2.5 %	5	1.826

Nota. Elaboración propia (2021).

Para saber si los valores emitidos por los jueces para cada tratamiento, tiene diferencias estadísticamente significativas, a continuación, se muestran los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 9

Prueba de Kruskal-Wallis para Aroma por concentración de algarrobina

Concentración de algarrobina	Tamaño Muestra	Rango Promedio
0.5	10	11.0
1.5	10	24.5
2.5	10	11.0

Estadístico = 16.6124 Valor-P = **0.000246975**

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior, puesto que el valor p es menor que 0.05 (α), al menos un par de tratamientos presentan diferencias significativas respecto al aroma evaluado, con un nivel de significancia del 95%.

Luego para saber qué pares de tratamientos presentan diferencias significativas se realizó una prueba de Tukey, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10

Pruebas de Múltiple Rangos para Aroma por concentración de algarrobina

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0.5 - 1.5	*	-3.4	1.55396
0.5 - 2.5		-0.3	1.55396
1.5 - 2.5	*	3.1	1.55396

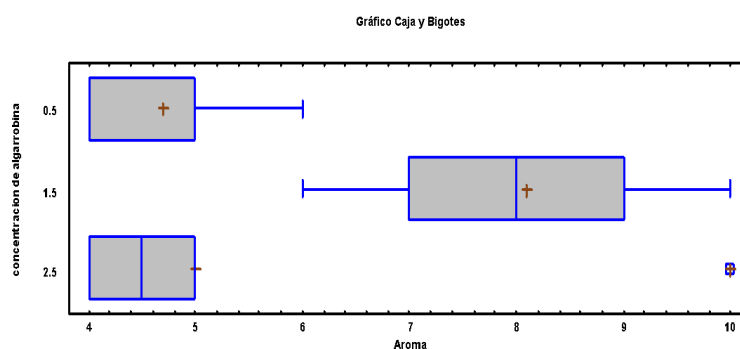
* indica una diferencia significativa.

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior existe diferencias estadísticamente significativas en el aroma entre los tratamientos 0.5 y 1.5%; 1.5 y 2.5%.

Figura 6

Diagrama de bigotes del aroma con los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter



Nota. Elaboración propia (2021).

En la figura anterior se puede observar que el tratamiento de cerveza que tiene 1.5% de algarrobina presenta mayor valor respecto a la evaluación del aroma y presenta diferencias significativas con los otros dos tratamientos.

A continuación, se muestra los resultados descriptivos de la evaluación sensorial del aroma para cada uno de los tratamientos con la adición de algarrobina. Si nos centramos en el tratamiento ganador, es decir la cerveza que tiene 1.5% de algarrobina, se observa que la mayoría de los jueces coinciden en describir al aroma como leve café de tueste medio.

Tabla 11*Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del aroma*

AROMA	Concentración de algarrobina (%)		
Juez	0.5	1.5	2.5
1	Chocolate, leve café de tueste medio, cacao. Aporta leve sensación vegetal.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, cacao.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.
2	Café tostado medio, aroma a frutos oscuros, se percibe el adjunto (algarrobina).	Leve café de tueste medio, cacao, algarrobina.	Café tostado terroso, fermentación. Imperceptible (correcto).
3	Escapa algarrobina, esencias florales y vegetales, discreta oxidación.	Caramelo, pan dulce, malta tostada, moderada algarrobina, escapa aroma a lúpulo.	Algarrobina media, higo, escaso aroma a lúpulo.
4	Chocolate, cereal tostado medio, leve café de tueste medio, nueces.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.
5	Café, esencias florales y vegetales, ligero aroma a adjunto (algarrobina).	Leve café de tueste medio, cacao, chocolate, algarrobina media.	Chocolate, cereal tostado, leve café de tueste medio, nueces.
6	Café tostado medio, chocolate, algarrobina.	Leve café de tueste medio, cacao, algarrobina.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.
7	Algarrobina, café tostado medio, cereal tostado.	Algarrobina media, escaso aroma a lúpulo.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.
8	Caramelo, chocolate, cereal tostado medio, leve café de tueste medio, nueces.	Leve café de tueste medio, cacao, algarrobina.	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.
9	Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, nueces.	Pan tostado, malta tostada media, ligera. Algarrobina, escapa aroma a lúpulo.	Algarrobina, chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio.
10	Chocolate, cereal tostado, leve café de tueste medio, nueces.	Caramelo, malta tostada, moderada algarrobina.	Chocolate, cereal tostado, leve café de tueste medio, nueces.

Nota. Resultado en base a los jueces expertos (2020).

De los 3 tratamientos de cerveza artesanal con diferentes adiciones de algarrobina (0.5, 1.5 y 2.5%) evaluados, una posible explicación del porque el tratamiento de 1.5% obtiene mayor calificación por parte de los jueces respecto al aroma, sería que la algarrobina como adjunto al tipo de cerveza en estudio contribuye al desarrollo de nuevos aromas agradables, pero esto no significa necesariamente que al adicionar más algarrobina se obtenga mayor aroma agradable, evidencia de esto son los resultados de esta investigación. Según comunicación personal Villarán (2020) (ver Anexo 8), quien indica que una cantidad adecuada de algarrobina en la cerveza estilo Porter genera un agradable sabor y balance. Asimismo, resalta el agradable aroma que presenta la algarrobina de manera autónoma; aroma característico de algarroba, como menciona la NTP 209.600:2002 en las características organolépticas de la algarrobina (INDECOPI, 2002).

La algarrobina aporta los aromas agradables a cacao, chocolate, nueces y almendra quemada a la cerveza artesanal, debido a la concentración de 2.5-dimetil-3-etilpirazina (4.83% de los volátiles totales), un compuesto propio de la harina sin gluten y de la algarrobina, elaborada a partir de las semillas de algarrobo (Ellsworth et al., 2018).

El aroma de una cerveza está influenciado por múltiples factores, como a la utilización de la malta (variedad, características, entre otras), y el tipo de lúpulo, depende de los alcoholes y ésteres que se forman en el proceso de fermentación (Chávez, 2019; Palmer, 2006).

4.1.2 Evaluación de la apariencia

A continuación, se muestra los resultados descriptivos de la evaluación sensorial de apariencia para cada uno de los tratamientos con la adición de algarrobina. Si nos centramos en el tratamiento ganador, es decir la cerveza que tiene 1.5% de algarrobina, se observa que la mayoría de jueces coinciden en describir a la apariencia como marrón oscuro, buena claridad.

Tabla 12*Resultados de la evaluación sensorial descriptiva de la apariencia*

APARIENCIA	Concentración de algarrobina (%)		
Juez	0.5	1.5	2.5
1	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.
2	Marrón profundo, textura densa.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, textura densa	Marrón profundo, sin traslucir, espuma color beige persistente, textura densa.
3	Marrón oscuro, buena claridad, espuma beige de buena retención.	Marrón oscuro, buena claridad, espuma beige de buena retención.	Marrón oscuro, buena claridad, espuma beige de buena retención.
4	Marrón, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige persistente.
5	Marrón, sin traslucir, brillo medio, espuma beige.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, textura densa.
6	Marrón, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige.
7	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, textura densa.
8	Marrón oscuro, buena claridad, espuma beige de buena retención.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, textura densa.
9	Marrón, sin traslucir, brillo medio, espuma beige.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color beige persistente.
10	Marrón oscuro, buena claridad, espuma beige de buena retención.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.	Marrón profundo, sin traslucir, brillo medio, espuma color canela persistente.

Nota. Resultado en base a los jueces expertos (2020).

De los 3 tratamientos de cerveza artesanal con diferentes adiciones de algarrobina (0.5, 1.5 y 2.5%) evaluados, una posible explicación del porque los tres tratamientos presentan el mismo puntaje promedio por parte de los jueces respecto a la apariencia, sería que la algarrobina como adjunto al tipo de cerveza en estudio no contribuye a la variación, la apariencia general (color, translucidez, brillo y espuma), pero esto no significa necesariamente que, al adicionar mayor algarrobina a las cantidades experimentadas, no se presente esta variación. es decir, no hay diferencia significativa. Según comunicación personal Liñan (2020) (ver Anexo 7), quien indica que una cantidad adecuada de algarrobina en la cerveza estilo Porter genera un color marrón oscuro muy similar al color natural de la cerveza de manera autónoma, asimismo, mediante comunicación personal Huerta (2020) (ver Anexo 7) resalta que, la adición adecuada de algarrobina genera un color de espuma color canela persistente; en aquellas evaluaciones, vemos el aporte de color marrón oscuro característico de la algarrobina, como menciona la NTP 209.600:2002 en las características organolépticas de la algarrobina (INDECOPI, 2002).

En la evaluación sensorial con respecto a la espuma de la cerveza artesanal está basada en el volumen de formación y retención, es decir que mientras más CO₂ se encuentre disuelta en la cerveza, mayor cantidad de espuma se formará, este atributo es más apreciable cuando se deja reposar más tiempo la cerveza (Kunze y Manger, 2006).

Para producir una espuma apreciable en una cerveza, los factores que hay que tomar en consideración son los días de carbonatación, tipo de edulcorante y el tipo de cerveza que se desea elaborar. La formación y estabilidad de la espuma se debe a grandes cantidades de isohumulonas (compuestos químicos) y pectinas presentes en el lúpulo (Briggs et al., 2004).

El lúpulo, además de contribuir a la formación y estabilidad de la espuma, aromatiza y tiene propiedades antisépticas, haciendo a las cervezas lupuladas, más resistentes al deterioro microbiológico. (Martínez, Valls y Villarino, 2007).

4.1.3 Evaluación flavor

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial de flavor a las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con diferentes adiciones de algarrobina. Se puede observar los resultados promedios emitidos por los jueces entrenados para tres tratamientos (0.5%; 1.5% y 2.5%), al costado de cada promedio se observa la desviación estándar, la cual indica cuánto se desvía los valores emitidos por los jueces entrenados del valor promedio. Es importante mencionar los resultados detallados en el Anexo 1.

Tabla 13*Resultados promedio y desviación estándar de flavor*

Tratamiento	Resultado promedio	Desviación standar
0.5 %	10.5	1.354
1.5 %	13.6	1.430
2.5 %	11.3	1.337

Nota. Elaboración propia (2021).

Para saber si los valores emitidos por los jueces para cada tratamiento, tiene diferencia estadísticamente significativa, a continuación, se muestran los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 14*Prueba de Kruskal-Wallis para flavor por concentración de algarrobina*

Concentración de algarrobina	Tamaño Muestra	Rango Promedio
0.5	10	8.95
1.5	10	23.75
2.5	10	13.8

Estadístico = 15.3038 Valor-P = 0.00047514

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior, puesto que el valor p es menor que 0.05 (α), al menos un par de tratamientos presentan diferencias significativas respecto al flavor evaluado, con un nivel de significancia del 95%.

Luego para saber qué pares de tratamientos presentan diferencias significativas se realizó una prueba de Tukey, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15*Pruebas de Múltiple Rangos para Aroma por concentración de algarrobina*

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0.5 - 1.5	*	-3.1	1.52435
0.5 - 2.5		-0.8	1.52435
1.5 - 2.5	*	2.3	1.52435

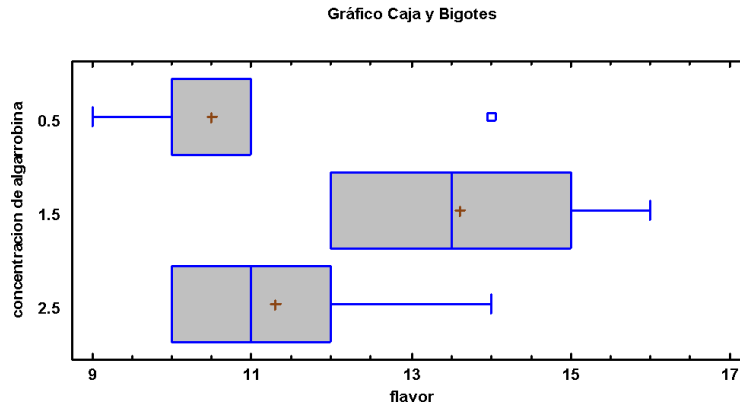
* indica una diferencia significativa.

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior existen diferencias estadísticamente significativas en el aroma entre los tratamientos 0.5 y 1.5%; 1.5 y 2.5%.

Figura 7

Diagrama de bigotes del flavor de los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter



Nota. Elaboración propia (2021).

La figura anterior se puede observar que el tratamiento de cerveza que tiene 1.5% de algarrobina presenta mayor valor respecto a la evaluación del flavor y presenta diferencias significativas con los otros dos tratamientos.

A continuación, se muestra los resultados descriptivos de la evaluación sensorial del flavor para cada uno de los tratamientos con la adición de algarrobina. Si nos centramos en el tratamiento ganador, es decir la cerveza que tiene 1.5% de algarrobina, se observa que la mayoría de jueces coinciden en describir al flavor como malta tostada, café de tueste medio.

Tabla 16

Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del flavor de cada uno de los tratamientos

FLAVOR	Concentración de algarrobina (%)		
Juez	0.5	1.5	2.5
1	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, lúpulo floral resinoso, fermentación limpia.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, malta tostada, balance hacia la malta.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio.
2	Café tostado, cacao, aroma herbal, presente el adjunto (algarrobina).	Chocolate amargo, café de tueste medio, se siente el adjunto (algarrobina).	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
3	Malta tostada y pan, moderado amargor.	Malta tostada, café tostado, agradable sensación del adjunto (algarrobina).	A grano maltoso, pan, caramelo, final seco.
4	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, lúpulo floral resinoso y leve terroso, fermentación limpia.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
5	Chocolate amargo, lúpulo floral resinoso y leve terroso.	Malta aporta base de pan tostado, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
6	Malta, pan tostado, aroma herbal, algarrobina.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
7	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, lúpulo floral resinoso y leve terroso.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
8	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, fermentación limpia.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).
9	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, lúpulo floral resinoso.	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto(algarrobina)
10	Lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto (algarrobina).	Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio, balance hacia la malta.	Malta base café tostado, lúpulos herbales, fermentación delicada, balance a malta, se percibe el adjunto(algarrobina).

Nota. Resultado en base a los jueces expertos (2021).

Des los 3 tratamientos de cerveza artesanal con diferentes adiciones de algarrobina (0.5, 1.5 y 2.5%) evaluados, una posible explicación del porque el tratamiento de 1.5% obtiene mayor calificación por parte de los jueces respecto al flavor, sería que la algarrobina como adjunto, al tipo de cerveza en estudio contribuye al desarrollo de nuevos aromas agradables, pero esto no significa necesariamente que al adicionar más algarrobina se obtenga mayores aromas agradables, evidencia de esto son los resultados de esta investigación. Según comunicación personal con Cruz y Reza (2020) (ver Anexo 8), indican que la cantidad de 1.5% de algarrobina en la cerveza estilo Porter genera un flavor a malta tostada, café de tueste medio y agradable balance hacia la malta.

El sabor de la cerveza está influenciado en su mayoría por el lúpulo que se utilizó en su elaboración, independientemente del amargor que aporta (Brewers Association, 2019). Cuando se utiliza maltas oscuras, estas aportan sabor a la cerveza debido a las reacciones químicas que ocurren durante el tostado como la degradación de ácidos fenólicos, Maillard caramelización de azúcares (Kunze y Manger, 2006). Compuestos que se encuentran en maltas oscuras como furaneol, maltol y isomaltol aportan al sabor de la cerveza (Bamforth, 2009).

El impacto sensorial en el consumidor ocurre a través de las distintas modalidades de percepción del sabor como el gusto y la sensación en la boca, de la vista como el color, transparencia, formación y retención de espuma, y del olor como distintas variedades de aromas. Cada una de estas propiedades sensoriales y físicas es importante, y un defecto en cualquiera de ellas puede provocar el total rechazo del producto. Sin embargo, en la práctica el sabor es determinante en la elección del consumidor (Meilgaard y Peppard, 1986, citados por Rodríguez, 2003).

Según Ramos y Caira (2017) la cerveza contiene una gran variedad de sabores, la cual pueden ir desde amargos que depende de la cantidad y calidad de lúpulo, hasta dulces que puede influir debido a la menor o mayor presencia de malta tostada.

Según Martínez, Valls y Villarino (2007) mencionan que “la característica de amargor propia del lúpulo proporciona el contraste adecuado al dulzor proveniente de la malta y este sabor amargo se produce durante el proceso de cocción.

Suárez (2013), señala que el amargor en la cerveza es resultado de la solución de los iso- α -ácidos de los lúpulos en el mosto durante la cocción. La intensidad y la calidad del amargor se manipulan a través de la elección de la variedad de los lúpulos.

El amargor de una cerveza está dado por el alfa ácidos que se encuentran en el lúpulo. Cuando el mosto se encuentra a temperaturas de ebullición se produce la isomerización de los compuestos del lúpulo transformando la cohumulona en isocohumulona, el cual le otorga ese amargor a la cerveza (Priest y Stewart, 2006). El porcentaje de alfa ácidos varía de acuerdo al tipo de lúpulo utilizado (Esslinger, 2009).

4.1.4 Evaluación cuerpo

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial de cuerpo a las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con diferentes adiciones de algarrobina. Se puede observar los resultados promedios emitidos por los jueces entrenados para tres tratamientos (0.5%; 1.5% y 2.5%), al costado de cada promedio se observa la desviación estándar, la cual indica cuánto se desvía los valores emitidos por los jueces entrenados del valor promedio. Es importante mencionar los resultados detallados en el Anexo 1.

Tabla 17

Resultados promedio y desviación estándar de Cuerpo

Tratamiento	Resultado promedio	Desviación standar
0.5 %	2.6	0.699
1.5 %	3.8	0.422
2.5 %	3.1	0.738

Nota. Elaboración propia (2021)

Para saber si los valores emitidos por los jueces para cada tratamiento, tiene diferencias estadísticamente significativas, a continuación, se muestran los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 18

Prueba de Kruskal-Wallis para cuerpo por concentración de algarrobina

Concentración de algarrobina	Tamaño Muestra	Rango Promedio
0.5	10	9.65
1.5	10	22.2
2.5	10	14.65

Estadístico = 11.7733 Valor-P = 0.00277629

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior, puesto que el valor p es menor que 0.05 (α), al menos un par de tratamientos presentan diferencias significativas respecto al cuerpo evaluado, con un nivel de significancia del 95%.

Luego para saber qué pares de tratamientos presentan diferencias significativas se realizó una prueba de Tukey, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 19

Pruebas de Múltiple Rangos para cuerpo por concentración de algarrobina

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0.5 - 1.5	*	-1.2	0.704716
0.5 - 2.5		-0.5	0.704716
1.5 - 2.5		0.7	0.704716

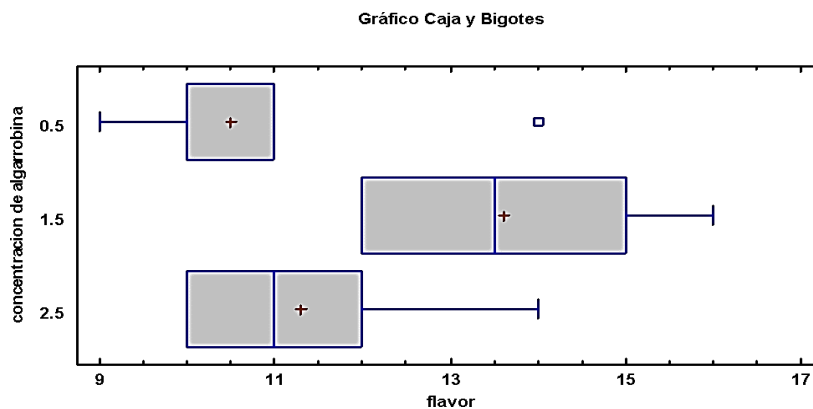
* indica una diferencia significativa.

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior existen diferencias estadísticamente significativas en el cuerpo entre los tratamientos 0.5 y 1.5%; 1.5 y 2.5%.

Figura 8

Diagrama de bigotes del cuerpo de los tres tratamientos con algarrobina de la cerveza artesanal estilo Porter



Nota. Elaboración propia (2021).

La figura anterior se puede observar que el tratamiento de cerveza que tiene 1.5% de algarrobina presenta mayor valor respecto a la evaluación del cuerpo y presenta diferencias significativas con los otros dos tratamientos.

A continuación, se muestra los resultados descriptivos de la evaluación sensorial del cuerpo para cada uno del tratamiento con la adición de algarrobina. Si nos centramos en el tratamiento ganador, es decir la cerveza que tiene 1.5% de algarrobina, se observa que la mayoría de jueces coinciden en describir al cuerpo como cuerpo medio, carbonatación media, cremosa.

Las características principales para reconocer una buena cerveza según (Boan, 2017), según sus atributos son la tomabilidad (sabor), espuma, cuerpo, color y aroma.

Tabla 20

Resultados de la evaluación sensorial descriptiva del cuerpo de cada uno de los tratamientos

CUERPO	Concentración de algarrobina (%)		
Juez	0.5	1.5	2.5
1	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media.	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, cremosa.
2	Cuerpo medio, carbonatación media.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.
3	Cuerpo ligero, buena carbonatación, ligero grado alcohólico, sin astringencia y acidez leve.	Cuerpo ligero buena carbonatación, ligera astringencia y acidez.	Cuerpo ligero, buena carbonatación, discreta acidez y astringencia.
4	Cuerpo medio, buena carbonatación, leve viscoso, sin astringencia y acidez leve.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.
5	Cuerpo medo, leve viscoso, carbonatación media.	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media.	Cuerpo medio, buena carbonatación, leve viscoso, sin astringencia y acidez leve.
6	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, cremosa.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.
7	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo ligero, buena carbonatación, discreta acidez y astringencia.
8	Cuerpo ligero, buena carbonatación, discreta acidez y astringencia.	Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.
9	Cuerpo medio, buena carbonatación, leve viscoso, sin astringencia y acidez leve.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.
10	Cuerpo ligero, buena carbonatación, discreta acidez y astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.	Cuerpo medio, carbonatación media, cremosa, sin astringencia.

Nota. Resultado en base a los jueces expertos (2021).

Des los 3 tratamientos de cerveza artesanal con diferentes adiciones de algarrobina (0.5, 1.5 y 2.5%) evaluados, una posible explicación del porque el tratamiento de 1.5% obtiene mayor calificación por parte de los jueces respecto al cuerpo, sería que la algarrobina como adjunto al tipo de cerveza en estudio contribuye al desarrollo de un cuerpo medio, carbonatación media y cremoso, pero esto no significa necesariamente que al adicionar más algarrobina se obtenga mejor cuerpo, evidencia de esto son los resultados de esta investigación. Según comunicación personal Pazos (2020) (Ver Anexo 8), quien indica que una cantidad adecuada de algarrobina en la cerveza estilo Porter genera un cuerpo medio, cremoso y sin astringencia, Asimismo, mediante comunicación personal Jackson (1998) resalta un cuerpo remarcablemente crecomoso y uniforme que es característico del estilo Porter inglés.

Según menciona Palmer (2006), el cuerpo de una cerveza esta relaciona con su viscosidad, la cual está determinada por el tipo de malta que se utilice para su elaboración. Es recomendable tener un equilibrio entre maltas claras y oscuras a la hora de elaboración una cerveza, ya que si solo se utiliza maltas claras u oscuras se producirá un cuerpo ligero y nada apreciable por los panelistas (Briggs et al., 2004).

4.1.5 Evaluación impresión general

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación sensorial de impresión general a las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con diferentes adiciones de algarrobina. Se puede observar los resultados promedios emitidos por los jueces entrenados para tres tratamientos (0.5%, 1.5% y 2.5%), al costado de cada promedio se observa la desviación estándar, la cual indica cuánto se desvía los valores emitidos por los jueces entrenados del valor promedio. Es importante mencionar los resultados detallados se muestran en el Anexo 1.

Tabla 21

Resultados promedio y desviación estándar de Impresión General

Tratamiento	Resultado promedio	Desviación standar
0.5 %	4.8	0.789
1.5 %	6.8	0.919
2.5 %	4.8	0.632

Nota. Elaboración propia (2021).

Para saber si los valores emitidos por los jueces para cada tratamiento, tiene diferencias estadísticamente significativas, a continuación, se muestran los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 22

Prueba de Kruskal-Wallis para impresión general por concentración de algarrobina

Concentración de algarrobina	Tamaño Muestra	Rango Promedio
0.5	10	10.9
1.5	10	24.75
2.5	10	10.85

Estadístico = 17.7874 Valor-P = **0.000137254**

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior, puesto que el valor p es menor que 0.05 (α), al menos un par de tratamientos presentan diferencias significativas respecto a la impresión general evaluada, con un nivel de significancia del 95%.

Luego para saber qué pares de tratamientos presentan diferencias significativas se realizó una prueba de Tukey, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 23

Pruebas de Múltiple Rangos para Cuerpo por concentración de algarrobina

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
0.5 - 1.5	*	-2.0	0.874894
0.5 - 2.5		0	0.874894
1.5 - 2.5	*	2.0	0.874894

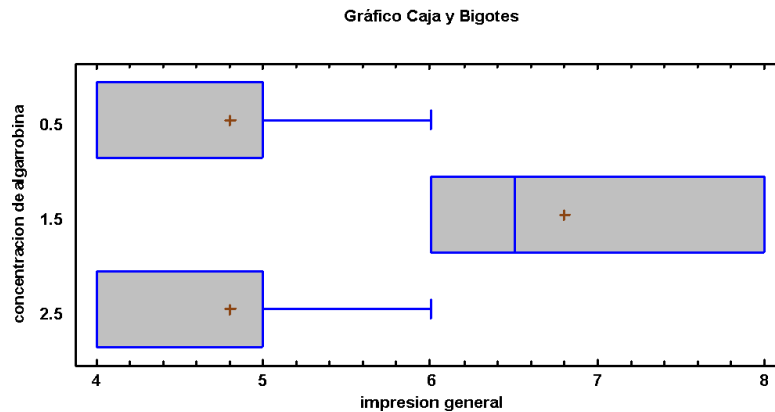
* indica una diferencia significativa.

Nota. Elaboración propia (2021).

Según los resultados de la tabla anterior existen diferencias estadísticamente significativas en la impresión general entre los tratamientos 0.5 y 1.5%; 1.5 y 2.5%.

Figura 9

Diagrama de bigotes de la impresión general de los tres tratamientos



Nota. Elaboración propia (2021).

La figura anterior se puede observar que el tratamiento de cerveza que tiene 1.5% de algarrobina presenta mayor valor respecto a la evaluación de impresión general y presenta diferencias significativas con los otros dos tratamientos.

A continuación, se muestra los resultados descriptivos de la evaluación sensorial de impresión general para cada uno de los tratamientos con la adición de algarrobina. Si nos centramos en el tratamiento ganador, es decir la cerveza que tiene 1.5% de algarrobina, se observa que la mayoría de jueces coinciden en describir a la impresión general como un buen balance de maltas, cerveza limpia y agradable.

Tabla 24*Resultados de la evaluación sensorial descriptiva de impresión general*

I.G.	Concentración de algarrobina (%)		
Juez	0.5	1.5	2.5
1	Estilo base de ejecución correcta, casi no se percibe el adjunto (algarrobina), declarado, aporta un leve carácter resinoso y vegetal.	Buen balance de maltas, se percibe el adjunto (algarrobina) como melaza y resina, aporta agradable sabor y balance.	Buen balance de maltas, se percibe el adjunto (algarrobina) como melaza y resina, aporta agradable sabor y balance. La sensación alcohólica es astringente.
2	Cerveza tiene balance maltoso más por falta de expresión de lúpulos que por carácter de maltas.	Cerveza limpia que logra buen equilibrio de maltas y lúpulos.	Cerveza un tanto fenólica y con ligera turbidez; revisar estrés de levadura.
3	Cerveza que encaja en el estilo con algunos defectos, se siente muy poco el adjunto (algarrobina).	Cerveza mejor encajada en el estilo.	Cerveza con mejor presencia de algarrobina.
4	Cerveza con estilo base a malta, ligero aroma a algarrobina.	Cerveza con buen balance de maltas, adjunto aporta buen aroma y sabor.	Cerveza ligeramente fenólica, ligeramente turbia, corregir estrés de levadura.
5	Cerveza que encaja en el estilo con defectos, se siente muy poco el adjunto (algarrobina).	Cerveza que encaja en el estilo, cerveza limpia, agradable aroma a algarrobina	Cerveza con buen balance de maltas, se percibe el adjunto (algarrobina) como resina.
6	Cerveza con falta de expresión de lúpulos, presenta el adjunto ligeramente.	Cerveza con buen balance de maltas, se percibe el adjunto (algarrobina) como melaza y resina, aporta agradable sabor y balance.	Cerveza fenólica ligeramente, se siente el adjunto medio.
7	Cerveza con balance de maltas, se siente muy poco el adjunto (algarrobina).	Cerveza limpia que logra buen equilibrio de maltas y lúpulos.	Cerveza ligeramente turbia, corregir estrés de levadura, se percibe el adjunto declarado.
8	Estilo base correcta, casi no se percibe el adjunto (algarrobina) y aporta un leve carácter resinoso y vegetal.	Cerveza con estilo en ejecución correcta, balance a malta, adjunto aporta buen aroma y sabor.	Cerveza ligeramente fenólica, corregir turbidez, posible estrés de levadura.
9	Casi no se percibe la algarrobina, cerveza limpia.	Se percibe el adjunto (algarrobina) como melaza y resina que aporta agradable sabor y balance.	Cerveza ligeramente turbia, corregir estrés de la levadura, se siente el adjunto aportan buen aroma y sabor
10	Cerveza con balance de maltas, se siente muy poco el adjunto (algarrobina).	Cerveza con correcto balance de maltas, se percibe el adjunto (algarrobina), aporta agradable sabor, aroma vegetal y balance.	Cerveza ligeramente fenólica, turbia ligeramente, corregir posible estrés de levadura.

Nota. Resultado en base a los jueces expertos (2021).

De los 3 tratamientos de cerveza artesanal con diferentes adiciones de algarrobina (0.5, 1.5 y 2.5%) evaluados, una posible explicación del porque el tratamiento de 1,5% obtiene mayor calificación por parte de los jueces respecto a la impresión general, sería que la algarrobina como adjunto al tipo de cerveza en estudio contribuye al aporte agradable de sabor, balance y desarrollo de nuevos aromas, pero esto no significa necesariamente que al adicionar más algarrobina se obtenga mayor sabor, cuerpo y aroma agradable, evidencia de esto son los resultados de esta investigación. Según comunicación personal Farfán (2020) (ver Anexo 7), quien indica una cerveza con correcto balance de maltas, se percibe el adjunto y aporta agradable sabor, aroma vegetal y balance. Asimismo, mediante comunicación personal Garrity (2020) (ver Anexo 7) resalta la ejecución correcta del estilo, agradable aroma y sabor del adjunto.

Pérez y Boan (2008), mencionan que la impresión final es la persistencia del aroma de boca y del gusto, así como sensaciones debidas al tacto son las que configuran la impresión en su conjunto.

Mediante las fermentaciones se obtienen nuevos alimentos con una textura, sabor, y aromas completamente distintos de la materia prima partida, modificaciones que son difíciles de conseguir por otros medios (Ordoñez, 2015).

En tipos cervezas que poseen un color muy oscuras la oxidación esta enmascarada por este tipo de colores marrón es provenientes de las maltas (Bamforth, 2009).

4.2 Caracterización fisicoquímica de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina

Tabla 25

Resultados de la caracterización fisicoquímica de la cerveza con mayor aceptabilidad por los jueces

Caracterización fisicoquímica	1.5%
Densidad relativa inicial (OG)	1.054
Densidad relativa final (FG)	1.014
Alcohol por volumen (ABV)	5.2%
Unidades Internacionales de Amargor (IBU)	25
Potencial de Hidrogeno (pH)	4.09
Grados Brix (°Brix)	8

Nota. Elaboración propia (2021).

Según Terry (1992) menciona que, la composición fisicoquímica de una cerveza estilo Porter, debe tener las siguientes especificaciones de, 1.045 a 1.060 de densidad relativa o gravedad específica inicial (OG); 1.010 a 1.015 de densidad relativa o gravedad específica final (FG); 4.5 a 5.5 de alcohol por volumen (ABV); 25 a 45 de Unidades Internacionales de Amargor (IBU) y 3.9 a 4.4 de pH; los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de 1.5% de algarrobina, se encuentran dentro de los rangos de valores mencionados.

Según INACAL (2016), menciona en la Norma Técnica Peruana NTP 213.014:2016 que la cerveza debe tener un mínimo de 5°Brix; el resultado obtenido de la caracterización fisicoquímica de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de 1.5% de algarrobina, se encuentran dentro de lo establecido por norma.

V. CONCLUSIONES

Se logró elaborar cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina en tres concentraciones de 0.5%, 1.5% y 2.5%. El proceso contempló las etapas y parámetros: recepción de cebada, malteado, molienda, macerado (malta molida a 68°C, 60 min), cocción (algarrobina y lúpulo a 92°C, 60min), enfriado, primera fermentación (levadura entre 18-25°C), filtrado, embotellado y segunda fermentación (azúcar, por 15 días entre 18-25°C) y almacenado.

Se logró caracterizar sensorialmente el aroma, apariencia, flavor, cuerpo e impresión general de las muestras de cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina. Se obtuvo un mayor puntaje en la cerveza artesanal con adición de 1.5% de algarrobina, teniendo valores promedios de 8.1 en aroma (leve café de tueste medio), 3 en apariencia (marrón oscuro, buena claridad), 13.6 en flavor (a malta tostada, café de tueste medio), 3.8 en cuerpo (cuerpo medio, con una carbonatación media, cremosa) y 6.8 de impresión general (con un buen balance de maltas, cerveza limpia y agradable).

Se logró caracterizar fisicoquímicamente a la cerveza artesanal estilo Porter con la adición de algarrobina de mayor puntaje de evaluación sensorial, obteniendo como resultados densidad inicial (OG) 1.054, densidad final (FG) 1.014, porcentaje de alcohol por volumen (ABV) 5.2%, unidades internacionales de amargor (IBU) 25, potencia de hidrógeno (pH) 4.09, grados °Brix (°Brix) 8.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar envases de vidrio de primer uso, color ámbar oscuro, con la finalidad de evitar la exposición de la cerveza a los rayos solares.
- Controlar los tiempos en la cocción, para la adición respectiva de los lúpulos, algarrobina.
- Almacenar la cerveza embotellada a temperatura de 18°C a 25°C.
- Evitar contaminación cruzada durante los procesos.
- Mantener aséptico los equipos y materiales antes y durante el proceso.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alburqueque, H., Cueva, J., Ubillus, M., Urteaga, G. y Vargas, M. (2018) *Diseño de proceso productivo de cerveza artesanal a base de uva* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3614>
- Aroni, J., Bellina, J., Díaz, H., Ecurra, C. y Pérez, S. (2015) *Diseño de una línea de producción para la elaboración de cerveza artesanal de algarroba* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2345>
- Arroyo, J., Cueva, P., Flores, J., Ipanaqué, C. y Torres, D. (2017) *Diseño de una línea de producción para la elaboración de cerveza artesanal de maracuyá* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3229>
- Bamforth C. (2009). *Beer. A quality perspective*. Handbook of alcoholic beverages series.
- Barrientos, M. (2011) *Evaluación del efecto de un serpentín helicoidal sobre la relación espuma – cerveza (tipo Lager) y sobre el flujo de cerveza en un dispensador de cerveza artesanal de barril* [Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1203_Q.pdf
- BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM. (2015). *Guía de Estilos 2015. Guía de estilos de cerveza*. En G. Strong y K. England. BJCP, Inc. https://www.thebeertimes.com/wp-content/uploads/2017/08/2015_Guidelines_Beer_Espa%C3%B1ol-final.pdf
- BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM. (2019). *Guía para convertirte en juez de cervezas del BJCP*. <https://www.beerlovers.mx/cervezas/guia-para-convertirte-en-juez-de-cervezas-del-bjcp/>
- Boan, M. (4 de diciembre de 2017). *6 claves para reconocer una buena cerveza*. Clarín. https://www.clarin.com/entremujeres/bienestar/cerveza-cata-cerveza-columnista-alcohol-rincon-gourmet-gourmet-bebidas_0_BkNliaKPme.html
- Box Brew Kits (2019). *Guía general de IBUs por estilos*. <https://www.boxbrewkits.com/blogs/news/16337216-5-abbreviations-brewers-use-that-everyday-beer-drinkers-should-know>
- Bravo, L., Grados, N. y Saura, F. (1994). Composition and potential uses of mesquite pods (*Prosopis pallida* L): Comparison with carob pods (*Ceratonia siliqua* L). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 65, 303-306. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740650307>
- Brewer Association. (2002). *Guía de buenas prácticas de producción, distribución y comercialización para la cerveza artesanal de calidad*. Brewers Association & Shutterstock, LLC. https://s3-us-west-2.amazonaws.com/brewersassoc/wp-content/uploads/2017/04/Best_Practices_Guide_To_Quality_Craft_Beer_Spanish.pdf

- Brewers Association. (2019). *Draught Beer Quality Manual* (4ª ed.). Brewers Publications, a Division of the Brewers Association. <https://www.brewersassociation.org/educational-publications/draught-beer-quality-manual/>
- Briggs, D., Boulton, C., Brookes, P. y Stevens, R. (2004). *Brewing. Science and Practice*. Woodhead. <https://www.sciencedirect.com/book/9781855734906/brewing#book-info>
- Carbajal, W. y Capristan, C. (2015) *Estudio de pre-factibilidad para el diseño e instalación de una planta procesadora de algarrobina en el valle Jequetepeque* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9542>
- Castro, J. (2020). Juez experto: Capacitador Cervecerero.
- Cerveza Artesana. (2014). *El pH: factor clave para elaborar cerveza*. <https://cervezartesana.es/blog/post/el-ph-factor-clave-para-elaborar-cerveza.html>
- Chávez, J. (2019) *Desarrollo de un estilo de cerveza artesanal Weissbier “ideal”, mediante caracterización sensorial por método cata y pruebas fisicoquímicas y microbiológicas en tres formulaciones* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador, Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18339>
- Cortez, C. (2010) *Definición de parámetros de calidad del café de algarroba para la elaboración de una norma técnica* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1494>
- Cruz, F. (2020). Juez experto: Ingeniero químico de la Universidad Nacional de Trujillo.
- Cueva, P. y Morán, A. (2019) *Diseño de una fábrica de cerveza artesanal de café* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Perú]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3989>
- Ding, C. y Hershberger, S. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(2), 283-297. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_7
- Ellsworth, S., Crandall, P., Lingbeck, J. y O'Bryan, C. (2018). Perspective on the control of invasive mesquite trees and possible alternative uses. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 11(5), 577-585. <https://doi.org/10.3832/ifor2456-011>
- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36. https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion
- Esslinger, M. (2009). *Handbook of brewing: Processes, technology, markets*. Wiley-VCH Verlag GmbH.

- Farfán, P. y Pacheco, V. (2017) *Análisis de la comercialización de cerveza artesanal sabor a miel en la ciudad Arequipa y propuesta de un plan de ventas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5633>
- Farfán, S. (2020). Juez experto: Trabaja en Oveja Negra Cerveza Artesanal.
- Fatsecret (2020). *Algarrobina*. <https://www.fatsecret.es/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/algarrobina>
- Ferreira, L. (2014). *Elaboración de cerveza: Historia y evolución, desarrollo de actividades de capacitación e implementación de mejoras tecnológicas para productores artesanales*. Universidad Nacional de la Plata. <https://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2020/03/Trabajo-Final-Leonel-Ferreira-.pdf>
- Francke, P y Acosta, G. (2020). Impacto de la suplementación con micronutrientes sobre la desnutrición crónica infantil en Perú. *Revista Médica Herediana*, 31(3), 148-154. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i3.3803>
- García, J., Mina, J., Torres, F., Burbano, M. y Yambay, W. (2017). *Evaluación sensorial y metodologías para su análisis* (1ª ed.). Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <https://doi.org/10.32645/9789942914439>
- Garrity, M. (2020). Juez experto. Trabajó en Cervecería Barbarián.
- González, M. (2017). *Principios de elaboración de las cervezas artesanales*. Lulu Enterprises. Lulu Press Inc. <http://www.vinodfruta.com/descargas/Libro%20Principios%20de%20Elaboraci%F3n%20de%20las%20Cervezas%20Artesanales%20-%20Cap%20Muestra.pdf>
- Grados, N., Ruiz, W., Cruz, G., Díaz, C. y Puicón, J. (2000). Productos industrializables de la Algarroba Peruana (*Prosopis pallida*): algarrobina y harina de algarroba. *MULTEQUINA*, 9(2), 119-132. <http://www.scielo.org.ar/pdf/multeq/v9n2/v9n2a08.pdf>
- Guerberoff, G., Marchesino, M., López, P. y Olmedo, R. (2020). El perfil sensorial de la cerveza como criterio de calidad y aceptación. *Nexo Agropecuario*, 8(1), 52-59. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/144677>
- Fuentes-Rivera, G. y Quintanilla, G. (2016) *Estudio de prefactibilidad para la elaboración y comercialización de cerveza artesanal a base de quinua en los sabores de menta, granadina, coco y quinua* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7287>
- Huamán, D., Illescas, G., Rivas, C., Melendez, D. y Gamarra, F. (2017) *Cerveza artesanal frutada* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú]. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/e7b8efd0-84a1-4486-9374-354b70847ed1>
- Huerta, A. (2020). Juez experto. Trabaja en Cervecería Barbarián.
- Instituto Nacional de Calidad. (2016). *CERVEZA. Requisitos*, (3ª ed.). NTP 213.014:2016.

- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2002). *ALGARROBINA. Definiciones y requisitos*, (1ª ed.). NTP 209.600:2002.
- Kunze, W. (2006). *Tecnología para cerveceros y malteros* (5ª ed.). Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) e.V., pp. 110-181.
- Kunze, W. y Manger, H. (2006). *Tecnología para cerveceros y malteros* (1ª ed.). Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) e.V., pp. 1075.
- Liñan, J. (2020). Juez experto: Capacitador Cervecerero.
- Martínez, J., Valls, V. y Villarino, A. (2007). *El lúpulo contenido en la cerveza, su efecto antioxidante en un grupo controlado de la población*. Centro de Información Cerveza y Salud. <https://docplayer.es/1115574-El-lupulo-contenido-en-la-cerveza-su-efecto-antioxidante-en-un-grupo-controlado-de-poblacion.html>
- OGROSANT. (2021). *Refractómetro de mano de 0 a 32% Brix*. <https://instrumentosdemedicion.pe/refractometro/ref32.php>
- Olaya, J y Trelles, C. (2018) *Mejora para la reducción del costo de producción a través de la reducción de merma de CO₂ en una empresa productora de bebidas carbonatadas* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Perú]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3362>
- Ordoñez, J. (2015). *Tecnología de los Alimentos*. SÍNTESIS S.A.
- Páez, I. (2013) *Proyecto para la producción y comercialización de una bebida vitaminada natural elaborada a base de algarrobina* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Ecuador]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17402>
- Palmer, J. (2006). *How to brew: Ingredients, methods, recipes, and equipment for brewing beer at home* (3ª ed.). Boulder Colo: Brewers Publications.
- Paredes, C. y Davila, S. (2020) *Análisis estratégico para la implementación de una empresa de producción y comercialización de cerveza artesanal saborizada en Lima Metropolitana* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17034>
- Pilla, S. y Vinci, Y. (2012). *Cervezas de todo el mundo. Enciclopedia práctica*. Vecchi Ediciones S.A. de C.V.
- Pozo, M. (2021). Nutricionista de ESSALUD. <https://walac.pe/dia-de-la-algarrobina-conoce-los-beneficios-de-este-producto-100-piurano/>
- Pazos, S. (2020). Juez experto. Maestro Cervecerero.
- Pérez, C. y Boan, M. (2008) *Evaluación Sensorial de Cerveza*. B.A. Malt S.A. http://somoscervceros.com/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/3_evaluacion_sensorial_santafe2008.pdf
- Priest, F. y Stewart, G. (2006). *Handbook of brewing* (2ª ed.). Taylor & Francis Group.

- Ramos, I. y Caira, J. (2017) *Elaboración, caracterización y aceptabilidad de cerveza artesanal, utilizando la coca (Erythroxylum coca) como sustituto del lúpulo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Perú]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8702>
- Reza, M. (2020). Juez experto. Estudió Especialista en Cata, en Universidad Le Cordon Bleu.
- Rodríguez, H. (2003) *Determinación de parámetros físico-químicos para la caracterización de cerveza tipo Lager elaborada por compañía cervecera Kunstmann S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile, Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/far696d/sources/far696d.pdf>
- Suárez, M. (2013). *Cerveza: componentes y propiedades* [Tesis de maestría, Universidad de Oviedo, España]. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/19093>
- Skjong, R. y Wentworth, B. (2001). *Expert judgement and risk perception*. The Eleventh International Offshore and Polar Engineering Conference, 537-544. https://www.researchgate.net/publication/265032303_Expert_Judgment_and_Risk_Perception
- Távora, N. (2018) *Formulación y caracterización de cerveza artesanal tipo ale a partir de la vaina de Algarroba (Prosopis pallida) y cebada malteada (Hordeum vulgare)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, Perú]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2152>
- Terry, F. (1992). *Porter, Classic Beer Style Series 5*. Brewers Publications. <https://pdfcookie.com/download/classic-beer-style-series-05-porter-by-terry-foster-1992-mlxzemwpdr27>
- The Beer Times (2019). *Densímetro O Hidrómetro ¿Qué es y cómo utilizarlo para elaborar cerveza?* <https://www.thebeertimes.com/densimetro-o-hidrometro-que-es-y-como-utilizarlo/>
- The Beer Times (2019). *El color en la cerveza: origen, ajuste y medición*. <https://www.thebeertimes.com/el-color-en-la-cerveza-origen-ajuste-y-medicion/>
- Vallejos, C. (2020). Nutricionista.
- Villarán, P. (2020). Juez experto. Fundador de Cervipedia.
- Vogel, W. (2003). *Elaboración casera de cerveza*. Acribia S.A.
- Zapata, C. (2020). Juez experto. Fundador de Quinto Elemento.

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter

Tabla 26

Concentración de algarrobina al 0.5%, 1.5% y 2.5% con respecto al aroma, apariencia, flavor, cuerpo e impresión general valores emitidos por los jueces entrenados

CONCENTRACIÓN DE ALGARROBINA (%)	AROMA	APARIENCIA	FLAVOR	CUERPO	IMPRESIÓN GENERAL
0,5	6	3	11	4	5
0,5	4	3	10	3	5
0,5	4	3	14	2	6
0,5	5	3	10	3	4
0,5	4	3	10	3	4
0,5	4	3	9	2	4
0,5	5	3	11	2	5
0,5	5	3	10	2	5
0,5	5	3	10	3	6
0,5	5	3	10	2	4
1,5	6	3	12	3	6
1,5	6	3	12	4	6
1,5	9	3	16	3	8
1,5	8	3	13	4	6
1,5	8	3	15	4	8
1,5	8	3	14	4	6
1,5	10	3	13	4	6
1,5	7	3	15	4	8
1,5	9	3	12	4	7
1,5	10	3	14	4	7
2,5	5	3	14	2	4
2,5	4	3	11	4	5
2,5	10	3	12	2	6
2,5	4	3	10	3	5
2,5	5	3	11	4	4
2,5	5	3	11	3	5
2,5	5	3	10	4	4
2,5	4	3	10	3	5
2,5	4	3	11	3	5
2,5	4	3	13	3	5

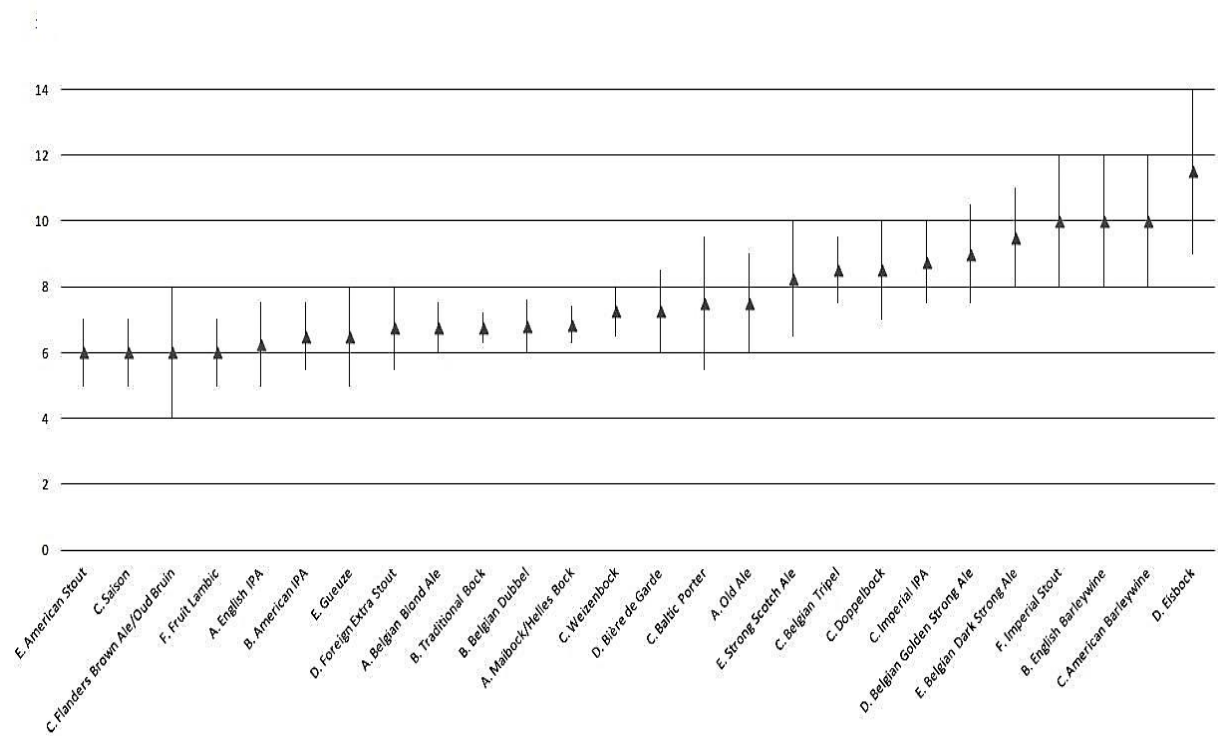
Nota. Elaboración propia (2021).

Anexo 2. *Corrección por temperatura de hidrómetro calibrado a 15°C*

T °C	Delta G	T °F	T °C	Delta G	T °F
0	-0.0007	32.00	25	0.0021	77.00
1	-0.0008	33.80	26	0.0023	78.80
2	-0.0008	35.60	27	0.0026	80.60
3	-0.0009	37.40	28	0.0029	82.40
4	-0.0009	39.20	29	0.0032	84.20
5	-0.0009	41.00	30	0.0035	86.00
6	-0.0008	42.80	31	0.0038	87.80
7	-0.0008	44.60	32	0.0041	89.60
8	-0.0007	46.40	33	0.0044	91.40
9	-0.0007	48.20	34	0.0047	93.20
10	-0.0006	50.00	35	0.0051	95.00
11	-0.0005	51.80	36	0.0054	96.80
12	-0.0004	53.60	37	0.0058	98.60
13	-0.0003	55.40	38	0.0061	100.40
14	-0.0001	57.20	39	0.0065	102.20
15	0	59.00	40	0.0069	104.00
16	0.0002	60.80	41	0.0073	105.80
17	0.0003	62.60	42	0.0077	107.60
18	0.0005	64.40	43	0.0081	109.40
19	0.0007	66.20	44	0.0085	111.20
20	0.0009	68.00	45	0.0089	113.00
21	0.0011	69.80	46	0.0093	114.80
22	0.0013	71.60	47	0.0097	116.60
23	0.0016	73.40	48	0.0102	118.40
24	0.0018	75.20	49	0.0106	120.20

Nota. Recuperado de The Beer Times (2019).

Anexo 3. ABV por estilo



Nota. Adaptado de Box Brew Kits (2019).

Anexo 4. *Formato de evaluación sensorial realizada a los jueces expertos*



BEER SCORESHEET

Examination Version

AHA/BJCP Sanctioned Competition Program

**The
American
Homebrewers
Association**

<http://www.bjcp.org>

<http://www.beertown.org>

ID del participante: 16MMSTCI-01

Nº de Cerveza del Examen (1-6): _____

Ciudad del Examen: _____

Categoría #	Subcategoría (a-f)
-------------	--------------------

Fecha del Examen: _____

Subcategoría (deletree) 100%

Aroma (como apropiado para el estilo) _____/12

Aroma (como apropiado para el estilo)
Comentarios sobre la malta, los lúpulos, los ésteres y otros aromáticos

Definiciones de Descriptores (Marque las que se aplican)

- ☐ Acetaldehído
- ☐ Alcohólico
- ☐ Astringente
- ☐ Diacetilo
- ☐ DMS (dimetil sulfuro)
- ☐ Esteroso
- ☐ Herbáceo
- ☐ Golpe de Luz
- ☐ Metálico
- ☐ A hongo
- ☐ Oxidado
- ☐ Fenólico
- ☐ Solvente
- ☐ Agrio/Ácido
- ☐ Sulfuroso
- ☐ Vegetal
- ☐ A levadura

Apariencia (como apropiado para el estilo) / 3

Comentarios sobre el color, la turbidez, y la espuma (retención, color y textura)

Flavor (como apropiado para el estilo) /20

Flavor (como apropiado para el estilo)
Comentarios sobre la malta, los lúpulos, características de fermentación, balance, final/retrogusto, y otras características del flavor

Sensaciones en boca (como apropiado para el estilo) _____ / 5

Comentarios sobre el cuerpo, la carbonatación, el calentamiento, la cremosidad, la astrigüedad y otras sensaciones al paladar.

Impresión General _____/10

Comentarios sobre el placer general de la tomabilidad asociado con la muestra, dar sugerencias para la mejora.

Total /50

CALIFICACION	Sobresaliente	(45 - 50):	Ejemplo de clase mundial del estilo	Ejemplo clásico	<input type="checkbox"/>	Exactitud Estilística					No acorde al estilo	
	Excelente	(38 - 44):	Ejemplifica el estilo bien, requiere afinamientos menores			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Muy Buena	(30 - 37):	Generalmente dentro del estilo, algunas fallas menores			Merito Técnico						
	Buena	(21 - 29):	Pérdida de marcas del estilo y fallas menores			Sin defectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Defectos significativos
	Regular	(14 - 20):	Sabores extraños o deficiencias mayores del estilo									
	Problemática	(0 - 13):	Sabores y aromas extraños mayores son dominantes									
				Maravillosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin Vida		

BJCP Exam Beer Scoresheet Copyright © 2012 Beer Judge Certification Program rev. 030612

Please send any comments to Exam_Director@BJCP.org

Nota. Recuperado de Beer judge (2021).

Anexo 5. Fotografías del proceso de elaboración de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina

Fotografía 1. Molienda



Fotografía 2. Del proceso de macerado



Fotografía 3. Del proceso de cocción



Fotografía 4. La adición de algarrobina



Fotografía 5. Adición del lúpulo



Fotografía 6. Del Proceso De Enfriado



Fotografía 7. Del proceso de primera fermentación y envasado (segunda fermentación)



Anexo 6. *Fotografías del análisis fisicoquímico de la cerveza artesanal estilo Porter con adición de algarrobina con mayor aceptabilidad sensorial.*

Fotografía 8. *Medición de densidad*



Fotografía 9. *Medición pH*



Fotografía 10. *Medición de °Brix*



Fotografía 11. *Apariencia de la cerveza estilo Porter*



Nota. Elaboración propia (2020).

Anexo 7. *Listado de jueces expertos participantes en la cata brindados por Lima Beer Lab*

Nº	Nombre	Código	Nacionalidad	Información
1	PEPE VILLARÁN	E3529	Peruano	Fundador de Cervipedia, Fundador de marca Psycho Cervecería, Medalla de Oro por Mejor Cerveza 2020.
2	JOSÉ CASTRO	E3002 RECONOCIDO	Peruano	Capacitador cervecero, trabajó como Columnist en Revista Catering & Gastronomía.
3	JORGE LIÑAN	E3801	Peruano	Capacitador cervecero, médico intensivista de profesión.
4	ANDREA HUERTA	E3620	Peruana	Trabaja en Cervecería Barbarían.
5	CHRISTIAN ZAPATA	E4651	Peruano	Fundador de Quinto Elemento, gestor de Tomando Altura.
6	FRANCO CRUZ	E3120	Peruano	Ingeniero Químico de la UNT. Estudió Sommelier de Cervejas En Science Of Beer- Educação Em Cerveja Brewmaster en Hops Brewpub.
7	SERGIO PAZOS	E3406	Peruano	Maestro Cervecerero, premiado con la moneda de plata por mejor cerveza 2019
8	MEGAN GARRITY	E4103	Peruano	Brewmaster en Greenga Brewing, trabajó en Cervecería Barbarían.
9	MOHAMED REZA	E4357	Peruano	Estudió Especialista en Cata, en la Universidad Le Cordon Bleu. Estudió Cicerone Beer Server en Cicerone Certification Program.
10	STEPHAN FARFÁN	E3693	Peruano	Trabaja en Oveja Negra Cerveza Artesanal, premiado con moneda de plata 2019 por la mejor cerveza.

Nota. Elaboración propia (2020).



Anexo 8. Resultado de evaluación sensorial realizada a los jueces expertos a través del examen Beer Scoresheet

Juez N°1: Pepe Villarán

 BEER SCORESHEET 	
<small>http://www.bjcp.org</small> AHA/BJCP Sanctioned Competition Program <small>http://www.homebrewersassociation.org</small>	
Judge Name (print)	Pepe Villarán
Judge BJCP ID	E3529
Judge Email	<small>Use dummy label if 5169</small>
BJCP Rank or Status: <input type="checkbox"/> Apprentice <input type="checkbox"/> Recognized <input type="checkbox"/> Certified <input type="checkbox"/> National <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> Grand Master <input type="checkbox"/> Honorary Master <input type="checkbox"/> Honorary GM <input type="checkbox"/> Mead Judge <input type="checkbox"/> Provisional Judge <input type="checkbox"/> Rank Pending <input type="checkbox"/> Cider Judge	Category # 30 Subcategory (a-f) A Entry # 1 Subcategory (spell out) Spice, Herb or Vegetable Beer Special Ingredients: Algarrobina Bottle Inspection: <input checked="" type="checkbox"/> Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc. Comments: Aroma (as appropriate for style) 6 / 12 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Chocolate, torrado, leve café de tueste medio, pan tostado, cacao. Adjunto declarado casi imperceptible, aporta leve sensación vegetal Appearance (as appropriate for style) 3 / 3 <small>Comment on color, clarity, and head retention, color, and texture:</small> Marrón profundo, sin translucidez, brillo medio, espuma color canela cremosa y persistente Flavor (as appropriate for style) 11 / 20 <small>Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish, and other flavor characteristics:</small> Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio. Lúpulo floral resinoso y leve terroso. Fermentación limpia. Regusto semi seco, durabilidad media. Balance hacia la malta. Mouthfeel (as appropriate for style) 4 / 5 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, leve tibiaza alcohólica, cremosa, sin astringencia. Overall Impression 5 / 10 <small>Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement:</small> Estilo base de ejecución correcta, casi no se percibe el adjunto declarado, solo aporta un leve carácter resinoso y vegetal. Aumentar ratio Total 29 / 50
Non-BJCP Qualifications: <input checked="" type="checkbox"/> Professional Brewer <input type="checkbox"/> Beer Sommelier <input type="checkbox"/> GABF/WBC <input checked="" type="checkbox"/> Certified Cicerone <input type="checkbox"/> Adv. Cicerone <input type="checkbox"/> Master Cicerone <input type="checkbox"/> Sensory Training <input type="checkbox"/> Other	Descriptor Definitions (Mark all that apply): <input type="checkbox"/> Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as <i>hot</i> . <input type="checkbox"/> Astringent – Puckering, lingering hardness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness. <input type="checkbox"/> Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue. <input type="checkbox"/> DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses). <input type="checkbox"/> Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves. <input type="checkbox"/> Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk. <input type="checkbox"/> Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor. <input type="checkbox"/> Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors. <input type="checkbox"/> Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors. <input type="checkbox"/> Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenol). <input type="checkbox"/> Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas. <input type="checkbox"/> Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid). <input type="checkbox"/> Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches. <input checked="" type="checkbox"/> Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.) <input type="checkbox"/> Yeasty – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.
Scoring Guide: Outstanding (45 - 50): World-class example of style. Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning. Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws. Good (21 - 29): Meets the mark on style and/or minor flaws. Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Upstream. Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	Classic Example <input type="checkbox"/> Stylistic Accuracy <input checked="" type="checkbox"/> Not to Style <input type="checkbox"/> Flawless <input type="checkbox"/> Technical Merit <input checked="" type="checkbox"/> Significant Flaws <input type="checkbox"/> Wonderful <input type="checkbox"/> Indigibles <input checked="" type="checkbox"/> Lifeline <input type="checkbox"/>



BJCP Beer Scoresheet Copyright © 2017 Beer Judge Certification Program rev. 170612

Please send any comments to Comp_Director@BJCP.org

 BEER SCORESHEET 	
<small>http://www.bjcp.org</small> AHA/BJCP Sanctioned Competition Program <small>http://www.homebrewersassociation.org</small>	
Judge Name (print)	Pepe Villarán
Judge BJCP ID	E3529
Judge Email	<small>Use dummy label if 5169</small>
BJCP Rank or Status: <input type="checkbox"/> Apprentice <input type="checkbox"/> Recognized <input type="checkbox"/> Certified <input type="checkbox"/> National <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> Grand Master <input type="checkbox"/> Honorary Master <input type="checkbox"/> Honorary GM <input type="checkbox"/> Mead Judge <input type="checkbox"/> Provisional Judge <input type="checkbox"/> Rank Pending <input type="checkbox"/> Cider Judge	Category # 30 Subcategory (a-f) A Entry # 2 Subcategory (spell out) Spice, Herb or Vegetable Beer Special Ingredients: Algarrobina Bottle Inspection: <input checked="" type="checkbox"/> Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc. Comments: Aroma (as appropriate for style) 6 / 12 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, pan tostado, cacao, nueces Carácter a resina y melaza bajo provenientes del adjunto. Alcohóles superiores medio Appearance (as appropriate for style) 3 / 3 <small>Comment on color, clarity, and head retention, color, and texture:</small> Marrón profundo, sin translucidez, brillo medio, espuma color canela cremosa y persistente Flavor (as appropriate for style) 12 / 20 <small>Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish, and other flavor characteristics:</small> Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio. Lúpulo floral resinoso y leve terroso. Balance hacia la malta. Regusto semi seco, durabilidad media. Leve resina y melaza oscura Mouthfeel (as appropriate for style) 3 / 5 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, cremosa, sin astringencia. Tibiaza alcohólica media. Overall Impression 6 / 10 <small>Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement:</small> Buen balance de maltas, se percibe el adjunto como melaza y resina, aporta agradable sabor y balance. La sensación alcohólica es intensa y molesta, cuidar temperatura de fermentación, ratio de inoculación y viabilidad para mejorar tomabilidad Total 30 / 50
Non-BJCP Qualifications: <input type="checkbox"/> Professional Brewer <input type="checkbox"/> Beer Sommelier <input type="checkbox"/> GABF/WBC <input type="checkbox"/> Certified Cicerone <input type="checkbox"/> Adv. Cicerone <input type="checkbox"/> Master Cicerone <input type="checkbox"/> Sensory Training <input type="checkbox"/> Other	Descriptor Definitions (Mark all that apply): <input type="checkbox"/> Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as <i>hot</i> . <input type="checkbox"/> Astringent – Puckering, lingering hardness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness. <input type="checkbox"/> Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue. <input type="checkbox"/> DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses). <input type="checkbox"/> Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves. <input type="checkbox"/> Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk. <input type="checkbox"/> Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor. <input type="checkbox"/> Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors. <input type="checkbox"/> Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors. <input type="checkbox"/> Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenol). <input type="checkbox"/> Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas. <input type="checkbox"/> Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid). <input type="checkbox"/> Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches. <input type="checkbox"/> Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.) <input type="checkbox"/> Yeasty – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.
Scoring Guide: Outstanding (45 - 50): World-class example of style. Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning. Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws. Good (21 - 29): Meets the mark on style and/or minor flaws. Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Upstream. Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	Classic Example <input type="checkbox"/> Stylistic Accuracy <input checked="" type="checkbox"/> Not to Style <input type="checkbox"/> Flawless <input type="checkbox"/> Technical Merit <input checked="" type="checkbox"/> Significant Flaws <input type="checkbox"/> Wonderful <input type="checkbox"/> Indigibles <input checked="" type="checkbox"/> Lifeline <input type="checkbox"/>

BJCP Beer Scoresheet Copyright © 2017 Beer Judge Certification Program rev. 170612

Please send any comments to Comp_Director@BJCP.org

 BEER SCORESHEET 	
<small>http://www.bjcp.org</small> AHA/BJCP Sanctioned Competition Program <small>http://www.homebrewersassociation.org</small>	
Judge Name (print)	Pepe Villarán
Judge BJCP ID	E3529
Judge Email	<small>Use dummy label if 5169</small>
BJCP Rank or Status: <input type="checkbox"/> Apprentice <input type="checkbox"/> Recognized <input type="checkbox"/> Certified <input type="checkbox"/> National <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> Grand Master <input type="checkbox"/> Honorary Master <input type="checkbox"/> Honorary GM <input type="checkbox"/> Mead Judge <input type="checkbox"/> Provisional Judge <input type="checkbox"/> Rank Pending <input type="checkbox"/> Cider Judge	Category # 30 Subcategory (a-f) A Entry # 3 Subcategory (spell out) Spice, Herb or Vegetable Beer Special Ingredients: Algarrobina Bottle Inspection: <input checked="" type="checkbox"/> Appropriate size, cap, fill level, label removal, etc. Comments: Aroma (as appropriate for style) 5 / 12 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Chocolate, cereal torrado, leve café de tueste medio, pan tostado, cacao, nueces Carácter a resina y melaza medio provenientes del adjunto. Alcohóles superiores alto Appearance (as appropriate for style) 3 / 3 <small>Comment on color, clarity, and head retention, color, and texture:</small> Marrón profundo, sin translucidez, brillo medio, espuma color canela cremosa y persistente Flavor (as appropriate for style) 14 / 20 <small>Comment on malt, hops, fermentation characteristics, balance, finish, and other flavor characteristics:</small> Malta aporta base de pan tostado, chocolate amargo, café de tueste medio. Lúpulo floral resinoso y leve terroso. Balance hacia la malta. Regusto semi seco, durabilidad media. Agradable resina y melaza oscura Mouthfeel (as appropriate for style) 2 / 5 <small>Comment on body, carbonation, warmth, creaminess, astringency, and other palate sensations:</small> Cuerpo medio, leve viscoso, carbonatación media, cremosa, sin astringencia. Alcohólicidad elevada resta tomabilidad, difícil beber un vaso entero. Overall Impression 4 / 10 <small>Comment on overall drinking pleasure associated with entry, give suggestions for improvement:</small> Buen balance de maltas, se percibe el adjunto como melaza y resina, aporta agradable sabor y balance. La sensación alcohólica es muy intensa y molesta. Revisar uso del adjunto para favorecer su fermentabilidad, cuidar temperatura de fermentación, ratio de inoculación y viabilidad para reducir fusel y mejorar tomabilidad. Total 28 / 50
Non-BJCP Qualifications: <input type="checkbox"/> Professional Brewer <input type="checkbox"/> Beer Sommelier <input type="checkbox"/> GABF/WBC <input type="checkbox"/> Certified Cicerone <input type="checkbox"/> Adv. Cicerone <input type="checkbox"/> Master Cicerone <input type="checkbox"/> Sensory Training <input type="checkbox"/> Other	Descriptor Definitions (Mark all that apply): <input type="checkbox"/> Acetaldehyde – Green apple-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Alcoholic – The aroma, flavor, and warming effect of ethanol and higher alcohols. Sometimes described as <i>hot</i> . <input type="checkbox"/> Astringent – Puckering, lingering hardness and/or dryness in the finish/aftertaste; harsh graininess; huskiness. <input type="checkbox"/> Diacetyl – Artificial butter, butterscotch, or toffee aroma and flavor. Sometimes perceived as a slickness on the tongue. <input type="checkbox"/> DMS (dimethyl sulfide) – At low levels a sweet, cooked or canned corn-like aroma and flavor. <input type="checkbox"/> Estery – Aroma and/or flavor of any ester (fruits, fruit flavorings, or roses). <input type="checkbox"/> Grassy – Aroma/flavor of fresh-cut grass or green leaves. <input type="checkbox"/> Light-Struck – Similar to the aroma of a skunk. <input type="checkbox"/> Metallic – Tinny, coin, copper, iron, or blood-like flavor. <input type="checkbox"/> Musty – Stale, musty, or moldy aromas/flavors. <input type="checkbox"/> Oxidized – Any one or combination of stale, winy/vinous, cardboard, papery, or sherry-like aromas and flavors. <input type="checkbox"/> Phenolic – Spicy (clove, pepper), smoky, plastic, plastic adhesive strip, and/or medicinal (chlorophenol). <input type="checkbox"/> Solvent – Aromas and flavors of higher alcohols (fusel alcohols). Similar to acetone or lacquer thinner aromas. <input type="checkbox"/> Sour/Acidic – Tartness in aroma and flavor. Can be sharp and clean (lactic acid), or vinegar-like (acetic acid). <input type="checkbox"/> Sulfur – The aroma of rotten eggs or burning matches. <input type="checkbox"/> Vegetal – Cooked, canned, or rotten vegetable aroma and flavor (cabbage, onion, celery, asparagus, etc.) <input type="checkbox"/> Yeasty – A bread, sulfury or yeast-like aroma or flavor.
Scoring Guide: Outstanding (45 - 50): World-class example of style. Excellent (38 - 44): Exemplifies style well, requires minor fine-tuning. Very Good (30 - 37): Generally within style parameters, some minor flaws. Good (21 - 29): Meets the mark on style and/or minor flaws. Fair (14 - 20): Off flavors/aromas or major style deficiencies. Upstream. Problematic (00 - 13): Major off flavors and aromas dominate. Hard to drink.	Classic Example <input type="checkbox"/> Stylistic Accuracy <input checked="" type="checkbox"/> Not to Style <input type="checkbox"/> Flawless <input type="checkbox"/> Technical Merit <input checked="" type="checkbox"/> Significant Flaws <input type="checkbox"/> Wonderful <input type="checkbox"/> Indigibles <input checked="" type="checkbox"/> Lifeline <input type="checkbox"/>


BJCP Beer Scoresheet Copyright © 2017 Beer Judge Certification Program rev. 170612

Please send any comments to Comp_Director@BJCP.org

*Juez decidió trabajar con su formato.

Juez N° 2: José Castro






BEER SCORESHEET

AFLAC® Sanctioned Competition Program

Structured Version



Judge: José Alberto Castro

DAVID ID: E3002 - Recognized

Email: castroalberto@comcast.com

Category	30	20	10	5	1	0
Sub 2.0					1	
Style: <u>Sweet, Herb, or Vegetable Beer</u>						
Special request: <u>algarobina</u>						
<p>Notes:</p> <p>Style experts: <input checked="" type="checkbox"/> Other: _____</p>						

Beers: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Beers: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

[illegible]

BEER SCORESHEET

AABJ/AACBJ Sanctioned Competition Program

Sustained Division *Printed*

Judge Name **José Alberto Castro**

AABJ ID # **E3002 - Recognized**

Email **joa.alberto.castro@comcast.net**

Category **30**

Sub-Entry **1**

Sub-Entry Name **Rec. Hb. or Vegetable Beer**

Special Ingredient **algarrubina**

Style **3**

Style Name **café, tueste**

General Imp. **terroso**

Interpretive **X**

Aroma

Hb. or Veg. ☐ **café, tueste**

Hops ☒ **terroso**

Fruitiness ☒ **imperfecto (correcto)**

Other ☐ **tenuis notas de curta**

Appearance

Color ☒ **terroso**

Clarity ☒ **terroso**

Hb. or Veg. ☒ **terroso**

Other ☐ **terroso**

Flavor

Hb. or Veg. ☐ **café, tueste**

Hops ☒ **herbal**

Bitterness ☒ **tueste**

Fruitiness ☒ **delicada ciruela**

Balance ☒ **café**

Fresh/Hb. or Veg. ☒ **algarrubina**

Other ☐ **algarrubina**

Mouthfeel

Body ☐ **cremoso**

Carbonation ☒ **apropiado**

Warmth ☒ **other**

Overall

Good/Very Good ☒ **Satisfactory**

Excellent ☐ **Other**

Feedback

cerveza un tanto fenólica y con una

ligera turbidez; revisar posible estrés

de levadura; revisar floculación de

levadura

Scoring

Aroma **10.00** **Not a style requirement**

Appearance **10.00** **Not a style requirement**

Flavor **10.00** **Not a style requirement**

Mouthfeel **10.00** **Not a style requirement**

Overall **10.00** **Not a style requirement**

Total **10.00** **Not a style requirement**

Average **10.00** **Not a style requirement**

Comments

Aroma **10.00** **Not a style requirement**

Appearance **10.00** **Not a style requirement**

Flavor **10.00** **Not a style requirement**

Mouthfeel **10.00** **Not a style requirement**

Overall **10.00** **Not a style requirement**

Total **10.00** **Not a style requirement**

Average **10.00** **Not a style requirement**

Judge Total **27**

B/CJ Scorecard Copyright © 2010 BSA, Inc. All Rights Reserved.

*Juez decidió trabajar con su formato (reconocido).

Juez N° 4: Andrea Huerta

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **ANDREA HUERTA - E3620** N° de Cervecas del Examen (1-4): **1**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☒ Anisotropía
☒ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
CHOCOLATE, CEREAL TOSTADO MEDIO, LEVE, CAFE DE TUESTE MEDIO, ALCEROS.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA APORTA BASE DE PAN TOSTADO, CHOCOLATE AMARGO, LUPULO FLORAL, PERMANENTE, LEVE TERNED, PERMANENTE, LIGERO.

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, LEVE, LIGERO, SIN ASTRINGENCIA Y AROMAS LEVE.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CERVEZA CON ESTILO BASE A MALTA, LIGERO AROMA A ALGARRA.

Total: **25**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **ANDREA HUERTA - E3620** N° de Cervecas del Examen (1-4): **2**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☐ Anisotropía
☐ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
CHOCOLATE, CEREAL TOSTADO, LEVE, CAFE DE TUESTE MEDIO, ALCEROS.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA APORTA BASE DE PAN TOSTADO, CHOCOLATE AMARGO, CAFE DE TUESTE MEDIO, BALANCE HACIA LA MALTA.

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, CEREZA, SIN ASTRINGENCIA.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MALTA APORTA BASE A MALTA, LIGERO AROMA A ALGARRA.

Total: **34**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **ANDREA HUERTA - E3620** N° de Cervecas del Examen (1-4): **3**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☐ Anisotropía
☐ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
CHOCOLATE, CEREAL TOSTADO, LEVE, CAFE DE TUESTE MEDIO, ALCEROS.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA BASE CAFE TOSTADO, LUPULOS HERALES, PERMANENTE DELICADO, BALANCE A MALTA, SE PUEDE EL AROMA (ALGARRA).

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, CEREZA, SIN ASTRINGENCIA.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CERVEZA LIGERAMENTE PERGOSA, LIGERAMENTE TUBERIA, CEREZA, CEREZA DE ALGARRA.

Total: **25**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo

Juez N° 7: Sergio Pazos

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **SERGIO PAZOS - E3406** N° de Cervecas del Examen (1-4): **1**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☒ Anisotropía
☒ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
ALGARRA, CAFE TOSTADO MEDIO, CEREAL TOSTADO.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA APORTA BASE DE PAN TOSTADO, CHOCOLATE AMARGO, CAFE DE TUESTE MEDIO, BALANCE HACIA LA MALTA.

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, CEREZA, SIN ASTRINGENCIA.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CERVEZA CON BALANCE DE MALTA Y LUPULO, SU PUEDE EL AROMA (ALGARRA).

Total: **26**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **SERGIO PAZOS - E3406** N° de Cervecas del Examen (1-4): **2**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☐ Anisotropía
☐ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
ALGARRA, CAFE TOSTADO MEDIO, CEREAL TOSTADO.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA APORTA BASE DE PAN TOSTADO, CHOCOLATE AMARGO, CAFE DE TUESTE MEDIO, BALANCE HACIA LA MALTA.

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, CEREZA, SIN ASTRINGENCIA.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CERVEZA LIMA QUE CREA BUEN EQUILIBRIO DE MALTA Y LUPULO.

Total: **36**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo

BEER SCORESHEET
Examination Version
NAHB/CJPC Sanctioned Competition Program

ID del participante: **SERGIO PAZOS - E3406** N° de Cervecas del Examen (1-4): **3**
Ciudad del Examen: **LIMA** Categoría # **30** Subcategoría (a-f):
Fecha del Examen: Subcategoría (aléves)

Definiciones de Descriptores (Marque lo que se aplica)
☐ Ausencia
☐ Anisotopía
☒ Anisotropía
☒ DMS (disoluto cultural)
☐ Eterno
☐ Hetero
☐ Golpe de Lata
☐ Hetero
☐ A largo
☐ Oculado
☐ Focales
☐ Subvivo
☐ Aglutinable
☐ Subvivo
☐ A levadura

Atoma (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el aroma: (no incluye el aroma y otros aromas)
CHOCOLATE, CEREAL TOSTADO, LEVE, CAFE DE TUESTE MEDIO, ALCEROS.

Apertura (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
MARON PROFUNDO, SIN TRASLUCID, BRILLO MEDIO, ESPUMA COLOR CAMELA PRESISTENTE.

Placer (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el sabor: (no incluye el sabor y otros aromas)
MALTA BASE CAFE TOSTADO, LUPULOS HERALES, PERMANENTE DELICADO, BALANCE A MALTA, SE PUEDE EL AROMA (ALGARRA).

Sensaciones en boca (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CUERPO MEDIO, CARBOHIDRATO MEDIO, CEREZA, SIN ASTRINGENCIA.

Impresión General (como aparece para el evaluador)
Comentarios sobre el cuerpo: (no incluye el cuerpo y otros aromas)
CERVEZA LIGERAMENTE TUBERIA, CEREZA, CEREZA DE ALGARRA.

Total: **26**

Subcategoría (1-30) Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
Ejemplo clásico: ☐ No acorde al estilo
May Beas: ☐ No acorde al estilo
Regular: ☐ No acorde al estilo
Problemas: ☐ No acorde al estilo



Beer Judge Certification Program

Sergio Pazos

has successfully completed the requirements set forth by the Directors of the Beer Judge Certification Program and is hereby granted Active Member status with the rank of

Certified

Beer Judge
on this 26th day of December 2018

Scott R. Bisham
Exam Director

Gordon Strong
BJCP President

www.bjcp.org

Encouraging the knowledge, skills, and appreciation of the world's diverse beer, mead, and cider styles

		Total					
		4	5				
Cuestionario	Sobresaliente	(45 - 50):	Ejemplo de diez modelos de estilo	Exercício Pedagógico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No acertou 2 vezes
	Favorecido	(38 - 44):	Exercício de estilo de 20 exemplos (Exercício de estilo)	Exercício de estilo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No acertou 2 vezes
	Muito Ruim	(30 - 37):	Exercício de estilo de 20 exemplos (Exercício de estilo)	Muito Ruim	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Defeitos significativos
	Bom	(21 - 29):	Exercício de estilo de 20 exemplos (Exercício de estilo)	Bom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Defeitos significativos
	Regular	(14 - 20):	Exercício de estilo de 20 exemplos (Exercício de estilo)	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Defeitos significativos
	Problemática	(6 - 13):	Exercício de estilo de 20 exemplos (Exercício de estilo)	Problemática	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Defeitos significativos

		Puntuación			
Sobresaliente	(45 - 50):	Ejemplo de clase mundial del arte			
Excellent	(38 - 44):	Representa al arte, pero requiere observación cuidadosa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Very Good	(30 - 37):	Representación decente, algunos errores menores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Good	(21 - 29):	Puede ser buena del arte y bien representado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regular	(14 - 20):	Sobresaliente o deficiente en el arte del arte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problematic	(0 - 13):	Salvaje o muy malo, requiere una observación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Total	
Sobresaliente (45 - 59)	Ejemplo de clase en el nivel de la vida		
Excelente (38 - 44)	Exemplar en el nivel de la vida en la clase en el nivel de la vida	Ejemplo clásico	Excelente
Muy Buena (30 - 37)	Exemplar en el nivel de la vida en la clase en el nivel de la vida		
Buena (22 - 29)	Exemplar en el nivel de la vida en la clase en el nivel de la vida		
Regular (14 - 21)	Exemplar en el nivel de la vida en la clase en el nivel de la vida		
Problematizada (6 - 13)	Exemplar en el nivel de la vida en la clase en el nivel de la vida		

BCP Exam Free Software Copyright © 2012 Beer-Judge Certification Program, Inc. 030612

Please send any comments to Karin.Olsson@DKT.se

BACP Exam Peer Screensheet Copyright © 2012 Board of Certification Program rev. 9/30/12

Please send my comments to *Environ. Discovery* MCP 07.

ALL P. Evans Beer: Thousands. Copyright © 2012 Beer Judge Certification Program. rev. 01/01/12

Please visit us on www.elsevier.com/locate/bsc

Anexo 9. Porcentaje de Similitud (Aplicativo TURNITIN)

"Efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter"			
INFORME DE ORIGINALIDAD			
19%	19%	2%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
FUENTES PRIMARIAS			
1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	4%	
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%	
3	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	2%	
4	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	1%	
5	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1%	
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%	
7	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	1%	
8	cervezal.blogspot.com Fuente de Internet	1%	
9	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet		



ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

		1 %
10	www.thebeertimes.com Fuente de Internet	1 %
11	www.cervezartesana.es Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to Universidad de Piura Trabajo del estudiante	<1 %
15	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	www.euskalit.net Fuente de Internet	<1 %
19	www.documentacion.edex.es Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	<1 %



ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

Trabajo del estudiante		
21	www.itc.mx Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1 %
23	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	lipa.agro.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
25	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
27	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
28	rockohard.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
29	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	slidegur.com Fuente de Internet	<1 %



ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

32	zdocs.mx Fuente de Internet	<1 %
33	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
34	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
36	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
38	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Otago Polytechnic Trabajo del estudiante	<1 %
42	PATRICIA MOÑINO AMORÓS. "Estudio de viabilidad de la incorporación de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) al tratamiento de aguas residuales"	<1 %



ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

mediante la tecnología de bioreactor de
membranas anaerobias (AnMBR).",

Universitat Politècnica de Valencia, 2017

Publicación

43	purl.org Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.unam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	www.deperu.com Fuente de Internet	<1 %
47	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo


Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

Anexo 10. Recibo Digital (Aplicativo TURNITIN)




Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Jackeline Margarita Roman Zapata
Título del ejercicio:	Revisión
Título de la entrega:	Efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sens...
Nombre del archivo:	TESIS_-_CASTILLO_Y_ROMAN_21-01-23.docx
Tamaño del archivo:	10.7M
Total páginas:	74
Total de palabras:	15,091
Total de caracteres:	85,189
Fecha de entrega:	20-feb.-2023 10:19p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2019294040



UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERO DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

"Efecto de la concentración de algarrobina
en la calidad sensorial de la cerveza
artesanal estilo Pilsen"

TESIS

Para optar el título profesional de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS


AUTORES:

Beck.: Castillo Elena Lucía Beatriz
Beck.: Roman Zapata Jackeline Margarita

ASESOR:

Ing. Villa Cajavilca Héctor Lorenzo

Lambayeque, Enero del 2023



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.


ING. VILLA CAJAVILCA HÉCTOR LORENZO
ASESOR

Anexo 11. Constancia de Originalidad

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, HÉCTOR LORENZO VILLA CAJAVILCA, Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación, del (los) estudiante (s).

- **LUCÍA BEATRIZ, CASTILLO ELERA**
- **JACKELINE MARGARITA, ROMAN ZAPATA**

Titulada:

"EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ALGARROBINA EN LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CERVEZA ARTESANAL ESTILO PORTER"

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de similitud en el programa Turnitin.

El suscrito analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 20 de febrero del 2022.



HÉCTOR LORENZO VILLA CAJAVILCA

ASESOR

Anexo 12. Acta de Sustentación



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°087-2023-UIN-FIQIA

Siendo las 13:00 horas del día 10 de marzo del 2023, se reunieron vía plataforma virtual, <https://meet.google.com/bhk-zzug-byv> los miembros de jurado evaluador de la Tesis Titulada: "Efecto de la concentración de algarrobina en la calidad sensorial de la cerveza artesanal estilo Porter" designados por Decreto N°095-2019-UINV-FIQIA de fecha 29 de abril del 2019 con la finalidad de evaluar y calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- ✓ Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz Presidente
- ✓ Ing. Carmen Annabella Campos Salazar Secretario
- ✓ MSc. Renzo Bruno Chung Cumpa Vocal

La tesis fue asesorada por el Ing. Héctor Lorenzo Villa Cajavilca nombrado por Decreto N° 032-2018-UINV-FIQIA de fecha 31 de julio del 2018. El acto de sustentación fue autorizado por Res. N° 057-2023-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 02 marzo de 2023. La tesis fue presentada y sustentada durante 40 minutos por los bachilleres: **CASTILLO ELERA LUCIA BEATRIZ y ROMAN ZAPATA JACKELINE MARGARITA.**

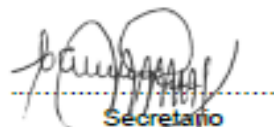
Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 16 (dieciséis) en la escala vigesimal, mención BUENO ambas bachilleres. Por lo que quedan APTAS para obtener el Título Profesional de Ingeniera de Industrias Alimentarias de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 14 horas y 30 minutos del día 10 de marzo del 2023 se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.



.....
Presidente

Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz



.....
Secretario

Ing. Carmen Annabella Campos Salazar



.....
Vocal

M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa



.....
Asesor

Ing. Héctor Lorenzo Villa Cajavilca