

**Comparación teórica de los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales  
elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador**

Octavio Alonso Luna Caicedo

Asesora.

Clara Isabel Sánchez Bernal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología de Alimentos

Cúcuta

2022

## Tabla de Contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Generalidades del Proyecto	12
Planteamiento del Problema	12
Justificación	16
Objetivos	18
Objetivo General.	18
Objetivos Específicos.	18
Marco de Referencia	19
Estado del Arte	19
Marco Teórico	27
La Cerveza	27
Cerveza artesanal	28
Diferencias Entre las Cervezas Artesanales e Industriales	29
Ingredientes Básicos de la Cerveza Artesanal	30
Tipos de cervezas	31

	3
Características Organolépticas de una Cerveza Artesanal	32
Proceso de elaboración de la cerveza	33
Marco Conceptual	36
Marco Legal	38
Aspectos Metodológicos	40
Tipo de Investigación	40
Enfoque Metodológico	40
Método de Investigación	40
Instrumentos de Recolección de Información	41
Resultados	44
Establecimiento de las Propiedades Fisicoquímicas de las Materias Primas Utilizadas en el Proceso de Fabricación para Cada Tipo de Cerveza Artesanal.	44
Comparación Teórica del Comportamiento de las Variables Durante el Proceso de Fermentación de Cada Materia Usada Como Fuente de Azúcares Fermentables.	51
Definición del Rendimiento de Obtención de Grado Alcohólico de Cada Materia Prima Comparada.	56
Aporte como estudiante	58
Conclusiones	60
Recomendaciones	62
Referencias Bibliográficas	64



## **Lista de Tablas**

Tabla 1. Composición química de la cerveza (Alcohol 4%)	27
Tabla 2. Diferencia entre la materia prima empleada.	29
Tabla 3. Componentes de las cervezas artesanales	44
Tabla 4. Componentes fisicoquímicos de los ingredientes de las cervezas artesanales	45
Tabla 5. Recomendaciones finales en la elaboración de cerveza artesanal	62

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Componentes de la cerveza artesanal	31
Figura 2. Tipos de cerveza	32
Figura 3. Características organolépticas de una cerveza artesanal	33
Figura 4. Proceso industrial de la cerveza	34
Figura 5. Proceso artesanal de la cerveza	35
Figura 6. Equipos para la producción de la cerveza	36
Figura 7. Fermentación alcohólica, de la cebada a la cerveza.	54

## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Diagrama de flujo de la cerveza industrial y sus descripciones.	71
Anexo 2. Diagrama de flujo de la cerveza artesanal y sus descripciones	72

## Resumen

La cerveza artesanal es estimada como una excelente bebida para combatir la sed, es importante señalar, que la producción de la cerveza artesanal abarca un gran número de elementos en donde se elabora un producto de calidad que pretende satisfacer los requerimientos del consumidor, la misma es la consecuencia de la fermentación de levaduras en el mosto de malta, perfumado con lúpulo. La industria dedicada a la producción de cerveza ha adquirido un desarrollo a nivel integral e industrial en distintos elementos, admitiendo gozar de un efecto económico en la totalidad de los mercados en el cual las fronteras no son obstáculo para su consumo. En este sentido, la presente investigación tuvo objetivo general comparar teóricamente los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador, mediante un análisis de las materias primas utilizadas en el proceso. Para tal fin se empleó una metodología descriptiva, bajo un enfoque cualitativo, hipotético-deductivo, de tipo documental, a través de un fichero bibliográfico y de contenido. Con la intención de seleccionar una cerveza artesanal por país se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía, cerveza artesanal colombiana usando kiwi como fruta adicional, ecuatoriana con mango y babaco, mientras que la peruana a partir de la vaina de algarroba y cebada malteada. Se hizo un resumen las diversas particularidades que poseen los componentes de las cervezas artesanales, en relación con sus proporciones con la intención de determinar los posibles comportamientos en el proceso de elaboración de la cerveza, el grado de alcohol fue de 6.5% para la colombiana, 5 % para la peruana y 4.3% para la ecuatoriana.

**Palabras claves:** Alcohol, Azúcares, Características, Cerveza, Fermentación.

### **Abstract**

Craft beer is considered an excellent drink to combat thirst, it is important to point out that the production of craft beer encompasses a large number of elements where a quality product is made that meets consumer requirements, it is the consequence of yeast fermentation of hop-scented malt wort. The industry dedicated to the production of beer has acquired an integral development in different elements, admitting to enjoy an economic effect in all the markets in which the borders are not an obstacle for its consumption. In this sense, the present research had a general objective to theoretically compare the quality parameters of three craft beers made in Colombia, Peru and Ecuador, through an analysis of the raw materials used in the process. To this end, a descriptive methodology was used, under a qualitative, hypothetical-deductive, documentary-type approach, through a bibliographic and content file. With the intention of selecting a craft beer by country, an exhaustive review of the literature was carried out, Colombian craft beer using kiwi as additional fruit, Ecuadorian with mango and babaco, while the Peruvian from carob pod and malted barley. A summary was made of the various particularities that the components of craft beers have, in relation to their proportions with the intention of determining the possible behaviors in the brewing process, the degree of alcohol was 6.5% for the Colombian, 5% for the Peruvian and 4.3% for the Ecuadorian.

**Keywords:** Alcohol, Sugars, Characteristics, Beer, Fermentation.

## Introducción

En la actualidad, el sector de las bebidas alcohólicas ha experimentado un incremento en cuanto a sus utilidades, puesto que la cerveza tiene gran aprobación a nivel global, en este sentido la fabricación de este líquido es muy significativo en el área industrial; sin embargo, debido a que la producción de cervezas artesanales es más compleja por el poco empleo de equipos y maquinarias, estas operaciones manuales se reflejan en el tiempo y costos de manufactura. (Távora, 2018)

Se hace hincapié, en el contexto de que la cerveza artesanal es estimada como una excelente bebida para combatir la sed, hecho que la ubica en el segundo escalón; de allí que se beba en cualquier ocasión; donde se comparta tiempos de fraternidad, igualmente el empleo de la cerveza artesanal contiene eventos en el cual incluye elementos tales como el refrescarse; obtener un beneficio corporal debido a la concentración de sus nutrientes, por supuesto su consumo debe ser moderado; en la gastronomía se usa para marinar alimentos, o a su vez acompañar de las comidas; y para relajarse. (Agudelo & Vargas, 2018)

Es importante señalar, que la producción de la cerveza artesanal abarca un gran número de elementos en donde se elabora un producto de calidad que busca satisfacer los requerimientos del consumidor. En Colombia, la fabricación de maltas y lúpulos no es tan vanguardista, sin embargo, para ingresar y permanecer en este sector del mercado se importan la mayoría de los componentes donde se ha generado un elevado interés por el uso de frutas como agregados en los diferentes estilos de cerveza. (Chiquito & Hermenejildo, 2018)

Desde la perspectiva de la gastronomía las cervezas artesanales perfumadas con degustaciones frutales son una concepción que se halla postergada a los expertos y afectuosos a estas bebidas; no obstante, el propósito de extender esta experiencia a los clientes de diferentes niveles originando una transformación significativa en la cultura del consumo de cervezas

artesanales; de esta manera se consigue inducir una dinámica de partidarios al consumo esporádico de este tipo de bebidas reduciendo progresivamente el consumo excesivo de alcohol. (Rubén, 2020)

En correspondencia con, lo primeramente mostrado se exhibe que la presente investigación se verificó una comparación teórica relacionada con los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador, mediante un análisis de las materias primas utilizadas en el proceso.

## Generalidades del Proyecto

### Planteamiento del Problema

La bebida alcohólica conocida como cerveza es conocida con muchos años de antigüedad, la misma es la consecuencia de la fermentación de levaduras del mosto de malta perfumado con lúpulo. Siendo, la cerveza artesanal un líquido que se distingue de la industrial por ser más llamativa y de gusto complejo, además de no utilizar agregados artificiales ni conservantes en su producción, (Ibarzabal, 2020). Igualmente, es significativo adicionar que la cerveza ha alcanzado a lo largo del tiempo una evolución, por ende, las cervezas producidas a nivel industrial son muy notorias, sin embargo, en los últimos años ha surgido una ocurrencia sobre la predisposición de consumir cervezas artesanales, ya que las mismas son estimadas por su calidad y variedad. (Chiquito & Hermenejildo, 2018)

Según (Ordoñez & Parra, 2020) la cerveza artesanal es un líquido que busca redimir y descifrar la variedad de estilos que se ubican a nivel global, despliega una ilustración cervecera por la que se crean procedimientos creativos, así como bebidas colmadas de esencias, degustaciones y compatibilidad. (Ortiz & Alarcón, 2019)

Es importante agregar, que la industria dedicada a la producción de cerveza ha adquirido un desarrollo a nivel integral en distintos elementos, admitiendo gozar de un efecto económico en la totalidad de los mercados en el cual las fronteras no son obstáculo para su consumo, (Zárate, 2017). De este modo, la cerveza artesanal ha alcanzado la aceptación en un gran número de países en todo el mundo, en donde la solicitud de los interesados, así como la progresiva exaltación y la producción de cerveza artesanal crea la posibilidad actual de poder tomar una cerveza en cualquier lugar de la tierra. Asimismo, entre los 10 países con alto catálogo de

fabricación de cerveza artesanal se encuentran EEUU, Reino Unido, Alemania, Italia, España, Francia, Canadá, Holanda, Suiza y Australia. (Brush, 2019)

Asimismo, la cerveza es considerada un sector de las bebidas alcohólicas más consumidas en Colombia con una intervención del 66,1%, al mismo tiempo es un líquido de factible acceso debido a su precio, donde se resalta que en la nación el consumo de la cerveza artesanal ha sufrido un incremento enhiesto. (Ortiz & Alarcón, 2019)

Por otra parte, de modo convencional la cerveza se fabrica desde la cebada malteada como origen de azúcares fermentables, levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) microorganismo biológico garante de efectuar la fermentación, reacción que se fundamenta en el cambio de los sustentos del mosto en alcohol y CO<sub>2</sub>, lúpulo encargado del sabor amargo propio y agua. Con el objetivo, de agregar innovadoras particularidades a la cerveza se emplean cereales como maíz, trigo y sorgo, inclusive frutas, esta incorporación en el procedimiento aporta transformaciones en las propiedades sensoriales, desde la perspectiva más general esto satisface la incógnita vinculada con la predisposición de ingerir productos con elevados beneficios para la salud designados alimentos y bebidas eficaces. (Castorena, Juárez, Cano, Santiago, & López, 2020)

En lo que se refiere a, la producción y consumo de cervezas artesanales en el Perú es fundamental mencionar que a pesar de que este producto es elaborado bajo la concepción de menor cantidad de procedimientos industriales es más demandado por estar compuesto por productos naturales tales como frutos nativos, de allí que el consumo de la cerveza artesanal en el Perú se calcula en unos 1,5 millones de litros durante el año 2019, (Moreto & Moran, 2020).

Mientras que, de acuerdo a lo reportado por (Cortez, 2020) la población del Ecuador consumen aproximadamente 9,4 litros de alcohol por individuo durante el año, en donde la cerveza conquista el 56% del total, igualmente se determina que el costo o precio de esta bebida

se modifican de acuerdo al sitio en el cual se ingiere así como el acceso a la multiplicidad de diversificación de sus sabores, cabe resaltar que estas cifras ubican al Ecuador es el segundo país latinoamericano con el mayor consumo de alcohol.

Por lo tanto, la problemática encontrada en la investigación obedece a la tendencia de consumo de este tipo de cervezas, la cual claramente se ve superada por la cervecería industrializada, por ende, se requiere visualizar análisis de tendencias sobre la calidad de las cervezas como factor diferenciador en el consumo. Conforme lo expone Juárez, (2020), la cerveza artesanal cuenta con crecimientos exponenciales del 7% frente a las tradicionales que cuentan con un crecimiento del 36% en sus consumos anuales. Tendencia que puede obedecer a la calidad íntegra de los componentes con los cuales se prepara la cerveza artesanal frente a los ingredientes de cervezas tradicionales que, claramente presentan mayor demanda en volumen de hectolitros de consumo a nivel Colombia y mundial.

La industria colombiana está fuertemente liderada por empresas tradicionales de producción y comercialización de cervezas liderado por AB inBev empresa dueña de la central cervecera Bavaria, empresa que domina cerca del 90% de la industria nacional (Quevedo, 2021). Lo cual ha dado como resultado que la cerveza tradicional no logre un posicionamiento, debido a que se tiene la percepción que son cervezas de baja calidad en comparación con la cerveza industrial, viéndose reflejado en el número de empresas nacionales dedicadas a la producción de este tipo de cervezas que, para 2016 existían 164 empresas, de las cuales a 2020 solo quedan 136 y se proyecta que 28 dejen el mercado por las bajas ventas, lo cual se debe a que entre estas entidades abarquen tan solo el 0,5% del sector cervecero con producciones de 8 millones de litros anuales, tendencia que se mantiene en otros países con cifras similares, donde el mercado

es liderado por empresas tradicionales que se han monopolizado (Cortés, Mora, Segura y Zabaleta, 2020).

Por lo tanto, se requiere de un análisis integral sobre los componentes teóricos de calidad en las cervezas artesanales tomando como base de desarrollo a países como Colombia, Perú y Ecuador, logrando visualizar oportunidades de mejora para este sector y, sobre los resultados entregar consolidados sobre la industria artesanal de cervezas que propenda por maximizar su consumo y crecer en la participación en el mercado con base a estudios estructurados para ofrecer alternativas distintas basados en sus estándares de calidad. En concordancia con lo expuesto anteriormente se exhibe que en la presente investigación se efectuó una comparación teórica relacionada con los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador, mediante un análisis de las materias primas utilizadas en el proceso.

### **Justificación**

En relación con, la demanda de cerveza artesanal la cual progresa a medida que transcurre el tiempo, debido a las particularidades que ofrece sus innovadores estilos, variedades, sabores, aromas, así como su alta calidad, el cual satisface el requerimiento de los clientes. Desde esta perspectiva, es importante resaltar que la misma contiene componentes 100 % de origen natural. (Cortez, 2020)

Dentro de este orden de ideas, desde el punto de vista vinculado con la gastronomía el acompañamiento de alimentos con cervezas artesanales perfumadas con degustaciones frutales es una concepción que se halla postergado a los expertos y afectuosos a estas bebidas; no obstante, el propósito de extender esta experiencia a los clientes de diferentes niveles originando una transformación significativa en la cultura del consumo de cervezas artesanales; de esta manera se consigue inducir una dinámica de partidarios al consumo esporádico de este tipo de bebidas reduciendo progresivamente el consumo excesivo de alcohol. (Rubén, 2020)

Dentro de este marco, la diversidad de procesos en la elaboración de la cerveza artesanal en correspondencia con la cerveza industrial contiene una cadena de la selección de instrumentos, equipos, máquinas y procedimiento de preparación, por ende, aspectos que se logra razonar como uno de los principales atractivos de esta bebida el cual se debe a la consecuencia de dicha diversidad, mostrando un producto terminado diferente a la diversidad presentada por el sector industrial. (Del Campo & Pereira, 2021)

De acuerdo a lo anteriormente descrito, la presente pesquisa se justifica a nivel teórico, de este modo el origen de esta es que la misma aportara compendios que orientará a los distintos investigadores que se hallan desarrollando indagaciones que abordan el tópico propuesto, también, en correspondencia con las metodologías, procesos y acciones trazadas para la eficacia

de las intenciones en el transcurso del desarrollo de la averiguación científica, asimismo en conexión con la contribución práctica, puesto que la base del documento está en los parámetros de calidad de las principales cervezas artesanales elaboradas en tres países en vinculación con los ingredientes empleados para su manufactura así como la satisfacción de las exigencias de los consumidores en cuanto a el sabor, olor, consistencia o particularidades organolépticas.

La importancia del estudio para la industria cervecera artesanal radica en determinar las propiedades intrínsecas de cada una de las cervezas producidas en los países de Colombia, Perú y Ecuador, con la finalidad de establecer patrones de comportamiento en la producción para mejorar la calidad inherente de las cervezas con base a un análisis de cada una de las bebidas de alcohol artesanales, así mismo, permite entrever las posibles debilidades y amenazas a las que se enfrenta la industria cervecera artesanal en Colombia para proyectar oportunidades de mejora en la producción y formula de cada cerveza, así mismo, permitirá potencializar las oportunidades y fortalezas de la producción interna del país para lograr posicionar esta industria en el país logrando incrementar la participación de este tipo de bebidas en el sector.

Cabe resaltar, en lo que respecta al contorno personal la exploración permitirá fortalecer y optimizar los saberes aprehendidos en el lapso del desarrollo del esquema de estudios, es decir, adquirir experiencias en la tecnología de alimentos, por lo tanto, se dispone efectuar estas labores de la pesquisa especialmente para poseer conocimientos, práctica y experiencia en el campo enlazado con el consumo de cervezas artesanales.

## **Objetivos**

### **Objetivo General.**

Comparar teóricamente los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador, mediante un análisis de las materias primas utilizadas en el proceso.

### **Objetivos Específicos.**

Establecer las propiedades fisicoquímicas de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación para cada tipo de cerveza artesanal.

Comparar teóricamente el comportamiento de las variables durante el proceso de fermentación de cada materia usada como fuente de azúcares fermentables.

## Marco de Referencia

### Estado del Arte

En la producción de cerveza artesanal los procesos aún están en proceso de maduración de la producción como tal, con la finalidad de ser mayormente eficientes en el corto, mediano y largo plazo, la deficiencia tecnológica obedece particularmente a las inversiones que tienen que hacerse para contar con una amplia participación en el mercado y, en el cual el público objetivo no es amplio, dado que, el sector de bebidas alcohólicas es ampliamente liderado por las cervezas industrializadas y, en particular por un monopolio que ha construido Bavaria que es hoy administrada por AB inBev (Cortés et al, 2020).

El consumo de cerveza en Colombia es mayormente solicitado por las personas debido a su versatilidad en el acompañamiento de diversas comidas, así como a su precio de venta que es inferior al de otras bebidas como el vino, ron, whisky e incluso muy inferior al de una cerveza artesanal, esto conduce a que actualmente la cerveza en el país se consume a proporciones de 73 veces más que el vino, segundo competidor, logrando que se consuma en promedio 51,4 litros por año en Colombia, siendo uno de los más altos de la región (Guerrero, 2021). Es decir, que los datos de la industria tradicional son elevados en comparación con la producción artesanal que actualmente se posiciona en 8 millones de litros anuales y, que se traducen en una participación del 0,5% del total de consumo de cerveza en Colombia, sin embargo, se resalta que son cifras positivas, si se tiene en cuenta que hace una década no se registraba la participación.

Sin embargo, la industria se ha colocado en una posición en el cual ha aumentado su inversión en activos fijos, con la finalidad de lograr mayor productividad en volumen a colocar en el mercado y, sobre la tecnología a mediana escala lograr una reducción de precios manteniendo una industria artesanal que está en auge en los últimos años en el país, con lo cual

han logrado que en el último lustro sus ingresos netos operacionales aumenten en un 133% logrando mejorar la percepción de la cerveza artesanal en un mercado que es ampliamente dominado por la cerveza industrializada por su precio y cantidad entregada al cliente, así como los puntos de venta, siendo esta última variable significativa en los procesos de comercialización de bebidas de tipo artesanal por su baja presencia en el mercado nacional (Forbes Staff, 2020).

Tal y como se ha evidenciado, la industria cervecera artesanal cuenta con amplio potencial en sus ventas, comercialización e ingresos, por lo tanto, para 2020 y 2021 se han visualizado estrategias de integración entre el sector de cervezas artesanales y Bavaria, con lo cual esta última empresa busca maximizar y posicionar este tipo de industria en el mercado nacional, para lo cual ha dispuesto de sus redes de comercialización online y offline para promocionar las bebidas artesanales con la finalidad de impulsar los ingresos del sector y, finalmente fortalecer la industria en el país logrando mayor competitividad a nivel nacional para su posterior exportación, siguiendo casos de éxito como en Estados Unidos y países de Europa (Bavaria, 2022).

En el proceso de análisis del sector cervecero tanto industrial como artesanal, es evidente las diferencias significativas entre estos sectores, donde el líder indiscutible es el sector industrializado, dado que sus ingresos operacionales anuales son de \$12,6 billones de pesos, mientras que, el artesanal reporta ingresos de \$40 mil millones de pesos anuales, esto se refleja en la participación en el mercado que, el industrializado es de 99% mientras que el 0,5% corresponde a la producción menor y artesanal. Resultados que se reflejan aún más con la diferencia de consumo siendo de 44 litros per cápita de la cerveza industrial contra un promedio de 6,2 litros per cápita de la artesanal, es decir, una diferencia significativa del 85,9% en la preferencia y consumo, finalmente, la producción de la cerveza industrializada es de 2300

millones de litros contra una producción de tan sólo 8 millones correspondientes a la cerveza artesanal (Semana, 2020).

Desde el punto de vista de Gómez Pinto, (2021), en Ibarra – Ecuador sobre “Obtención de cerveza artesanal utilizando dos tipos de miel de abeja en la fermentación de la malta”; en donde se resaltó que la miel de abeja es un fruto de la explotación apícola, el cual brinda primordiales particularidades en cuanto a su contenido nutricional así como de azúcares logrando constituir un interesante fuente de carbono para los procedimientos de fermentación con rasgos utilizables y nutraceúticas. En este sentido, la investigación presentó como propósito esencial conseguir cerveza artesanal manejando dos tipologías de miel de abeja en la fermentación de la malta, con este fin se llevó a cabo un estudio fisicoquímico de una serie de tipos de miel de abeja (monofloral y multifloral). Cabe destacar, por otra parte que para el estudio del procedimiento de fermentación de la cerveza artesanal se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con ajuste factorial  $A \times B \times C$ , manejando la descripción estadística libre R-studio Server v1.3.10.56, a través de los cuales se valoraron los elementos A: porcentaje de malta tostada (5% - 15%), B: temperatura de fermentación (16 – 24 °C) y C: tipo de miel de abeja monofloral y multifloral (15 g/L), logrando 8 métodos con 3 duplicaciones cada uno, para una totalidad de 24 unidades empíricas de 5 L de fermentación, las inconstantes de objeciones existieron pH, °Brix, densidad y grado alcohólico.

Además, la información derivada efectuó la exigencia de homogeneidad y normalidad por los experimentos de Shapiro-Wilk ( $n=0.77$ ) y test de Levene ( $p=0.11$ ) para un p-value  $<0.05$ . en relación con el estudio sensorial se calcularon turbidez, color, olor y sabor, cuyas secuelas se examinaron a través de la prueba de Friedman, en último lugar se efectuó la observación del costo de las operaciones de producción en el cual se alcanzaron medidas de fermentación para

disfrutar una cerveza artesanal con base de miel admisible son 5% (m/v) de malta tostada, miel multifloral a temperatura de fermentación de 24 °C, concordando asimismo con la mezcla de mayor aprobación a partir de la perspectiva organoléptica, llegando a la conclusión que la cerveza artesanal hecha con miel multifloral mostró particularidades fisicoquímicas, sensoriales y costos competitivos.

Con la intención de, analizar la “Valoración y uso de una nueva variedad de cebada para elaboración de cerveza artesanal”, Guzmán Ortiz, Soto Carrasquel, López Perea, y Román Gutiérrez (2019), en la ciudad de México en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en la misma se aborda los datos actuales referentes a la producción de cerveza y su incremento en el mercado, por lo que se hace imperativo aumentar los saberes acerca del empleo de recientes diversidad de cebadas procedentes de México, es por ello que se planteó como propósito valorar la viabilidad de la cebada Doña Josefa para fabricar cerveza tipo gourmet con mementos diversos de degustación vinculado con el arquetipo de malta. En relación con el método se fabricaron cinco maltas: Pilsen, Viena, Melano, Café y Chocolate, a partir de las mismas se examinó su capacidad diastático, además de su agrupación de hidrato de carbonos reductores, totales y  $\beta$ -glucanos.

Consecutivamente, se combinó la Pilsen con cada una de las distintas maltas para lograr mostos cervecedores, de allí que se fabricaron diferentes cervezas artesanales; las cuales fueron valoradas físicamente y se cotejaron sensorialmente con cervezas comerciales. Entre los efectos, se determinó que la malta Pilsen mostró la agrupación de hidrato de carbono totales más elevada (67.09 g·100 g<sup>-1</sup> de malta), mientras que la Melano la más baja (24 g·100 g<sup>-1</sup> de malta). Ahora bien, la malta Viena adquirió la menor capacidad diastático. Igualmente, el contenido alcohólico oscilo entre 4 - 7 %, incorporado a la predisposición de pH. Por otro lado, únicamente las

cervezas Café y Chocolate disfrutaron de aprobación por las clientelas. Finalmente, se esbozaron como secuelas significativas el malteado consintió poseer contextos apropiadas para fabricar diferentes maltas cerveceras que tienen como origen la cebada Doña Josefa, al mismo tiempo las maltas mostraron índice de hidratos de carbono generales y reductores apropiados para fabricar cervezas, además la cerveza Chocolate obtuvo el mismo grado de aprobación que una cerveza comercial.

En Brasil - Campina Grande, en la Universidad Estatal de Paraíba se llevó a cabo la publicación “Cerveza artesanal: componentes y procesos de producción”, por parte de los investigadores Moreira de Assis, Tejo Cavalcanti, Correia Gonçalves, Santos Lima, y Barbosa Nunes Queiroga (2020), en el cual la cerveza se encuentra presente en algunas culturas en diversas naciones, cuya dinámica es altamente activa cada año, asimismo es necesario acotar que la misma es una bebida que se logra de la fermentación alcohólica del mosto cervecero desde la malta de la cebada, agua de bebida y el complemento de lúpulo, a través de la actividad de las levaduras, adheridas o no con colaboración se logra provocar en diversos degustaciones y de otras representaciones.

En este sentido, el propósito general de la indagación existió efectuar una revisión bibliográfica acerca de la cerveza artesanal, como una representación de razonar el procedimiento de producción y sus concernientes componentes. Ahora bien, a indagación es de tipo exploratorio y bibliográfico, en el cual se ejecutó una investigación concerniente con la materia en buscadores de más posible dirección.

Es importante acotar, que como consecuencias del estudio se obtuvo que las cervezas multitudinarias se encuentran consignadas a admitir a la totalidad de las clientelas del modo más económico viable, y conservar una elevación y modelo de disposición ambicionado para

cualquiera organización empresarial, evidentemente debido al registro que poseen los procedimientos de fabricación, comercialización, entre otros. Mientras que, las artesanales se encuentran reservadas a consentir a un público específico, en el que indagan sobre cervezas con particularidades sensoriales especiales sobre las demás.

En último lugar, se torna factible manejar sobre tópicos que envuelven las importantes peculiaridades de la cerveza artesanal, así mismo el procedimiento de elaboración, como una representación de suscitar una extensa dirección a las personas que consumen este producto.

Abundando al respecto, la investigación titulada “Sustitución parcial del lúpulo (*Humulus lupulus*) por cidrón (*Aloysia citrodora*) en la elaboración de cerveza artesanal”, efectuada por Torres Rodríguez y Bohórquez Castaño (2017) en la ciudad de Bogotá; cabe resaltar que en la misma se resalta que para la producción de la cerveza se precisan los cuatro componentes elementales los cuales son: cebada, levadura, agua y lúpulo, no obstante, en relación con el lúpulo se solicita importación lo que propicia un aumento en los costos de producción Por ende del producto final. Por este motivo, el propósito es valorar el reemplazo fragmentado del lúpulo (*Humulus lupulus*) por cidrón (*Aloysia citrodora*) en la producción de una cerveza artesanal, encabezada a partir de la preparación de la malta y la determinación de esta. Consecutivamente, a cada uno de los métodos se les efectuó una determinación fisicoquímica para las medidas de nivel alcohólico, color, acidez, densidad y pH. En correspondencia, con las secuelas derivadas de la investigación luego del procedimiento de malteado se alcanza finiquitar que la malta desempeña con las medidas de calidad precisos para la producción de la cerveza, mientras que en conexión con las particularidades fisicoquímicas de los métodos no se demostraron discrepancias demostrativas en el instante de efectuar el estudio de varianza (ANOVA). En último lugar, se fabricó un experimento hedónica con nivel de 5 puntos para valorar la categoría de aprobación

de los procedimientos finiquitando mediante la prueba de KruskalWallis que el método que mostró las superiores particularidades sensoriales con relación al modelo fue T2 con un valor alcohólico de 3,1°, densidad de 1,016 g/ ml, acidez total de 0,1621 % ácido láctico/100 g de muestra y pH de 3,8.

En la ciudad de Medellín – Colombia, los autores Muñoz Quintero y Arias Giraldo, (2020), “Evaluación de condiciones de fabricación y calidad sensorial de cerveza artesanal tipo Lager”, desde la perspectiva más general la cerveza es apreciada como la bebida más transcendental en el globo terráqueo, la misma se consigue a partir de la fermentación de granos de cebada y malta, con una proporción alcohólica comparativamente menor. De este modo, comprender el procedimiento de producción, así como como cada uno de sus componentes interviene en las particularidades sensoriales de la dicha bebida, admite al fabricante poseer una elevada inspección acerca de las secuelas. Es por ello, que el presente trabajo de exploración recuenta el procedimiento de producción de una cerveza artesanal tipo lager, a partir del método empleado le corresponde adquirir la disposición de las recomendaciones de diversos investigadores; no obstante se adecua el procedimiento de las descripciones del laboratorio de la estufa en el cual se efectuó la práctica, en este sentido se valoran dos elementos diferenciadores, tales como la congregación del lúpulo y los categorías de temperatura en el procedimiento de fermentación en frío, para la levadura tipo lager. Cabe destacar que, los consumidores usuales hacen continuamente una valoración del producto, por lo tanto estudian pruebas sensoriales efectuadas, finalmente, se concluye cual es la incidencia de los entornos de producción acerca de la calidad de la cerveza artesanal tipo lager.

A propósito de lo anterior, en Bogotá Agudelo Liñan y Vargas Salazar (2018), desarrollaron el trabajo “Evaluación de la producción de cerveza artesanal “Tawala” usando kiwi

como fruta adicional”, este trabajo fue dirigido a realizar una descripción de las acciones afines con la fabricación de cerveza de representación artesanal con sabor a kiwi; por lo que se refiere a la ejecución de una narración transparente de cada una de las fases demandadas en el procedimiento de producción tales como maceración, lupulización y fermentación; de esta forma en el instante en que se estimó inestimable, para añadir el kiwi a la cerveza base, con el fin de potenciar el sabor y aroma. Ahora bien, se llevaron a cabo innumerables prácticas adecuadas a modificar el producto emanado, en los cuales se puntualizó su color, sabor y olor, admitiendo interesar el paladar de los sujetos escogidas para el consumo. Además, se compararon ambos prototipos con la cerveza base, la cual es hecha con las iguales materias primas, pero sin representación de fruta hallando una mayor aprobación por parte de los probadores.

Correspondientemente, a la “Propuesta para la definición de los procesos de abastecimiento, producción y distribución de una cerveza artesanal en el Municipio De Funza y sus alrededores”, trabajo de investigación realizado por Gómez Martínez (2018), donde presenta que a consecuencia de la propuesta de emprendimiento permitió congregar los saberes relacionados con la Ingeniería Industrial, de tal manera que los mismos son empleados para llevar a cabo un análisis de mercado que admita establecer los procedimientos de suministro, fabricación y comercialización de una cerveza artesanal en el municipio de Funza, debido a que en dicho lugar el consumo es relativamente poco a pesar de que la cerveza artesanal se encuentra en pleno apogeo en la ciudad de Bogotá. A causa de que, las secuelas de la investigación en conjunto con los datos obtenidos a través de la aplicación de instrumentos tipo encuesta, se alcanza conseguir la solicitud, sello, exposición, compradores intencionales, así como determinar el nivel de aprobación de un producto artesanal denominado CACHARRA, dicha bebida es producida a partir de la utilización de Jengibre. Es importante señalar, que durante fase inicial de

la investigación se anhela mercantilizar un producto reciente e innovador que posea un excelente grado de aprobación por parte de los clientes, con procedimientos transformadores, atractivos y estableciendo modelos de actividades comerciales que aporten a la organización empresarial beneficios.

Con este propósito, se efectuará la instauración de una industria de cerveza artesanal con sabor a Jengibre que proporcione la posibilidad al comprador de complacerse con un nuevo sabor y compartir nuevas costumbres. Igualmente, en este planteamiento se asimilará minuciosamente la posibilidad de mencionado acoplamiento en el municipio de Funza, sabiendo los capitales peligros, para conseguir un plan exitoso, empleando como herramienta las encuestas en este sector para conseguir una investigación más confidencial, se hace hincapié en un estudio de este sector del mercado, así como de la competencia y los distribuidores. Inmediatamente, se desplegará lo afín a la comercialización mix del producto (distintivo, comercialización, mercadeo, importe, entre otros) en suma, se ejecuta el examen económico del plan, dejando como margen de ganancia un 30%.

## **Marco Teórico**

### ***La Cerveza***

Es un líquido consecuencia de la fermentación alcohólica, a través de la mezcla de azúcares derivados de cereales y otros granos, fundamentalmente es hecho a raíz de la malta y trigo, por su parte asimismo se le agrega lúpulo en su elaboración para personalizar el sabor y la fermentación es procedente por la representación de levadura del género *Saccharomyces*, de este modo la producción cerveza se estima en millones de litros habitualmente, en donde sus fases se determinan por ser computarizadas así como de modo manual, pero el sabor y aroma propio se

muestra en relación a con la disposición de materiales directos que se maneje, así como estos ingredientes obedece de los contextos y disposición que se examine en el procedimiento de producción, (Gómez P. N., 2021). A continuación, en la figura 1, se exhibe la composición de la cerveza con 4 grados de alcohol.

**Tabla 1.** Composición química de la cerveza (Alcohol 4%)

<b>Componente</b>	<b>Cantidad (g/100mL de porción bebible)</b>
Agua	96.4
Proteína	0.4
Lípidos	0.0
Carbohidratos	3.1
Alcohol etílico	4.0
Ceniza	0.1
Minerales	Cantidad (mg/100mL de porción bebible)
Fósforo	15
Hierro	0.1
Vitamina B1	0.01
VitaminaB2	0.03
VitaminaB3	0.06
Energía (Kcal)	41.0

**Fuente:** *Elaboración propia a partir de (Gómez P. N., 2021)*

### ***Cerveza artesanal***

Se conoce como cerveza artesanal a aquella que se encuentra hecha a través del seguimiento de instrucciones o una “receta” adecuada, la cual es construida a partir de maestros cerveceros que le proporcionan un sabor diferente y particular; su elaboración es restringida,

debido a que se coloca cuidado en degustaciones y estructuras distintas a las marcas industriales.

(Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

Además, el autor agrega que la Cerveza se precisa como una bebida proveniente de fermentar a través del empleo de levaduras escogidas, el mosto originario de malta la cebada sola o combinada con otros productos amiláceos cambiables en azúcares por asimilación enzimática, ebullición y perfumado con flores de lúpulo. (Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

### *Diferencias Entre las Cervezas Artesanales e Industriales*

En su totalidad, las cervezas se fabrican con cuatro componentes elementales que son el lúpulo, la malta, agua y levadura, no obstante existen particularidades que diferencia a la cerveza artesanal de la industrial la cual radican en los procedimientos de producción, así como las calidad y disposición de sus componentes, y en definitiva la fórmula que el maestro cervecero ha establecido. (Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

**Tabla 2.** Diferencia entre la materia prima empleada para la elaboración de las cervezas artesanales e industriales.

Cerveza Industrial	Cerveza Artesanal
Adición de otros cereales	Adición de cereal (Cebada)
Poco lúpulo	Fermentación más lenta
Fermentación más rígida	Filtrado natural
Filtrado químico	Sin aditivos químicos
Gas carbónico añadido	Gas generado naturalmente
Contiene aditivos químicos	Propiedades organolépticas cuidadas durante el proceso
Pasteurización y consecuente pérdida de propiedades	Amplia variedad e innovación

**Fuente:** Elaboración propia a partir de (Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

Es importante agregar que de acuerdo a lo expresado por (Agudelo & Vargas, 2018), dentro de este sector del mercado se logran conseguir un alto número de diversidad de cervezas artesanales distribuidas en todo el territorio, de allí que se destaque el hecho de que cada cervecero lleva a cabo la creación de su fórmula de allí que brinda a sus clientes una elevada variedad de sabores de acuerdo a los requerimientos y exigencias del consumidor.

Cabe destacar, que las grandes empresas cerveceras tienen dispositivos o aparatos que suministran la elaboración y admiten forjar grandes cuantías de producto en un lapso de tiempo corto, no obstante la producción de una cerveza artesanal trae consigo el empleo de maquinarias de origen casero, cuyo proceso requiere de la interposición de uno o más sujetos en cada fase del procedimiento llevado a cabo de forma manual con el propósito de proporcionar un contacto propio al producto, por este motivo conserva mayor sabor, aroma y cuerpo.

Al mismo tiempo, los cerveceros artesanales indagan sobre la producción de producto con altos cañones de calidad por lo que deben ser extremadamente cuidadosos con los materiales o ingredientes que emplean, de allí que es imprescindible la constante investigación cuya información permita desplegar la manufactura de una cerveza buena con un sabor atractivo para los compradores y admisible para la colectividad acrecentando sus costos de venta, no siendo así para las cervezas industriales en el cual los procedimientos son automatizados y examinados esmeradamente.

### ***Ingredientes Básicos de la Cerveza Artesanal***

En relación con lo exhibido por (Moreno & Ordóñez, 2020), fundamentado en las orientaciones sobre la producción artesanal se consideran los principales componentes de la cerveza artesanal los subsiguientes (ver figura 1).

**Figura 1.** Componentes de la cerveza artesanal

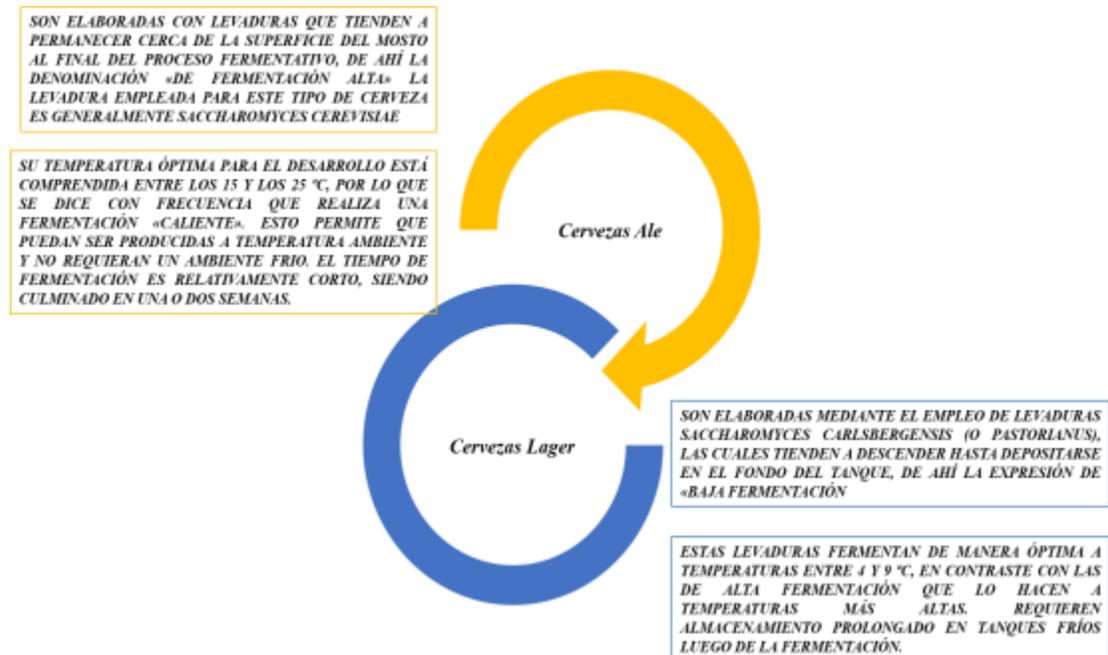


**Fuente:** Elaboración propia a partir de (Moreno & Ordóñez, 2020)

### ***Tipos de cervezas***

Las cervezas son agrupadas en dos grandes grupos, esto de acuerdo a sus particularidades en las operaciones de producción, siendo la Cerveza Ale la favorita por los productores artesanales, hasta la llegada de las Pilsen concurren como las más consumidas y distribuidas a nivel global es imprescindible destacar que su clasificación es independiente de su color, graduación o región geográfica, sin embargo las lager son de mayor complejidad y poseen una extensa progresión de aromas afrutados resultado de un elevado contenido de ésteres, (Ver figura 4). (Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

**Figura 2.** Tipos de cerveza

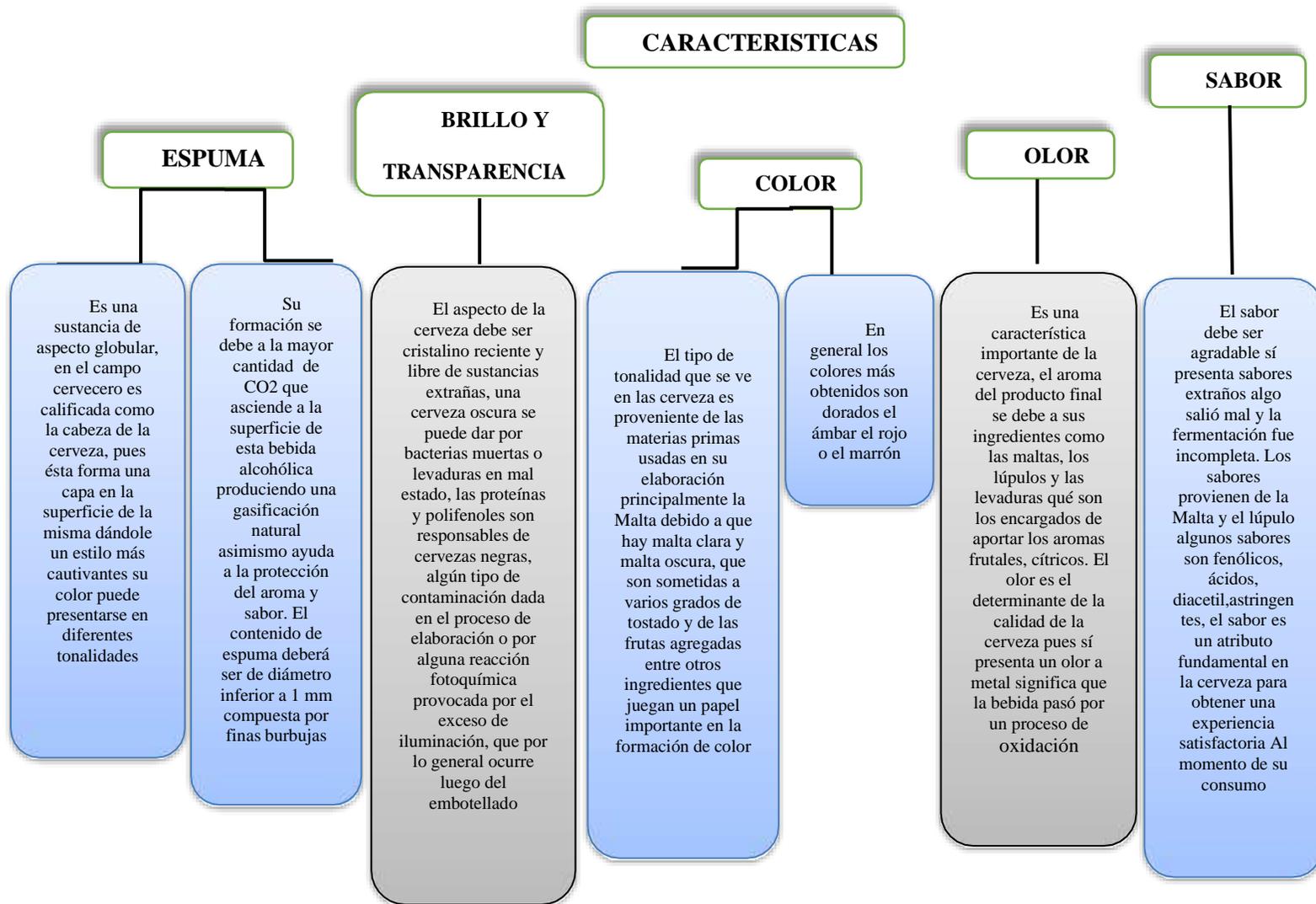


**Fuente:** Elaboración propia a partir de (Aguirre, Acevedo, & Pérez, 2020)

### ***Características Organolépticas de una Cerveza Artesanal***

En cuanto a, el planteamiento de Cortez, (2020) entre las particularidades o características organolépticas que son trascendentales en el momento de conseguir un producto final, se logra estimar la espuma, contenido alcohólico, color, brillo y transparencia, descritas en la figura 2. Por lo tanto, una cerveza artesanal de alta calidad es aquella que se ha producido con maltas, agua, levadura, lúpulo, de condiciones elevadamente estimables. Otro rasgo trascendental, es que no conserva sabores infrecuentes derivados de agregados artificiales porque su elaboración es 100 % natural sus caracteres más frecuentes son: brillo y transparencia, Espuma, color y contenido alcohólico.

**Figura 3.** Características organolépticas de una cerveza artesanal



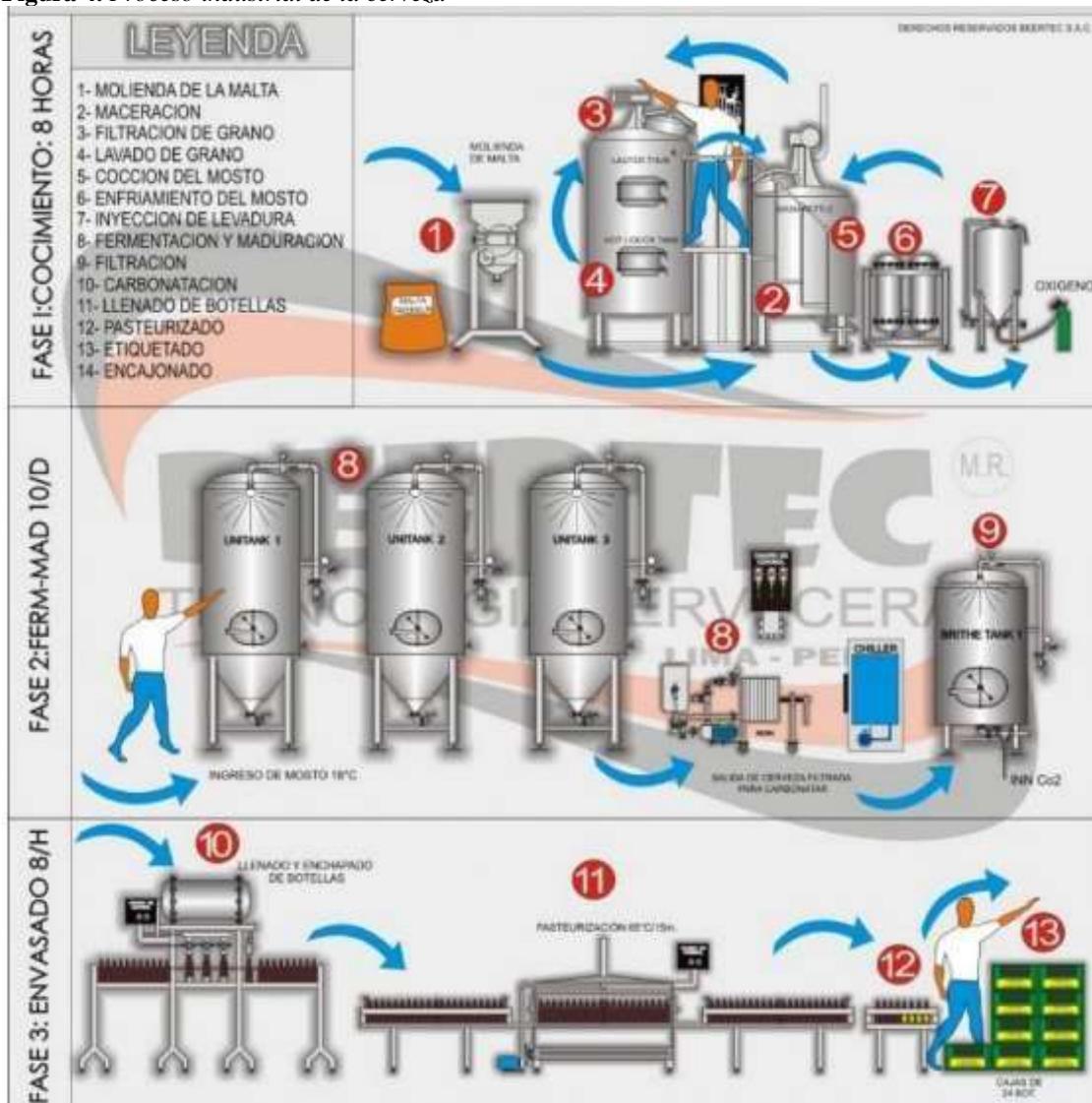
**Fuente:** Elaboración propia a partir de (Cortez, 2020)

### ***Proceso de elaboración de la cerveza***

La producción de cerveza a nivel industrial se diferencia en sus operaciones de producción de la fabricación de la cerveza artesanal, en concordancia con la escala se refiere, así como el tipo de máquina a emplear, puesto que a nivel industrial el procedimiento es más mecanizado que en el caso que el artesanal que es primordialmente manual. En este sentido, la industrial tiene tres pasos diferentes: la maduración (fermentación y gasificado), pasteurización y

filtrado, (Vergara, 2021). A continuación, se presentan los procesos a nivel industrial de manera gráfica (Ver figura 4).

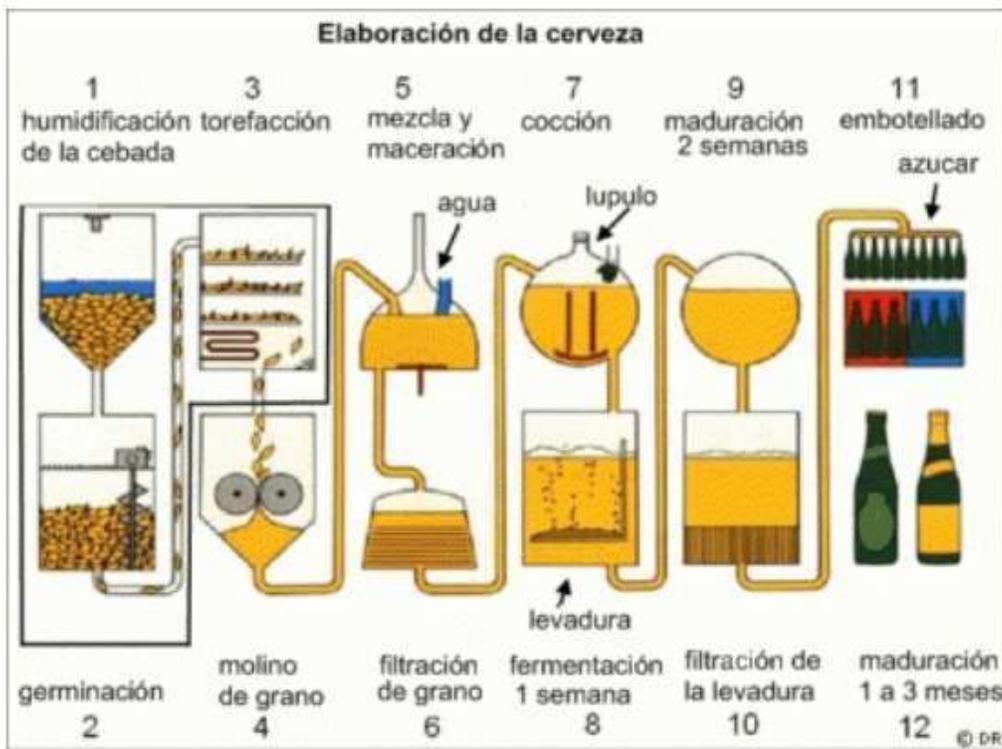
**Figura 4.** Proceso industrial de la cerveza



**Fuente:** (Vergara, 2021)

Entre las principales diferencias que se examinan durante el proceso de producción de la cerveza, se resalta que la cerveza artesanal ejecuta una segunda fermentación, (Ver anexo 1) la cual concibe que la cerveza cree naturalmente su gasificación, mientras que en la producción de la cerveza industrial no existe una segunda fermentación, es por ello que su gasificación se da de modo químico, a través de inyecciones de CO<sub>2</sub>, (Ver figura 7). (Vergara, 2021)

**Figura 5.** Proceso artesanal de la cerveza



**Fuente:** (Vergara, 2021)

Por otra parte, la cerveza industrial se sujeta al procedimiento de pasteurización, se hace hincapié que este proceso genera la pérdida de algunas propiedades alimenticias, además el último filtrado en la artesanal es manual, de allí que se hallan precipitaciones en el fondo de la botella, no obstante en la cerveza industrial se efectúa un filtrado químico el cual excluye los residuos de levadura y proteínas de la cerveza, (Ver anexo 2). Al mismo tiempo, es importante señalar que esto genera una transformación en la calidad de la cerveza, el cual incide en su perímetro productivo, el procedimiento industrial debe continuar con otras operaciones o fases por lo que es más complejo, en un nivel mayor, no siendo así en la artesanal puesto que es más elemental y natural de crear, inventando que la máquina y pasos existan de menor escala, (Ver figura 8). (Vergara, 2021)

**Figura 6.** Equipos para la producción de la cerveza



**Fuente:** (Vergara, 2021)

## Marco Conceptual

**Cerveza:** recibe este nombre la bebida alcohólica procedente de cereales, levadura, lúpulos y agua. (Agudelo & Vargas, 2018)

**Cerveza artesanal:** es considerada como un tipo de bebida alimenticia, excitante, fortificante la cual provee estimulación y refresca, contribuyendo con vitaminas B y D, minerales y alcohol, se estima que es beneficiosa para las arterias y el corazón, además de ser escasa de grasa. (Gómez P. N., 2021)

**Fermentación:** es el proceso por el cual un hidrato de carbono, con el propósito de degradarse por la operación enzimática, originando un producto más sencillo, como el alcohol etílico, dicho procedimiento es la fase de extensa permanencia en la fabricación de cerveza. (DelCampo & Pereira, 2021)

**Levadura:** llamada así a una masa compuesta por ciertos hongos unicelulares, capacitada para llevar a cabo el proceso de fermentar el cuerpo con que se mezcla. (Del Campo & Pereira, 2021)

**Lúpulo:** es una planta referente a la familia de las *Cannabáceas*, de la cual se manejan sus flores, puesto que allí se ubican las glándulas de lupulina, se encuentra integrada por un 12-24% por ácidos amargos (alfas y betas) que conceden el amargor y firmeza a la cerveza; 0,2-0,8% en aceites esenciales (volátiles y terpenos) que trasladan aroma; y taninos que ayudan a la purificación de la cerveza y operan en la formación de la espuma. (Rubén, 2020)

**Maceración:** radica en pulverizar y combinar con agua y otros aditivos y ayudantes, desde lo cual se somete a maceración, para convertir el almidón en azúcares, cabe resaltar que el producto derivado se designa mosto de malta”. (Moreno & Ordóñez, 2020)

**Malta:** es el cereal brotado, desecado y tostado, en este sentido, la cebada por su estructura química, es el cereal más manejado para la producción de cerveza. De este modo, la malta contribuye a los azúcares que la levadura transfigura en alcohol, así mismo los remanentes sustentos que este microorganismo requiere para su progreso. (Chiquito & Hermenejildo, 2018)

**Maltear:** es el proceso por el cual se potencia la germinación de las semillas de los cereales, con el objeto de extirpar de manera óptima los azúcares de la cebada, los cuales, a través del procedimiento de fermentación y con la asistencia de la levadura, transforma los azúcares extirpados en etanol, el cual es tipo de alcohol que logra ser digerido por los individuos. (Torres & Bohórquez, 2017)

## **Marco Legal**

Debido a, las recientes predisposiciones sobre el uso de bebidas alcohólicas las cuales han despojado una nueva ostentación en el cual los consumidores se encuentran a la espera de un producto diverso al acostumbrado en relación a la degustación, valores de alcohol, estructura, y fragancia, de allí que se considera la sucesiva normativa.

Decreto 1686 de, (2012) en el cual se implanta el reglamento técnico acerca de las exigencias sanitarias que le corresponde efectuar para la elaboración, producción, hidratación, envase, acumulación, comercialización, transporte, mercadeo, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas.

Ley 124 de, (1994), orienta sobre la prohibición del dispendio de bebidas embriagantes a menores de edad.

Decreto Único Reglamentario 780 de, (2016 ) el impone medidas propensos a resguardar al menor de edad y a la colectividad de la incidencia negativa del consumo de bebidas alcohólicas e instituir medidas destinadas a la disminución del deterioro y la minimización de peligros de accidentalidad, intimidación periódica y crimen coligada al consumo desenfrenado de alcohol.

Ley 9 de, (1979), expone en su contenido las Medidas sanitarias para el resguardo del entorno así como las regulaciones ineludibles para resguardar, reponer y optimizar los contextos necesarios en lo coherente al bienestar físico y mental de la población.

Ley 223 de, (1995), dicho estatuto despacha pautas acerca de la Racionalización Tributaria.

Ley 1393 de, (2010) la misma establece las rentas de destinación determinada para el bienestar corporal y mental, lo que permite acoger medidas para suscitar acciones productoras de

insumos para la salud, para impedir la evasión y la elusión de contribuciones a la conservación de la estabilidad física.

(Código de Comercio de Colombia - Decreto 410, 1971), donde se presentan un grupo de pautas y medidas que reglamentan las relaciones mercantiles entre varios individuos u organizaciones empresariales en el territorio nacional.

## **Aspectos Metodológicos**

### **Tipo de Investigación**

En concordancia, con lo expuesto por Monje, (2011), una averiguación descriptiva cuenta detalladamente y de carácter ordenado las peculiaridades de una población, contenido o espacio de interés. Es por ello, se destaca el significado que la indagación se sitúa intrínsecamente del marco descriptivo, debido a que, en el lapso de desarrollo de la misma se relatará los parámetros de calidad de tres cervezas artesanales elaboradas en Colombia, Perú y Ecuador.

### **Enfoque Metodológico**

Con respecto a, la perspectiva metodológica la indagación se situará en dirección al camino cualitativo, que de acuerdo a Hernández Sampieri y Mendoza, (2018) admite la exposición de la naturaleza, carácter y presencia de los anómalos; cuyo estudio es de condición sistemática, también se ejecuta una indagación de los eventos adecuadamente expresados mediante la revisión de exploraciones precedentes. A la par, Monje, (2011) muestra que el progreso de una pesquisa cualitativa se plantea la presencia de examinadores aptos y especializados, con formas de reconocer así como de notificar de modo ecuánime, clara, y cuidadosamente las meditaciones coherentes con los entornos establecidos en la experiencia. De esta manera, se centralice en la las propiedades fisicoquímicas de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación para cada tipo de cerveza artesanal.

### **Método de Investigación**

Dentro de este orden de ideas, es necesario resaltar que en el transcurso del desarrollo de la pesquisa se adquiere la disposición del método hipotético-deductivo, el cual es precisado de

una manera o camino que apremia al investigador con la finalidad de efectuar sus gestiones intrínsecamente de la práctica científica, además, dicho procedimiento conserva diversas tareas esenciales tales como: meditación acerca del anómalo a considerar, restauración de un supuesto para exhibir dicho fenómeno, presunción en relación con las consecuencias u compromisos más trascendentales que la propia hipótesis, y demostración o manifestación de la situación de los enunciados provocados comparándolos con la práctica, es importante acotar que dicho proceso requiere al científico a concertar la abstracción razonable o el intervalo razonado (la proporción del supuesto y la presunción) con la observación del argumento o intervalo práctico (la reflexión y la confirmación). (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

De la misma manera, se proporciona una pesquisa No experimental, debido a que, este esquema la información es de representación equitativa sin instaurar avances o técnicas, por lo tanto este patrón de averiguación se fundamentó básicamente en el estudio o análisis, al mismo tiempo toma en consideración una diversidad de variables que se disponen de pedazos de una situación o eventos despejados y no son intervenidas. (Monje, 2011)

### **Instrumentos de Recolección de Información**

Cabe considerar, por otra parte, lo correspondiente al método que para este caso se estima que se despliegue bajo la investigación documental, debido a que la misma tiene entre sus acciones el acopio de datos a partir de comprendidos, insumos, ideas, en concordancia con el asunto planteado vinculados con otras perspectivas habituales y definido, (Baena, 2017). De esta manera, con la finalidad de recoger datos se operarán las fichas de trabajo puesto que, a través del empleo del contenido sintetizado, por lo tanto a través de la ficha se acumula y explora la información la cual debe ser confiable para subyugar el lapso de tiempo y para ejecutar

inmediatamente la estructura pues soporta enseñar al diligente a incumbir los alcanzados y no imitar. (Baena, 2017)

A su vez, como técnica de recolección de datos se manipulará un fichero bibliográfico y de contenido, por consiguiente mediante el análisis de la demostración y su conocimiento al mismo tiempo la minuciosa representación ejecutada anticipadamente por otros investigadores, consiente la indagación y saneamiento de la información derivada, (Villaseñor, 2008). Es beneficioso destacar, que los fundamentos alcanzados frecuentarán mediante del empleo de las técnicas de observación directa sistemática así mismo la aplicación de un fichero bibliográfico mixto.



## Resultados

### Establecimiento de las Propiedades Fisicoquímicas de las Materias Primas Utilizadas en el Proceso de Fabricación para Cada Tipo de Cerveza Artesanal.

Con la intención de seleccionar una cerveza artesanal por país se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía, por lo que en la siguiente tabla 1, se expone la composición (ingredientes de cada una de las cervezas).

**Tabla 3.** Componentes de las cervezas artesanales

Cerveza Artesanal Colombiana	Cerveza Artesanal Ecuatoriana	Cerveza Artesanal Peruana
Cerveza artesanal usando kiwi ( <i>Actinidia deliciosa</i> ) como fruta adicional	Cerveza artesanal con mango ( <i>Mangifera indica</i> ) y babaco ( <i>carica pentagona</i> )	Cerveza artesanal tipo ale apartir de la vaina de algarroba ( <i>Prosopis pallida</i> ) y cebada malteada ( <i>Hordeum vulgare</i> )”
Componentes		
Cebada (Cebada malteada)	Cebada (Cebada malteada)	Cebada ( <i>Hordeum vulgare</i> )
Lúpulo	Lúpulo	Cebada Malteada
Levadura	Levadura	Algarroba o vaina de algarroba
Agua	Agua	( <i>Prosopis pallida</i> )
Kiwi	Mango ( <i>Mangifera indica</i> ) babaco ( <i>Carica pentagona</i> )	Lúpulo ( <i>Humulus lupulus</i> ) Levadura <i>Saccharomyces carlsbergensis</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Saccharomyces cerevisiae uvarum</i>
		Agua

**Fuente:** Elaboración propia

Mientras que, en la tabla 2 se resume las diversas particularidades que poseen los componentes de las cervezas artesanales, en relación con sus proporciones con la intención de determinar los posibles comportamientos en el proceso de elaboración de la cerveza, debido a que las propiedades de los compuestos químicos inciden sobre las reacciones químicas en cada una de las fases por la que transcurre el procedimiento de manufactura de las bebidas alcohólicas, así como la interrelación entre ellos.

**Tabla 4.** Componentes fisicoquímicos de los ingredientes de las cervezas artesanales

Materia Prima		Composición Fisicoquímica	
Nombre Común	Nombre Científico	Componente	Cantidad (g/100g)
		Agua	9.7
		Proteína Lípidos	8.4
		Carbohidratos	2.0
		totales	77.5
		Ceniza	
	<i>Hordeum vulgare</i>		2.4
	<i>Hordeum distichum</i>		
Cebada	<i>Hordeum hexastichon</i>	Minerales	
	<i>Hordeum tetrastichon</i>	Fósforo	320
		Calcio	61
		Hierro	4.58
		Vitamina A	1
		Vitamina B	0.24
			0.08

		Vitamina B2	7.86
		Vitamina B3	
		Energía (kj)	1210.0
		Carbohidratos	90 – 93%
		Proteínas	3 – 7%
		Ceniza	1 – 2%
		Grasa total	0.1%
		Calorías	290 – 400
		Azúcares	
		Fructosa	1-2%
		Glucosa	7-10%
		Sacarosa	1-3%
		Maltosa	39-42%
		Maltotriosa	10-15%
		Azúcares de cadena larga	25-30%
		Agua	6-12%
		Resinas blandas	
		Alfa Ácidos	1.5-18%
Lúpulo	<i>Humulus lupulus</i>	Beta Ácidos	1-10%
		Aceites esenciales	0.25-2.5%
		Resinas duras	

---

		Polifenoles	----
		(Taninos)	
		Aminoácidos	0.1%
		Azúcares simples	2%
		Pectina	2%
		Aceites y ácidos grasos	0-2.5%
		Proteínas y carbohidratos	15%
		Cenizas	8-10%
		Celulosa	40-50%
Levadura	<i>Saccharomyces carlsbergensis</i>	Ceniza	7%
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Carbohidratos	43%
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Proteína	48%
	<i>Saccharomyces cerevisiae uvarum</i>	Grasa	2%
		Carbohidratos	14.66 g
		Azúcares	8.99 g
		Fibra	3.0 g
		Grasas	0.52 g
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	Proteínas	1.14 g
		Agua	83.07 g
		Retinol	4 µg
		Tiamina	2%
		Riboflabina	2%

---

---

	Niacina	2%
	Vitamina B6	5%
	Vitamina C	155%
	Vitamina E	10%
	Vitamina K	38%
	Calcio	3%
	Hierro	2%
	Magnesio	5%
	Fsforo	5%
	Sodio	3mg
	Zinc	1%
	Calorías	70 g
	Proteínas	0.7 g
	Lípidos	0.5 g
	Hidratos de	14.5 g
	carbono	1.9 g
	Fibra	0 g
Mango	Colesterol	10 mg
	Calcio	0.5 mg
	Hierro	18 mg
	Magnesio	7 mg
	Sodio	190 mg
	Potasio	10 mg
	Vitamina C	30 mg
	Ácido fólico	

---

---

		Humedad	94.05-0.86%
		Acidez	0.6-0.3%
		Ceniza	1%
		pH	3.82-0.08
		Densidad	0.9-0.11g/ml
		Agua	93.6%
		Carbohidratos	6.0%
		Grasa	0.20%
		Proteína	0.90%
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	Energía	21.0%
		Sodio	1.3%
		Potasio	220.0%
		Calcio	10.0%
		Fósforo	17.0%
		Azufre	12.0%
		Riboflavina	0.03%
		Carotenos	0.09%
		Tiamina	0.02%
		Piroxidina	0.05%
		Ácido ascórbico	31%
		Proteína	4,88%
		Grasa	0,71%
Algarroba	<i>Prosopis pallida</i>	Fibra cruda	23,14%
		Cenizas	3,67%
		Hidratos de	55.45%

---

---

carbono	
Cenizas	3,60
Sacarosa	46,35
Azúcares	2,14
reductores	
Fibra dietética	30,60
insoluble	
Fibra dietética	1,62
soluble	
Fibra dietética	32,22
total	
Potasio	2,65
Calcio	75,86
Magnesio	90,36
Sodio	113,02
Cobre	Trazas
Níquel	Trazas
Hierro	33,04
Magnesio	Trazas
Zinc	Trazas

---

**Fuente:** Elaboración propia a partir de (Agudelo & Vargas, 2018), (Cortez, 2020) y (Távora, 2018).

## **Comparación Teórica del Comportamiento de las Variables Durante el Proceso de Fermentación de Cada Materia Usada Como Fuente de Azúcares Fermentables.**

En relación con, el desarrollo de la fermentación alcohólica como una fase primordial en la modificación del mosto o zumo azucarado, puesto que el mismo es un líquido con un definido volumen de alcohol etílico. Asimismo, es importante acotar que la fase de fermentación en la producción de cerveza habitualmente persiste en una semana a una temperatura de 20 °C, de tal manera que, en el transcurso del procedimiento la levadura inicia su proceso de duplicación, el progreso conveniente obedece de la reserva de oxígeno, fuentes de nitrógeno así como de otros nutrientes. Cabe resaltar, que en el instante que el oxígeno es agotado la duplicación celular se interrumpe y empieza la transformación anaeróbica en el que la glucosa se convierte en etanol y CO<sub>2</sub>. (Távora, 2018)

Según (Távora, 2018), las levaduras son las garantes de esta metamorfosis, concurriendo la *S. cerevisiae* debido a que es la especie de levadura más comúnmente empleada en la industria cervecera. De este modo, el procedimiento se efectúa a través de la transformación del azúcar en alcohol (producción de etanol a través de la conversión de azúcares), (Agudelo & Vargas, 2018).

Por lo tanto, el azúcar concurrente en la cebada se encuentra en representación de sacarosa, enlazando una molécula de glucosa y una de fructosa, siendo la sacarosa un disacárido; a su vez la sacarosa es hidrolizada y se transforma en una molécula de glucosa y una de fructosa. No obstante, la fructosa isomeriza a la glucosa de modo sencillo. En este sentido, las moléculas de glucosa derivadas se encuentran listas para su ingreso en las vías metabólicas de la *Saccharomyces cerevisiae* para la transfigurarse en etanol de esta manera adquirir energía, (ver figura 7). (Cortez, 2020)

Por otra parte, es necesario agregar que los microorganismos emplean como sustrato los hidratos de carbono (esencialmente azúcares como la glucosa) los cuales concurren en el entorno para convertirlos en etanol, dióxido de carbono y energía en forma de ATP. Cabe resaltar, que la producción de etanol se efectúa mediante la vía glucolítica, de este modo, la sucesión de conversiones con la intención de degradar a una molécula de glucosa inclusive para llegar a dos moléculas de etanol y dos moléculas de dióxido de carbono es un procedimiento complicado que implica dos fases, en las cuales se hace hincapié la formación en anaerobiosis de dos moléculas de pirúvico mediante la ruta metabólica glucólisis, además de la descarboxilación del piruvato en anaerobiosis para originar dos moléculas de acetaldehído que se reducen a etanol. (Agudelo & Vargas, 2018)

Es importante agregar, que durante el proceso de glicolisis el azúcar presente en la cebada se encuentra como sacarosa, que durante la hidrolisis se transforma en una molécula de glucosa y una de fructosa, dicho elemento se isomeriza a glucosa de manera sencilla, por lo tanto se obtiene dos moléculas de glucosa que hacen su entrada a las vías metabólicas de la *Saccharomyces cerevisiae* para la transforme en etanol, posteriormente en energía, (Agudelo & Vargas, 2018). Además, todo el proceso incluye tres reacciones principales, tales como:

La primera reacción es la fosforilación de la glucosa, la cual se activa para ser empleada como energía seguidamente, en forma de ATP (Adenosín Tri-Fosfato), de allí que ocurre la fosforilación del hidroxilo unido al carbono 6 de la glucosa, gastando una molécula de ATP, e este modo interviene la hexoquinasa durante la catalización, tras la activación de la glucosa, sucede la isomerización de la glucosa-6-fosfato en fructosa-6-fosfato, paso catalizado por la enzima glucosa-6-fosfato isomerasa. Finalmente, se desarrolla la segunda fosforilación, esta vez en el hidroxilo del carbono 1 de la fructosa-6-fosfato, dando lugar a una nueva molécula, la

fructosa-1,6-bisfosfato, con consumo nuevamente de energía en forma de ATP y con magnesio como cofactor. Este paso es un proceso altamente irreversible y está catalizado por una enzima, la fosfofructoquinasa-1. (Agudelo & Vargas, 2018)

En cuanto a, la ruptura de la pentosa fructosa-1,6-bisfosfato, la molécula fructosa-1,6-difosfato se fragmenta en dos moléculas a través de la acción de la aldolasa, transformándola en dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído-3-fosfato, constituida por tres carbonos las cuales son convertibles la una en la otra; de allí que de una fructosa-1,6-difosfato se obtienen dos moléculas de gliceraldehído-3-fosfato. (Agudelo & Vargas, 2018)

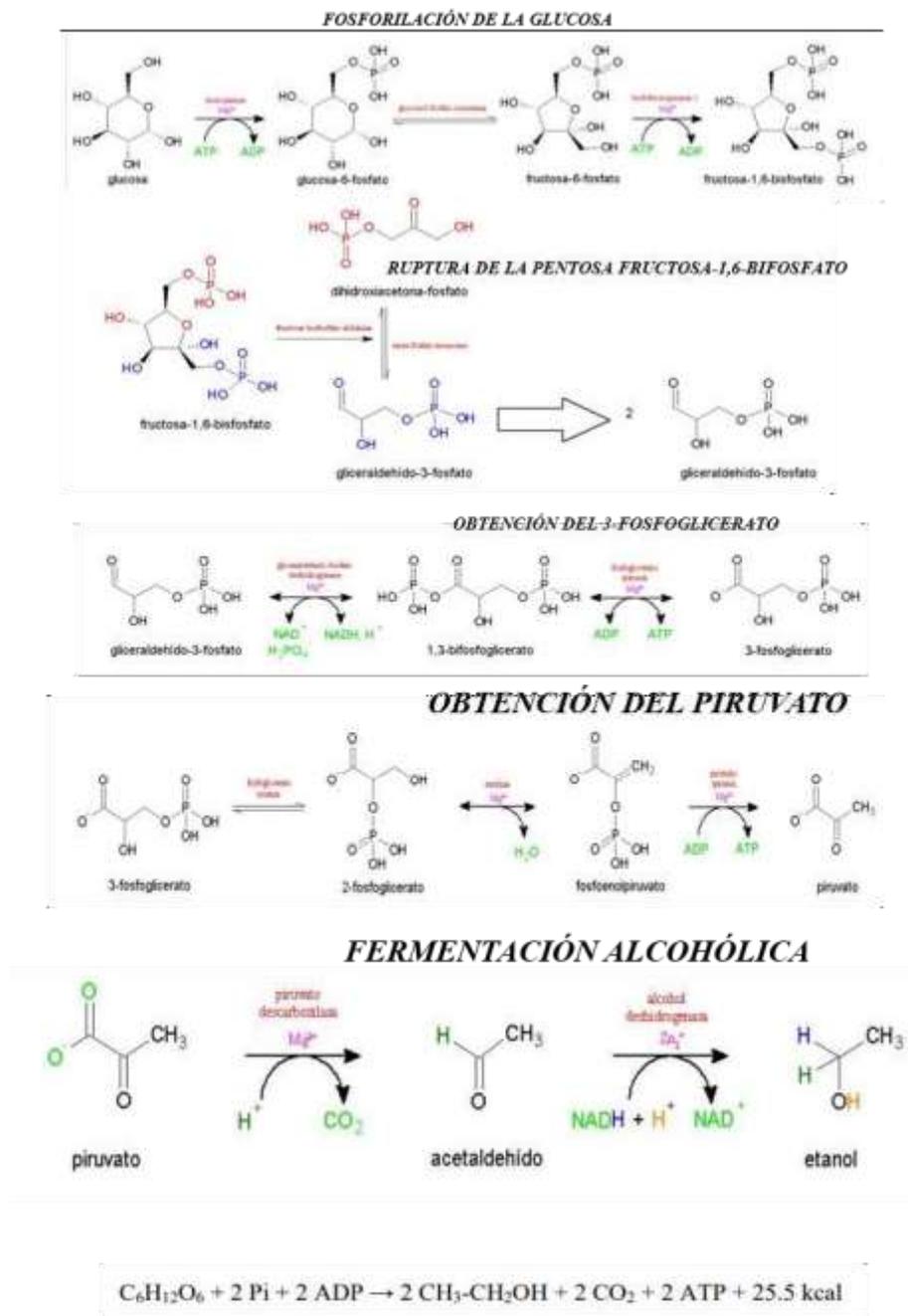
En la fase de desfosforilación se inicia con la oxidación del carbono aldehídico a un grupo carboxílico, donde se genera una molécula de ATP, en primer lugar se forma la fosforilación del carbono aldehídico para obtener el 1,3-bisfosfoglicerato, en el cual se consume un NAD<sup>+</sup> (se reduce a NADH por el aporte de protones) o fósforo inorgánico, posteriormente se lleva a cabo la desfosforilación del 1,3-bisfosfoglicerato por la enzima fosfoglicerato quinasa a 3-fosfoglicerato produciendo ATP. (Agudelo & Vargas, 2018)

A continuación, se presenta la isomerización del 3-fosfoglicerato generada anteriormente dando 2-fosfoglicerato, en donde se despliega el cambio de posición del fosfato del carbono 3 al carbono 2, de este modo la enzima enolasa libera una molécula de agua resultando el fosfoenolpiruvato, luego esta molécula es desfosforilada resultando piruvato y ATP. En este sentido, el ácido pirúvico es el producto final de la glucólisis, en el cual se producen dos moléculas de piruvato y 2 moléculas de ATP. (Agudelo & Vargas, 2018)

Con respecto a, la fermentación alcohólica inicialmente se efectúa una descarboxilación del piruvato, puesto que la misma pierde una molécula de dióxido de carbono, transformándose en una molécula más sencilla, el acetaldehído (o etanal), siendo esta una reacción compleja,

catalizada por una enzima llamada piruvato descarboxilasa y necesita de magnesio y de un grupo prostético llamado tiamina pirofosfato (TPP) como cofactores. (Agudelo & Vargas, 2018)

**Figura 7.** Fermentación alcohólica, de la cebada a la cerveza.



### FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA, DE LA CEBADA A LA CERVEZA.

**Fuente:** (Agudelo & Vargas, 2018)

De acuerdo a, lo señalado por (Morales Toyo, 2018) la cerveza es considerada un líquido alcoholizado complicado que contiene un gran número de elementos como componentes lo cual le suministran un sabor activo en diferentes concentraciones, de allí que su sabor final obedece a una delicada proporción de sus compuestos. En este sentido, el sabor de la cerveza se transforma en el transcurso del proceso de almacenamiento, dependiendo de contextos como el tiempo, la temperatura y la exposición a la luz, además en el desarrollo del mismo se ocasionan distintas reacciones químicas que forjan los compuestos de envejecimiento que perjudican el sabor y la vida útil de la cerveza, desde esta perspectiva el lúpulo prescribe altamente las condiciones características de la cerveza, tales como el sabor amargo y la estabilidad de la espuma.

Igualmente, se destaca la relevancia de que una cerveza artesanal busca ser elaborada con un lúpulo de alta calidad, debido a que este otorga aroma, carácter y ese amargo sabor, además este tipo de producto emplea el proceso Ales (proceso de fermentación superior), por lo tanto la levadura trabaja en la parte superior del tanque de fermentación, flotando sobre el licor; por lo que suele ser un proceso muy sutil y complejo, cuya fermentación es lenta y progresiva, donde no se incluye la filtración ni pasteurización con el objeto de conservar todos sus sedimentos.

Mientras que, las cervezas industriales buscan minimizar el tiempo así como los costos de producción acrecentando la temperatura o agregando azúcar para aligerar la fermentación, induciendo que el sabor no sea el ideal, además durante el proceso de fermentación se desarrolla el procedimiento Lagers, por lo que la levadura trabaja en el fondo del tanque de fermentación, hundiéndose bajo el licor, posterior a la fermentación, se suele manipular la filtración y la pasteurización, para aumentar la vida útil de la cerveza.

### **Definición del Rendimiento de Obtención de Grado Alcohólico de Cada Materia Prima Comparada.**

Con respecto a la cerveza N° 1: Cerveza artesanal colombiana en la cual se empleó kiwi (*Actinidia deliciosa*) como fruta adicional, el autor (Agudelo & Vargas, 2018) reportó lo siguiente: se realizó una narración del procedimiento de elaboración de la cerveza artesanal base en el cual se detallaron los tipos y las cantidades de malta (Múnich, Pilsner), lúpulo (Magnum, Fuggles) y levadura (Safale s-04) manejadas, asimismo se precisó el tiempo y la temperatura de cada fase, logrando un producto de calidad con una gran aprobación entre los catadores, logrando los subsiguiente datos de IBUs (31.98), pH (6) y grado de alcohol (4.9 %). A demás, se llevó a cabo dos pruebas replica con la fruta (kiwi) tomando en consideración la fase en la que se debe añadir la fruta, donde se optimizo las cuantías manejadas de kiwi y lúpulo para perfeccionar el producto, subsiguientemente se tomaron los concernientes valores de densidad (1,015), amargor IBUs (38,856) y grado de alcohol (6.5%). Por último, a través de las pruebas sensoriales se seleccionó la cantidad conveniente para ejecutar la cerveza con sabor a kiwi las siendo 20 gramos de lúpulo Magnum, 15 gramos de lúpulo Fuggles y 3 kilogramos de kiwi, con las excelentes particularidades de aroma y sabor.

Mientras que, con relación a la cerveza N°2, Cerveza Ecuatoriana artesanal con mango (*Mangifera indica*) y babaco (*Carica pentagona*), según (Cortez, 2020) en concordancia con las secuelas a nivel estadístico la más alta aprobación sensorial fue el producto hecho con 10.61 % pulpa de mango y babaco 4.51 %, el líquido era claro con un color dorado pálido, olor ligeramente frutal cuyo sabor exhibió una impresión de amargor moderado, una espuma blanca y abundante. Al mismo tiempo, entre las particularidades fisicoquímicas de la cerveza artesanal se

hallan intrínsecamente de los parámetros determinados por la norma INEN 2262, presentando un pH de 4.28, ° brix de 3.4, grado alcohólico de 5 %.

Para la cerveza artesanal N° 3, Cerveza artesanal peruana tipo Ale a partir de la vaina de algarroba (*Prosopis pallida*) y cebada malteada (*Hordeum vulgare*), (Távora, 2018) adicionó que la Temperatura de maceración en tres tiempos = 53°C x 30', 65°C x 30' y 78°C x 10'; de cocción: 90 °C x 90'; de inoculación y fermentación primaria: 20 °C y de fermentación secundaria: 12 a 15 °C; mientras que la Densidad: Densidad Original Mosto Cebada = 1.050; Densidad Original Mosto Algarroba = 1.030 y Densidad final cerveza = 1.010. En lo referente a las medidas físico-química examinadas (Capacidad espumante, pH, Color, Carbonatación, Amargor, Grado alcohólico y Densidad inicial/Final) se establecieron discrepancias demostrativas entre los diferentes métodos, sin embargo se hace hincapié que la totalidad de los mismos se hallan enmarcados en las medidas señalados en la NTP 213.014. En otro orden de ideas, a través del estudio sensorial, la formulación más aceptada fue 40% de algarroba y 60% de cebada malteada con 1.0 g/l de lúpulo. De igual modo, en cuanto a el análisis químico proximal estuvieron: Extracto seco 2.73 %, Humedad 97.27%, Cenizas totales 0.17%, Azúcares totales 1.74%, Proteína total 0.57%, Grasa total 0.25% y Alcohol 4.3%.

En relación con, el contenido de alcohol por lo general fluctúa entre 3 a 6% (v/v); no obstante, en tiempos recientes se han producido cervezas sin alcohol (<0.5%) y con bajo contenido de alcohol (0.5-1.2%) como producto alternativo. Además, la concentración de fenoles totales expresados en mg equivalente al ácido gálico/L, en donde se destaca que un alto contenido alcohol incide negativamente en la cuantía de fenoles totales y que una cerveza artesanal es más valorada nutricionalmente por su contenido de fenoles totales. Mientras que, la

concentración de polifenoles en la cerveza es muy diverso la cual obedece a las materias primas empleadas, así como el procedimiento.

### **Aporte como estudiante**

Recientemente en Colombia, ha dado apertura su mercado a los sectores cuyos productos artesanales presentan un progreso creciente, por lo tanto representan un constante esfuerzo de todos aquellos que llevan a cabo la creación de diferentes actividades comerciales, de esta manera alcanzar una alta competitividad en el sistema productivo. Es por ello, que se resalta el significado de los emprendedores así como sus ideas de transformación y optimización de los productos a través de la innovación, puesto que son puntos claves para el éxito y desarrollo de un nuevo bien o servicio.

La presente investigación entre sus propósitos se encuentra incentivar a la industria artesanal a posicionarse dentro del sector comercial, con productos que satisfagan las exigencias organolépticas de los clientes, en cuanto a las bebidas alcohólicas presentando diversas opciones en donde se integren materias primas que exhiban una variación en sabor y aroma de alta calidad; cuyo producto sea competitivo en el mercado.

En este sentido, el documento se encuentra enmarcado en ofrecer información transcendental en el proceso de producción de la cerveza artesanal donde se emplean distintos procedimientos, puesto que la incorporación de estas transformación así como de otros vinculados con las operaciones llevadas a cabo durante el proceso de fermentación permiten como consecuencia una extensa gama de cervezas, asimismo de sabores y otros valores adheridos; a pesar de que se encuentran un gran número de problemas que son necesarios afrontar, durante la incorporación de frutas en las cervezas artesanales; en el cual se exhibe

significativamente la acción del agua en la fruta, el menoscabo de las propiedades organolépticas por métodos térmicos, la turbidez, cambios en la composición química de la cerveza, entre otros.

Desde otra perspectiva, la prioridad en la que centra este estudio radica en que a través de la investigación científica se evalúa la posibilidad de la incorporación de la pulpa de frutas como un componente en la formulación de una cerveza artesanal, así mismo el potencial comercial del producto. Igualmente, es importante resaltar que la mayoría de las cervezas artesanales resguardan celosamente sus fórmulas, procesos, concentraciones y resultados con el objeto de preservar su producción, por lo tanto, esta indagación permitirá contar con datos de primera fuente que eluciden dudas sobre el tópico.

## Conclusiones

Con referencia al objetivo número uno: *Establecer las propiedades fisicoquímicas de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación para cada tipo de cerveza artesanal*, la fermentación alcohólica, a través de la mezcla de azúcares derivados de cereales y otros granos, permite la obtención de cervezas artesanales, sin embargo las mismas se fabrican con cuatro componentes elementales que son el lúpulo, la malta, agua y levadura, no obstante existen particularidades que diferencia a la cerveza artesanal de la industrial la cual radican en los procedimientos de producción, así como las calidad y disposición de sus componentes. De este modo, se analizó la adición de kiwi, mango, babaco y algarroba con la intención de satisfacer las exigencias de los consumidores en cuanto a las propiedades de sabor, olor, color, y consistencia.

Acerca del objetivo número dos: Comparar teóricamente el comportamiento de las variables durante el proceso de fermentación de cada materia usada como fuente de azúcares fermentables, donde es primordial el desarrollo de la fermentación alcohólica como una fase primordial en la modificación del mosto o zumo azucarado, puesto que a través de la transformación anaeróbica en el que la glucosa se convierte en etanol y CO<sub>2</sub>. Se hace hincapié que el proceso depende de los niveles de oxígeno, el trabajo de los microorganismos y la degradación de los azúcares, por ende el agregar frutas para fomentar la producción de alcohol mediante el proceso de fermentación no solo garantiza el progreso del mismo sino aporta sabor y olor que incentiva la activación sensorial.

Mientras que, el objetivo específico 3: Definir el rendimiento de obtención de grado alcohólico de cada materia prima comparada, el grado de alcohol fue de 6.5% en la cerveza artesanal colombiana en la cual se empleó kiwi, asimismo, esta característica para la cerveza Ecuatoriana artesanal con mango y babaco, se estimó en un 5 % de grado de alcohol, por otra

parte para Cerveza artesanal peruana a partir de la vaina de algarroba y cebada malteada experimentó un grado de Alcohol de 4.3%. por lo tanto, la cerveza colombiana presenta mayor nivel de alcohol producto del proceso de fermentación en el cual se agregaron 3 Kg de kiwi cuyas características físico químicas incentivaron la activación de la levadura.

## Recomendaciones

Incentivar la elaboración de cervezas artesanales a través de operaciones manuales, además de la integración de nuevos componentes que proporcionen nuevos sabores y aromas, motivando idóneamente las particularidades sensoriales.

Además, se recomienda valorar la renta de la elaboración de cervezas artesanales mediante un análisis de los diferentes sectores del mercado.

En cuanto al proceso de producción, valorar la incidencia de otros cereales con la adición de pulpas de frutas, asimismo controlar los parámetros fisicoquímicos en el transcurso del proceso.

A continuación, se muestra la tabla 5, que guía de manera resumida sobre los parámetros más importantes al momento de elaborar cerveza artesanal.

**Tabla 5. Recomendaciones finales en la elaboración de cerveza artesanal**

Materia Prima	Variable	Factor	Observación
Agua			
		El agua cervecera es uno de los más importantes elementos. Debe seleccionarse con mucho cuidado de acuerdo al tipo de cerveza requerida teniendo en cuenta su PH, carga microbiana y dureza principalmente.	
Levadura	Saccharomyces cerevisiae. Usada para la elaboración de cerveza tipo Ale	Temperatura 15°C - 25°C	La temperatura es una variable crucial en el proceso de fermentación, sus variaciones

Grado de Alcohol	<p>Saccharomyces pastorianus. Usada para la elaboración de cerveza tipo Lager. En Colombia la normatividad trata de igual manera a las cervezas en general y las cervezas artesanales permitiéndoles el mismo grado de alcohol.</p>	<p>Temperatura 4°C - 9°C</p> <p>Grados permitidos legalmente para Colombia son entre: 2,5° – 12 ° Alcoholímetros.</p>	<p>afectan directamente el trabajo de fermentación realizado por las levaduras. El grado de alcohol está directamente relacionado con el tipo de fuente de azúcar fermentable usado en el proceso de fabricación de la cerveza, así como su cantidad.</p>
Gas	<p>1,5%, poco carbonatada. 3,0 alta carbonatación.</p>	<p>La cantidad de CO<sub>2</sub> disuelto en el líquido influye en su PH, así como su sabor y demás variables.</p>	<p>El gas en las cervezas es el (CO<sub>2</sub>) liberado por los microorganismos fermentadores. También se puede añadir gas de manera artificial con maquinaria apropiada.</p> <p>La temperatura es un factor de alto cuidado, de ésta depende el proceso de fermentación y puede alterar por completo el resultado final de acuerdo al tipo de levadura.</p>
	Temperatura		

**Fuente:** Elaboración propia

## Referencias Bibliográficas

- Agudelo, L. L., & Vargas, S. M. (2018). "Evaluación de la producción de cerveza artesanal "Tawala" usando kiwi como fruta adicional". Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6835/1/6132130-2018-IQ.pdf>
- Aguirre, N. A., Acevedo, V. M., & Pérez, G. S. (12 de 2020). Estudio del proceso de producción de una cerveza artesanal en bajo porcentaje de alcohol, Departamento de Química UNAN-Managua, septiembre-diciembre 2020. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/15524/>
- Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. (Tercera ed.). México: Grupo Editorial Patria. Obtenido de [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- Bavaria. (2022, 22 de marzo). *Bavaria y cerveceros artesanales desarrollan iniciativa para impulsar la industria cervecera en Colombia*. Bavaria. <https://www.bavaria.co/bavaria-y-cerveceros-artesanales-desarrollan-iniciativa-para-impulsar-la-industria-cervecera-en>
- Brush, J. D. (2019). Estudio de la factibilidad para la creación de la microempresa elaborada de cerveza artesanal de sorgo "La Serrana S.A." en Guataquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3206>
- Castorena, G. J., Juárez, P. V., Cano, H. M., Santiago, S. V., & López, M. O. (2020). Caracterización Físico-química de Cerveza Artesanal don Adjunto de Maíz Azul y Derivados de Caña de Azúcar. *Conciencia Tecnológica*, 1-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/944/94465715001/html/>

Chiquito, C. C., & Hermenejildo, A. J. (09 de 2018). Estudio Gastronómico de la Cerveza Artesanal en la ciudad de Guayaquil (Aspectos económicos, culturales y culinarios).  
Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/35833>

Código de Comercio de Colombia - Decreto 410. (27 de Marzo de 1971). Obtenido de  
<https://arrincondelparque.com/images/documentos/codigo-comercio.pdf>

Cortés, H., Mora, M., Segura, J., & Zabaleta, L. (2020). *Estudio descriptivo de los factores determinantes para la permanencia de las micro cervecerías en el mercado de cerveza artesanal en Bogotá*. [Tesis de grado, Universidad EAN]  
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9916/JeidySegura2020;jsessionid=27C1E96886B153C48810A5BFB607652B?sequence=1>

Cortez, Q. B. (2020). Influencia del mango (*Mangifera indica*) y babaco (*Vasconcellea × heilbornii*) en las características organolépticas de una cerveza artesanal. Obtenido de  
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CORTEZ%20QUINTO%20BETTY%20JAEL.pdf>

Decreto 1686 de. (09 de 08 de 2012). Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración, hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación. Obtenido de de bebidas alcohólicas destinadas para consumo:  
<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1331587>

Decreto Único Reglamentario 780 de. (06 de 05 de 2016 ). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Obtenido de  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=65994>

- Del Campo, V. N., & Pereira, M. A. (05 de 2021). Estudio de prefactibilidad para la instalación de un bar restaurante de cerveza artesanal de producción propia. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13781>
- Forbes Staff. (2020, 4 de diciembre). *Cerveza artesanal con alma colombiana, una historia de resiliencia*. Forbes. <https://forbes.co/2020/12/04/forbes-life/cerveza-artesanal-con-alma-colombiana-una-historia-de-resiliencia/>
- Gómez, M. E. (2018). Propuesta para la definición de los procesos de abastecimiento, producción y distribución de una cerveza artesanal en el Municipio De Funza y sus alrededores. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16121>
- Gómez, P. N. (2021). Obtención de una cerveza artesanal utilizando dos tipos de miel de abeja en la fermentación de la malta. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10955>
- Guerrero, D. (2021, 5 de noviembre). *Ventas en Colombia de gigante cervecero apuntan a récord de consumo en 2021*. Bloomberg en Línea. Recuperado de <https://www.bloomberglinea.com/2021/11/05/ventas-en-colombia-de-gigante-cervecero-apuntan-a-record-de-consumo-en-2021/>
- Guzmán, O. F., Soto, C. A., López, P. P., & Román, G. A. (2019). Valoración y uso de una nueva variedad de cebada para elaboración de cerveza artesanal. *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, 11(1), 81 - 95. doi:<http://dx.doi.org/10.5154/r.inagbi.2018.01.001>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, S. R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, (Sexta ed.). México: McGraw Hill. Obtenido de

<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=5A2QDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=estudio+explicativo+segun+sampieri&ots=TjUk-XVIF-kU#v=onepage&q=estudio%20explicativo%20segun%20sampieri&f=false>

Ibarzabal, D. A. (2020). Cervezas artesanales: estudio comparativo de IBUS obtenidos por los cálculos de tablas y cuantificados por espectrofotometría. Obtenido de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/15568/tesis-ibarzabal.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15568/tesis-ibarzabal.pdf)

Juárez, C. (2020, 7 de mayo). *La cerveza artesanal crecerá 7% frente al mercado de cervezas industriales*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/la-cerveza-artesanal-crecera-7-frente-al-mercado-de-cervezas-industriales/>

Ley 124 de. (15 de 02 de 1994). por la cual se prohíbe el expendio de bebidas embriagantes a menores de edad y se dictan otras disposiciones. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=291>

Ley 1393 de. (12 de 07 de 2010). Por la cual se definen rentas de destinación específica para la salud, se adoptan medidas para promover actividades generadoras de recursos para la salud, para evitar la evasión y la elusión de aportes a la salud, se redireccionan recursos al interior. Obtenido de del sistema de salud y se dictan otras disposiciones.: [https://www.redjurista.com/Documents/ley\\_1393\\_de\\_2010\\_congreso\\_de\\_la\\_republica.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/ley_1393_de_2010_congreso_de_la_republica.aspx#/)

Ley 223 de. (20 de 12 de 1995). Por la cual se expiden normas sobre Racionalización Tributaria y se dictan otras disposiciones. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6968>

- Ley 9 de. (24 de 01 de 1979). Por la cual se dictan medidas sanitarias. Obtenido de [http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley\\_9\\_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf)
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa (Guia didáctica) (Primera ed.). Neiva: Universidad Surcolombiana. Obtenido de [https://www.academia.edu/31501870/METODOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N\\_GU%C3%8DA\\_DID%C3%81CTICA\\_NO.\\_1](https://www.academia.edu/31501870/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N_GU%C3%8DA_DID%C3%81CTICA_NO._1)
- Moreira, d. A., Tejo, C. M., Correia, G. M., Santos, L. T., & Barbosa, N. Q. (2020). Cerveja artesanal: componentes e processos produtivos. Sociedade 5.0: Educação, Ciência, Tecnologia E Amor. Recife, VII, 1-20. Obtenido de <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/604.pdf>
- Moreno, M. M., & Ordóñez, F. L. (10 de 2020). Estudio de factibilidad para el montaje de una planta de producción de cerveza artesanal en la ciudad de Villavicencio-Meta. Obtenido de <http://186.28.225.13/bitstream/123456789/2445/5/2020MaibethMelissaMorenoMoreno.pdf>
- Moreto, H. P., & Moran, R. J. (2020). Análisis de aceptabilidad sensorial y calidad de una cerveza artesanal elaborada con zumo dosificado del zumo de Passiflora tripartita Kunth var. mollissima (tumbo serrano). Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5592>
- Muñoz, Q. D., & Arias, G. S. (2020). “Evaluación de condiciones de fabricación y calidad sensorial de cerveza artesanal tipo Lager”. Jou. Cie. Ing., 12(1), 1 -12. doi: <https://doi.org/10.46571/JCI.2020.1.1>

- Ordoñez, V. M., & Parra, P. G. (10 de 09 de 2020). Análisis de la Factibilidad Económica para la Exportación de Cerveza Artesanal al Mercado Colombiano, Caso Rambla. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15139>
- Ortiz, D. I., & Alarcón, H. A. (2019). Plan de negocio para la producción y comercialización de cerveza artesanal en la ciudad de Bogotá. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5729>
- Quevedo, S. (2021, 6 de agosto). *En promedio, el colombiano consume más de 50 litros de cerveza al año*. Revista P&M. <https://revistapym.com.co/consumidor/en-promedio-el-colombiano-consume-mas-e-50-litros-de-cerveza-al-ano>
- Rubén, C. F. (10 de 2020). Elaboración de una cerveza artesanal aromatizada con higo (Ficus cárica) en el Cantón Samborondón. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51353>
- Semana. (2020, octubre 20). *Otra forma de brindar así está el consumo de cerveza artesanal*. Semana. <https://www.semana.com/empresas/articulo/como-va-el-consumo-de-cerveza-artesanal-en-el-pais/278007/>
- Távora, R. N. (2018). Formulación y caracterización de creveza artesanal tipo Ale a partir de la vaina de Algarroba (*Prosopis pallida*) y cebda malteada (*Hordeum vulgare*). Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2152>
- Torres, R. D., & Bohórquez, C. D. (2017). Sustitución parcial del lúpulo (*Humulus lupulus*) por cidrón (*Aloysia citrodora*) en la elaboración de cerveza artesanal. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1053&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1053&context=ing_alimentos)
- Vergara, M. A. (19 de 04 de 2021). Fábrica de cerveza artesanal en Pachacamac. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656474>

Villaseñor, I. (2008). Metodología para la elaboración de guías de fuentes de información.

Investigación bibliotecológica, 42(26), 113-138. Obtenido de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-)

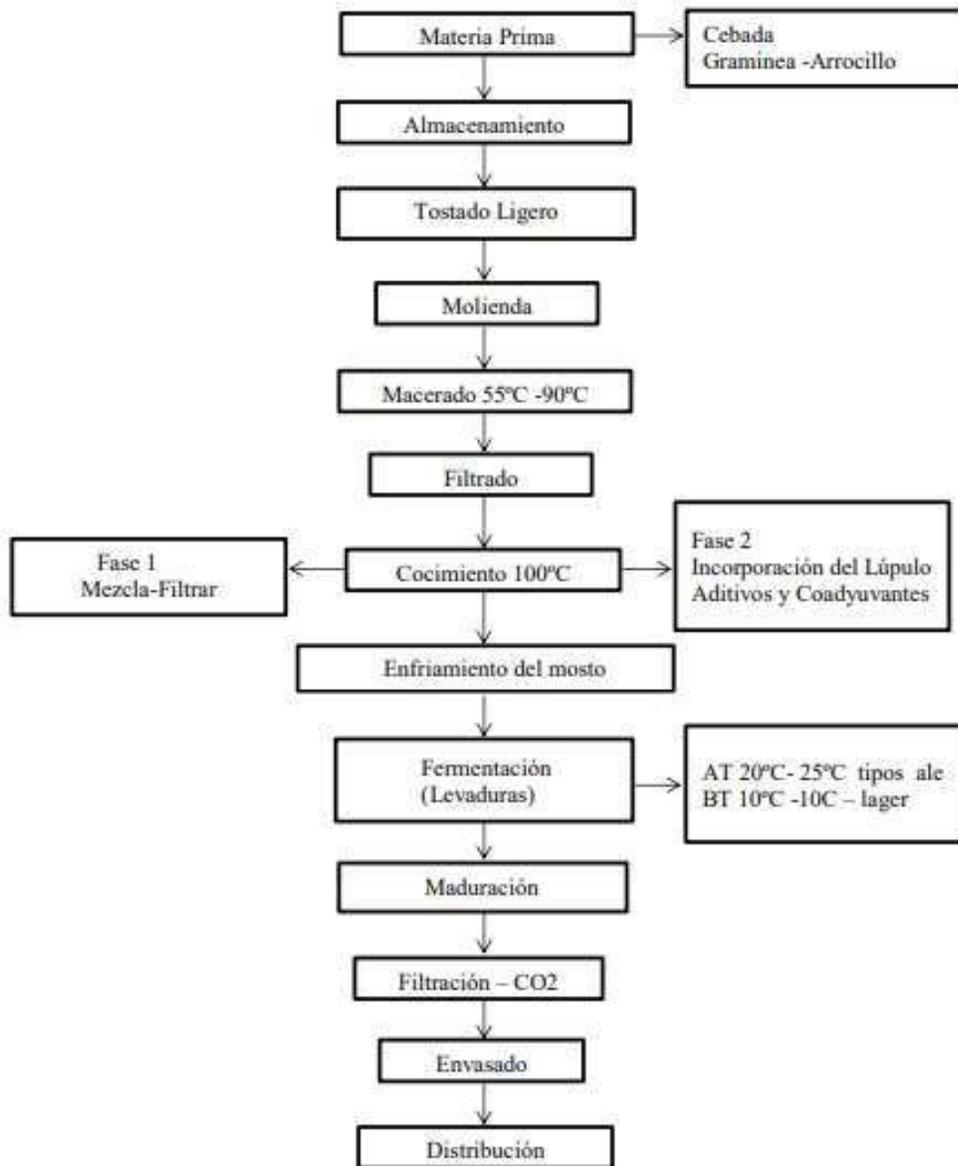
[358X2008000300006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000300006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2448-8321.

Zárate, R. I. (2017). Estrategias de Mercadeo de la cerveza Corona implementadas por una

cerveza colombiana. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4515>

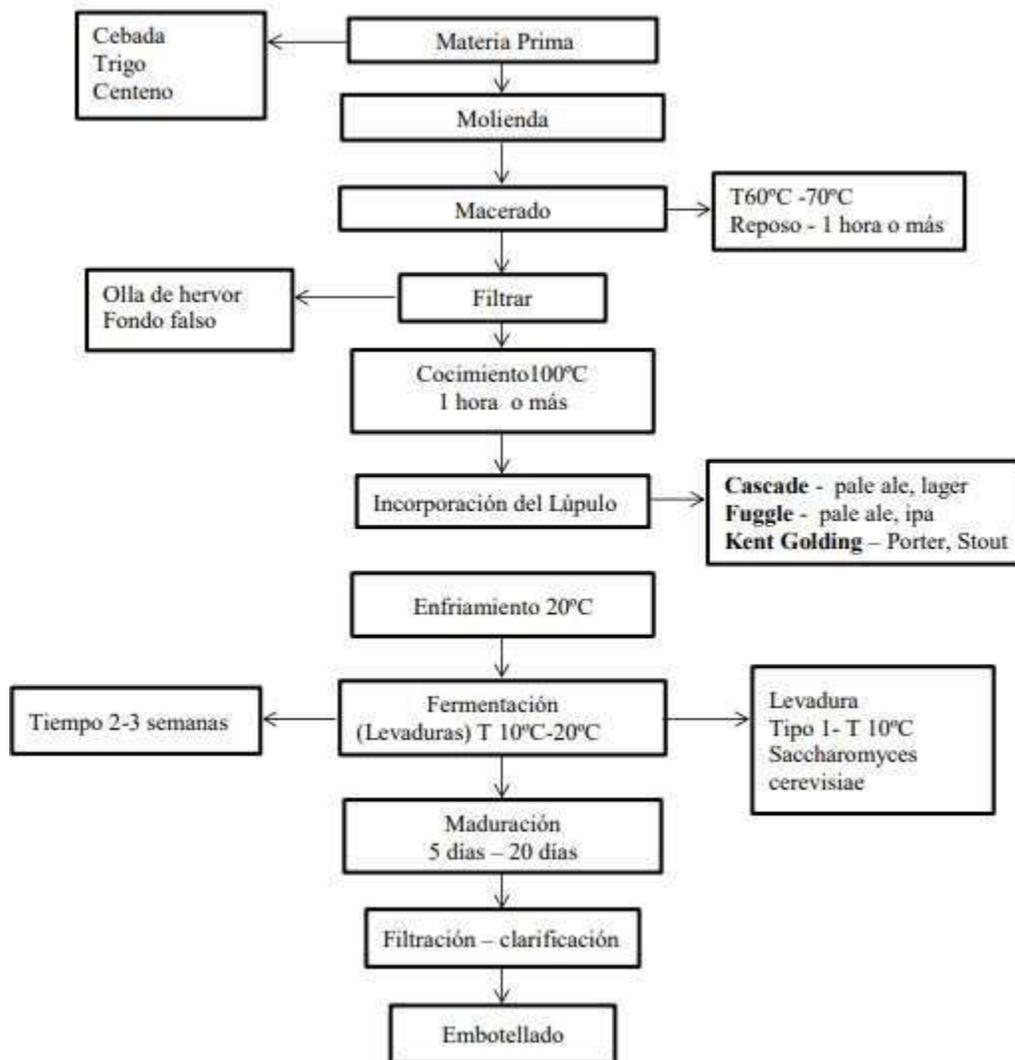
## Anexos

**Anexo 1** Diagrama de flujo de la cerveza industrial y sus descripciones.



**Fuente:** (Chiquito & Hermenejildo, 2018)

Anexo 2 Diagrama de flujo de la cerveza artesanal y sus descripciones



Fuente: (Chiquito & Hermenejildo, 2018)