



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Facultad de Ciencias
Farmacéuticas y Alimentarias**

**Lineamientos establecidos por la ley para la producción, distribución y comercialización de
Cerveza artesanal en el marco regulatorio en Colombia.**

Elkin Olier Ocampo Salgado

**Monografía presentada para optar al título de Especialista en Sistemas de Gestión de
Calidad e Inocuidad Agroalimentaria**

Asesora

MSc. Olga Lucía Martínez Álvarez

**Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias
Especialización en Sistemas de Gestión de Calidad e Inocuidad Agroalimentaria Medellín,
Antioquia, Colombia**

2023

Cita	(Ocampo Salgado, 2023)
Referencia Estilo APA 7 (2020)	Ocampo Salgado. (2023). Lineamientos establecidos por la ley para la producción, distribución y comercialización de Cerveza artesanal en el marco regulatorio en Colombia. [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Especialización en Sistemas de Gestión de Calidad e Inocuidad Agroalimentaria,
Cohorte III.



Seleccione biblioteca, CRAI o centro de documentación UdeA (A-Z)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

Deseo expresar mis agradecimientos primero a mis padres a quienes les debo todo lo que soy; aunque ya están en el cielo estarían muy orgulloso por este nuevo logro en mi vida profesional. A mi familia: mi bella esposa Doris que ha estado a mi lado desde el inicio de mis estudios universitarios y con quien hemos construido un hogar y una vida maravillosa y me ha apoyado para sacar juntos nuestros sueños y metas que nos hemos trazado. A mis hijos Manuela y Santiago, quienes me han apoyado incondicionalmente en este gran proyecto académico que inicié y que entendieron el poco tiempo que compartí con ellos en este proceso para poder realizar esta meta.

Un especial agradecimiento a la profesora Olga Lucia Martínez Álvarez por su profesionalismo, y excelente ser humano quien fue una de mis mejores profesoras en el pregrado de Tecnología de Alimentos y en la carrera profesional de Ciencia y Tecnología de Alimentos y quien me acompañó con su conocimiento, inteligencia, sabiduría y paciencia como asesora en el desarrollo de esta monografía.

Agradecimientos a mis compañeros de la especialización quienes me brindaron su apoyo cuando lo necesité, en el inicio de la especialización y que fue un año muy difícil para mí y para la familia.

Le agradezco a la profesora Mauren Paola Ardila Castañeda, coordinadora de la especialización y a todos los docentes que nos enseñaron y compartieron sus conocimientos, experiencia y tuvieron mucha paciencia y dedicación con nosotros.

Resumen

La cerveza es un producto fermentado cuyos ingredientes principales son agua, cebada, lúpulo y levadura, bebida que tiene sus orígenes en los tiempos más remotos de la historia.

La creciente demanda por la cerveza artesanal ha venido subiendo en los últimos años en Colombia y en especial en Medellín y Bogotá. Los deseos de consumidores por cerveza de este tipo han hecho que la cerveza artesanal este ganando participación importante en el mercado cervecero local y nacional. Debido a esto han surgido muchas cervecerías artesanales que ofrecen una experiencia de consumo diferente dado que en donde hacen la cerveza también tiene el bar donde la venden en ambientes muy agradables y acogedores, con música en vivo, oferta gastronómica entre otras experiencias. Anualmente surgen muchas cervecerías artesanales, algunas se mantienen, pero la gran mayoría desaparecen debido entre otros, a los altos costos de producción, falta de estrategias de mercadeo, capacidad financiera, o fueron cerradas por el no cumplimiento de los requisitos legales por citar algunos.

La legislación nacional tiene decretos que dan los lineamientos para aquellos microempresarios que se aventuren en el negocio de la cerveza artesanal cumplan con los requisitos necesarios y produzcan cerveza artesanal con la calidad requerida por la legislación y que se proteja la salud pública.

En Colombia el Invima – Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, vigila que los productores de cerveza cumplan con los requisitos exigidos por la ley decreto 1686 del año 2012 y el decreto 1366 de 2020. El presente trabajo ofrece un recorrido por la evolución de la cerveza a nivel de la historia, los ingredientes que componen la cerveza y el papel que cada uno de ellos juega en la elaboración de esta. También se muestran las etapas de la elaboración de la cerveza y la descripción de los requisitos de calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial. Finalmente se detalla el paso a pasos para realizar los trámites ante el INVIMA y poder formalizar legalmente la producción de cerveza artesanal y asegurar así la continuidad del negocio ofreciendo un producto inocuo y aceptable para el consumidor.

Abstract

Beer is a fermented product whose main ingredients are water, barley, hops and yeast, a drink that has its origins in the most remote times in history.

The growing demand for craft beer has been rising in recent years in Colombia and especially in Medellín and Bogotá. Consumer desires for beer of this type have meant that craft beer is gaining significant participation in the local and national beer market. Due to this, many craft breweries have emerged that offer a different drinking experience since where they make the beer also has the bar where they sell it in very pleasant and cozy environments, with live music, gastronomic offer among other experiences. Many craft breweries emerge every year, some remain, but the vast majority disappear due to, among other things, high production costs, lack of marketing strategies, financial capacity, or were closed due to non-compliance with legal requirements, to name a few. The national legislation has decrees that give the guidelines for those microentrepreneurs who venture into the craft beer business, meet the necessary requirements and produce craft beer with the quality required by the legislation and that public health is protected.

In Colombia, Invima - National Institute for Food and Drug Surveillance, monitors that beer producers comply with the requirements demanded by decree law 1686 of 2012 and decree 1366 of 2020. This paper offers a tour of the evolution of beer at the level of history, the ingredients that make up the beer and the role that each of them plays in its preparation. The stages of brewing and the description of the physicochemical, microbiological and sensory quality requirements are also shown. Finally, the step by step is detailed to carry out the procedures before INVIMA and to be able to legally formalize the production of craft beer and thus ensure the continuity of the business offering a safe and acceptable product for the consumer.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Planteamiento del Problema	3
3. Justificación	6
4. Objetivos	7
4.1 General.....	7
4.2 Específicos.....	7
5. Marco Referencial y Contextual.....	8
5.1 Definición de Cerveza Artesanal	8
5.2 Beneficios del Decreto 1366 de 2020.....	9
5.3 Historia de la Cerveza	10
5.4 Ingredientes de la Cerveza	12
5.4.1 El Agua.....	12
5.4.2 La Malta	12
5.4.3 El Lúpulo	14
5.4.4 La levadura.....	14
5.5 Etapas Para la Elaboración de la Cerveza	15
5.5.1 Molienda	16
5.5.2 Maceración	16
5.5.3 Filtración.....	17
5.5.4 Cuba de filtración	18
5.5.5 Filtro de Prensa.....	18
5.5.6 Cocción.....	18
5.5.7 Fermentación.....	20

5.5.8	Maduración	22
5.6	Control de Calidad de la Cerveza	23
5.6.1	Calidad Sensorial	25
5.6.2	Calidad Fisicoquímica	26
5.6.2.1	Etanol (NTC 3952).....	27
5.6.2.2	Metanol (GTC 4).....	28
5.6.2.3	Hierro (NTC 4).....	28
5.6.2.4	Cobre (GTC 4)	29
5.6.3	Calidad Microbiológica	30
5.6.3.1	Las bacterias del Ácido Láctico.....	33
5.6.3.2	Bacterias de Ácido Acético.....	33
5.6.3.3	Enterobacterias.	33
5.6.3.4	Pectinatus ssp.	34
5.6.3.5	Megasphaera spp.	34
5.6.3.6	Zymomonas Mobilis.....	34
5.6.3.7	Bacillus spp.....	34
5.6.3.8	Levaduras Ambientales	35
5.6.4	Métodos de Control de Calidad de Levadura y Cerveza	35
5.6.4.1	Pruebas de Mosto Forzado.....	35
5.6.4.2	Prueba de Estabilidad del Mosto Inoculado.....	36
5.6.4.3	Recuento de Colonias en Placa (Cajas de Petri)	36
6.	Beneficios de la Cerveza Para la Salud.....	37
7.	Regulación Nacional Para la Producción de la Cerveza	43
7.1	Normatividad Colombiana Para la Regulación de la Cerveza	43
7.2	Normatividad Europea Para la Regulación de la Cerveza.	45

7.3	Normatividad Estadounidense Para la Regulación de la Cerveza.	47
7.4	Procedimiento Para Hacer los Trámites Ante el INVIMA Para Solicitar Registro Sanitario de Bebidas Alcohólicas en Colombia.	48
8.	Metodología	57
8.1	Fase investigativa	57
8.2	Análisis de la información	58
8.2.1	Comparativo del análisis sensorial entre la cerveza artesanal e industrial.	61
8.3	Visita planta de cerveza artesanal	62
9.	Resultados Esperados	64
10.	Conclusiones	65
10.	Bibliografía	67

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1	Cervecerías artesanales registradas en BPM en licores. 2023	4
Ilustración 2	Malteado, tipos de malta y sus propiedades en cervecería. (A), cebada en campo (B), remojo de granos; (C), germinación; (D), tres tipos de malta con diferente grado de tostado; (E), propiedades que otorga la malta a la cerveza. 2021	13
Ilustración 3	Etapas para la elaboración de la cerveza.	15
Ilustración 4	Isomerización de α-ácido a iso-α-ácido.2021	19
Ilustración 5	Representación gráfica de la evolución de los principales parámetros fisicoquímicos y microbiológicos durante la fermentación por <i>Saccharomyces sp</i>	21
Ilustración 6	Principales productos del metabolismo de la levadura derivados de la malta y el lúpulo y su contribución a las características organolépticas de la cerveza. (A), ésteres (aromas a frutas), alcoholes superiores (flores); aldehídos (frutos tropicales); (B), glicerol (cuerpo de la cerveza); (C), glucósidos del lúpulo y agliconas; (D), compuestos aromáticos.	22
Ilustración 7	Perfil sensorial cerveza industrial	59
Ilustración 8	Perfil sensorial de la cerveza artesanal	60
Ilustración 9	Gráfico perfil sensorial de la cerveza industrial y artesanal	61

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición de los azúcares característicos del mosto cervecero	20
Tabla 2. Control de calidad utilizado en cada uno de los aspectos de la fabricación de la cerveza.....	23
Tabla 3. Características de la cerveza artesanal	24
Tabla 4. Requisitos fisicoquímicos que establece la NTC 3854	27
Tabla 5. Normatividad colombiana para la regulación de la cerveza.....	43
Tabla 6. Normatividad europea para la regulación de la cerveza.....	45
Tabla 7. Normatividad estadounidense para la regulación de la cerveza.....	47
Tabla 8. Resultado perfil sensorial de la cerveza industrial	58
Tabla 9. Resultado perfil sensorial de la cerveza artesanal	60

1. Introducción

La presente monografía, tiene por objeto hacer revisión bibliográfica sobre los lineamientos establecidos por la ley para la producción, distribución y comercialización de Cerveza artesanal dentro del marco regulatorio en Colombia.

La cerveza es una de las bebidas fermentadas más antigua y ha estado presente durante gran parte de la historia de la humanidad. Según las evidencias históricas, desde las civilizaciones de Mesopotamia fue inventada, luego la empiezan a elaborar en Egipto y es así como a través de los años empieza la producción de la cerveza por diferentes lugares del mundo en donde la elaboraban de manera diferente, pero teniendo en común la fermentación de algún cereal.

A partir del siglo XIII surgen gremios de cerveceros artesanales y empieza a incrementarse la demanda de esta bebida, lo que supone una mayor inversión no solo en materias primas, sino también en tecnología. Posteriormente desde ese momento se nota la influencia política y económica del sector, que comenzó, incluso, a exportar el producto. La transición de la producción de manera artesanal a una producción industrial surge con la Revolución Industrial (1).

La industria de cerveza artesanal ha crecido de una manera significativa en estos últimos años en Colombia, durante 2020 alcanzó 0,5% del mercado y se estima que hay más de 250 empresas de micro cervecerías distribuidas en todo el territorio nacional (2).

La cerveza artesanal es una bebida fermentada que se produce a partir de cuatro ingredientes fundamentales para hacer cerveza: malta de cebada, lúpulo, levadura y agua. Se denomina malteado a la técnica que provoca la germinación de la cebada y luego interrupción en seco, secándola con diferentes técnicas para conseguir diferentes colores tostados. De este modo aparecen las enzimas que convierten el almidón del grano en azúcares convertibles que las

levaduras transformarán después en alcohol. Junto a la malta de cebada, en la cerveza se admiten otros cereales como trigo, centeno y avena, o aditivos como arroz, frutas, frutos secos, especias, etc. De la planta del lúpulo se utilizan los conos, ya sean en formato flor, pellets o extracto de aceite. El lúpulo no solo es responsable del amargor de la cerveza, también es un conservante natural y aporta sabor y aromas frutales y herbales en función de la variedad (3).

Cada marca artesanal de cerveza sigue una fórmula propia, realizada por un maestro cervecero el cual busca darle un sabor único y diferenciado al producto, siendo diferentes a las cervezas industriales por su proceso productivo de etapas definidas y fijas en las cuales se realiza un control del proceso y se pierde la esencia y el sabor único de la tradicional elaboración de la cerveza artesanal.

La elaboración de la cerveza artesanal se distingue de las industriales porque se producen a pequeña escala, son elaboradas con ingredientes naturales y no son pasteurizadas. En las cervezas industriales se emplean otros cereales como arroz o maíz (llamados adjuntos) con el fin de disminuir costos de producción. Una fase importante a la hora de caracterizar el sabor final del producto es la etapa de filtración. Si la cerveza se deja sin filtrar, el sabor de la levadura permanece y se obtiene un producto poco estable que puede seguir fermentando y cuya conservación será fundamental para que no se dañe. En la mayoría de los casos se lleva a cabo un filtrado poco estricto mediante un proceso manual que suprime parcialmente el sabor de la levadura, a diferencia del industrial que es un filtrado químico que resta sabor al producto (1).

2. Planteamiento del Problema

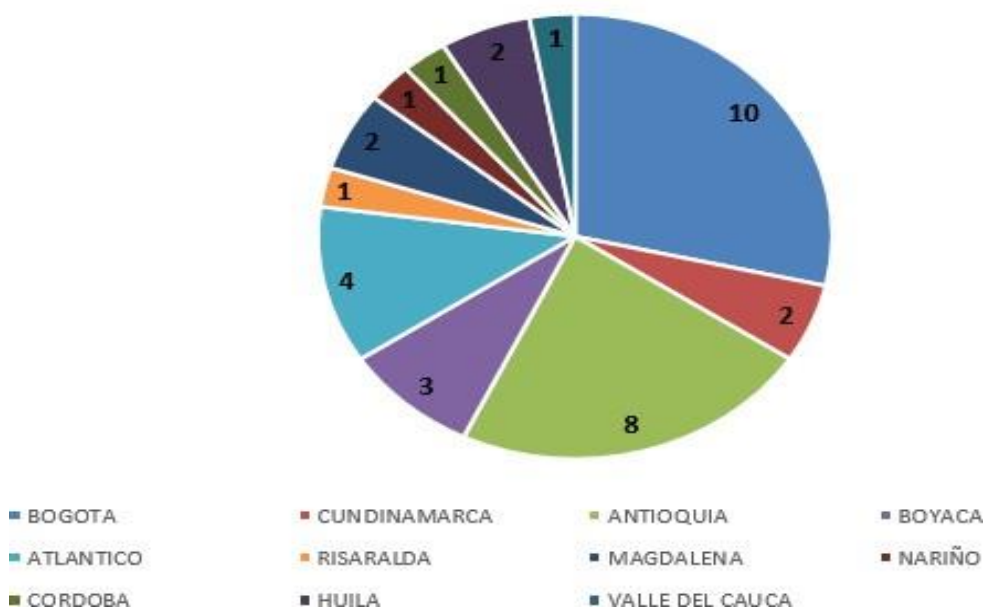
Con la creciente demanda y furor de las cervezas artesanales en Colombia y en especial en el área metropolitana de Medellín han surgido muchas cervecerías artesanales las cuales empiezan a producir y distribuir sus productos, algunas de ellas sin el cumplimiento de los requisitos establecidos por las autoridades competentes como es el decreto 1366 de 2020 y el decreto 1686 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social; por el cual se establecen disposiciones para otorgar el registro sanitario de bebidas alcohólicas fabricadas y comercializadas por microempresarios y la certificación en buenas prácticas de manufactura (6); las cuales son validados por el INVIMA. La producción, distribución y comercialización de las cervezas artesanales, sin los debidos permisos no está permitido en Colombia, además de que se pone en riesgo la salud pública.

Bogotá es una de las ciudades dónde el consumo de cerveza per cápita es más elevado, también la capital con mayor número de cervecerías (74), seguido de Medellín

(61). En el país ya existen más de 250 cervecerías artesanales muchas, con registro Invima, según el Colectivo Colombiano de Cervecerías Artesanales (Colcas) (7).

Según el INVIMA, en el 2023 se estima que aproximadamente hay 35 cervecerías artesanales registradas en buenas prácticas de manufactura (BPM) en licores de las cuales nueve de estas se encuentran en Medellín, Antioquia. Ver ilustración 1.

Ilustración 1. *Cervecerías artesanales registradas en BPM en licores. 2023*



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Invima. INVIMA, 2023. (8)

Sin embargo, ante la creciente demanda de la cerveza artesanal en el país, surge el cuestionamiento ¿cómo facilitar los procesos y regulación vigente para los productores de cerveza artesanal (microempresarios) con el fin de que garanticen productos inocuos y aceptables para los consumidores y así mismo promover el crecimiento del sector?

Los entes reguladores para facilitar el crecimiento del gremio y la formalización expiden el Decreto 1366 de 2020 con el objetivo que los productores de cerveza artesanal cumplan con requisitos mínimos exigidos por la ley para la producción de cerveza artesanal.

En el año 2019, reconociendo el potencial del sector de la cervecería artesanal en el país, se declaró Proyecto de Interés Nacional Estratégico (PINE) - “Un pacto por el emprendimiento en la cerveza artesanal”, con el ánimo de impulsar y formalizar más de 255 cervecerías artesanales en

todas las regiones del país, que podrían generar 8.300 puestos de trabajo a 2022 (9).

De acuerdo con las cifras del gremio Colcas, en los últimos 10 años en Colombia las cervecerías artesanales tuvieron un crecimiento anual del 46%. “No obstante, únicamente el 30% de las cervecerías encuestadas por el gremio se encontraban formalizadas” (9).

El Decreto 1366 de 2020 busca reducir los costos de los trámites que deben surtir los microempresarios del sector de bebidas alcohólicas ante Invima, para facilitar la producción nacional de bebidas alcohólicas, acelerar su formalización y promover el crecimiento del sector.

3. Justificación

El sector de la cerveza artesanal en Colombia ha crecido de manera acelerada en los últimos años debido a la aceptación cada vez mayor por parte de los consumidores de este producto, los cuales se están inclinando por otros tipos de cerveza diferente a la tradicional, buscando nuevas experiencias, degustando otros sabores, olores y colores; sin embargo, los microempresarios han encontrado obstáculos por las exigencias de los entes regulatorios en donde debe existir un equilibrio entre la calidad, la normativa y la preservación del concepto de la cerveza artesanal garantizándole al consumidor un producto inocuo y aceptable.

Es conveniente establecer parámetros técnicos y específicos para las cervezas elaboradas de forma artesanal en Colombia, indiferente de la jurisdicción, sin que esto implique el incumplimiento de la norma general para la producción de la cerveza (10).

Bogotá y Medellín son las ciudades que representan el mayor porcentaje de producción de cerveza artesanal, a pesar de ello, existían dos grandes inconvenientes: la poca participación en el mercado de los micro cerveceros y la insuficiente cultura de los consumidores afines a la cerveza artesanal. Este fenómeno ha sido un proceso evolutivo y de adaptación. Hoy en día, el mercado tiene mayor aceptación y afinidad por los diferentes estilos de cerveza, lo que ha permitido que los micro cerveceros participen con diferentes marcas y productos en el mercado (11).

Ahora bien, el gran reto que se presenta hoy en día es lograr que los microempresarios productores de cerveza artesanal estén registrados y tengan las certificaciones avaladas por el Invima, así mismo logren cumplir con la normativa colombiana que regula la producción y comercialización de cerveza artesanal.

4. Objetivos

4.1 General

Investigar la regulación existente en Colombia sobre la producción, distribución y comercialización de Cerveza artesanal dentro del marco regulatorio del país.

4.2 Específicos

-Describir la reglamentación necesaria para la producción, distribución y comercialización de la cerveza artesanal en Colombia y analizar los procesos requeridos para la fabricación de la cerveza artesanal.

-Realizar análisis sensorial descriptivo cuantitativo de cerveza artesanal e industrial seleccionadas para la monografía.

-Relacionar las diferencias en la calidad sensorial entre las cervezas artesanales e industriales definidas en la monografía.

5. Marco Referencial y Contextual

5.1 Definición de Cerveza Artesanal

La cerveza artesanal es un producto elaborado sin aditivos, ni conservantes sin proceso de pasteurización, es decir, es un producto vivo que evoluciona constantemente, dependiendo de las condiciones de conservación y con presencia de levadura viva. diferentes del agua, levadura, lúpulo y el cereal, por norma general la cebada, aunque también se pueden emplear otros como el trigo (12). La levadura se comenzó a agregar hace poco tiempo, ya que hasta entonces no se conocía su existencia y se dejaba que la cerveza fermentara a temperatura ambiente.

El decreto 1366 de 2020, define la cerveza artesanal como “Bebida comprendida entre 2.5 y 12 grados alcoholímetros resultante de un proceso de fermentación alcohólico por medio de levaduras, de mosto elaborado con cebada malteada o extracto de malta, granos cereales malteados o cereales no malteados, cebada malteada con frutas o jugos o pulpa de frutas, cebada malteada con granos no cereales, lúpulos, agua potable o microorganismos de uso comercial. Se pueden adicionar productos alimenticios durante el proceso de producción con el fin de conseguir aromas y sabores distintos. Se permitirá el uso de coadyuvantes tecnológicos, no sintéticos, cuyo objetivo sea apoyar el proceso artesanal de clarificación. Se puede realizar proceso de maduración o envejecimiento en barricas de madera, por el proceso de elaboración artesanal característico será opcional el uso de microfiltrado y pasteurización siempre y cuando garanticen la calidad e inocuidad de la bebida alcohólica” (13).

5.2 Beneficios del Decreto 1366 de 2020

-El reconocimiento de la cervecería artesanal.

Se establece una definición de “cerveza artesanal” que facilita la inclusión e innovación de estos productos en el marco de la reglamentación sanitaria y de inocuidad en materia de salud pública.

-La creación de una tarifa diferencial del registro sanitario para los microempresarios.

Se crea el “Registro Sanitario de Bebidas Alcohólicas para Microempresarios”, con el fin de establecer una tarifa diferencial que facilite a los microempresarios obtener el Registro Sanitario ante el Invima a un menor costo.

-La reducción a un solo registro sanitario para diferentes presentaciones de una misma cerveza artesanal.

Actualmente un microempresario que desee comercializar varios tipos de cervezas con similares características debe obtener un Registro Sanitario independiente para cada una, sin embargo, con el decreto se podrán amparar varios tipos de cerveza bajo un mismo registro sanitario siempre y cuando el establecimiento cuente con la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura - BPM, generando ahorros muy significativos.

-La ampliación del plazo para la certificación en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM.

Los microempresarios de bebidas alcohólicas contarán con un plazo de cinco (5) años, contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, para obtener la certificación de BPM (14).

La Brewers Association de Estados Unidos establece tres requisitos básicos para considerar un cervecero como artesanal:

- Ser productor de volúmenes pequeños.
- Cuidar el aspecto tradicional de su método de elaboración.
- Ser independiente y no estar relacionado con ninguna gran empresa fabricante (15).

En Colombia, sin embargo, hay productores de cerveza artesanales como BBC cuyo dueño es Bavaria y la marca 3 Cordilleras que pertenece al grupo Postobón, el cual se unió con la CCU de Chile y conformaron la Central Cervecera de Colombia. Estas marcas lideran el mercado de la cerveza artesanal en Colombia ocupando el primero y segundo puesto respectivamente, en volúmenes de venta de cerveza artesanal.

La cervecería artesanal en Colombia es una industria que año tras año toma fuerza y esto se evidencia en el crecimiento de 30% interanual que muestran las productoras. Es por esta razón y para destacar a quienes tienen mejores procesos, que, en el Festival de Cerveceros Artesanales de Colombia, donde participan marcas nacionales, se escogieron a los mejores. Este evento se sumó a la Copa de Cervezas del Caribe, donde además las locales compiten con las más destacadas de la región (16).

5.3 Historia de la Cerveza

Se origina desde hace varios milenios atrás, posiblemente los prehistóricos ya elaboraban esta bebida. En la prehistoria los cazadores recolectores cosechaban el cereal que se usaba para hacer cerveza de forma primigenia (17).

Según relatos la cerveza tiene un origen el cual según los estudios; inicio en el periodo Neolítico, hace unos 12.000 años, aunque los primeros registros que se tienen son de la antigua Mesopotamia, y en el antiguo Egipto. Sin embargo, durante el período grecorromano, entre los

siglos V a.C. y II d.C., se ensalzó el consumo del vino sobre la cerveza, esta siguió medrando hasta convertirse en una bebida popular que se elaboraba principalmente en los monasterios. Como la de la abadía de Weihenstephan, un monasterio benedictino de Baviera, en esta abadía los monjes convierten la elaboración de cerveza en un negocio por primera vez en la historia; con sus mil años de historia, es la planta cervecera en activo más antigua del mundo (18).

Entre el 1100 y el 1200 se comienza en el norte de Alemania el cultivo de lúpulo de forma comercial, asociado a la exportación de cerveza lupula. En Alemania fue donde se promulgó en 1516 la primera Ley de la Pureza, que estipuló que la cerveza solo podría elaborarse con agua, cebada y lúpulo. En 1906 se extendió al resto de Alemania. Es en esa época cuando se instalan las primeras cerveceras, la primera en Madrid, y (18).

El resurgimiento de la cerveza artesanal, se puede decir que tiene dos lugares en importantes en donde se originó, a finales de los 70 en reino unido y a finales de los 80 en estados unidos en donde fuera montando pequeñas fabricas o microempresas. No se sabe con exactitud en que año se empezó a realizar cerveza en Colombia, no obstante, la historia de la cerveza en Colombia es muy ligada a otra bebida fermentada la chicha. Para el año 1539 llegan las primeras semillas de cebada y es así como empiezan a fabricar de manera casera la cerveza (19).

Las primeras referencias de la fabricación de cerveza tipo europea, ocurrieron en Bogotá, a mediados de 1825, cuando se comenzó a elaborar cerveza artesanal con equipos rudimentarios. De ahí en adelante tenemos una apreciable cantidad de pequeñas cervecerías en Bogotá, Bucaramanga, Cali, Ibagué, Málaga, Medellín, Neiva, Robledo, Pamplona, Tunja y Socorro (19).

5.4 Ingredientes de la Cerveza

La cerveza está elaborada con cuatro elementos básicos: agua, malta, lúpulo y levadura. Las interacciones de estos ingredientes, durante el proceso de elaboración, crea diferentes factores involucrados en las características del producto final (20).

5.4.1 *El Agua*

El agua representa aproximadamente el 95% del peso de la cerveza. La composición del agua potable incluye iones y minerales que deben ser controlados, ya que afectan el pH del mosto. El pH a su vez tiene un impacto en la claridad, la astringencia, el color, el amargor e incluso la conversión del almidón en azúcares durante el proceso de elaboración. Algunos minerales también influyen directamente en el sabor, como los sulfatos que pueden realzar el amargor del lúpulo, el calcio que favorece la liberación de aminoácidos para la levadura, y los cloruros que afectan la textura de la bebida (20).

La concentración de las distintas sales del agua puede modificarse si se quiere imitar las características del agua de cualquier región del mundo para elaborar determinado estilo de cerveza. La cantidad de agua a utilizar es equivalente a la cantidad de cerveza que se desea producir, sumado al volumen que se evapora durante la cocción. La mitad del volumen total aproximado se utiliza en la elaboración del mosto, y el resto se agrega para la cocción del mismo (20).

5.4.2 *La Malta*

La malta es el cereal germinado, secado y horneado. La cebada, por su composición química, es el cereal más utilizado para la elaboración de cerveza. La malta aporta los azúcares que la levadura transforma en alcohol, así como los demás nutrientes que este microorganismo necesita para su desarrollo. El malteado consiste en hacer germinar los granos y luego secarlos con aire caliente para frenar la germinación y promover la actividad enzimática. Estas enzimas son

necesarias para la conversión del almidón en azúcares fermentables. La variación en el tiempo y la temperatura durante el proceso de secado y tostado de los granos conlleva a la aparición de diversas variedades de maltas. Estas variedades incluyen maltas base, maltas caramelo, maltas tostadas y maltas adjuntas. A medida que los granos se tuestan más, su contenido de azúcar disminuye, lo que a su vez afecta la capacidad de generar alcohol. Por lo tanto, las recetas de cerveza suelen incorporar granos ligeramente tostados, conocidos como maltas base, para aportar cuerpo y promover la producción de alcohol. Por otro lado, se utilizan granos más tostados, llamados maltas especiales, para añadir color y sabor a la cerveza (20).

Ilustración 2. *Malteado, tipos de malta y sus propiedades en cervecería. (A), cebada en campo (B), remojo de granos; (C), germinación; (D), tres tipos de malta con diferente grado de tostado; (E), propiedades que otorga la malta a la cerveza. 2021*



Fuente: Cerveza artesanal: innovaciones biotecnológicas en cervecería y sobre su impacto en la microbiota y salud intestinal (21)

5.4.3 *El Lúpulo*

El lúpulo es una planta perteneciente a la familia de las Cannabáceas, de la cual se, utilizan sus flores. En el interior de las flores se encuentran las glándulas de lupulina, compuestas en un 12-24% por ácidos amargos (alfas y betas) que confieren el amargor y estabilidad a la cerveza; 0,2-0,8% en aceites esenciales (volátiles y terpenos) que transfieren aroma; y taninos que contribuyen a la clarificación de la cerveza y actúan en la formación de la espuma. Los ácidos inhiben el crecimiento de bacterias Gram positivas, por lo que mejoran la conservación de la cerveza (20).

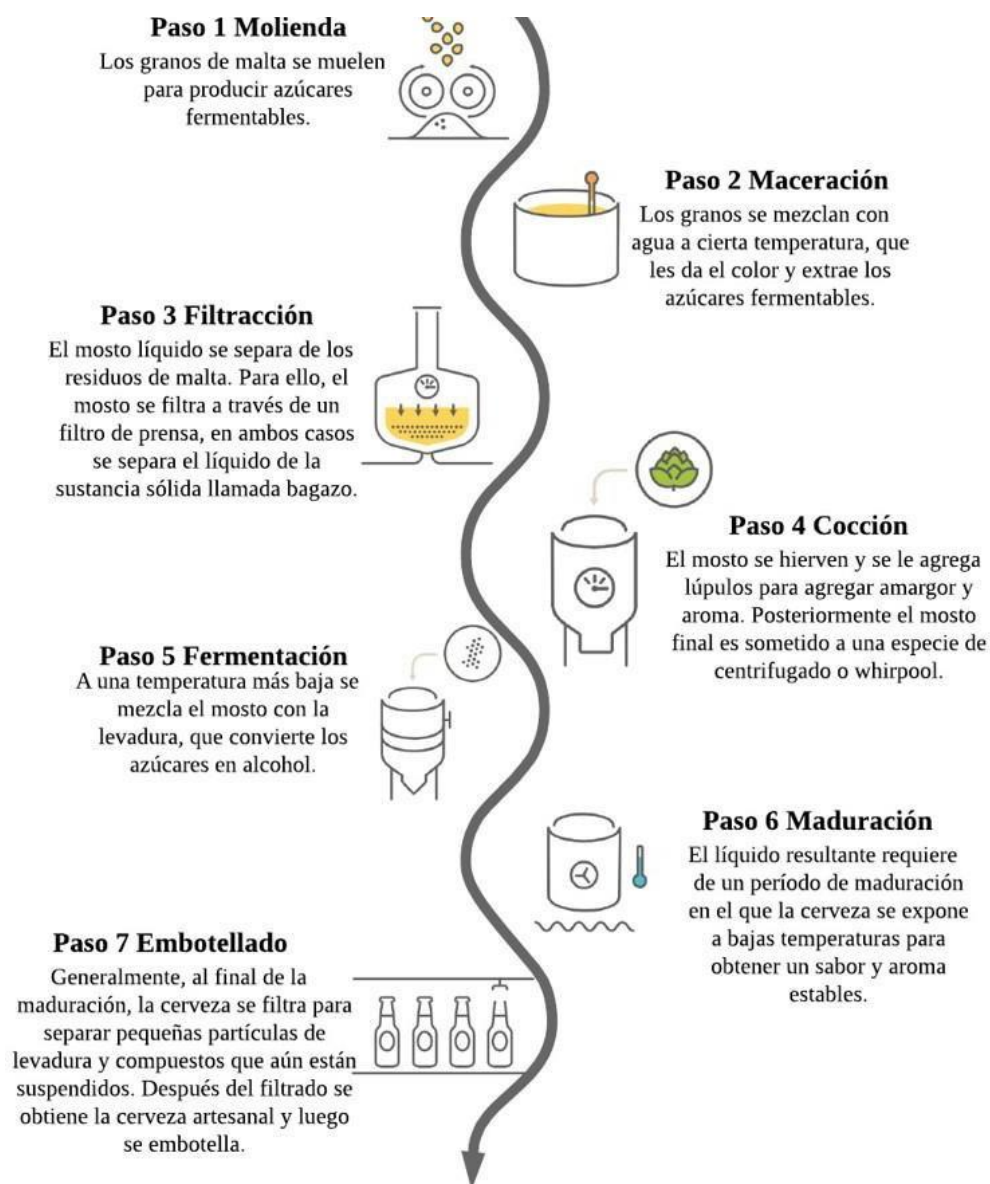
5.4.4 *La levadura*

La levadura es un microorganismo vivo esta convierte alrededor del 46% del extracto en CO₂, el 48% en etanol, y el 5% en la nueva masa de levadura, mientras que el 1% restante, corresponde a los subproductos que, a pesar de ser una cantidad tan pequeña, contribuyen enormemente al sabor, al punto de ser la esencia de la cerveza. Existen dos tipos de levaduras en cerveza, la levadura Ale (*Saccharomyces cerevisiae*) y la levadura Lager (*Saccharomyces pastorianus*). Las primeras trabajan en la zona alta del fermentador y a una temperatura templada, entre 18 y 24 °C. Esta cálida fermentación promueve la creación de subproductos como ésteres, que dan a la cerveza sabores afrutados, florales y especiados. La levadura lager fue la primera en ser identificada y corresponde a un híbrido entre la *S. cerevisiae* y la *S. bayanus*. Estas levaduras actúan en la zona baja del fermentador y a bajas temperaturas, entre 7 y 12 °C. Son capaces de fermentar cadenas largas de azúcares lo que da lugar a una sensación en boca mucho más ligera (20).

5.5 Etapas Para la Elaboración de la Cerveza

A continuación, se presentan las etapas de elaboración de la cerveza para una mejor comprensión de este proceso.

Ilustración 3 *Etapas para la elaboración de la cerveza.*



Fuente: Adaptado de: El proceso de fabricación de la cerveza (22).

Es importante destacar que es muy probable que cada productor realice modificaciones en el proceso básico de elaboración de la cerveza para obtener una cerveza con características únicas y distintivas. Esto es especialmente común en la elaboración de cerveza artesanal, que es el enfoque de esta monografía.

Es crucial comprender que el proceso se divide en etapas, una tras otra, y es necesario completar una etapa antes de comenzar la siguiente. A continuación, se describe los pasos a realizar:

5.5.1 Molienda

Consiste en triturar el grano de cebada malteada para separar el endospermo (mayor parte de la semilla) de la cáscara. El endospermo contiene almidón y proteínas, que serán la base para la siguiente etapa.

El objetivo de la molienda es producir partículas de tamaño reducido que pueden ser fácilmente descompuestas por las enzimas en el proceso de maceración. En resumen, una molienda ideal sería:

- No deben quedar granos sin moler.
- La mayoría de las cascarillas deben partirse de extremo a extremo.
- El endospermo (reservas de almidón) debe quedar libre de la cascarilla.
- Homogeneizar el tamaño del endospermo.
- Minimizar la cantidad de harina (23).

5.5.2 Maceración

La harina resultante de moler el grano se mezcla con agua caliente, a temperaturas determinadas en función del tipo de cerveza que pueden iniciar desde 40°C hasta los 77°C Como resultado de la maceración se obtiene el mosto.

La cebada malteada molida se combina con agua antes de ingresar al macerador. Esto puede hacerse previamente si se dispone de un premezclador. Durante el proceso de macerado, la mezcla se somete a diferentes temperaturas y períodos de reposo, lo que provoca las transformaciones necesarias para obtener lo que se conoce como como “mosto” El mosto es una solución dulce compuesta, entre otras cosas, por azúcares fermentables, dextrinas, proteínas, aminoácidos y otros componentes disueltos en agua. Después del macerado, se separa el líquido del mosto de los residuos de malta mediante filtración, ya sea a través de una cuba filtro o un filtro prensa. Durante la etapa de maceración se producen los procesos de gelatinización, licuefacción y sacarificación. Dado que la gelatinización requiere diferentes temperaturas para el arroz y la cebada malteada, es necesario realizarla en tanques separados o en diferentes procesos.

La gelatinización es un proceso en el cual la mezcla se espesa debido a la hidratación y expansión del grano en respuesta a la temperatura del agua, lo que resulta en la formación de una sustancia gelatinosa. Cada tipo de cereal tiene una temperatura de gelatinización diferente: la malta y la cebada tienen una temperatura de 60 °C, mientras que el arroz requiere una temperatura de 80-85 °C.

5.5.3 Filtración

En esta etapa se separa el mosto del afrecho. Después de completar el proceso de maceración, la masa quedó consistente en una mezcla acuosa de sustancias disueltas y no disueltas. La parte líquida de esta mezcla, que contiene los extractos, se denomina mosto. Por otro lado, las partes sólidas no disueltas, que provienen principalmente de la cáscara de la cebada, se conocen como bagazo o afrecho. Para la filtración existen dos tecnologías que son la cuba de filtración y el filtro prensa.

5.5.4 Cuba de filtración

La cuba de filtración con falso fondo fue el primer equipo utilizado por las cervecerías para filtrar el mosto, y sigue siendo el más utilizado en la actualidad. Cuando se utiliza la cuba de filtración, es importante mantener la cáscara del grano de cebada malteada lo más intacta posible durante el proceso de molienda. Estas cubas son con más grandes en tamaño en comparación con los filtros de prensa.

5.5.5 Filtro de Prensa

Se trata de un sistema de membranas que permite exprimir el mosto, eliminando del afrecho. Las membranas sustituyen a la cascarilla como elemento filtrante, lo cual mejora la eficiencia del proceso gracias a la posibilidad de moler el grano más finamente con una molienda de martillos. Durante la etapa de hervido del mosto, el objetivo es lograr una filtración eficiente para separar el mosto del afrecho sin perder extraer y sin comprometer la calidad.

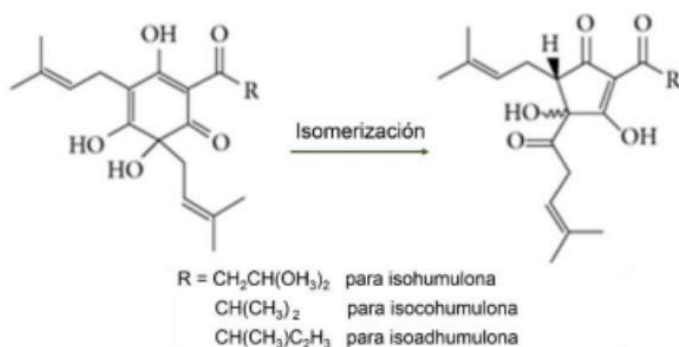
El afrecho está compuesto principalmente por las cáscaras y otras sustancias que no se disolvieron durante la maceración. En la fabricación de la cerveza, solo se utiliza el mosto, por lo tanto, el afrecho debe ser eliminado. El afrecho contiene alrededor del 70-80% de contenido de agua, que equivale aproximadamente a 20-22 kg de afrecho por hectolitro de cerveza, dependiendo de la molienda y del sistema de filtración utilizado.

5.5.6 Cocción

Se lleva el mosto a su temperatura de ebullición con un doble objetivo: esterilizar el líquido y detener el proceso enzimático (1). Durante la etapa de cocción también se añade el lúpulo, que proporciona el aroma, sabor y amargor característicos de la cerveza. La cocción es la etapa donde se realiza la adición del lúpulo y es ideal en este punto, ya que los α -ácidos sufren un cambio

estructural o isomerización, originando compuestos solubles fundamentalmente iso- α -ácidos (isohumulona, iso-cohumulona e iso-adhumulona). Ver figura 4. Estos presentan actividad antimicrobiana y son más solubles y amargos que sus respectivos precursores. Los β -ácidos igualmente se isomerizan, pero como su solubilidad es muy baja, su contribución al amargor es casi despreciable (21).

Ilustración 4. Isomerización de α -ácido a iso- α -ácido.2021



Fuente: Cerveza artesanal: innovaciones biotecnológicas en cervecería y sobre su impacto en la microbiota y salud intestinal (21).

Se continua a la siguiente etapa: enfriamiento, el mosto se enfría con el fin de proporcionar un medio óptimo a las levaduras y favorecer su reproducción. Y para finalizar se pasa a la etapa de fermentación Esta etapa tiene lugar en dos etapas: una primera transformación aerobia y una segunda etapa anaerobia en la que las levaduras transforman los azúcares del mosto en etanol y dióxido de carbono. (1)

En el proceso de hervida del mosto se logra:

- Disolución y transformación de los componentes del lúpulo
- Formación y precipitación de compuestos proteína-polifenol

- Evaporación de agua
- Esterilización del mosto
- Destrucción de todas las enzimas
- Incremento del color- reacción de Maillard
- Disminución del pH
- Evaporación de sustancias aromáticas no deseadas

Tabla 1. *Composición de los azúcares característicos del mosto cervecero*

Sacárido	Formula Química	Composición
Glucosa	$C_6H_{12}O_6$	10 - 15
Fructosa	$C_6H_{12}O_6$	1 - 2
Sacarosa	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1 - 2
Maltosa	$C_{12}H_{22}O_{11}$	50 - 60
Maltotriosa	$C_{18}H_{32}O_{16}$	15 - 20
Grandes sacáridos	$H_2O + (C_6H_{10}O_5)_n$	20 - 30

Fuente: Adaptado de: Cerveza artesanal: innovaciones biotecnológicas en cervecería y sobre su impacto en la microbiota y salud intestinal (21).

5.5.7 *Fermentación*

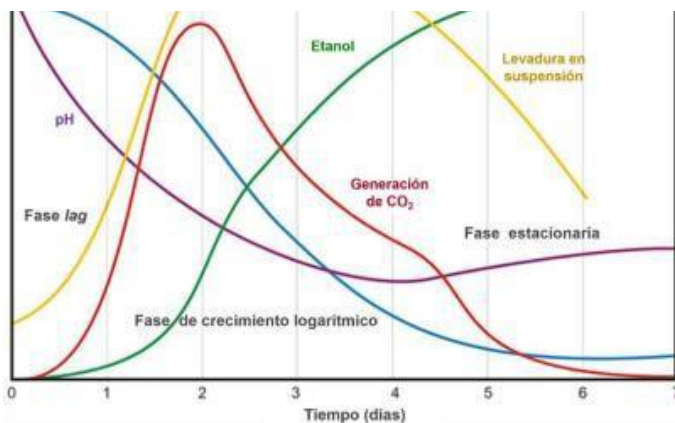
La fermentación es el proceso más importante de la elaboración de cerveza. Según se realice, producirá resultados diferentes. En la práctica esto significa que los tiempos de fermentación pueden variar considerablemente entre lotes de cerveza de la misma calidad. La temperatura de fermentación, así como el tipo de levaduras utilizado, son de gran relevancia al reproducir un estilo de cerveza determinado, por lo cual, en la producción es común usar

refrigeración para controlar la temperatura en el proceso de fermentación (25).

Después de obtener el mosto limpio y enfriado a la temperatura de fermentación, es necesario oxigenarlo adecuadamente con la cantidad apropiada de oxígeno puro o aire.

Además, se agregan las levaduras para iniciar el proceso de fermentación posteriormente. La fermentación del mosto cervecero consta de varias etapas que las levaduras atraviesan, siendo la fermentación la más importante. Sin embargo, tanto las etapas previas como las posteriores son necesarias para completar el proceso, lo que se conoce como “ciclo de levadura”. Durante esta etapa, la levadura transforma la mayor parte de los azúcares fermentables presentes en el mosto, descubriendo etanol, dióxido de carbono y calor, lo que resulta en la producción de cerveza verde.

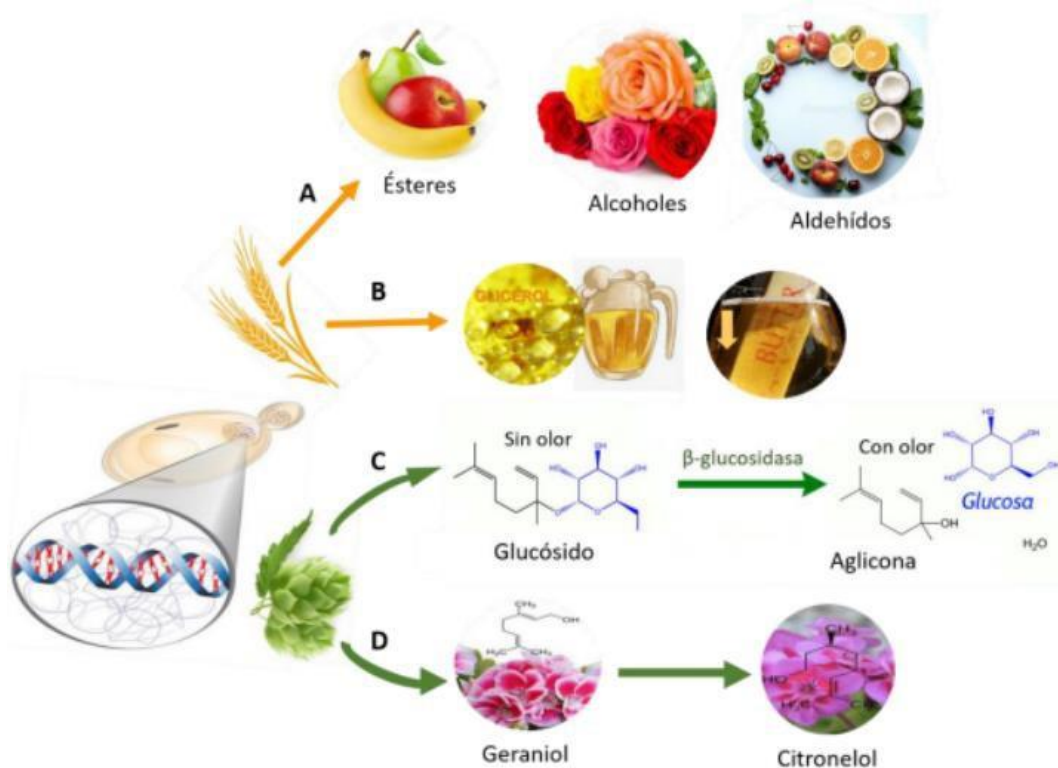
Ilustración 5 Representación gráfica de la evolución de los principales parámetros fisicoquímicos y microbiológicos durante la fermentación por *Saccharomyces sp*



Fuente: Cerveza artesanal: innovaciones biotecnológicas en cervecería y sobre su impacto en la microbiota y salud intestinal (21).

Durante la fermentación se desarrollan compuestos que mejoran las características sensoriales de la cerveza.

Ilustración 6. Principales productos del metabolismo de la levadura derivados de la malta y el lúpulo y su contribución a las características organolépticas de la cerveza. (A), ésteres (aromas a frutas), alcoholes superiores (flores); aldehídos (frutos tropicales); (B), glicerol (cuerpo de la cerveza); (C), glucósidos del lúpulo y agliconas; (D), compuestos aromáticos.



Fuente: Cerveza artesanal: innovaciones biotecnológicas en cervecería y sobre su impacto en la microbiota y salud intestinal (21).

5.5.8 *Maduración*

Respecto a la maduración o guarda y reposo, esta es considerada en multitud de casos como un periodo de tiempo en el que entre otros fenómenos suele producirse una fermentación secundaria, donde se fermentan los azúcares residuales aún presentes en la cerveza. Normalmente el periodo de maduración dura al menos una semana y la temperatura a la que se mantiene la cerveza durante este periodo es inferior a la mantenida durante el proceso de fermentación (24).

5.6 Control de Calidad de la Cerveza

En la elaboración de la cerveza se tienen controles de calidad microbiológicos y fisicoquímicos exigidos por el decreto 1366 de 2020 y la norma NTC 3854 de 1996 en esta hace indicación de los requisitos microbiológicos y fisicoquímicos que se deben cumplir durante la elaboración de la cerveza; esto con el fin de que el producto sea estable y consistente, es decir que los lotes de producción logren ser lo más semejantes posibles, y cada vez que un consumidor consume esa cerveza esta logre tener su mismo sabor, olor, composición. Para que esto se logre, se deben tener tres aspectos de calidad a la hora de su elaboración y producción: fisicoquímico, microbiológica y sensorial.

Para ello se deben realizar minuciosos registros de las condiciones de las cocciones, fermentaciones, envasados... Estos registros van a tener que influir de una forma u otra en los tiempos, temperaturas, materias primas y sus cantidades. Los controles influyen directamente sobre el producto final, las empresas analizan (26) Ver tabla 2.

Tabla 2. Control de calidad utilizado en cada uno de los aspectos de la fabricación de la cerveza.

		ETAPAS								
CONTROLES		Molienda	Macerado	Filtrado	Cocción	Enfriamiento	Adición de Levadura	Fermentación	Maduración	Cerveza
	PH									
	Densidad									
	Temperatura									
	Test forzado del mosto									
	Recuento celular									
	CO2									
	Análisis Sensorial									
	Contenido de alcohol									
	Viuda util									
	Volumen de llenado									

Tomado de: Elaboración propia basado en datos de Verdú, M. G (26).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el análisis sensorial, este le permitirá al maestro cervecero detectar compuestos en concentraciones, que por pequeñas que sean (ppm), serian detectables por este (26).

A continuación, se presenta un comparativo entre las características de la cerveza artesanal vs la industrial (27). Ver tabla 3.

Tabla 5. Características de la cerveza artesanal

Características	Artisanal	Industrial
Ingredientes	Ingredientes naturales, sin presencia de aditivos ni conservantes, no se pasteuriza.	Se pasteuriza y contiene conservantes.
Producción	Tiene más cantidad de pruebas piloto y existe heterogeneidad en el proceso de producción	Ingredientes y procesos económicamente viables. Homogeneidad en el proceso de producción.
Elaboración	Es esencial la participación del maestro cervecero.	Proceso automático y participación humana mínima.
Espuma	Espesa	Liviana
Filtrado	Químico, pero sin dosificación, no resta calidad	Químico puede destruir levaduras y proteínas de la cerveza. Resta sabor, calidad y aroma
Aroma	Más concentrado por su fermentación	Suave
Características inherentes al producto	Mayor sabor gusto y aroma	Mayor contenido artificial
Mercado/ distribución	Local y de proximidad- circuitos cortos de comercialización.	Global

Fuente: Elaboración propia basado en datos de Verdú, M. G (26).

5.6.1 *Calidad Sensorial*

La calidad de la cerveza se puede definir como el cumplimiento y coherencia de las características específicas o las propiedades sensoriales que definen un estilo particular, además de no tener sabores desagradables. Por otro lado, los aficionados y amantes de la cerveza artesanal buscan que sea genuina, elaborada por un experto, única, atractiva y confiable, lo que podría considerarse otra forma de definir una cerveza de calidad (4).

Lograr una cerveza de calidad no es solo seguir una receta. Se necesita conocer que ingredientes son los de mejor calidad y cuál es su disponibilidad, así como tener conocimiento de las etapas del proceso. Además, se debe contar con instalaciones y equipos que cumplan la normatividad vigente, así como la capacitación constante del personal en todas las áreas, incluyendo BPM (4).

Los alcoholes superiores son componentes clave en la cerveza debido a su influencia en el sabor, aroma y calidad del producto final. Durante la producción de cerveza, las levaduras generan estos compuestos a través del metabolismo de aminoácidos. La presencia y concentración de alcoholes superiores en la cerveza están influenciadas por las levaduras, las condiciones de fermentación y la composición del mosto.

Según Claudia L. Lovisoa y Diego Libkind en el 2019, mencionan que los alcoholes superiores son compuestos metabólicos secundarios producidos por las levaduras y se encuentran en concentraciones más altas que otros compuestos volátiles en la cerveza. Son de particular interés debido a su impacto en el aroma y sabor de la cerveza. Estos alcoholes tienen más de dos átomos de carbono y tienen un peso molecular y punto de ebullición más altos que el etanol. En la cerveza, se pueden identificar alrededor de 40 tipos diferentes de alcoholes superiores, pero los que más

influyen en el sabor de la cerveza son el propanol, el isobutanol, el feniletanol, el alcohol amílico y el alcohol isoamílico. El alcohol isoamílico es el que se encuentra en mayor proporción y es el que más afecta la percepción de la cerveza en términos de su facilidad de consumo, ya que en concentraciones elevadas puede generar un sabor intenso a solvente (28).

La calidad de la cerveza generalmente se evalúa por su perfil sensorial. El análisis sensorial es el examen de los atributos de la cerveza mediante los sentidos (vista, olfato, gusto y tacto) obteniendo datos cuantificables y objetivos. Los rasgos organolépticos son variables y definen el estilo general de cerveza e impulsan las tendencias del consumidor. Los atributos sensoriales de la cerveza se pueden dividir entre aquellos relacionados con la apariencia, que incluye el color, la transparencia, formación de burbujas y la espuma; y aquellos que representan el flavor de la cerveza, que se refieren al aroma, el sabor y la sensación en boca. Cada uno de estos aspectos varía según el estilo de la cerveza. La guía de estilos del “Programa de certificación para juzgar cervezas (Beer Judge Certification Program, Inc. - BJCP)”, describe más de 81 estilos de cerveza (4).

5.6.2 *Calidad Físicoquímica*

La calidad físicoquímica de la cerveza se refiere a las características físicas y químicas que determinan su composición, estabilidad y sabor de la cerveza, la NTC 3854 establece los requisitos y métodos de ensayo que debe cumplirse durante el proceso de elaboración de la cerveza.

Los requisitos físicoquímicos que establece la NTC 3854 se encuentran descritos en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Requisitos fisicoquímicos que establece la NTC 3854*

Requisito	Especificación
Etanol, (expresado en grados alcoholímetros) a 20°C	2,5 - 12,0
Metanol, (Mg/dm ³) máximo	100
Plomo, expresado como Pb (Mg/dm ³) máximo	0,1
Hierro, expresado como Fe (Mg/dm ³) máximo	0,1
Cobre, expresado como Cu (Mg/dm ³) máximo	1,0
Cinc, expresado como Zn (Mg/dm ³) máximo	1,0
Arsénico, expresado como As (Mg/dm ³) máximo	0,1

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 3854 (29).

De forma adicional la norma NTC 4854 nos brinda la información de los diferentes métodos para llevar a cabo la determinación de cada uno de los requisitos, a continuación, se nombrarán algunos de ellos:

5.6.2.1 Etanol (NTC 3952).

Determinación gravimétrica:

Consiste en destilar 100 cm³ de cerveza mezclada con 50 cm de agua. Se recoge el destilado en un matraz volumétrico de 100 cm³ se completa a volumen y se determina la gravedad específica del destilado a 20/20°C. Con este valor y consultando las tablas adecuadas se calcula el porcentaje de alcohol en volumen (30).

Este método se ha diseñado para medir el contenido de alcohol y la gravedad original de la cerveza. El instrumento determina el contenido de alcohol y la gravedad original de una muestra de cerveza en 3 min. El contenido de alcohol es determinado por combustión catalítica del alcohol en una corriente de aire al pasar sobre la superficie de un sensor o también con base en la densidad y la

velocidad del sonido. El extracto, las calorías, y los valores relacionados se pueden calcular mediante un programa de computador (30).

5.6.2.2 Metanol (GTC 4).

Determinación de metanol por cromatografía de gases:

Se basa en la diferencia de velocidad de migración de los componentes de una mezcla, al ser arrastrados por un gas inerte a través de una columna rellena de un material adecuado, que permite, bajo determinadas condiciones, una separación completa entre las moléculas de los componentes y cuya presencia se indica por un detector y se presenta generalmente en forma gráfica mediante un registrador (31).

5.6.2.3 Hierro (NTC 4)

A una muestra adecuadamente tratada, se agrega uno de los dos siguientes reactivos de coloración y se lee la absorbancia correspondiente a las siguientes longitudes de onda:

- a. 2,2-bipiridina: 520 nm.
- b. ortofenantrolina: 505 nm

Determinación del Fe en la cerveza:

Se trabaja con cerveza descarbonatada, pero no debe filtrarse a menos que sea necesario. Se toman dos alícuotas de 25 cm³, se colocan en Erlenmeyer de 50 cm³, se agrega a cada una 25 mg de ácido ascórbico; a una de las alícuotas se adiciona 2 cm del reactivo de coloración y a la otra (blanco), 2 cm³ de agua. Se tapan y se calientan a 60°C por 15 minutos o se dejan en reposo por 30 minutos a la temperatura del laboratorio. Se dejan enfriar y se lee la absorbencia a la longitud de onda indicada, graduando el cero con el blanco y utilizando el mismo tipo de celda empleada para la elaboración de la gráfica de calibración.

5.6.2.4 Cobre (GTC 4)

Método del cupretol:

En presencia de una solución de "cupretol" los Iones cobre dan coloración pardo amarillento cuya absorbancia se lee a 445 nm y se compara con la gráfica de calibración (31).

Determinación del cobre en la cerveza:

Se enfría una muestra sin descarbonatar y se pasa lentamente y evitando la formación de espuma a una probeta graduada, recogiendo 50 cm³. El contenido de la probeta se traspasa a un Erlenmeyer, se adicionan 25 cm³ de la solución amortiguadora y se mezclan.

Se toman 2 alícuotas de 30 cm³ y se pasan al Erlenmeyer de 50 cm³. A uno de los Erlenmeyer adiciona 3,0 cm³ de solución de cupretol y al otro, que se utilizará como blanco, 3,0 cm³ de solución diluida. Se agita y se deja en reposo por 10 minutos. Se determina la absorbancia a 445 nm utilizando el mismo tipo de celda con la cual se elaboró la gráfica de calibración, graduando el cero del instrumento con el blanco (31).

Por otro lado, la norma GTC 32 nos establece los lineamientos que se deben seguir para la extracción y preparación de las muestras de cerveza sobre las cuales se realiza el análisis para determinar sus características físicas, químicas y microbiológica.

Muestreo para análisis físico químico:

Se purga el toma muestras dejando fluir la cerveza libremente durante 5 s a 10 s, con la válvula completamente abierta y se recoge el volumen necesario de acuerdo con los ensayos a realizar (32).

Cuando el producto se encuentre en lata o en botella se debe asegurar la limpieza de las superficies externas para evitar la contaminación de la cerveza con sustancias extrañas.

Preparación de la muestra para análisis físico y químico:

Se atempera la cerveza en un intervalo de temperatura de 15 °C a 20 °C. La muestra se desgasifica transfiriéndola a un Erlenmeyer grande y agitando, suavemente al comienzo y luego fuertemente, hasta que no haya un gran escape de gases de la cerveza. Si es necesario, se remueve el material suspendido filtrando la cerveza a través de un papel de filtro seco. El embudo de filtración se cubre con un vidrio de reloj para reducir la evaporación. Después de desgasificada, la cerveza debe tener una temperatura aproximada de 20°C (32).

5.6.3 Calidad Microbiológica

La calidad microbiológica de la cerveza es un aspecto de gran relevancia para garantizar su seguridad y estabilidad. El control microbiológico es crucial durante todo el proceso de producción, desde la malta hasta el envasado final.

Los siguientes apartados han sido escritos teniendo como referencia el manual teórico práctico de microbiología cervecera publica por la Facultad de Agronomía de la universidad nacional de la pampa.

La cerveza ha sido elaborada desde tiempos remotos y, desde una perspectiva microbiológica, es considerada un alimento seguro que no fomenta el crecimiento de microorganismos patógenos. Sin embargo, es susceptible al desarrollo de bacterias, hongos y levaduras, los cuales pueden alterar las características sensoriales y analíticas del producto final. La exposición directa de la cerveza al entorno puede favorecer el crecimiento y supervivencia de microorganismos presentes en ella, lo que afecta su calidad al final del proceso (33).

Es crucial llevar a cabo un monitoreo constante en cada etapa de producción para detectar posibles contaminaciones microbianas. La estabilidad microbiológica del producto final puede verse comprometida desde las etapas iniciales de producción, ya que los organismos

descomponedores pueden acceder en cualquier momento durante el proceso de elaboración. Los equipos y las materias primas también pueden estar contaminados microbiológicamente. En tales casos, la cerveza no cumplirá con las expectativas del cervecero, ya que los contaminantes microbianos pueden provocar sabores desagradables y turbidez en la cerveza, lo que afecta directamente su calidad (33).

La cerveza puede verse afectada por la contaminación microbiana, que puede originarse de diversas fuentes. Se pueden clasificar en contaminaciones primarias, que surgen de las materias primas y los equipos utilizados en la elaboración, y contaminaciones secundarias, que ocurren durante el embotellado, enlatado o embarrilado.

Aunque aproximadamente la mitad de los problemas microbiológicos documentados se atribuyen a contaminaciones secundarias, las contaminaciones primarias pueden tener consecuencias más graves, incluso provocando la pérdida de un lote completo de cerveza.

La mayoría de los microorganismos que pueden contaminar la cerveza provienen de las materias primas y los equipos de elaboración que no han sido adecuadamente higienizados y sanitizados. Las materias primas, como la malta, el lúpulo y ocasionalmente el agua de elaboración, pueden estar infectadas con microorganismos que deben ser eliminados durante el proceso de preparación para evitar el deterioro del mosto y la cerveza.

El aire también puede ser una fuente de contaminación microbiana, ya que contiene microorganismos que pueden contaminar diferentes áreas de la cervecería. Se han identificado bacterias de diversos géneros, así como levaduras y hongos, en el ambiente alrededor de las líneas de llenado de varias cervecerías (33).

El agua utilizada en la elaboración de la cerveza debe ser potable y libre de microorganismos contaminantes. Aunque el agua se hierve durante el proceso de elaboración, es

importante evitar la introducción de microorganismos durante la fermentación, como puede ocurrir durante la limpieza y el enjuague de recipientes con agua contaminada.

Las cebadas y maltas contaminadas pueden tener consecuencias negativas, como el fenómeno conocido como "Gushing", que provoca la expulsión espontánea de cerveza de la botella debido a la reducción de la estabilidad de los gases. Algunos hongos pueden producir toxinas, llamadas micotoxinas, que pueden ser perjudiciales para la salud humana y animal, y también pueden afectar el proceso de fermentación.

El lúpulo, además de sus propiedades aromáticas y de sabor, tiene propiedades antisépticas que inhiben la mayoría de las bacterias Gram positivas. Sin embargo, las bacterias Gram negativas no se ven afectadas, y es importante secar adecuadamente el lúpulo después de la cosecha para reducir las posibilidades de contaminación microbiana posterior.

Durante la inoculación de levadura en el mosto, que es una etapa crucial en la elaboración de la cerveza, puede producirse contaminación microbiana. Es esencial conocer la pureza microbiológica de las levaduras utilizadas para obtener un producto de calidad y evitar que se conviertan en una fuente de contaminación. La contaminación de las cepas comerciales con levaduras ambientales y bacterias puede tener un impacto positivo o negativo en las propiedades y características de la cerveza.

En la cervecería, es común agregar azúcares, jarabes y miel durante la ebullición del mosto. Estos aditivos pueden transferir esporas bacterianas, principalmente del género *Bacillus*, que son resistentes a altas temperaturas; sin embargo, para la elaboración de las cervezas artesanales no es usual el uso de adjuntos.

A partir de las diferentes fuentes se pueden encontrar microorganismos contaminantes, entre estos microorganismos se encuentran (33):

5.6.3.1 Las bacterias del Ácido Láctico.

Las bacterias del ácido láctico (BAL) son los principales microorganismos que causan la contaminación en las cervezas. Representan aproximadamente entre el 60 y el 90% de los casos de contaminación, ya que tienen la capacidad de convertir los azúcares en ácido láctico. Estas bacterias son anaeróbicas facultativas y tienen una forma que puede ser de cocos o bastones. Además, se clasifican como Gram positivos.

Aunque las BAL son beneficiosas en la industria alimentaria y se utilizan en una variedad de productos fermentados, también pueden causar daños en muchos alimentos y bebidas.

5.6.3.2 Bacterias de Ácido Acético.

Las bacterias del ácido acético son microorganismos aerobios estrictos que se encuentran en diversas partes del entorno. Se clasifican como bacterias Gram negativas y pueden tener forma de cocos o bacilos cortos. Las temperaturas de crecimiento reproducción son de 25-30 °C, aunque pueden tolerar hasta 37 °C. Su rango óptimo de pH para el crecimiento es de 5-6, pero también pueden desarrollarse en un pH de 3,6-3,8. Estas bacterias oxidan el etanol y lo convierten en ácido acético en medios ácidos o neutros, lo cual se utiliza comercialmente en la producción de vinagre. Sin embargo, es importante destacar que esta es perjudicial para la producción de la cerveza.

5.6.3.3 Enterobacterias.

Las enterobacterias son microorganismos que pueden crecer tanto en presencia como en ausencia de oxígeno. Son bacterias Gram negativas con forma de bastones cortos. Su crecimiento se ve inhibido por el etanol y un pH bajo, lo que significa que solo son responsables del deterioro de la cerveza en productos con bajo contenido de alcohol (< 2% en volumen) y un pH relativamente alto (> 4,2).

5.6.3.4 Pectinatus ssp.

Las bacterias del género *Pectinatus*, como *P. cerevisiiphilus*, *P. frisingensis* y *P. haikarae*, tienen la capacidad de fermentar varios azúcares, alcoholes y ácidos orgánicos. Estas bacterias tienen forma de bacilos alargados, son Gram negativas y requieren condiciones anaeróbicas estrictas. Pueden crecer dentro de un rango de temperaturas entre 15-40 °C, siendo su temperatura óptima de crecimiento alrededor de 30-32 °C.

5.6.3.5 Megasphaera spp.

Estas bacterias tienen las siguientes características: son Gram negativas, tienen forma ovalada o circular, se agrupan en pares o cadenas de cuatro y son anaeróbicas estrictas. Su rango de crecimiento se encuentra entre 15 y 37 °C, siendo óptimo entre 28 y 30 °C. Aunque pueden deteriorar las cervezas, su capacidad se ve limitada por su sensibilidad al etanol (>2,8% v/v) y pH ácido. Algunas especies representativas de este género contaminante en la cerveza incluyen *M. cerevisia*, *M. paucivorans* y *M. sueciensis*.

5.6.3.6 Zymomonas Mobilis.

Esta especie se desarrolla en condiciones sin oxígeno, pero puede tolerar la presencia de oxígeno. Puede fermentar glucosa y fructosa, pero no maltosa. Además, es resistente al etanol, lo que le permite sobrevivir en fermentaciones con alta concentración de etanol, llegando a tolerar hasta un 16% v/v. Su temperatura óptima de crecimiento es relativamente alta, alrededor de 25 ± 3 °C.

5.6.3.7 Bacillus spp

Esta bacteria tiene forma de un bastón es una bacteria Gram positiva, capaz de formar esporas y puede vivir en ambientes con o sin oxígeno, por lo que se clasifica como anaerobio facultativo. También tiene la capacidad de moverse de un lugar a otro.

Su rango de crecimiento abarca desde los 5 hasta los 55 °C, siendo su temperatura óptima de desarrollo entre 30 y 37 °C. Algunas variedades de esta bacteria pueden causar intoxicación alimentaria.

Aunque se ha encontrado la presencia de *Bacillus cereus* y *Bacillus licheniformis* en algunas cervezas caseras, no es común encontrarlos en cervecerías profesionales como parte de los aislamientos microbiológicos.

5.6.3.8 Levaduras Ambientales

Estas levaduras son aquellas que no han sido domesticada, se encuentran de manera natural en el ambiente y materias primas que se y se utilizan en la producción de cerveza. No están bajo el control del cervecero y pueden generar aromas y sabores no deseados en la cerveza. Se clasifican en dos categorías: Saccharomyces y no Saccharomyces.

La presencia de levaduras ambientales se puede identificar por la producción de compuestos fenólicos. Aunque la ebullición del mosto elimina la mayoría de los microorganismos y se inocula con levaduras comerciales, durante el inicio de la fermentación levaduras no deseadas pueden colonizar el mosto.

5.6.4 Métodos de Control de Calidad de Levadura y Cerveza

En el manual teórico práctico de microbiología cervecera publica por la Facultad de Agronomía de la universidad nacional de la pampa se encuentran algunos métodos técnicos que pueden realizar con bajo nivel tecnológico y relativamente pequeñas inversiones como las siguientes:

5.6.4.1 Pruebas de Mosto Forzado.

Es un método utilizado para determinar la eficiencia de la limpieza y sanitización. Además permite detectar microorganismo durante el proceso de elaboración del mosto y hasta la

fermentación (etapas previas a la inoculación de la levadura).

5.6.4.2 Prueba de Estabilidad del Mosto Inoculado.

Esta prueba permite comprobar si el proceso de inoculación introdujo contaminación bacteriana, a través de la verificación de la estabilidad del mosto inoculado. Importante: no detecta levaduras ambientales.

5.6.4.3 Recuento de Colonias en Placa (Cajas de Petri)

Es un método muy utilizado para determinar el tamaño de la población de microbios en una muestra. El recuento de microorganismos en placa se basa en que cada uno desarrollará una colonia visible, pero dado que una muestra no es totalmente homogénea, es posible que una colonia se origine de uno o más microorganismos. En este último caso se realiza una subestimación del número de microbios de la muestra, por ejemplo, un diplococo generará una sola colonia a pesar de que son dos bacterias. Sin embargo, se puede afirmar que cada colonia se formó a partir de por lo menos un microorganismo, entonces la colonia se considera una unidad formadora de colonia a los efectos de los cálculos (33).

6. Beneficios de la Cerveza Para la Salud

De acuerdo con Maldonado, J Romero-Aibar, JR Calvo en su artículo “la melatonina contenida en la cerveza puede aportar beneficios para la salud, debido a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladores” indican que la cerveza es una bebida fermentada que contiene baja cantidad de alcohol y es utilizada en diferentes partes del mundo al socializar. Es por esto por lo que su consumo debe realizarse de forma responsable y moderada. La cerveza tiene diferentes ingredientes entre ellos se encuentran cereales (cebada o trigo), lúpulo, agua, levadura, durante la elaboración se pueden encontrar otros ingredientes (malteado, macerado y cocido, fermentación y maduración) entre ellos se encuentran, los polifenoles, azúcar, alcohol o melatonina. La melatonina de la cerveza proviene de los cereales utilizados en su elaboración, y de la levadura, concretamente de la segunda fermentación.

El contenido de melatonina en la cerveza varía y está determinado por varios factores, como las condiciones de fermentación, la calidad de los cereales utilizados, el nivel de alcohol de la cerveza y el método de procesamiento empleado. Por ejemplo, las cervezas artesanales tienen niveles más elevados de melatonina (333 ± 7 pg/mL) en comparación con las comerciales ($113 \pm 4,13$ pg/mL) cuando tienen el mismo contenido alcohólico. Además, también se observan diferencias entre los distintos tipos de cerveza comercial en función de su graduación alcohólica. Por ejemplo, las cervezas desalcoholizadas tienen un contenido de melatonina total de $58 \pm 1,44$ pg/mL, mientras que aquellas con un mayor contenido de alcohol presentan niveles más altos, alcanzando los $169 \pm 2,4$ pg/mL.

La cerveza tiene propiedades antisépticas que le otorgan una larga vida útil, ya que durante su proceso de elaboración se somete a una cocción que elimina los microorganismos presentes.

Además, la presencia de taninos de lúpulo, alcohol y la acidez generada por el dióxido de carbono ayudan a reducir el riesgo de contaminación bacteriana posterior. Por lo tanto, la cerveza es una bebida segura para el consumo, sin riesgo de causar enfermedades por intoxicación alimentaria. Sin embargo, también contiene melatonina, una molécula inmunomoduladora que puede regular el sistema inmunológico al activar o suprimir sus células o moléculas según sea necesario. Numerosas enfermedades neurodegenerativas están asociadas con una inflamación crónica subclínica persistente, que se considera una base subyacente en su origen y desarrollo. Incorporar el consumo moderado de cerveza como parte de la dieta podría proporcionar un suministro constante de melatonina a lo largo del tiempo, lo cual contribuiría a mitigar la inflamación crónica y desempeñaría un papel crucial en la culminación del proceso neurodegenerativo (34).

Por otro lado, en ocasiones experimentamos trastornos del sueño o insomnio debido a diversas razones, como el estrés físico y psicológico relacionado con el trabajo, los cambios horarios debido a los viajes, los turnos laborales, el envejecimiento, los trastornos psiquiátricos y las responsabilidades sociales, entre otros factores. La privación del sueño no solo provoca un aumento de la respuesta inflamatoria en individuos sanos, sino que también empeora las enfermedades de base en personas enfermas. Estudios han demostrado que el insomnio activa el sistema inmunitario innato y mantiene la inflamación crónica al aumentar los niveles del factor nuclear - κ B (NF- κ B). Por otro lado, se ha comprobado que la melatonina inhibe la actividad del NF- κ B, llevando a las células del sistema inmunitario a un estado de reposo. La presencia de melatonina en la cerveza la convierte en un agente promotor del sueño, lo que resulta beneficioso no solo para mejorar la calidad del descanso, sino también para mitigar la inflamación subyacente causada por la falta de sueño.

Además de lo mencionado anteriormente durante la fermentación de la cerveza, las

levaduras producen compuestos inducibles o nuevos derivados del metabolismo del triptófano, como la melatonina y la serotonina. Estos componentes bioactivos presentes en la cerveza poseen propiedades quimioprotectoras que pueden ayudar a proteger contra el daño del ADN, la apoptosis celular y el desarrollo de cáncer. Algunos de los elementos quimioprotectores que se pueden encontrar en la cerveza están los polifenoles (xantohumol, catecol, pirogalol o canferol entre otros), melatonina, o silicio.

La melatonina ha demostrado tener propiedades anticancerígenas en diferentes tipos de tumores, especialmente en aquellos dependientes de hormonas. La disminución de los niveles de melatonina con la edad puede facilitar la aparición de tumores, por lo que la administración de melatonina como fármaco o su inclusión en una dieta rica en melatonina podría ayudar a combatir la presencia de estos tumores. En el caso del cáncer de colon, la melatonina actúa independientemente de los receptores de membrana para la melatonina MT1 y MT2. Sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias contrarrestan el estado oxidativo y reducen la producción de óxido nítrico en las células tumorales.

En resumen, la melatonina tiene efectos anticancerígenos en diferentes tipos de tumores y puede ser beneficiosa como adyuvante en el tratamiento del cáncer. Combinar el consumo de cerveza con una dieta adecuada podría actuar como un enfoque complementario para mejorar el bienestar de los pacientes con cáncer (34).

Por otro lado, se ha comprobado que consumir cerveza de manera moderada podría reducir uno de los riesgos asociados con la enfermedad de Alzheimer, la cual es la forma más común de demencia en personas mayores de 65 años y afecta más frecuentemente a las mujeres que a los hombres.

El contenido de silicio en la cerveza interactúa con el aluminio, un mineral neurotóxico que se acumula en los depósitos amiloides característicos de la enfermedad. El silicio actúa como un agente quelante del aluminio, formando silicato de aluminio y reduciendo la disponibilidad del elemento para depositarse en el cerebro.

Además de su reciente inclusión en la pirámide nutricional, se podría considerar un consumo moderado de cerveza como parte de los hábitos alimentarios de la población, ya que podría ser un factor potencialmente protector frente al Alzheimer.

Entre otras propiedades la cerveza aporta ácido fólico y su biodisponibilidad es muy elevada. El contenido medio de ácido fólico en la cerveza es de 3 µg/100 ml de cerveza. En adultos sanos, el consumo de 600-700 ml de cerveza al día, el cual se encuentra entre un consumo responsable y moderado lo que tiende a tener entre un 10-12 % de las necesidades diarias de ácido fólico (34).

Entre otros beneficios encontrados en la cerveza se puede evidenciar diversos asociados al consumo diferentes etapas de la vida de la mujer como lo indican Tirso Pérez Medina, Nuria de Argila Fernández-Durán, Augusto Pereira Sánchez y Lucía Serrano González en su artículo “Beneficios del consumo moderado de cerveza en las diferentes etapas de la vida de la mujer”.

Durante el embarazo, el consumo de ácido fólico en mujeres embarazadas reduce el riesgo de malformaciones en el cierre de la columna vertebral del feto, evitando así los defectos del tubo neural en el momento del nacimiento, como la espina bífida y el meningocele. Además, al regular los niveles de homocisteína, también ayuda a prevenir complicaciones asociadas a este desequilibrio, como la preeclampsia. Sin embargo, las mujeres embarazadas que deseen consumir cerveza deben optar por la variedad sin alcohol.

El estrés oxidativo está implicado en diversas enfermedades como arterioesclerosis, diabetes, enfermedades neurodegenerativas y cáncer. Durante la menopausia, el estado nutricional de la mujer está estrechamente relacionado con el riesgo de desarrollar estas enfermedades.

En este contexto, los antioxidantes son especialmente importantes durante la etapa postmenopáusica. La cerveza es una fuente de polifenoles y también aporta vitaminas, fibra y fitoestrógenos naturales, estos últimos beneficiosos para prevenir enfermedades derivadas de la disminución de estrógenos durante la menopausia.

Los polifenoles presentes en la cerveza pueden contribuir a la protección contra enfermedades cardiovasculares y reducir los procesos oxidativos relacionados con el envejecimiento del cuerpo. Además, se ha demostrado científicamente que un consumo moderado de cerveza puede aumentar los niveles de colesterol HDL en la sangre, lo que se asocia con un menor riesgo de enfermedades cardíacas (35).

Por último, durante la etapa de la menopausia y el climaterio, se produce una disminución de los niveles de estrógeno, lo cual conduce a una menor absorción de calcio y a un aumento en la excreción renal, resultando en una reducción de los niveles de calcio en la sangre.

Según investigaciones científicas, existen varios nutrientes que desempeñan un papel importante en la salud ósea, y algunos de ellos se encuentran en la cerveza.

La cerveza contiene flavonas, que tienen un efecto similar al estrógeno. Por un lado, estimulan la formación de hueso al actuar de manera positiva sobre los osteoblastos, que son las células responsables de construir hueso. Por otro lado, aumentan la secreción de calcitonina, que inhibe la acción de los osteoclastos. Como resultado, el consumo de cerveza puede favorecer una mayor masa ósea en las mujeres, sin importar su estado hormonal. Además, se ha observado que las mujeres que consumen cerveza moderadamente en etapas anteriores de su vida presentan una

mejor calidad ósea, a pesar de que el consumo de cerveza disminuye con la edad.

La cerveza también contiene isoflavonas, que se encuentran en el lúpulo y la cáscara de la cebada, y que tienen un efecto protector sobre el hueso. Además, la cerveza proporciona silicio, un elemento esencial en los procesos de calcificación que aumenta la densidad ósea y promueve la formación de colágeno. La cerveza también aporta calcio y vitamina D, ambos componentes importantes para la salud ósea. Otros nutrientes presentes en la cerveza, como el magnesio, el zinc, el cobre y el manganeso, estimulan la formación ósea y contribuyen al desarrollo normal del hueso (35).

7. Regulación Nacional Para la Producción de la Cerveza

7.1 Normatividad Colombiana Para la Regulación de la Cerveza

En la siguiente tabla se podrá encontrar la normatividad más relevante que regula la producción de cerveza en Colombia.

Tabla 7. Normatividad colombiana para la regulación de la cerveza.

Documento	Año de expedición	Quién lo aprueba	Resumen
Ley 9	1979	Ministerio de salud y la protección social	Esta ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana. Establecidas en el capítulo V artículos 417, 418 y 419 para las bebidas alcohólicas.
Decreto 1686	2012	Ministerio de salud y la protección social	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 de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano.

Documento	Año de expedición	Quién lo aprueba	Resumen
Decreto 1366	2020	Ministerio de salud y la protección social	Por el cual se establecen disposiciones para otorgar el registro sanitario de bebidas alcohólicas fabricadas y comercializadas por microempresarios y la certificación en buenas prácticas de manufactura.
Decreto 162	2021	Ministerio de salud y la protección social	Modifica el decreto 1686 del 2012, el cual 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 de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano.
NTC 4794	2020	Icontec	Análisis sensorial de bebidas que contienen alcohol etílico.

Fuente: Elaboración propia basada en los datos del decreto 1686, 1366, 162. La ley 9 y la

NTC 4794 (36;37,38).

7.2 Normatividad Europea Para la Regulación de la Cerveza.

En la siguiente tabla se podrá encontrar la normatividad más relevante que regula la producción de cerveza en Europa.

Tabla 8. Normatividad europea para la regulación de la cerveza.

Documento	Año de expedición	Quién la aprueba	Resumen
Real Decreto 164	2014	Consejería de administración local y relaciones institucionales secretaría general de consumo.	Establecen normas complementarias para la producción, designación, presentación y etiquetado de determinadas bebidas espirituosas.
Reglamento (ce) no 110	2008	Parlamento Europeo y del consejo.	Reglamento que define designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento (CEE) no 1576/89 del Consejo.
Real Decreto 678	2016	Ministerio de la presidencia y para las administraciones territoriales.	Este real decreto establece la normativa básica de calidad para la elaboración y comercialización de la cerveza y de las bebidas de malta.

Real Decreto 176	2013	Ministerio de la presidencia.	Este real decreto deroga total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios.
------------------	------	-------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia basada en los datos de la Normatividad Europea Para la Regulación de la Cerveza (39;40).

7.3 Normatividad Estadounidense Para la Regulación de la Cerveza.

En la siguiente tabla se podrá encontrar la normatividad más relevante que regula la producción de cerveza en Estados Unidos.

Tabla 9 Normatividad estadounidense para la regulación de la cerveza.

Documento	Año de expedición	Quién lo aprueba	Resumen
Código de regulación federal, Título 27, Capítulo 1, subcapítulo A, Parte 25	1986	Oficina del Consejo de Revisión de Leyes de la Cámara de Representantes	Esta parte del código de regulación federal contiene la reglamentación con la cerveza y las bebidas a base de cereales y cubren la ubicación, la construcción, el equipo, las operaciones y las calificaciones de las cervecerías y las plantas cerveceras piloto.
Guías de cumplimiento o la industria cervecera	2023	TBT Oficina de Impuestos y Comercio de Alcohol y Tabaco (Alcohol and Tobacco Tax and Trade Bureau)	Contiene guías para iniciar en la industria cervecera que establece requisitos específicos para la producción de cerveza, como los ingredientes utilizados, las declaraciones en etiquetas, los niveles de alcohol permitidos y las normas de envasado.

Fuente: Elaboración propia basada en los datos de la Normatividad Estadounidense para la Regulación de la Cerveza (41,42).

7.4 Procedimiento Para Hacer los Trámites Ante el INVIMA Para Solicitar Registro Sanitario de Bebidas Alcohólicas en Colombia.



Fuente: Elaboración propia basada en información del INVIMA (43).

A continuación, se presenta la ampliación sobre los pasos a seguir para la realización del trámite de registro sanitario de bebidas alcohólicas:

Paso 1: Solicite el Acta de Visita de la fábrica o el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura de bebidas alcohólicas.

El Acta de Visita, así como el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura, es un requisito obligatorio para presentar la solicitud de Registro Sanitario. Los interesados deben tener en cuenta lo establecido en el Decreto 1686 de 2012, el cual dispone que los establecimientos que fabriquen, elaboren, hidraten y envasen bebidas alcohólicas, deben encontrarse certificados con Buenas Prácticas de Manufactura. El plazo establecido por el Ministerio de Salud y Protección Social para que los establecimientos antes descritos realicen las adecuaciones e implementaciones necesarias para su certificación es hasta el 14 de febrero de 2021.

Los documentos para solicitar el Acta de visita de la fábrica de bebidas alcohólicas son:

1. Carta de solicitud formal, firmada por el Representante Legal o el apoderado, según sea el caso.
2. Certificado de Constitución y Representación Legal del interesado o el Registro Mercantil.

Una vez organizados estos documentos, se deben radicar en la ventanilla de correspondencia de la Sede principal del Invima ubicada en la carrera 10 No. 64 – 28.

Del mismo modo, los documentos para solicitar el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura de bebidas alcohólicas son:

1. Formato de solicitud del interesado, el cual se puede descargar de la página web del Invima por medio del siguiente vínculo: [www.invima.gov.co/bebidas-](http://www.invima.gov.co/bebidas-alcoholicas/visitas-)
[alcoholicas/visitas-](http://www.invima.gov.co/bebidas-alcoholicas/visitas-)

y-certificación

2. Certificado de Constitución y Representación Legal del interesado o registro mercantil.
3. Copia papel carbón del recibo de pago o pago electrónico con los códigos de tarifas 4077 - 1 o 4077 – 2, según sea el caso.

Paso 2: Identifique la naturaleza del producto y seleccione la modalidad de Registro Sanitario.

El interesado debe revisar las definiciones para establecer el nombre de la bebida alcohólica, estas están contempladas en el artículo 3 del Decreto 1686 de 2012. También es necesario verificar las prácticas permitidas y no permitidas para la elaboración de bebidas alcohólicas en el mismo decreto.

Al momento de diligenciar el nombre de la bebida alcohólica se debe indicar la verdadera naturaleza del producto, seguido del nombre de la marca comercial. Para los productos importados, se debe escribir como aparece en los Certificados de Venta Libre y análisis del producto remitido por el país de origen.

Tenga en cuenta que puede amparar varios vinos de uvas en un mismo Registro Sanitario según las condiciones establecidas en la normatividad ya mencionada.

Se debe definir la modalidad de registro sanitario del producto que desea comercializar, así como cerciorarse que el mismo producto amparado con la marca comercial de la bebida alcohólica no esté registrado ante el Invima con la misma modalidad.

Nota 1: Recuerde que los datos que diligencie en el formulario deben ser los mismos descritos en los documentos para que no tenga inconveniente en la consecución de la resolución a otorgar por el Invima.

Nota 2: Si la bebida alcohólica o la información de la etiqueta del producto que pretende comercializar no atiende lo establecido en el Decreto 1686 de 2012, antes de iniciar la gestión del Registro Sanitario, debe solicitar el concepto a la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas – SEAB de la Dirección de Alimentos y Bebidas, una vez reúna los requisitos exigidos en el Acta No. 03 de 2004 numeral 18.

Paso 3: Verifique los requisitos sanitarios que debe cumplir para la obtención del Registro Sanitario.

La normatividad que establece los requisitos sanitarios para la obtención de Registro Sanitario para bebidas alcohólicas nacionales está contenida en los artículos 61, 62 y 63 del Decreto 1686 de 2012. Si, por el contrario, usted está interesado en solicitar un Registro Sanitario para bebida alcohólica importada, debe verificar entonces los requisitos establecidos en los artículos 61 y 64 del Decreto 1686 de 2012.

Tenga en cuenta que para los productos cerveza, sabajón y aperitivos cremas que requieren vida útil, debe aportar el certificado de análisis de resultados microbiológicos según lo establecido en el Parágrafo 1 artículo 46 del Decreto 1686 de 2012. En adición a la información de vida útil del producto, usted debe demostrar con soportes cómo ésta fue determinada.

Es importante verificar que la etiqueta o rotulado de la bebida alcohólica cumpla con lo establecido en el capítulo VIII del Decreto 1686 de 2012.

Para garantizar la calidad de las características e información de las etiquetas, se debe presentar en forma organizada y en hoja tamaño oficio lo siguiente:

1. Identificar la presentación comercial. En caso de tener varias, colocarlas con separata.
2. Tres juegos de etiquetas a color y legibles en todos sus textos.
3. Ordenar y ubicar primero la cara frontal de la etiqueta. Luego colocar la leyenda: “El exceso de alcohol es perjudicial para la salud” en su extremo inferior.
4. Incluir seguidamente la contra – etiqueta, es decir, la cara posterior de la botella, si la tiene.
5. Rótulo complementario establecido en el Parágrafo del artículo 50 del Decreto 1686 de 2012 (Aplica para los productos importados, se permite colocar antes de levante aduanero).
6. Se debe verificar que el nombre, dirección y ubicación del fabricante o importador relacionado en la etiqueta corresponda a los documentos exigidos.
7. El tamaño de la leyenda “El exceso de alcohol es perjudicial para la salud” debe ser al menos del 10% del área de la etiqueta total. Para determinar la medida de la etiqueta usted debe medir el ancho por el largo del texto de la leyenda exigida, así como el área total de la etiqueta, teniendo en cuenta que esta puede variar si tiene forma cuadrada o cilíndrica; el texto de la leyenda de referencia debe ser legible y no debe opacar el fondo de la etiqueta.
8. Se debe revisar el grado alcohólico reportado en la etiqueta con respecto al reporte de análisis de laboratorio y que se encuentre dentro del rango de tolerancia de +/- 1 ° grados alcoholimétricos (artículo 93 del Decreto 1686 de 2012).
9. El contenido en el envase debe expresarle en Sistema Internacional de Medidas, es decir escribir en cm³, ml, cl., litro en letra minúscula y no en letra mayúscula.

Paso 4: Diligencie los formularios de información básica y “solicitud de Registro Sanitario, renovación y modificación de la información de bebidas alcohólicas” que se encuentran en formato Excel en el siguiente vínculo: www.invima.gov.co/bebidas-alcoholicas.

A continuación, se relacionan algunas **especificaciones a tener en cuenta para la correcta presentación de los requisitos en una solicitud de trámite de Registro Sanitario de Bebidas Alcohólicas:**

1. La legibilidad de los documentos debe ser óptima con el fin de facilitar la verificación de la información.
2. Se debe diligenciar la información de los campos en los formularios teniendo en cuenta que la letra debe ser clara; para esto se recomienda el tipo de letra Arial en tamaño 12 pt o 14 pt a fin de facilitar la visualización del texto diligenciado. En el campo del nombre del producto se debe incluir el nombre de la marca comercial, además del grado alcohólico, el cual debe ser tomado del reporte de análisis fisicoquímicos.
3. La información técnica, como composición cuantitativa, descripción del proceso, reportes de análisis, técnicas de análisis, debe ir firmada por el director técnico responsable de la fabricación de bebidas alcohólicas del establecimiento. Para los productos importados, el interesado debe aportar el certificado de análisis emitido por el laboratorio oficial del país de origen.
4. Los documentos deben estar debidamente foliados en el extremo superior y legajados con gancho plástico en una carpeta de color blanca.

Nota 1: recuerde que los datos que usted diligencie en el formulario deben ser los mismos descritos en los documentos para que no tenga inconveniente en la consecución de la resolución a

otorgar por el Invima.

Nota 2: con el fin de evitar reprocesos y devoluciones de la lista de chequeo en verificación de documentos, se recomienda revisar la consistencia de los documentos con respecto a los datos diligenciados y además que éstos se encuentren completos antes de radicar.

Nota 3: una vez radicada la documentación, el personal de atención le entregará el sticker de radicación. Se recomienda, antes de retirarse de la ventanilla, revisar la información consignada en el sticker, los cuales deben corresponder a los datos anteriormente suministrados.

Paso 5: Consulte los códigos de tarifas de la entidad

La entidad cuenta con un Manual Tarifario en el que puede consultar los valores según el tipo de bebida alcohólica, como se muestra a continuación:

1. 2016: bebidas con volumen mayor de 15 % como Licores, whisky, aguardiente, brandy, tequila, ginebra, vodka.
2. 2017: Aperitivos, coctel, vermouth, sangría, vino, sidra.
3. 2018: cerveza.

Las tarifas establecidas se encuentran en el Manual Tarifario, el cual puede descargar aquí:
www.invima.gov.co/bebidas-alcoholicas

Por último, usted debe diligenciar el formulario de la solicitud de registro sanitario para anexar el pago o la constancia de pago.

Paso 6: Presentar o enviar la documentación en carpeta blanca foliada a la Oficina de Atención al ciudadano ubicada en la sede central del Invima, dirección Carrera 10 No. 64 – 28, primer piso – Bogotá D. C.

Paso 7: La entidad da inicio a la evaluación de trámites de registro.

El grupo de Registro Sanitario, inicia el estudio de la evaluación técnica y legal para

determinar la viabilidad de conceder el Registro Sanitario. Todo el proceso de evaluación se realiza en conjunto entre profesionales técnicos y jurídicos en un tiempo establecido de 15 días para el estudio de la solicitud de registro sanitario con control previo.

Si a partir del estudio de la solicitud de registro sanitario con control previo se genera un auto, el titular del registro sanitario tiene un término de un (1) mes para dar respuesta o solicitar prórroga la cual se concederá de manera automática hasta por un término igual a la inicial, es decir, por un (1) mes adicional. Una vez radicada la respuesta, el Instituto tiene quince (15) días para dar respuesta a la solicitud.

Paso 8: Comunicación de autos.

Dicha comunicación es un requerimiento que realiza la entidad mediante el cual se solicita al interesado aclarar o adicionar datos a la información allegada en la solicitud inicial.

Contra este tipo de actuación no procede ningún recurso por ser un acto de trámite y no pone fin a la decisión. Este auto tiene unos términos legales establecidos por la norma específica para dar respuesta y admite prórroga de un mes adicional.

Usted debe verificar oportunamente que el correo electrónico suministrado a través del formulario de información básica es correcto, con el fin de evitar un reproceso o dilatación de tiempo en el trámite.

Paso 9: Notificación

Por medio de la notificación del acto administrativo se comunica al interesado la decisión del Invima después de haber surtido la evaluación del trámite. La entidad puede realizar la notificación de la siguiente forma:

Notificación Personal: el interesado, una vez reciba la citación, debe dirigirse a la Oficina de Atención al Ciudadano del Invima para realizar la diligencia de notificación personal. Únicamente puede asistir el representante legal, su apoderado o un autorizado.

Notificación por aviso: en caso de que el interesado no asista a la diligencia de notificación personal, se procede a remitir al domicilio reportado por el solicitante la notificación por aviso junto con un ejemplar de la resolución. Debe tener en cuenta que una vez recibida la notificación empiezan a correr los términos para interponer el respectivo recurso.

Notificación electrónica: el interesado puede optar por autorizar al Invima para que los actos administrativos que se emitan sean notificados al correo electrónico y para esto debe diligenciar el formato de autorización.

8. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo es basada en la investigación bibliográfica tipo expositiva en donde se busca recopilar, indagar y plasmar la normativa vigente colombiana para la producción, distribución y comercialización de la cerveza artesanal, Mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), documentos y libros.

8.1 Fase investigativa

a. Búsqueda y recolección de la información.

- Proceso productivo de la cerveza artesanal.
- Lineamientos y reglamento colombiano para la industria de cerveza artesanal.
- Historia de la cerveza, origen, expansión por el mundo y la industria

cervecera artesanal en Colombia, Medellín.

- Aspectos Sensoriales de la cerveza.

b. Sistematizar indagar y revisar la información.

La revisión bibliográfica se realiza con el fin de recopilar información confiable y verídica.

c. Organizar la información.

- Proceso claro y específico de la cerveza artesanal.
- Análisis sensorial de la cerveza en donde se expliquen las técnicas de análisis

ya definidas.

- La cerveza artesanal en Colombia.

8.2 Análisis de la información

En donde se observa, se indaga y analiza toda la información recolectada.

Análisis sensorial:

Para el análisis sensorial realizado de cervezas artesanales e industriales definidas en la monografía se utilizara prueba descriptiva cuantitativa bajo NTC 3932,1996: ISO 11035:1994), con panel conformado por diez expertos y entrenados bajo GTC 280, 2017: ISO 8586: 2014 (Pautas para la selección, capacitación y seguimiento de evaluadores y expertos sensoriales seleccionados), entrenamiento y reconocimiento de los descriptores de olor y sabor y de sustancias olfativas bajo NTC 4503:2011: ISO 5496:2006 (Iniciación y formación de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores) y la NTC 3915:2012: ISO ISO3972:2011 (Método para investigar la sensibilidad del gusto).

Tabla 10. Resultado perfil sensorial de la cerveza industrial

Juez	J1	J3	J4	J6	J7	J36	J41					
Código de la muestra	415	415	415	415	415	415	415	Cerveza 1		Código de la	Cerveza 1	
A. Brillo	3	3	3,5	3	3,5	3	3,5	3,21428571		A. Brillo	3,2	
A. Homogeneidad del color	4	4,5	4	4,5	4	4,5	4	4,21428571		A. Homogeneidad del color	4,2	
A. Cantidad de Espuma	4	3,5	4	4	3,5	4	4	3,85714286		A. Cantidad de Espuma	3,9	
A. Turbidez	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,71428571		A. Turbidez	0,7	
O. Dulce	2	2	2	2	1,5	1,5	2	1,85714286		O. Dulce	1,9	
O. Ácido	1	1	1	1	1	1	1	1		O. Ácido	1,0	
O. Lúpulo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		O. Lúpulo	1,5	
O. Tostado	1,5	2	2	1,5	2	3	2	2		O. Tostado	2,0	
O. Levadura	1	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1,28571429		O. Levadura	1,3	
O. Cereal	1	1,5	2	1	1,5	2	2	1,57142857		O. Cereal	1,6	
O. Alcohol	1,5	1	1,5	1	1,5	1,5	1	1,28571429		O. Alcohol	1,3	
O. Tabacal	1,5	1	1	1,5	1	1	1	1,14285714		O. Tabacal	1,1	
O. Frutal	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,57142857		O. Frutal	1,6	
O. Especiado	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,78571429		O. Especiado	0,8	
O. Chocolate	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		O. Chocolate	1,5	
O. Café	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,28571429		O. Café	0,3	
S. Dulce	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,64285714		S. Dulce	1,6	
S. Ácido	1	1	1	1	1	1	1	1		S. Ácido	1,0	
S. Amargo	2	2	2	2	2	2	2	2		S. Amargo	2,0	
S. Frutal	1	1	1	0,5	0,5	1	1	0,85714286		S. Frutal	0,9	
S. Alcohol	2	2	2	2	2	2	2	2		S. Alcohol	2,0	
S. Floral	1	1	1	1	0,5	1	1	0,92857143		S. Floral	0,9	
S. Levadura	1	1	1	1,5	1	1,5	1	1,14285714		S. Levadura	1,1	
S. Lúpulo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		S. Lúpulo	1,5	
S. Tostado	2	2	2	2	2	2,5	0,5	1,85714286		S. Tostado	1,9	
S. Cereal	1	1	1	1	1	1,5	1	1,07142857		S. Cereal	1,1	
S. Salino	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		S. Salino	0,5	
S. Metálico	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0,78571429		S. Metálico	0,8	
S. Especiado	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		S. Especiado	0,5	
S. Chocolate	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,42857143		S. Chocolate	1,4	
S. Café	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,21428571		S. Café	0,2	
S.S. Astringente	1	1	1	1	1	1	1	1		S.S. Astringente	1,0	
S.S. Ardiente	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,64285714		S.S. Ardiente	0,6	
S.S. Picante	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		S.S. Picante	0,5	
S. malta	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1	0,75		S. malta	0,8	
T. Cuerpo	2,5	3	3	2,5	3	3	3	2,85714286		T. Cuerpo	2,9	
T. Carbonatación	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5	2,57142857		T. Carbonatación	2,6	
T. Sedosidad	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		T. Sedosidad	0,5	
Calidad General	3	3	3	3	3	3	3	3		Calidad General	3,0	

Ilustración 8. Perfil sensorial cerveza industrial

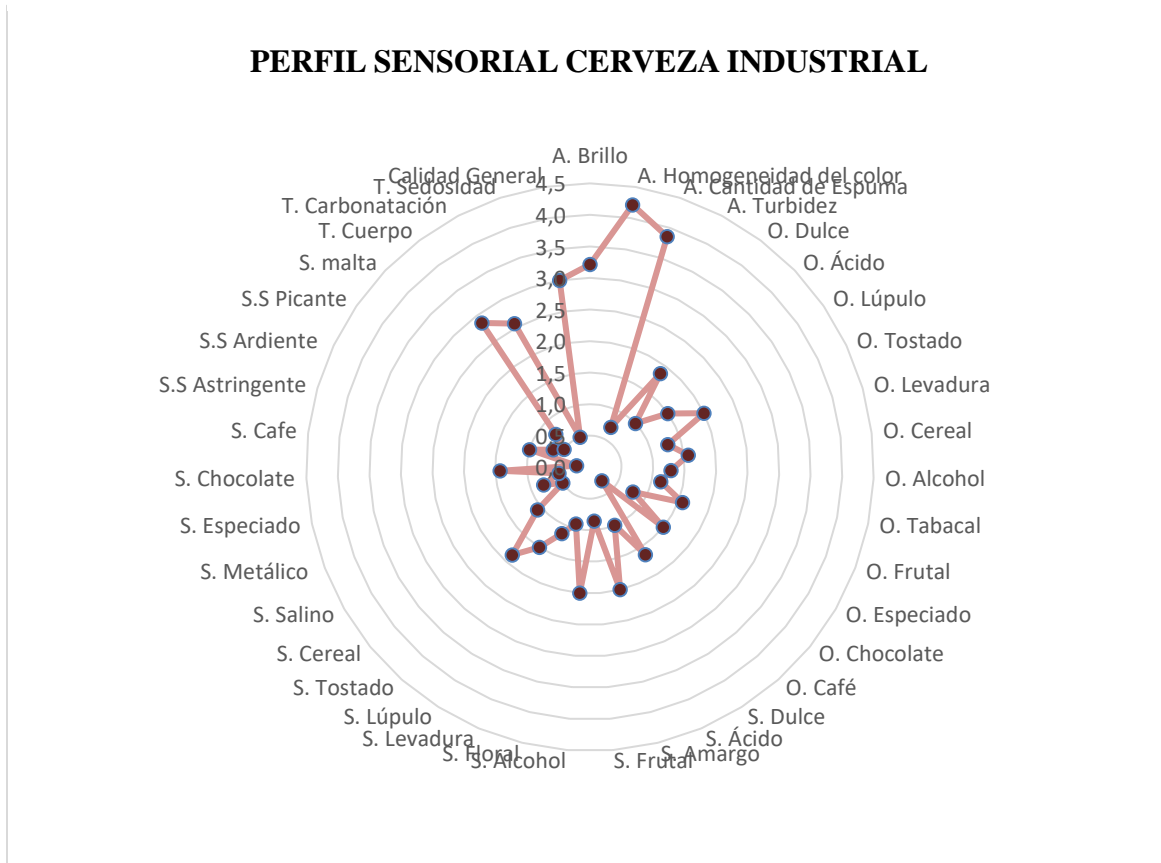


Tabla 13. Resultado perfil sensorial de la cerveza artesanal

Código de la muestra	869	869	869	869	869	869	869	869	Cerveza 2	Código de la Cerveza 2	Cerveza 2
A. Brillo	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3,5	3,57142857	A. Brillo	3,6
A. Homogeneidad del color	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,42857143	A. Homogeneidad del color	4,4
A. Cantidad de Espuma	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,64285714	A. Cantidad de Espuma	1,6
A. Turbidez	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,42857143	A. Turbidez	0,4
O. Dulce	2	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,64285714	O. Dulce	1,6
O. Ácido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	O. Ácido	1,0
O. Lúpulo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	O. Lúpulo	1,5
O. Tostado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	O. Tostado	2,0
O. Levadura	1	1	1	1	1,5	1	1	1	1,07142857	O. Levadura	1,1
O. Cereal	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,07142857	O. Cereal	1,1
O. Alcohol	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	O. Alcohol	1,5
O. Tabacal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	O. Tabacal	0,5
O. Frutal	1,5	2	1,5	2	1,5	1,5	1,5	2	1,71428571	O. Frutal	1,7
O. Especiados	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,57142857	O. Especiados	0,6
O. Chocolate	1	1	1	1	1	1	1	1	1	O. Chocolate	1,0
O. Café	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,57142857	O. Café	1,6
S. Dulce	2	2	2	2	1,5	2	2	2	1,92857143	S. Dulce	1,9
S. Ácido	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,71428571	S. Ácido	0,7
S. Amargo	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,42857143	S. Amargo	2,4
S. Frutal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,57142857	S. Frutal	1,6
S. Alcohol	2	2	2	2	2	2	2	2	2	S. Alcohol	2,0
S. Floral	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	1	1,28571429	S. Floral	1,3
S. Levadura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S. Levadura	1,0
S. Lúpulo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	S. Lúpulo	1,5
S. Tostado	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,42857143	S. Tostado	2,4
S. Cereal	1	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,28571429	S. Cereal	1,3
S. Salino	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	S. Salino	0,5
S. Metálico	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,64285714	S. Metálico	0,6
S. Especiados	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	S. Especiados	0,5
S. Chocolate	1	1,5	1	1	1	1	1	1	1,07142857	S. Chocolate	1,1
S. Cafe	2	2	2	1,5	1,5	1,5	2	2	1,78571429	S. Cafe	1,8
S.S. Astringente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	S.S. Astringente	1,0
S.S. Ardiente	1	1	1	1	0,5	1,5	1	1	1	S.S. Ardiente	1,0
S.S. Picante	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	S.S. Picante	0,5
S. malta	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,42857143	S. malta	1,4
T. Cuerpo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	T. Cuerpo	3,0
T. Carbonatación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	T. Carbonatación	3,0
T. Sedosidad	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1,07142857	T. Sedosidad	1,1
Calidad General	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Calidad General	3,0

Ilustración 11. Perfil sensorial de la cerveza artesanal

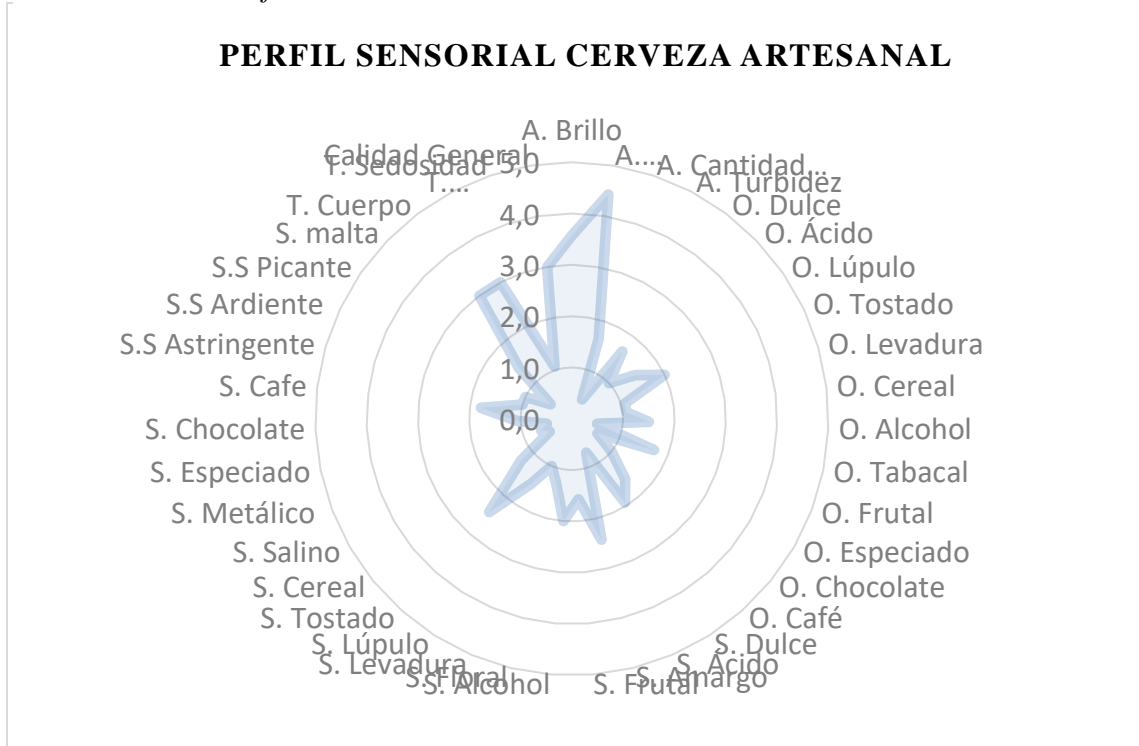
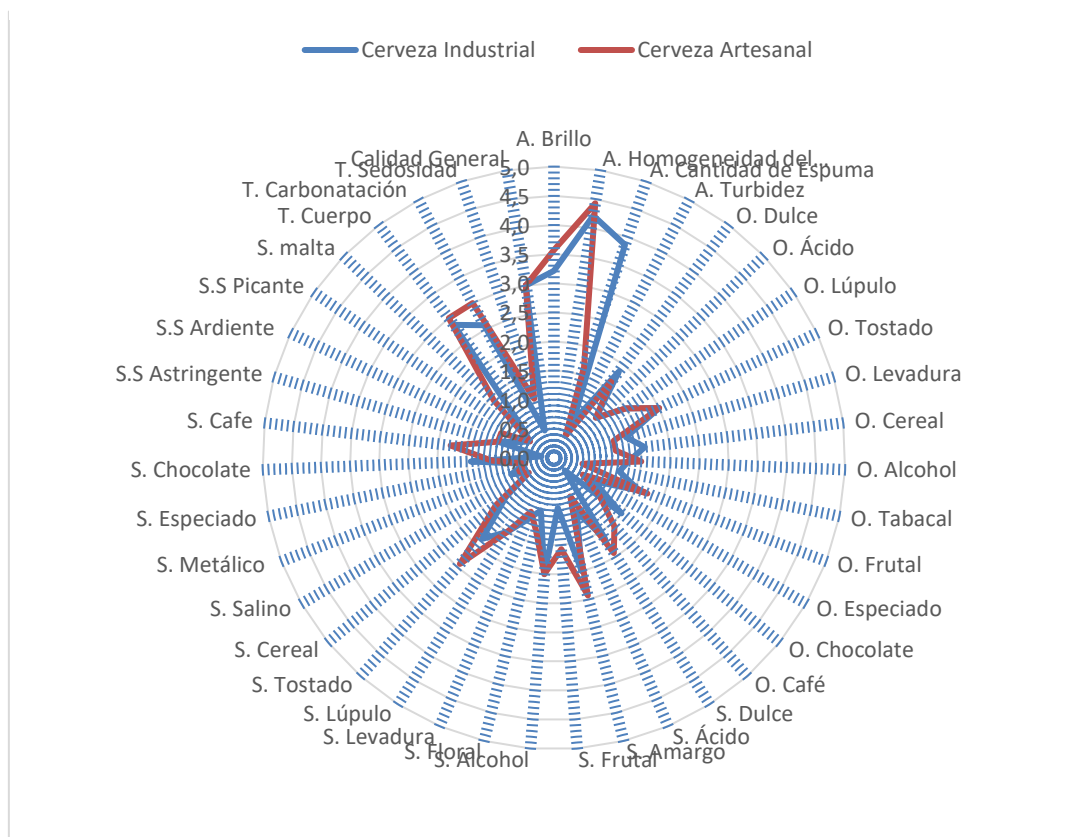


Ilustración 14. Gráfico perfil sensorial de la cerveza industrial y artesanal



8.2.1 Comparativo del análisis sensorial entre la cerveza artesanal e industrial

Existe diferencia significativa $p < 0,05$ en los atributos de apariencia brillante, cantidad de espuma y turbidez, los cuales obtuvieron mayor calificación en la muestra de cerveza industrial, excepto para el atributo de apariencia brillante, que obtuvo mayor calificación en la muestra de cerveza artesanal.

Existe diferencia significativa $p < 0,05$ en los atributos de olor a cereal, tabacal, chocolate y café, los cuales obtuvieron mayor calificación en la muestra de cerveza industrial, excepto para el atributo de olor a café, que obtuvo mayor calificación en la muestra de cerveza artesanal.

Existe diferencia significativa $p < 0,05$ en los atributos de sabor dulce, ácido, amargo, frutal, floral, tostado, a chocolate, a café, malta y en la sensación somatosensorial ardiente, los cuales

obtuvieron mayor calificación en la muestra de cerveza artesanal, excepto para los atributos de sabor ácido y chocolate, que obtuvieron mayor calificación en la muestra de cerveza industrial.

Existe diferencia significativa $p < 0,05$ en los atributos de textura carbonatación y sedosidad, los cuales obtuvieron mayor calificación en la muestra de cerveza artesanal.

8.3 Visita planta de cerveza artesanal

- Fase observacional

La información suministrada por la planta se realiza mediante consentimiento informado. Se recopilarán datos sobre el proceso, las medidas y el reglamento que se utiliza al momento de elaborar la cerveza artesanal. Así mismo se realiza un análisis sensorial.

- Análisis de los datos obtenidos en la planta y comparativo con la información posteriormente recopilada.

Las plantas de cerveza artesanal cuentan con los siguientes equipos y áreas para la producción de la cerveza. Equipos: Molino, macerador, filtro, olla de cocción, Whirlpool, fermentadores, tanques BBT por sus siglas en inglés beer brillant tank (tanque de cerveza brillante), embotelladora y/o embarriladora, baterías de CIP por sus siglas en inglés (Clean in place).

Se cuenta con las siguientes áreas:

-Zona de almacenamiento de materias primas, zona de almacenamiento de producto terminado, cocina, zona de fermentación, área de llenado y empaque, laboratorio de análisis fisicoquímicos.

-Áreas de servicios industriales (Chiller, caldera, compresor).

-Zona de alimentación de los operadores, vestuario, baños, zona de almacenamiento de residuos, zona de cargue de producto terminado y descargue de materiales e insumos para la operación, oficinas, taller me mantenimiento, cava de lúpulos y cuenta con un bar abierto al público.

9. Resultados Esperados

- Información sobre la regulación para la elaboración de la cerveza artesanal para dar a conocer a los microempresarios los requisitos que deben cumplir para elaborar un producto de alta calidad.

- Socialización de las recomendaciones sobre el acercamiento entre los entes reguladores y los productores para obtener un producto inocuo, aceptable y bajo la normativa cumpliendo con las características de la cerveza artesanal.

-Dar a conocer las etapas de elaboración artesanal con el cumplimiento.

10. Conclusiones

El gusto de los consumidores por la cerveza, ha venido cambiando, lo que ha generado que cada vez sea más la oferta de variedades de cerveza a las industriales que en su mayoría son cervezas brillantes. Este deseo por algo diferente le ha abierto las puertas a muchos emprendedores que se han atrevido a incursionar en el mercado de las cervezas artesanales la cual cada día va ganando más participación en el mercado de la cerveza.

Cada día surgen nuevas cervecerías artesanales las cuales tienen una gran oferta con diferentes sabores, colores, cuerpo y aromas, lo que permite a los consumidores tener más opciones para escoger y poder degustar una gran variedad diseñadas para todos los gustos.

El proceso de la elaboración de la cerveza artesanal es cuidadosamente realizado por los cerveceros desde la selección de las materias primas y cada una de las etapas del proceso: molienda, maceración, filtración, cocción, enfriamiento, fermentación, maduración y empaque. En cada una de estas etapas se hace control de calidad en la fuente por parte de los operadores para asegurar la calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial de la cerveza y poder entregar una cerveza con calidad, inocua y aceptable para los consumidores.

Todas las cervecerías artesanales deben cumplir con la normatividad vigente para producir y distribuir la cerveza y está regulado por los decretos 1686 de 2012, el decreto, 1686 de 2020 y el decreto 162 de 2021.

El decreto 1366 de 2020 es el decreto por el cual se establecen disposiciones para otorgar el registro sanitario de bebidas alcohólicas fabricadas y comercializadas por microempresarios y la certificación en buenas prácticas de manufactura, da un alivio a los pequeños productores de cerveza artesanal dado que establece un plazo para obtención de la certificación de BPM, pero

debe demostrar que cumple con las condiciones higiénico sanitarias y no pone en riesgo la salud de los consumidores, ni la calidad del producto, para ello debe solicitar la visita del INVIMA.

10. Bibliografía

- (1) Alcaraz, M. J., Alcaraz, A., & Gil, A. (Noviembre de 2019). *Industria Química*. Obtenido de <https://www.industriaquimica.es/articulos/20191217/industria-cervecera- artesanal-espana-sector-expansion#.Y9rhZXbMLrc>
- (2) República, C. (19 de Septiembre de 2022). *El colombiano*. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/negocios/cerveza-artesanal-representa-el-05- en-el-mercado-de-licores-colombiano-CK18655869>
- (3) *Cervesa Montseny Artesana*. (2016). Obtenido de . <https://cervesamontseny.cat/es/las-7-diferencias-entre-la-cerveza-artesana-y-la-industrial/>
- (4) Guerberoff, G., Marchesino, M. A., López, P. L., & Olmedo, R. H. (2020). EL PERFIL SENSORIAL DE LA CERVEZA COMO CRITERIO DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN. *nexo agropecuario*, 55-59.
- (5) Ministerio de Industria, C. y. (2020). *Colombia Ágil*. Obtenido de <https://www.colombiaagil.gov.co/tramites/intervenciones/facilidades-para- microempresarios-de-cerveza-artes>
- (6) Social, M. d. (16 de Octubre de 2020). *Min salud*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/d ecreto-1366-de-2020.pdf>
- (7) tiempo, E. (5 de Noviembre de 2021). *El tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/colombia-logro-el-mayor- consumo-de-cerveza-en-25-anos-630329>

- (8) INVIMA. (15 de Junio de 2023). *Invima*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/4599426/BPM-LICORES++JUN.pdf/9837c64b-d1bf-f7ce-f59c-911d0782019f?t=1687551289060>
- (9) Cabrera, D. (30 de OCTUBRE de 2020). *RCN RADIO*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/economia/invima-agiliza-formalizacion-de-microempresarios-de-cerveza-artesanal>
- (10) G, B., Benítez, F., Pellicer, K., & Copes, J. (2016). Cervezas elaboradas artesanalmente: análisis de la normativa técnico-sanitaria vigente. *Analecta Vet*, 59.
- (11) Quintero, D. M., & Arias Giraldo, S. (28 de Mayo de 2022). *Uniautonoma*. Obtenido de https://jci.uniautonoma.edu.co/2020/2020_1.pdf
- (12) *esverveza*. (2009). Obtenido de <https://esverveza.com/pages/artesanas>
- (13) Social, M. d. (16 de Octubre de 2020). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/dcreto-1366-de-2020.pdf>
- (14) Invima. (29 de Octubre de 2020). *invima.gov.co*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/invima-busca-acelerar-la-formalizacion-de-los-microempresarios-productores-de-bebidas-alcoholicas-como-apoyo-a-la-reactivacion-economica-del-pais>
- (15) Gonzalez, M. (s.f.). Principios de elaboración de las Cervezas Artesanales. En M. Gonzalez, *Principios de elaboración de las Cervezas Artesanales* (pág. 224). Lulu Enterprises.
- (16) RINCÓN, M. C. (2 de Abril de 2020). *Larepublica.co*. Obtenido de (<https://www.larepublica.co/ocio/las-cervezas-artesanales-mas-destacadas-del-momento-hechas-100-en-colombia-2986788>)
- (17) *Hacer Cerveza artesanal*. (s.f.). Obtenido de <https://hacercervezaartesanal.com/historia->

de- la-cerveza/

(18) Flores, J. (26 de enero de 2017). *Historia National Geographic*. Obtenido de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/cerveza-historia-milenaria_8637

(19) Danais, R. P. (21 de Julio de 2017). *banrepcultural.org*. Obtenido de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-260/la-industria-cervecera-en-colombia>

(20) Guerberoff, G., Marchesino, M. A., López, P., & Olmedo, R. H. (2020). EL PERFIL SENSORIAL DE LA CERVEZA COMO CRITERIO DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN. *Nexo Agropecuario*, 52-59.

(21) SAAVEDRA, M. R. (Octubre de 2021). *digital.csic.es*. Obtenido de <https://digital.csic.es/handle/10261/263763>

(22) cervecistas, I. (s.f.). *loscervecistas.es*. Obtenido de <https://www.loscervecistas.es/el-proceso-de-fabricacion-de-la-cerveza/>

(23) MONROY CRUZ, M. (Junio de 2019). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/104878>

(24) Sánchez, M. P. (2020). *idus.us.es*. Obtenido de [https://www.industriaquimica.es/articulos/20191217/industria-cervecera- artesanal-espana-sector-expansion#.Y9rhZXbMLrc](https://www.industriaquimica.es/articulos/20191217/industria-cervecera-artesanal-espana-sector-expansion#.Y9rhZXbMLrc)

(25) Garduño-García, A., Martínez-Romero , S., López-Cruz , I., & Ruíz-García , A. (2013). Simulación del proceso de fermentación de cerveza artesanal. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 1-12.

(26) Verdú, M. G. (s.f.). *Riunet*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73275/Dise%C3%B1o%20y%20puesta%20en%20ma>

cha%20de%20una%20planta%20elaboradora%20de%20c%20cerveza.pdf?sequence=3

- (27) Llanos, J. (Febrero de 2020). *Nulan*. Obtenido de <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3350/1/llanos-2020.pdf>
- (28) Lovisoa , C., & Libkind, D. (2019). Síntesis y regulación de los compuestos del aroma y sabor derivados de la levadura en la cerveza: alcoholes. *Revista Argentina de Microbiología*, 1-12.
- (29) ICONTEC. (2019). *dokumen.tips*. Obtenido de <https://dokumen.tips/documents/ntc-3854-bebidas-alcoholicas-cerveza.html>
- (30) ICONTEC. (1996). *scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/58310143/NTC-3952-Metodos-Para-Determinar-El-Contenido-de-Alcohol-Etilico-en-Cerveza>
- (31) GTC. (1994). *scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/94364417/GTC>
- (32) ICONTEC. (2017). *silo.tips*. Obtenido de <https://silo.tips/download/guia-tecnica-colombiana-32>
- (33) Dalmaso, L. P., & Gallace, M. (2020). *Microbiología Cervecera: Manual teórico práctico*.
Repositorio Institucional CONICET .
- (34) Maldonado, D., Romero, J., & Calvo, R. (2022). The melatonin contained in beer can provide health benefits, due to its antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory properties. *where science meets business*, 1-10.
- (35) Pérez Medina, T., de Argila Fernández-Durán, N., & Pereira Sánchez, A. (2015). Beneficios del consumo moderado de cerveza en las diferentes etapas de la vida de la mujer. *Nutrición hospitalaria*, 32-34.
- (36) SOCIAL, M. D. (2012). *icbf.gov.co*. Obtenido de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1686_2012.htm#:~:text=Por%20el%20cual%20se%20establece,alcoh%C3%B3licas%20destinadas%20para%20consumo%20humano.

(37) SOCIAL, M. D. (2014). *minsalud.gov*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-1506-de-2014.pdf>

(38) Social, M. d. (2020). *minsalud.gov*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/decreto-1366-de-2020.pdf>

(39) Ministerio de Agricultura, P. y. (s.f.). *mapa.gob.es*. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/legislacion/recopilaciones-legislativas->

(40) Ministerio de Agricultura, P. y. (s.f.). *mapa.gob.es*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/legislacion/recopilaciones-legislativas-monograficas/principalesdisposicionesaplicables_tcm30-79189.pdf

(41) ACT, F. A. (2011). *govinfo.gov*. Obtenido de <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title27/html/USCODE-2011-title27-chap8.htm>

(42) Bureau, T. a. (s.f.). *ttb.gov*. Obtenido de <https://www.ttb.gov/beer>

(43) INVIMA. (s.f.). *invima.gov*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/9-pasos-para-tramitar-el-registro-sanitario-de-bebidas-alcohólicas>.