UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES TECNOLÓGICOS QUE AFECTAN LA VIDA ÚTIL DE LA CERVEZA ARTESANAL DE ALTA FERMENTACIÓN

AUTOR(ES):

Sthefany Carolina Conde Rodríguez

Daniela Yajaira Quishpe Barroso

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Amaury Pérez Martínez, PhD.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Miguel Ángel Enríquez Estrella
docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple Una investigación muy bien lograda. Felicitaciones!.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

María del Carmen Castelo N.
docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 01 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Conde Rodríguez Sthefany Carolina, con C.I. 1600502031, con el Tema: "Identificación de los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Amaury Pérez Martínez, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del _5_%, Informe generado con fecha 01 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
AMAURY PEREZ MARTINEZ

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	TIC - #TIC591_CORREGIDO.docx (D159819789)
Submitted	3/1/2023 7:46:00 PM
Submitted by	
Submitter email	sc.conder@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	amperez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx** Document NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx (D110311630) Submitted by: agi2017140@uea.edu.ec Receiver: pmaerez.uea@analysis.urkund.com	6
W	URL: https://repositorio.usil.edu.pe/items/448bba13-896f-4029-b9f5-cc3bb9d7a626/fullAlonso, Fetched: 3/1/2023 7:46:00 PM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CERVEZA E IMPACTO EN EL CONSUMO HUMANO.pdf** Document ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CERVEZA E IMPACTO EN EL CONSUMO HUMANO.pdf (D96118884) Submitted by: fvillafuerte@uea.edu.ec Receiver: fvillafuerte.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**UNU_Agroindustrias_2022_Tesis_Nick_Guimaraes_V1.pdf** Document UNU_Agroindustrias_2022_Tesis_Nick_Guimaraes_V1.pdf (D129593653)	1
SA	**ICB545 N.Martínez, C.Naveiro y J.Romero.pdf** Document ICB545 N.Martínez, C.Naveiro y J.Romero.pdf (D152371131)	1
SA	**submission.pdf** Document submission.pdf (D77662705)	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx** Document NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx (D110311162) Submitted by: agi2017140@uea.edu.ec Receiver: pmaerez.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**EVALUACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL TIPO ALE CON DOS TIPOS DE LÚPULO Y USO DE MUCÍLAG O DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA LEVADURA.docx** Document EVALUACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL TIPO ALE CON DOS TIPOS DE LÚPULO Y USO DE MUCÍLAG O DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA LEVADURA.docx (D137906998)	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 01 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Quishpe Barroso Daniela Yajaira, con C.I. 1600693046, con el Tema: "Identificación de los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Amaury Pérez Martínez, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio OURIGINAL, reportando una similitud del _5_%, Informe generado con fecha 01 de marzo de 2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
AMAURY PEREZ MARTINEZ

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	TIC - #TIC591_CORREGIDO.docx (D159819789)
Submitted	3/1/2023 7:46:00 PM
Submitted by	
Submitter email	sc.conder@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	amperez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx** Document NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx (D110311630) Submitted by: agi2017140@uea.edu.ec Receiver: pmaerez.uea@analysis.urkund.com	6
W	URL: https://repositorio.usil.edu.pe/items/448bba13-896f-4029-b9f5-cc3bb9d7a626/fullAlonso, Fetched: 3/1/2023 7:46:00 PM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CERVEZA E IMPACTO EN EL CONSUMO HUMANO.pdf** Document ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CERVEZA E IMPACTO EN EL CONSUMO HUMANO.pdf (D96118884) Submitted by: fvillafuerte@uea.edu.ec Receiver: fvillafuerte.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**UNU_Agroindustrias_2022_Tesis_Nick_Guimaraes_V1.pdf** Document UNU_Agroindustrias_2022_Tesis_Nick_Guimaraes_V1.pdf (D129593653)	1
SA	**ICB545 N.Martínez, C.Naveiro y J.Romero.pdf** Document ICB545 N.Martínez, C.Naveiro y J.Romero.pdf (D152371131)	1
SA	**submission.pdf** Document submission.pdf (D77662705)	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx** Document NORIEGA LINO JAIME GABRIEL.docx (D110311162) Submitted by: agi2017140@uea.edu.ec Receiver: pmaerez.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**EVALUACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL TIPO ALE CON DOS TIPOS DE LÚPULO Y USO DE MUCÍLAG O DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA LEVADURA.docx** Document EVALUACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL TIPO ALE CON DOS TIPOS DE LÚPULO Y USO DE MUCÍLAG O DE CACAO (Theobroma cacao L.) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA LEVADURA.docx (D137906998)	1

Identificación de los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación

Sthefany Carolina Conde Rodríguez[1]
sc.conder@uea.edu.ec

Daniela Yajaira Quishpe Barroso[1]
dy.quishpeb@uea.edu.ec

Dr. Amaury Pérez Martínez, PhD.[1]
amperez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad Ciencias de la Tierra, Carrera Agroindustria (1)

Resumen

La presente investigación describe la situación de la producción de cerveza artesanal de alta fermentación, la cual está en aumento y proporciona un producto diferente al convencional con la misma calidad y con mayor innovación. Sin embargo, en algunos países no existen regulaciones específicas para este tipo de cerveza y su vida útil posee variabilidad en estos países. Frente a este contexto el objetivo de esta investigación es identificar los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación. Se empleó la metodología PRISMA para recuperar la información publicada sobre este tema en diferentes bases de datos y segmentarla según los criterios de elegibilidad establecidos, tomando en cuenta 40 publicaciones. Se ha observado que, en los últimos once años, existe un aumento en la investigación relacionada con este producto, debido a la competencia en el mercado y la búsqueda de calidad en el producto. Los estudios se han enfocado en los factores que afectan la vida útil y los procesos tecnológicos. Dentro de los factores más estudiados, se encuentra la temperatura, tiempo, levaduras, transformaciones químicas y luz. Siendo la temperatura la más relevante como parámetro para la obtención de cerveza artesanal de alta fermentación

Palabras Clave*:* cerveza artesanal, levadura, temperatura, alta fermentación, vida útil

Abstract

This research describes the situation of the production of top-fermented craft beer, which is increasing and provides a different product from the conventional one with the same quality and greater innovation. However, in some countries there are no specific regulations for this type of beer and its shelf life has variability in these countries. In view of this context, the objective of this research is to identify the technological factors that affect the shelf life of top-fermented craft beer. The PRISMA methodology was used to recover the information published on this subject in different databases and to segment it according to the established eligibility criteria, taking into account 40 publications. It has been observed that, in the last eleven years, there has been an increase in research related to this product, due to competition in the market and the search for quality in the product. Studies have focused on factors affecting shelf life and technological processes. Among the most studied factors are temperature, time, yeast, chemical transformations and light. Temperature is the most relevant as a parameter for obtaining top-fermented craft beer.

Key words: Artisanal beer, yeast, temperature, high-fermentation, shelf life.

1. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de cerveza artesanal e industrial es de aproximadamente de 1500 millones de hectolitros cada año, lo cual da un impulso en el mercado, aportando a la economía de sectores estratégicos. Además, brinda un producto diferente a lo convencional, con la misma calidad, pero con innovación. Actualmente el consumo de cerveza artesanal en todo el mundo se ha incrementado y está ligado a la utilización de materias primas que suministran características organolépticas y fisicoquímicas específicas al producto (Pincay Pilay, 2012).

Se conoce que en países de América Latina el consumo de cerveza tiene una considerable estabilidad según la Organización Mundial de la Salud, la elaboración de cerveza artesanal se la realiza de manera artesanal e industrial, la comercialización y distribución se rige en la Superintendencia de Control del Poder del Mercado, para lo cual se garantiza un sistema de innovación y emprendimiento para el cambio de matriz productiva. Autores como Barret et al., (2000) consideran conveniente armonizar criterios o establecer parámetros técnicos específicos para las cervezas elaboradas en la región, de esta manera lograr estandarizar a medida que crezca la producción y consumo (Barret et al., 2020).

La producción de cerveza artesanal es un proceso nada complejo el producto acabado es inestable desde el punto de vista microbiológico y químico cuando se encuentra en su envase final: botella, lata o barril. La inestabilidad no biológica implica una serie de reacciones complejas donde participan proteínas, carbohidratos, polifenoles, iones metálicos, oxígeno, carbonilos y temperatura. Lo mencionado anteriormente son algunas de las causas identificadas que afectan la vida útil de la cerveza artesanal (Stewart, 2016).

Dentro de la producción de cerveza artesanal, no se contemplan los procesos de pasteurización y filtración del producto debido a la eliminación de compuestos químicos, por lo tanto, se puede determinar qué tan larga o corta es la vida útil de dichas cervezas, sin embargo, no afectan a la preservación para que se produzcan cambios en sus propiedades nutritivas y calidad del producto final. Se conoce que las cervezas no adolecen de fecha de caducidad, pero si poseen un tiempo de vida útil, generalmente es de seis meses, aunque existen excepciones donde se puede consumir hasta en un año (Martínez, 2020).

El consumo de cerveza artesanal se ha expandido a nivel global por el hecho de ser

un producto comercialmente estable dirigido a mercados locales. Este producto nace en base a las necesidades de los consumidores que van en busca de productos innovadores. (Winklelman, Colino, & Martín, 2019). Su comercialización se enfoca fundamentalmente a bares y restaurantes, aunque su mayor consumo es en reuniones sociales. Los consumidores consideran a la cerveza artesanal como un articulador social por su frecuencia de consumo y su distribución. La visión es de competir con la cerveza industrial, promoviendo el consumo de cerveza artesanal como una nueva alternativa (Daza & Sánchez, 2019).

Los autores (López Rodríguez & Ramírez Gutierrez, 2018), mencionan acerca de dos tipos de cerveza artesanal el tipo Ale y Lager, los cuales son la guía para el desarrollo y comprensión de esta investigación. Nos centramos en las cervezas tipo Ale, estas pueden percibir sabores y aromas a flores, frutas, especias de un sin número de matices y generalmente tienen un gusto al paladar mucho más complejo. La fermentación con levaduras Ale produce una cerveza muy diferente a las cervezas tipo Lager por sus características organolépticas.

El problema de las cervezas artesanales tipo Ale es su corto tiempo de vida útil, debido a la alta temperatura que se emplea en su proceso de fermentación, lo que puede ocasionar proliferación de bacterias y hongos. Este proceso otorga menos vida útil a la bebida en comparación a la de baja fermentación. Las cervezas artesanales de alta fermentación tienen una cantidad menor de dióxido de carbono y cuentan con una cantidad superior de alcohol, debido a que existe una atmósfera modificada ya que el carbono actúa como un agente conservante y el etanol provoca que las levaduras no sean resistentes, es decir, que mueren y generan una caducidad más rápida. (Talens Oliag & Gómez García, 2014). Frente a este contexto, el objetivo de esta investigación es identificar los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Investigación descriptiva

La presente investigación es de carácter descriptivo debido a que se basa en los factores tecnológicos que afectan la vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación.

Se recuperaron los datos por medio de revisión bibliográfica de investigaciones previas sobre los factores afectan la vida útil de la cerveza tipo Ale, comparando y contrastando

datos obtenidos de distintos autores y/o recursos.

Métodos de investigación

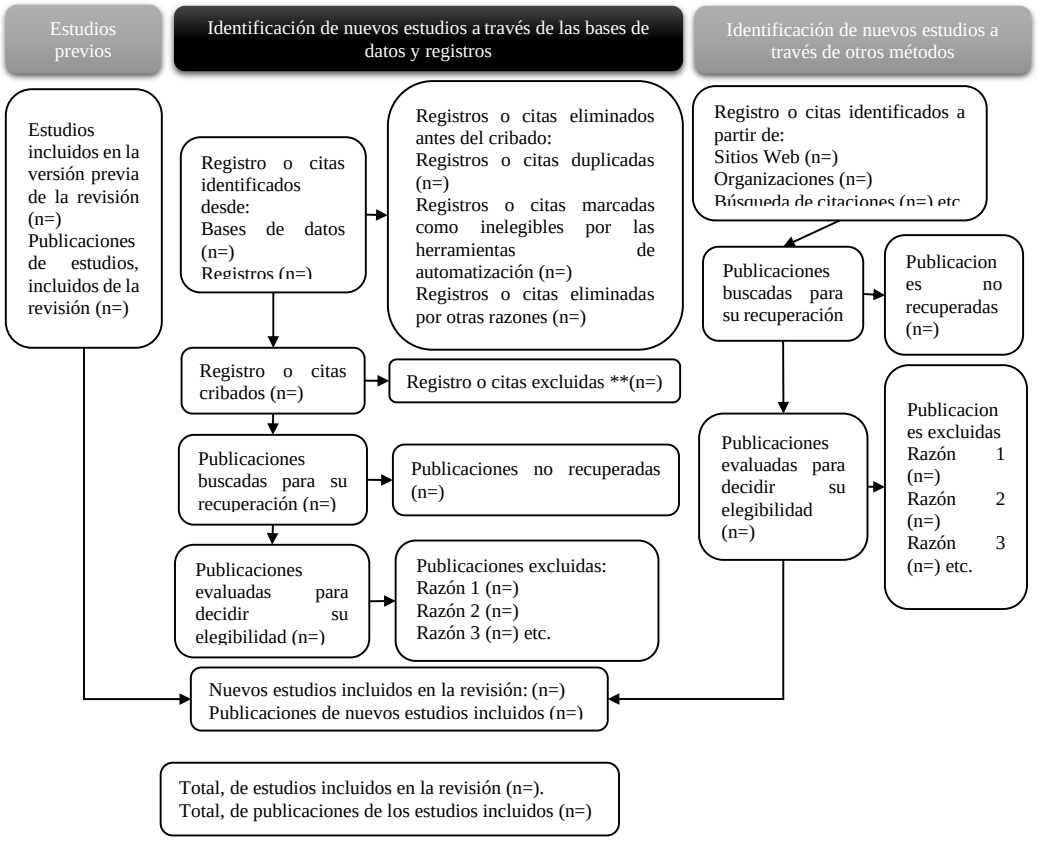
2.2.1. Investigación Sistemática

El método utilizado es la revisión sistemática porque se basa en la recopilación de información relevante bajo un criterio científico en un tema, con la capacidad para el análisis de los criterios que se utilizó para ser evaluado y comprobar la aceptabilidad de la información procesada en el trabajo de investigación (Yacila & Mogollón, 2020). En la presente revisión bibliográfica se dirigió los criterios hacia los factores tecnológicos que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación.

2.2.2. Procedimiento del trabajo

Para la recuperación de la información se utilizó el diagrama de flujo PRISMA que permite buscar entre diferentes bases de datos y segmentar los archivos de acuerdo con la inclusión y exclusión de documentos en base a criterios de elegibilidad previamente establecidos en la Figura 1 (Page et al., 2021).

Figura 1. Diagrama de flujo de PRISMA 2020.



Fuente: Adaptado de (Page et al., 2021)

La metodología PRISMA consta de cuatro pasos que permiten la identificación, puesta en pantalla, elegibilidad e inclusión de documentos. La identificación planteó generar registros a través de bases de datos, además registros adicionales de otras fuentes para ser expuestas. Esta pantalla permite diferenciar y eliminar archivos duplicados o que no cumplan con los criterios de elegibilidad descritos, generando un registro de documentos excluidos.

Para realizar el procedimiento de la declaración PRISMA se debe tener en cuenta distintos ítems antes realizar una verificación en una publicación en la revisión sistemática con o sin meta análisis. Estos ítems son descritos por (Page et al., 2021) y recopilado en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1. Métodos para la verificación de PRISMA

		MÉTODOS
Criterios de elegibilidad	1	Se debe especificar los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y la forma de agrupar los estudios para la síntesis. Se seleccionaron los artículos de los últimos once años, que abordaron el tema de la vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación porque a partir de este momento se observó un mayor incremento en las investigaciones de la cerveza artesanal.
Fuentes de información	2	Especificar las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consultas para identificar los recursos de búsqueda con su respectiva fecha. La investigación se realizó con motores de búsqueda *(Google académico, Dialnet),* repositorios académicos de diversas universidades y sistemas indexación (*Science Direct y Scielo*).
Estrategia de búsqueda	3	Se utilizó las estrategias de búsqueda con las bases de datos, registros y sitios web utilizado, el cual permitió tener un criterio de elegibilidad en los artículos científicos consultados.
Proceso de selección de los estudios	4	Especificar los métodos utilizados para decidir si el estudio cumple con los criterios de inclusión y cuantos autores son además de incluir los registros de cada publicación recuperada. La información recuperada es seleccionada por la importancia y similitud en cuanto a la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación. La estrategia es la combinación de palabras claves,

		mediante la herramienta *VOSviewer Online* para obtener un resultado de búsqueda preciso.
Proceso de extracción de los datos	5	Se debe indicar los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, detallando si son varios autores o si trabajaron de forma independiente para confirmar los datos por parte de los investigadores. Los datos obtenidos son de relevancia información sobre la vida útil y factores que afectan la vida útil de la cerveza artesanal de alta fermentación, por medio de *Mendeley* y *VOSviewer* que procesa la información obtenida
Lista de datos	6 a	La lista de datos fue por medio de investigaciones divididas en rangos de años según la cantidad de información que se obtuvo
	6 b	Se enumeró los datos y se describieron los supuestos formulados sobre cualquier información ausente o incierta.

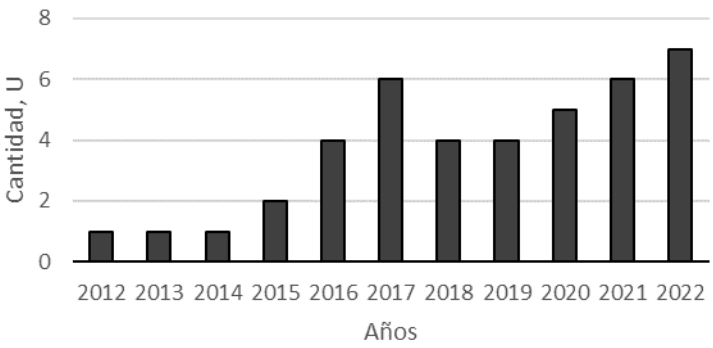
Fuente: Adaptado de (Page et al., 2021)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento de las investigaciones asociadas a la vida útil de la cerveza artesanal.

La cerveza artesanal ha evidenciado interés tanto en productores como en investigadores, por lo que han aumentado los estudios referentes a este producto a lo largo de los años, no solamente desde el enfoque del proceso de producción y materias primas sino también para extender su vida útil. Esto se puede apreciar al observar la Figura 2 que muestra este incremento.

Figura 2. Comportamiento de las investigaciones sobre la cerveza *Ale* en los timos 11 años.



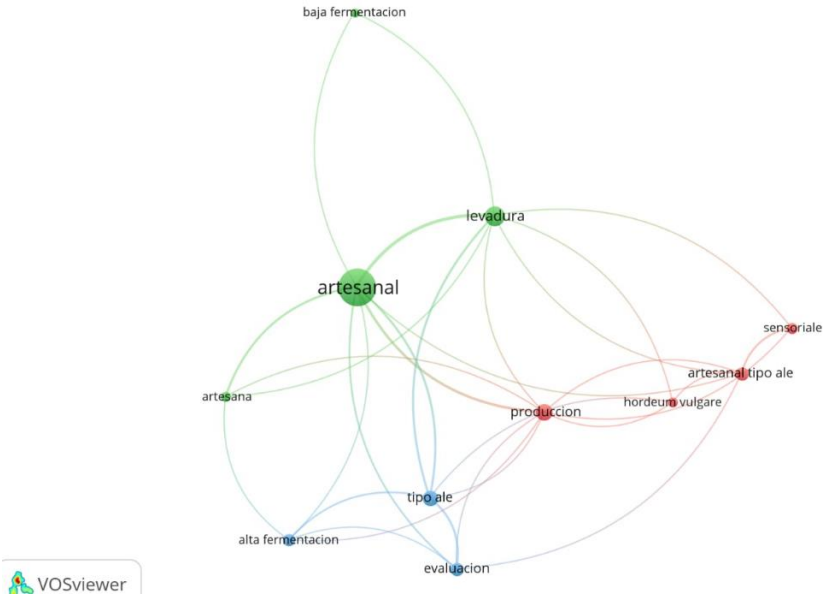
Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la Figura 2 que existe un crecimiento acerca de información relacionada con la vida útil de las cervezas artesanales en los últimos once años. Esto se debe a que diversos autores (Carmona, 2021; González, 2017; Llanos, 2020; Mena, 2017) concuerdan que existe un tiempo de vida útil en las cervezas artesanales tipo *Ale*, que va en un intervalo de seis meses a un año de consumo más no de caducidad. Además, existe un aumento notorio de la competencia en el mercado y de la búsqueda de calidad en el producto ofrecido al público.

Los estudios relacionados con las investigaciones de los últimos once años, describen tanto a factores que afectan la vida útil y se enfocaron en procesos tecnológicos que no afectan la calidad del producto. Todos los estudios documentados están relacionados a las cervezas de alta fermentación, diferenciándolos de las cervezas tipo *Lager* (Aguiar et al., 2022).

Dentro de las palabras claves que se reflejan en estas investigaciones, se observa en la Figura 3 que existe más interacción entre los bucles artesanal y levaduras, esto evidencia que la vida útil no es un elemento estudiado o de interés hasta el momento, pero se ha demostrado que la vida útil de las cervezas artesanales tipo *Ale* no es tan extensa como la de tipo *Lager*, autores como (Mencia & Pérez, 2016; Minami Ogawa, 2022; Peréz Macedo, 2017; Sánchez & López, 2022) especulan dicha información pero no existe valores exactos de un rango tan preciso como de la cerveza artesanal tipo *Lager.*

Figura 3. Relación de palabras clave para la investigación.



Fuente: Elaboración propia

Un 80% de los documentos analizados se enfocan a la vida útil de las cervezas artesanales, más no de una fecha de caducidad. Estas publicaciones describen factores como, temperatura, levaduras, tiempo de fermentación, luz y transformaciones químicas, como aquellos que afectan a la vida útil de la cerveza artesanal. Este comportamiento demuestra que es necesario una caracterización de estos factores por la información anteriormente analizada, sobre una duración mínima de la cerveza más no de una fecha de caducidad, recalcando que se aplican en cervezas de alta fermentación.

Las evidencias bibliográficas indican que los factores mencionados anteriormente que más influyen en la vida útil de cerveza artesanal de alta fermentación son la temperatura, tiempo, levaduras, transformaciones químicas y luz. Estos factores son responsables de los cambios físicos, químicos y microbiológicos que ocurre a lo largo del proceso de obtención de cerveza artesanal. El cambio físico se identifica a partir de los atributos sensoriales, especialmente visual color, turbidez, ente otros. El cambio químico puede afectar al sabor, color, turbidez y su composición química. Por último, el cambio microbiológico, se asocia a la variación microbiológica que aleja a la cerveza de la calidad deseada y afectan su vida útil.

Se identificó que existe un problema entre la relación de la temperatura de fermentación y la vida útil de la cerveza artesanal, además los factores se generaron a partir del proceso de elaboración. Los autores Ramos (2018); Yulieth (2020), se centraron en el estudio de la influencia de la temperatura en la etapa de fermentación y se puede observar una considerable diferencia en términos del rango de valores, otros autores como Liu, (2015); Morales, (2016), se basaron en el proceso de almacenamiento, en donde se puede apreciar que unos tienen más precisión a diferencia de otros, porque se identificó que ya había estudios realizados en los rangos expuestos como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores que afectan la vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación.

FACTORES	RANGO/ TIPO	PROCESO	EFECTOS	LUGAR	REFERENCIA
Temperatura	16° C – 29°C	Fermentación	Cambio microbiológico y químico	Colombia	(Yulieth et al., 2020)
	18°C – 25°C	Fermentación	Cambio microbiológico y químico	Perú	(Tavará Ramos, 2018)
	70°C - 100°C	Cocción	Cambio físico y químico	Estados Unidos	(Minami et al., 2022)
	0°C – 8°C	Almacenamiento	Cambio microbiológico, químico y físico	Chile	(Morales, 2016)
	0°C – 5°C	Almacenamiento		Estados Unidos	(Liu, 2015)
Tiempo	1 – 2 semanas	Fermentación	Cambio microbiológico y químico	México	(Talens Oliag & Gómez García, 2014)
	1 año	Almacenamiento	Cambio químico y microbiológico	Estados Unidos	(Marcus & Fox, 2022)
	6 meses	Almacenamiento	Cambio químico y microbiológico	España	(Martínez, 2020)
Luz	Oscuro	Almacenamiento	Cambio físico, químico y microbiológico	Ecuador	(Pincay Pilay, 2012)
	Oscuro	Almacenamiento		Colombia	(Argüello & Hitscherich, 2017)
Levaduras	*Saccharomyces cerevisiae*	Maceración Fermentación	Cambio químico	Inglaterra Perú Ecuador	(Liu, 2015; Tavará Ramos, 2018) (Suárez & Garay, 2018)
Transformaciones químicas	Oxidación	Cocción	Cambio químico	Estados Unidos	(Marcus & Fox, 2022)
	Desnaturalización de proteínas	Fermentación	Cambio físico y químico	Perú	(Apaza Machaca & Atencio Rojas, 2017)
	Reacción de Maillard	Cocción	Cambio físico y químico	Chile	(Morales, 2016)

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de cocción no se ha estudiado a comparación de la cerveza artesanal tipo *Lager* ya que tiene rangos similares, porque las temperaturas de este proceso de las cervezas de alta fermentación son elevadas y las de tipo *Lager* son más bajas, lo cual es distintivo del proceso, esto se ve reflejado en el tiempo de cocción puesto que existe una gran variabilidad y muy poca precisión en el tiempo y afecta la vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación, ya que no existe un rango definido en la literatura de fecha de vida útil.

Temperatura: El factor temperatura es de alta importancia porque está involucrada en toda la cadena de elaboración y depende de la misma durante los

procesos de cocción, fermentación de la materia prima y almacenamiento del producto final, y según el requerimiento se aplica la temperatura óptima, este factor es uno de los que determina la vida útil de las cervezas artesanales. En la etapa de fermentación se debe mantener en un rango de 16°C a 29°C (Yulieth 2020). Sin embargo, el autor (Ramos 2018), asegura que la temperatura de fermentación oscila en un rango de 18°C a 25°C, se ha evidenciado que entre los dos autores no hay mucha diferencia de criterios, consideramos que la temperatura óptima en el proceso de fermentación es de 16°C a 29°C, si no se cumple ese rango de temperatura, se genera un cambio químico en el producto dando formación de coloides, la capacidad antiséptica del producto también es afectada. Además, según, Minami Ogawa (2022), considera que la temperatura de cocción está en un rango de 70°C a 100°C, siendo óptimo para el proceso.

La temperatura en cervezas de alta fermentación influye en prolongar o disminuir su vida útil, porque tiende a tener cambios químicos y la aparición de bacterias durante su tiempo de consumo, por tal motivo autores como Liu, (2015); Morales, (2016) consideran mantener una cadena de frío, lo que dará una vida útil prolongada si la temperatura de almacenamiento se sostiene en rangos de 0°C a 5°C o de 0°C a 8 °C.

A su vez recalcamos que hay métodos de envejecimiento forzado para evaluar y predecir la influencia de los factores externos de transporte y almacenamiento en la estabilidad del atributo sabor asociado a la temperatura ya que influye vibraciones durante el transporte (Daza & Sánchez, 2019).

Tiempo: El tiempo estimado de fermentación de las cervezas *Ale* es corto, varía entre una o dos semanas generando cambios químicos y microbiológicos debido a la fermentación del producto en donde existe ésteres que se forman con los compuestos orgánicos del lúpulo que reaccionan entre sí (Talens Oliag & Gómez García, 2014). No obstante, el autor (Marcus & Fox, 2022) menciona que el tiempo de almacenamiento en condiciones de refrigeración es de un año, mientras que (Martínez, 2020) identifica que el tiempo de vida útil es seis meses en condiciones normales.

Levaduras: La levadura que se usa generalmente en las cervezas de alta fermentación es la S. *cerevisiae*, es la encargada de transformar el mosto en cerveza, produciendo etanol y dióxido de carbono a partir de los azúcares presentes en el extracto de cebada generado en la maceración, estos cambios químicos se dan durante el proceso de fermentación con la cerveza para lo cual, es importante la acción de la

levadura para obtener un producto apto para el consumo. El cambio microbiológico en la cerveza se da debido a la incidencia de contaminantes patógenos a partir del envasado del producto lo cual, puede prevalecer y afectar la vida útil (Liu, 2015; Suárez & Garay, 2018; Tavará Ramos, 2018).

Transformaciones químicas: La reacción de Maillard está relacionada con el color que obtiene la cerveza artesanal, debido a que los aminoácidos se enlazan con los azúcares presentes y permite la transformación química mediante la fermentación por acción de la levadura, para lo cual dependerá del tiempo de fermentación el color final que se obtenga, siendo colores pálidos hasta colores muy obscuros, dando a notar un cambio físico del producto, la desnaturalización de proteínas y otros procesos oxidativos influyen en el color, olor y sabor de la cerveza artesanal. Todas estas reacciones dan lugar a sustancias que son las responsables del sabor final y de la estabilidad de la vida útil (Apaza Machaca & Atencio Rojas, 2017; Marcus & Fox, 2022; Morales, 2016).

Luz: Bajo la influencia de la luz solar o artificial, la cerveza pierde lentamente el sabor, color y aroma que la caracteriza, se debe cuidar la intensidad de la luz en los lugares de exhibición y debe cubrirse durante el transporte, por tal motivo se debe envasar en botellas de tipo ámbar, las cuales son ideales para almacenar este tipo de producto, porque son fabricadas con vidrio sódico cálcico que es capaz de filtrar la luz ultravioleta y permite que el producto envasado tenga resistencia a un ataque químico contaminante, por su color marrón es eficaz para evitar la degradación fotoquímica debido a la exposición solar (Argüello & Hitscherich, 2017; Pincay Pilay, 2012).

En este factor se genera cambios microbiológicos con respecto al producto debido que se genera sedimentos al interior del producto, dando a notar un indicador que las características propias de la cerveza han sido modificadas debido a la exposición de la luz solar.

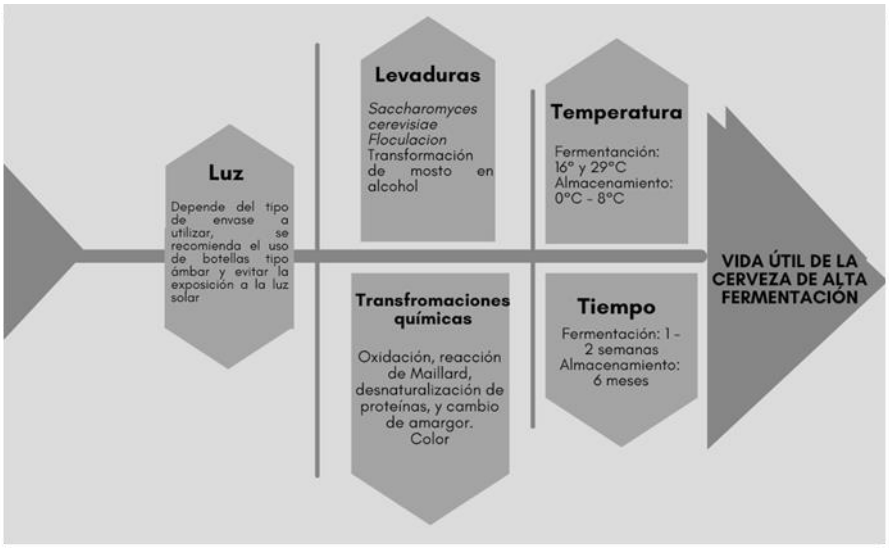
Según las revisiones bibliográficas de los autores Aguirre (2019); Apaza Machaca & Atencio Rojas (2017) ; Maquilón & Zambrano (2022) han demostrado que existe un incremento en las investigaciones de la vida útil de la cerveza artesanal, debido a que la demanda de consumo ha ido en aumento con el pasar de los años, por lo tanto, el interés investigativo se ha ampliado para conocer más de las cervezas tipo *Ale* por sus atributos de calidad demostrando que la materia prima principal es la cebada malteada la cual se obtiene mediante un proceso de germinación y a su vez se identificó factores tecnológicos que influyen en la vida útil del producto final.

El factor temperatura es el más importante según las concordancias de diversos autores como Apaza Machaca & Atencio Rojas, (2017); Argüello & Hitscherich, (2017); Liu, (2015); Marcus & Fox, (2022); Martínez, (2020); Morales, (2016); Pincay Pilay, (2012); Suárez & Garay, (2018); Talens Oliag & Gómez García, (2014); Tavará Ramos, (2018); Yulieth et al., 2020).

Se evaluó que los factores poseen relación con la temperatura, debido a que interviene en los diferentes procesos en que dichos factores actúan, a su vez se identificó que la temperatura es relevante en varios procesos agroindustriales como producción de helado, yogurt, concentrados de frutas, embutidos, vinos y cervezas industriales tipo *Lager* (González, 2017; Muñoz, 2019).

En la Figura 4 se resume los factores tecnológicos que afectan a la vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación mediante un diagrama de espina de pescado.

Figura 4. Diagrama causa efecto sobre la vida útil de cerveza artesanal.



Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

La vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación se ve afectada por factores tecnológicos que intervienen en su proceso de elaboración, como la temperatura, tiempo, levaduras, transformaciones químicas y luz. Se propone implementar una normativa técnica sanitaria donde incluya parámetros específicos en el producto. En un futuro se deberá estudiar detalladamente los factores tecnológicos como la temperatura, tiempo, luz, levaduras y almacenamiento, ya que afectan la vida

útil de las cervezas artesanales de alta fermentación, puesto que en las pequeñas y medianas empresas no acostumbran a realizar la estandarización de procesos.

El proceso de elaboración de cerveza artesanal debe estar correctamente controlado para evitar la proliferación de microorganismos, porque podrían presentarse en el producto terminado de manera inmediata, o formarse durante el tiempo de vida útil, almacenamiento y transporte del mismo. Para garantizar la calidad del producto se debe evitar la contaminación microbiana sin alterar la inocuidad. Existen transformaciones físicas y químicas para mejorar la calidad del producto final, muchas de estas modifican las características organolépticas de las cervezas artesanales tipo *Ale*, pero también pueden ser posibles focos generadores de disminución del tiempo de vida útil. Todos estos elementos deben ser estudiados con profundidad con la finalidad de que perdure en el tiempo la aceptabilidad y la calidad de la cerveza artesanal de alta fermentación.

REFERENCIAS

Aguiar, Dayana., Pereira, A. C., & Marques, J. C. (2022). The Influence of Transport and Storage Conditions on Beer Stability—a Systematic Review. *Food and Bioprocess Technology*, *15*, 1477-1494. https://doi.org/10.1007/s11947-022-02790-8

Aguirre, B. R. G., Davila, R. E. L., & ... (2019). *Evaluación de las operaciones sobre la calidad de la cerveza tipo ale, utilizando cebada centenaria* [Ingeniería Agroindustrial, Universidad San Ignacio de Loyola]. https://repositorio.usil.edu.pe/items/448bba13-896f-4029-b9f5-cc3bb9d7a626/full

Alonso, I., & Castaño, C. (2019). *Fundamentos y metodologías básicas de evaluación sensorial, en el entrenamiento de un panel sensorial (caso práctico: cerveza artesanal)* [Magister en ciencia y Tecnología de alimentos]. Universidad Nacional de Colombia.

Amienyo, D., & Azapagic, A. (2016). Life cycle environmental impacts and costs of beer production and consumption in the UK. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *21*(4), 492-509. https://doi.org/10.1007/s11367-016-1028-6

Apaza Machaca, R. M., & Atencio Rojas, Y. J. (2017). *Tecnología para la elaboración de una cerveza artesanal tipo Ale, con sustitución parcial de malta (Horden Vulgare) por guiñapo de maiz morado (Zea Mays)* [Ingeniería en Industrias Alimentarias]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Argüello, L. M. A., & Hitscherich, M. A. E. (2017). *Implementación de la alternativa de mejora en el proceso de producción de la cerveza artesanal tipo ale en la empresa Green Hops*. 52.0.229.99. http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/6579

Barret, I. Y. J., Cortes, J. P. B., & ... (2020). *Creacion de una empresa productora de cerveza artesanal hecha con papa*. repositorio.cun.edu.co. https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/1425

Calvillo, E. (2017). *La cerveza artesanal una experiencia multisensorial*. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/consumer-business/2017/Cerveza-Artesanal-Mexico-2017.pdf

Carmona, J. C. M. (2021). *La cerveza artesanal en Bélgica* [Grado en Turismo, Universidad de Sevilla]. https://idus.us.es/handle/11441/129465

Crisanto, H. A., Jibaja, S. J. C., & ... (2018). *Diseño de proceso productivo de cerveza artesanal a base de uva* [Ingeniería Industrial y de Sistema, Universidad de Piura]. https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3614

Cruz Acevedo, N. G. (2017). *Estandarización del proceso de una cerveza artesanal* [Ingeniería en Procesos Bioalimentarios, Universidad Técnológica del Centro de Veracruz]. http://reini.utcv.edu.mx/handle/123456789/345

Daza, E. L. C., & Sánchez, L. M. M. (2019). *Evaluación de la reutilización de levadura Saccharomyces Cerevisiae para la implementación en un segundo proceso fermentativo de la cerveza tipo pale ale belga …*. 52.0.229.99. http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/7607

Galeano Sánchez, J. F., & Ramírez López, J. F. (2022). *Elaboración de propuesta para la producción de cerveza artesanal tipo ale con base en malta pale ale y almidón de papa sabanera.* [Ingeniería Química, Fundación Universidad de América]. http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/8824

González, M. (2017). *Principios de elaboración de las cervezas artesanales* (Lulu Press Inc, Ed.; Primera). Lulu Enterprises. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=0COaDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22cerveza%22+%22alta+fermentacion%22+%22vida+%C3%BAtil%22&ots=ZvBFrdZjbA&sig=6lwggIFfbAKqCD0yR-2ydkR_3kk

INEN 2262. (2013). *NTE INEN 2262*.

Jaramillo, P. (2020). *Cervezas artesanales,un mercado que emerge bien*. *50*(269).

Liu, S.-Q. (2015). Impact of yeast and bacteria on beer appearance and flavour. En A. E. Hill (Ed.), *Brewing Microbiology* (pp. 357-374). Woodhead Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-331-7.00017-4

Llanos, J. (2020). Cerveza artesanal versus cerveza industrial: Un análisis de las preferencias de los jóvenes universitariosenMar del Plata [Licenciatura en Economía]. En *Tesis*. Universidad Nacional de Mar de Plata.

Lombana Oscar. (2021). *Evaluación del efecto de la temperatura en el proceso fermentativo de cerveza artesanal tipo Blonde Ale* [Ingeniería Química]. Fundación Universidad de América.

López Rodríguez, W. E., & Ramírez Gutierrez, J. L. (2018). *Efecto del tiempo y temperatura del malteado de quinua (chenopodium quinoa) en la calidad de una cerveza artesanal red Ale complementado con malta base pilsen …* [Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa]. http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3168

Maquilón, J. S. P., & Zambrano, C. E. Z. (2022). *Evaluación de cerveza artesanal tipo ale con dos tipos de lúpulo y uso de mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) como sustituto parcial de la levadura* [Ingeniero Agroindustrial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6696

Marcus, A., & Fox, G. (2022). Malting and Wort Production Potential of the Novel Grain Kernza (Thinopyrum intermedium). *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 1-11. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03610470.2022.2026662

Martínez, J. (2020). *Producción de harina de bagazo a partir de un residuo de la industria cervecera* [Ingeniería Agropecuaria, UNC]. https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/17114

Mena, S. A. de. (2017). *Optimización de la producción de cerveza artesana: empresa Vier*. uvadoc.uva.es. https://uvadoc.uva.es/handle/10324/27352

Mencia, G. A., & Pérez, R. D. (2016). *Desarrollo de cerveza artesanal ale y lager con malta de maíz (Zea mays), cebada (Hordeum vulgare), carbonatada con azúcar y miel de abeja* [Ingeniería de Agroindustria Alimentaria, Universidad Zamorano]. https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5772

Millingalli, C. I. T. (2022). *Diseño de un proceso de elaboración de cerveza artesanal tipo Lambic sabor a capulí (Prunus serotina var. capuli (Cav.) McVaugh)* [Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato]. http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35867

Minami, O., Carmona Jiménez, P., García Martínez, T., Jorrín Novo, J. V., Moreno, J., Rey, M. D., & García, J. (2022). Use of yeast biocapsules as a fungal-based immobilized cell technology for Indian Pale Ale-type beer brewing. *Applied Microbial and Cell Physiology*, *106*, 7515-7625.

Morales, C. C. (2016). *Diseño de un filtro para cerveza artesanal* [Ingeniería en Alimentos]. Universidad Austral de Chile.

Muñoz, I. S. (2019). *Plan de negocio de una cerveza artesanal* [Ingeniería en Tecnológias Industriales, Universidad Carlos III de Madrid]. https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/29911

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. En *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Peréz Macedo, C. A. (2017). *Obtención de cepas de Saccharomyces cerevisiae mejoradas para su uso en cerveza tipo Ale.* [Maestría en ciencia y tecnología de aliementos]. Universidad Autónoma de Querétaro.

Pincay Pilay, D. A. (2012). *Mejoramiento de la estabilidad del sabor de la cerveza tipo lager, analizando los efectos en la elaboración y su impacto en el ciclo de vida del producto terminado comprobado por el método de espectroscopia de resonancia del spin electrónico (ESR) en cervecería nacional plata pascuales.* [Ingeniería en Alimentos]. Universidad Laica «Eloy Alfaro» de Manabí.

Pita, A. P. R.-D. (2021). *Exportación de cerveza artesanal ecuatoriana a España a partir del segundo semestre de 2019* [Licenciatura multilingue en negocios y relaciones internacionales, Pontificia Universidad Católica de Ecuador]. http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18720

Stewart, G. G. (2016). Beer shelf life and stability. En P. Subramaniam (Ed.), *The Stability and Shelf Life of Food : Vol. Second Edition* (pp. 293-309). Woodhead Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100435-7.00010-1

Suárez, A. N. A., & Garay, C. A. A. (2018). *Diseño de una linea de producción de cerveza artesanal en la ciudad de Quevedo para consumo directo* [Título de Ingeniero Industrial, UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO].

http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2925

Talens Oliag, P., & Gómez García, A. (2014). *Mejora y optimización del proceso de elaboración de la cerveza dentro de una industria cervecera* [Ciencia y tecnología de los alimentos]. Universidad Politécnica de Valencia.

Tavará Ramos, N. H. (2018). *Formulacion y caracterizacion de cerveza artesanal tipo ale a partir de la vaina de algarroba (Prosopis pallida) y cebada malteada (Hordeum vulgare)* [Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, Universidad Nacional de Piura]. https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2152

Tierno, E. I. (2021). *Fábrica de cerveza artesanal. Plan de negocio*. academica-e.unavarra.es. https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/40259

Yacila, L. J. D., & Mogollón, J. P. (2020). *Formulación y caracterización de la producción de cerveza artesanal sabor a coco (cocus nucifera) en la empresa casa cervecera ruiz rivasplata sac, para determinar su aceptabilidad* [TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO]. http://200.62.226.186/handle/20.500.12759/6921

Yulieth, I., Barreto, J., Cortes, P. B., Marcela, A., & Figueroa, H. (2020). *Creación de una empresa productora de cerveza artesanal hecha con papa* [Corporación Unificada Nacional de Educación Superior]. https://cervezalareina.wixsite.com/misitio

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Cerveza artesanal

Según la Norma (INEN 2262, 2013) la cerveza es definida como una bebida alcohólica elaborada a partir de granos germinados de cerveza u otros cereales fermentados. Se clasifican principalmente por el tipo de levadura a utilizar y pueden ser *Lager, Ale y Lambic.*

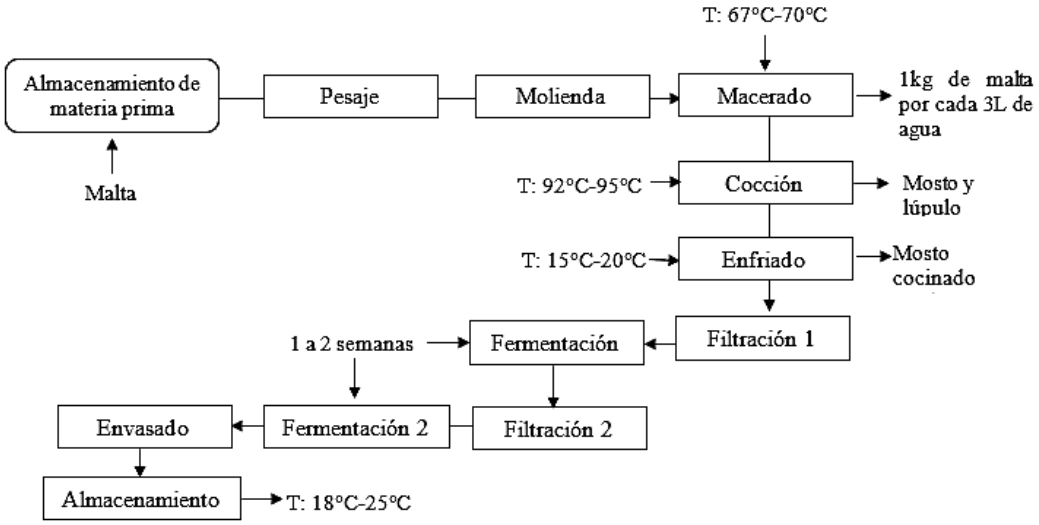
Las cervezas *Ale* conocidas como cervezas de "alta fermentación" utilizan cepas de levaduras (*S. cerevisiae*) que al final del proceso de fermentación van a la parte superior de los tanques y permanecen en suspensión. Se realiza a una temperatura entre 18ºC y 25ºC en un periodo de 3 a 8 días. Se caracterizan por una disminución más rápida de los azúcares en el mosto en el proceso de fermentación (Tavará Ramos, 2018). El amargor y el color son más intensos que las cervezas tipo *Lager* y contienen una especial carga aromática y afrutada, a su vez poseen mayor graduación alcohólica y sabor más complejo (Pincay Pilay, 2012).

Se elaboran para consumo inmediato ya que son cervezas muy lupulizadas, que se deterioran muy pronto organolépticamente, esto se debe a que el lúpulo es extremadamente volátil y delicado al calor, la luz, el oxígeno y el tiempo (Alonso & Castaño, 2019).

La comprensión de los componentes de la cerveza y su producción demuestra como las materias primas y la manera de su procesamiento determinan la aceptabilidad de un producto y sus características organolépticas adecuadas (Calvillo, 2017).

El autor (Millingalli, 2022) da a conocer el proceso de elaboración de la cerveza artesanal mediante un diagrama de bloques con todas las etapas presentes, las cuales se detalla en la Figura 5:

Figura 5. Diagrama de bloques de proceso de elaboración de cerveza artesanal**.**



Fuente: Adaptado de (Millingalli, 2022).

5.1.1 Cerveza Artesanal tipo *Ale*

Los productores artesanales tienen la creatividad y libertad para innovar en la producción de cerveza artesanal, se encuentran cervezas de tantos estilos, sabores, aromas, colores e inclusive de ingredientes especiales como café (*cafeto arabigo*), jengibre (*Zingiber officinale*) y en el caso de la Amazonia, guayusa (*Ilex guayusa*), jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) o yuca (*Manihot esculenta*) (Jaramillo et al., 2018).

Son producidas en gran medida por pequeños y medianos productores, ya que requiere de menor control de temperatura en etapas como fermentación y maduración. Este estilo es cada vez más llamativo por diversos elementos que las cervezas *Lager* no ofrecen, como adiciones de lúpulo, combinaciones de maltas y adjuntos, variedades de estilos, etc. Las cervezas Ale poseen características organolépticas como el grado de amargor, volumen alcohólico, color y turbidez (Crisanto et al., 2018). Los autores (Aguirre et al., 2019; Amienyo & Azapagic, 2016) identifican que existen varios tipos de cervezas artesanales *Ale* diferenciadas en cuatro grupos roja, rubia, negra y verde, a continuación, se detalla las variedades de cerveza artesanal con sus características en la Tabla 3.

Tabla 3. Tipo de cerveza artesanal tipo *Ale*.

Tipo	Característica
Ale dorada británica (Golden)	Es una cerveza pálida, de intensidad promedio a moderadamente fuerte, olor a lúpulo bajo, sin aroma a malta, posee claridad, espuma blanca en cantidad moderada y amargor de medio a alto.
Ale marrón británica (Brown ale)	Es una cerveza maltosa, aroma dulce ligero a malta, ligero aroma lúpulo. Su color es un tono ámbar oscuro marrón, la cantidad de espuma es considerada de baja a moderada y es de bajo amargor.
Ale irlandesa roja	Cerveza ligeramente maltosa tiene un aroma bajo a malta, el lúpulo es bajo, su color es de un tono ámbar y cobrizo rojo, la cantidad de espuma es de baja a media y el sabor tiene un dulzor inicial y al final tiene un toque de sequedad tostado debido a la malta utilizada.
Wipbier (Ale belga)	Es de aroma ácido bajo en lúpulo, su color es dorado ligero, tiene una espuma densa y de buena retención
Ale american pálida (APA)	Es una cerveza de color pálido con tonos entre el dorado pálido y ámbar ligero, tiene un aroma entre moderado y fuerte al lúpulo, la cantidad de espuma es moderada de color blanco, tiene sabor a lúpulo entre moderado y alto con pequeños toques ácidos.
Rubia	El color característico es amarillo suave a dorado profundo, tiene un aspecto claro y brillante, basada en la malta además incluye malta de trigo y azúcar como adicional, tiene un aroma y sabor moderado a malta dulce y bajo a lúpulo, también contiene especies cítricas frutales, florales y especias.

Fuente: Adaptado de (Barranco, S., Villarreal, G., 2021).

5.2 Materias primas

Se requiere de cuatro materias primas esenciales: cebada, lúpulo, agua y levadura, la calidad de estas va a depender para la calidad del producto fabricado. La producción consistente de un tipo de cerveza es un reto para todos los fabricantes de la misma, sobre todo por las variaciones anuales, observadas en las materias primas. Existe poco control sobre esto, es importante reducir al mínimo cualquier cambio adicional al controlar cuidadosamente el proceso cervecero (Ramos, 2018).

El agua es el mayor componente de la cerveza ya que representa el 90%, lo que influirá para la calidad del producto por eso es que la misma debe ser pura y potable,

apartada de olores y sabores que concuerden con la cerveza a realizar (Tavará Ramos, 2018). El agua se puede modificar para la obtener aquella cerveza que se desee. El agua que se utiliza para la limpieza y para el vapor tiene una composición química optima diferente a la de producción. Se prefiere agua ligeramente dura que forme una película pasiva sobre la superficie (Suárez & Garay, 2018).

En la fabricación de cerveza, el azúcar del mosto es fermentado por la levadura y se convierte en alcohol y CO_2, para ello se utiliza hongos del tipo *S. cerevisiae*, estas cepas son aisladas y cultivadas, de manera pura y exclusiva para cerveza. La levadura no realiza únicamente la fermentación, debido a su metabolismo posee una gran influencia sobre el sabor y carácter de la cerveza (Tierno, 2021).

La malta es el resultado del proceso de germinación de la cebada, esta posee nutrientes y se obtiene un grano con concentraciones elevadas de almidón además de una gran capacidad enzimática, existen varios cereales que pueden ser malteados, pero según diversos resultados la cebada es la que mejor rendimiento tiene, ya que se observan características físicas como grosor y uniformidad del grano, a la par características bioquímicas con la absorción de agua y germinación rápida (Talens Oliag., 2014)

El lúpulo utilizado en la industria se encuentra en diversas presentaciones, generalmente los lúpulos utilizados al comienzo del hervor son los responsables del amargor, mientras que los agregados al final aportan de aroma y sabor, a la par ayuda en estabilidad biológica de la misma, contribuyen a la formación y estabilidad de la espuma e inhiben la acción microbiana actuando como conservante

(Maquilón & Zambrano, 2022).

El autor (Llanos, 2020) nos aporta con porcentajes de rendimientos de aprovechamiento del lúpulo según su tiempo de hervor, debido a que el lúpulo contiene un 35% de lupuli que se aprovecha según la cantidad de hervor que se someta, en la tabla 4 se detalla el aprovechamiento.

Tabla 4. Aprovechamiento del lúpulo según su tiempo de hervor.

Tiempo de hervor (min)	**Porcentaje de utilización (%)**	
	Flor	**Pellets**
0 a 9	5	9
10 a 19	12	15

20 a 29	15	19
30 a 44	19	24
45 a 59	22	27
Más de 60		27

Fuente: Adaptado de (Llanos, 2020).

Debido a tradiciones y diversos estilos particulares de cerveza, e incluso para la mejora de rendimientos y reducción de costos, se utilizan varias fuentes de almidón, como trigo, avena, arroz, maíz y cebada. En la Tabla 5, los autores (López Rodríguez & Ramírez Gutiérrez, 2018) expone diversos datos a considerar de los adjuntos más utilizados en el proceso de cerveza artesanal.

Tabla 5. Características de adjuntos cerveceros.

Adjunto	**Color** (EBC)	**Diastático** (ºWK)	**Extracto** (%)	**Uso** (5)
Cebada malteada	3	311	82	100
Trigo malteado	3-4	405	86,2	100
Avena malteada	4	269	64,6	30
Quinua malteada	5	81	83,2	-
Maíz	1,6	≈0	60,7	40
Arroz	2	≈0	87,4	40
Trigo sin maltear	2,8	≈0	75,6	50
Cebada sin maltear	4-6	≈0	75,6	30
Avena sin maltear	4-6	≈0	55,2	30
Centeno	4-6	≈0	75,6	30

Fuente: Adaptado de (Rodríguez & Gutiérrez, 2018).

5.3 Vida útil

La vida útil de un producto está determinada por diversos factores como el sistema de componentes, el proceso de elaboración, el método de empacado, el tiempo y la humedad relativa durante el transporte y almacenamiento. Además, la acción bacteriana

o enzimática produce perdidas de calidad organoléptica, cambios físicos en relación a la humedad, reacciones químicas como la desnaturalización de proteínas y pérdida de valor nutritivo (Apaza Machaca, Atencio Rojas., 2017).

El oxígeno también tiene un papel importante dentro del proceso de elaboración de cerveza debido que es un factor para el crecimiento de levaduras y su presencia en niveles bajos tiene efectos negativos para la vida útil del producto terminado, por ello se debe contar con medidas de saneamiento para evitar pérdidas en el proceso debido a reacciones químicas, sabiendo que el tiempo promedio de vida útil de las cervezas artesanales de alta fermentación es de un año aproximadamente (Palacios, 2017).

La vida útil de las cervezas artesanales depende desde su proceso de elaboración hasta su almacenamiento, bajo condiciones ideales existe una posibilidad de producción de condensación aldólica, sin embargo existe la autooxidación y oxidación enzimática con lipoxigenasas, en el primer caso se produce durante los procesos de trituración y malteado, mientras que en el otro las reacciones químicas afectan directamente al sabor y vida útil de la cerveza, las mismas que deben mantener un equilibrio para tenerlas el mayor tiempo posible en el mercado (Morales, 2016).

5.3.1 Factores que influyen en la vida útil de la cerveza artesanal

La cerveza artesanal es una bebida que requiere de ciertas condiciones específicas para mantener su aspecto y condiciones organolépticas aptas para el consumidor ya que la degradación de este producto es de manera rápida (Pita, 2021). A continuación, se detalla factores que influyen para la formación de cervezas artesanales y que afectan en su vida útil.

Los factores con más incidencia en la vida útil de la cerveza artesanal son la temperatura, levaduras, tiempo de fermentación, transformaciones químicas y luz.

Autores como (Daza & Sánchez, 2019; Muñoz, 2019; Pita, 2021), concuerdan que el almacenamiento es un factor que influye debido a que las botellas se colocan en posición vertical a una temperatura entre 18 y 25C°, para que se genere gas de forma natural y se desarrollen los atributos sensoriales. Respecto a la materia prima se emplea productos naturales, lo que da como resultado realizar una producción en pequeñas cantidades evitando así el almacenamiento tras largos periodos de tiempo, ya que no se agregan conservantes ni coadyuvantes tecnológicos.

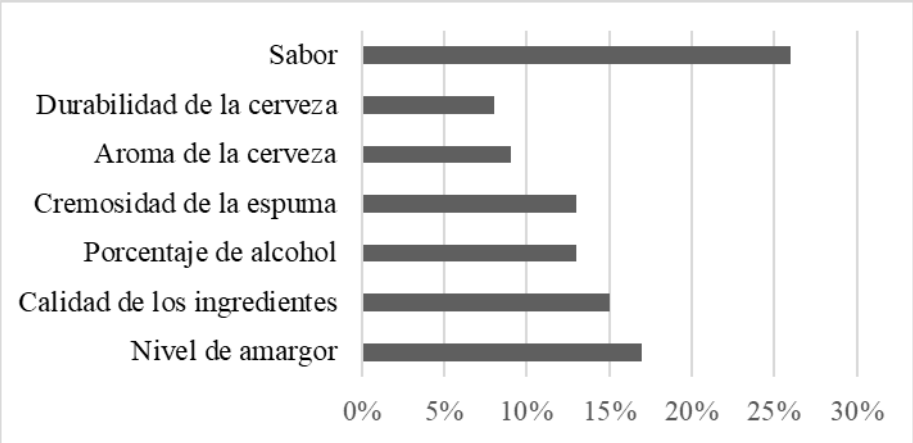
La formación de alcoholes en la cerveza artesanal es estimulada por diversos factores como, por ejemplo:

- ✓ Movimiento de la cerveza, agitación o trasiegos.
- ✓ Disminución de la contra presión de aminoácidos en el mosto
- ✓ Adición intensiva del mosto por etapas
- ✓ Aireación intensiva del mosto por etapas
- ✓ Temperatura por encima de 8°C al inicio de la fermentación
- ✓ Aumento de la concentración del mosto por encima del 13%

5.3.2 Atributos que influyen en la vida útil de la cerveza artesanal

Los autores (Calvillo, 2017; Daza & Sánchez, 2019; Pita, 2021; Ramos, 2018) identifican que los atributos que influyen en la vida útil de una cerveza son relativamente diferentes a los de cervezas industriales, debido a la sensación que brinda al beber este producto, a su vez identifican los mismos atributos con sus porcentajes a continuación, se detalla en la Figura 6.

Figura 6. Atributos que influyen en la vida útil de la cerveza artesanal



Fuente: Adaptado de (Calvillo, 2017).

Otro atributo a resaltar importante es la turbidez, los autores (Apaza Machaca & Atencio Rojas, 2017; Morales, 2016) concuerdan que la turbidez es un problema común en cervezas artesanales de alta fermentación debido a características como:

- ✓ Aprovechamiento de levaduras suspendidas del proceso fermentativo para carbonatar naturalmente la cerveza en la etapa de maduración.
- ✓ Ausencia de control de temperatura en procesos fermentativos y de maduración.
- ✓ Falencias en el proceso general de elaboración del mosto.
- ✓ Falta de alternativas tecnológicas y operaciones en cervecerías para disminuir dicho factor

5.4 Parámetros de calidad

Las características físico-químicas son las indicadas para determinar y asegurar la calidad e inocuidad de la cerveza, mediante técnicas modernas se identifica la gran cantidad de compuestos presentes en la cerveza con el fin de asegurar su calidad, los parámetros más importantes a controlar (Jaramillo et al., 2020), se detallan a continuación en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros de calidad influenciada por las materias primas.

Parámetro	Característica
Color	Influenciado por las materias y depende del porcentaje de la malta base
Grado de alcohol	Depende del porcentaje de azúcares fermentables en el mosto. El contenido de alcohol para las cervezas tipo Ale es entre 4,5 y 5 grados.
pH	De este depende los procesos enzimáticos y los microorganismos, valores óptimos del mosto son de 5.3 y 5,5 y de la cerveza de 4,3 y 4,6.
Espuma	Análisis realizado para verificar que esté compuesta de forma correcta.
Turbidez	Mide la estabilidad de la cerveza, hasta alcanzar un determinado nivel de turbidez.
Amargor	Este influye en el sabor final de la cerveza, se mide por unidades internacionales de amargor IBU. Su análisis se realiza de forma espectrofotométrica.

Fuente: Adaptado de (Jaramillo et al., 2018)

5.5 Obstáculos que sufren los cerveceros artesanales dentro del mercado

El tamaño del mercado de la cerveza artesanal a nivel mundial en el año de 2015 estaba avaluado en $85 mil millones, sin embargo, se estima que, para el año 2025 tendrá un valor de $502,9 mil millones con una tasa de crecimiento anual de 19,9% en gran medida por la creciente demanda de esta bebida (Pincay Pilay, 2012).

El mercado de la cerveza artesanal es relativamente nuevo en el Ecuador, ya que no existe una política de comercialización, la mayoría de productores de cerveza llegan a los consumidores por medio de la compra directa en restaurantes. Esto trae diversas complicaciones por lo que en restaurantes existe un límite de consumo de alcohol por

persona y requerimiento de acompañar la bebida con un plato fuerte lo que no resulta factible (Calvillo E., 2017).

El principal obstáculo que enfrentan son los altos costos de los impuestos, aquí en nuestro país no se produce malta, lúpulo ni cebada y existen aranceles altos para importar estos materiales esenciales en la producción de cerveza (Jaramillo et al., 2018). Un claro ejemplo es el arancel que se aplica para comprar malta este es del 36% sumado al IVA y al porcentaje de salvaguardia, se paga alrededor de casi un 80% en impuestos para adquirir este producto (Ramos, 2018).

Al encontrarse con todos los obstáculos mencionados, en la actualidad las micro cervecerías han adoptado estrategias de mercadotecnia diferentes a la de compañías de cervezas industriales, ofreciendo productos que compiten según su calidad y diversidad, con precios bajos y publicidad (Muñoz, 2019)

5.6 Diferencias cerveza industrial y artesanal

Las cervezas artesanales se destacan por su producción de variedad de sabores y aromas, dejando notar la calidad de la materia prima a utilizar, por su parte, estas no suelen ser pasteurizadas, la falta de pasteurización acorta la vida útil de la bebida, cabe mencionar que no suele existir un proceso de filtrado, por lo cual el producto final tiene presencia de partículas en suspensión Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

El autor (Llanos., 2020) nos menciona que generalmente las cervezas artesanales deben estar sujetas a normas como no aplicar aditivos alimentarios, además de elaborarse a partir de ingredientes naturales, como se detalla en la Tabla 7.

Tabla 7. Caracterización de cervezas artesanales e industriales

Características	Artesanal	Industrial
Ingredientes	Naturales sin aditivos ni conservantes	Contiene conservantes y se somete al proceso de pasteurización
Elaboración	Servicios de un maestro cervecero y mayor control	Procesos automatizados, mínima participación humana
Producción	Heterogeneidad en el proceso productivo, se realiza a pequeña escala	Homogeneidad en el proceso. Ingredientes y procesos económicamente viables.

Espuma	Espesa	Liviana
Filtrado	Ausencia o minimización del filtrado, se aprovecha propiedades floculantes	Pueden destruir levaduras y proteínas de la cerveza, restan sabor, calidad y aroma
Aroma	Mayor concentración en cervezas de alta fermentación	Suave
Características inherentes	Mayor gusto y aroma	Gran contenido artificial

Fuente: Adaptado de (Llanos., 2020)