# *Industria cervecera artesanal en Quito y la transformación de bagazo de la cerveza en harina*

# *Craft brewing industry in Quito and the transformation of beer bagasse into flour*

Autor11, Autor22

1 Institución 1, xxxxx.xxxx@xxxx.xxx.xx

2 Institución 2, xxxx.xxxxxx@xxx.xxx.xx

Autor para correspondencia: xxxxxx.xxxxx@xxxxx.xxxxx.xxx

***Fecha de recepción:*** XX ***Fecha de aceptación:*** XX

# RESUMEN

El bagazo cervecero representa el 85% de todos los residuos producidos en la industria cervecera y se genera la etapa de filtración y separación del mosto y grano de la cebada. En los últimos años, la atención se ha centrado en extraer los componentes de este residuo ya que está conformado por altas cantidades de carbohidratos y proteínas, pero también por lignina, lípidos y minerales. Varios estudios en base a diferentes tecnologías han buscado extraer los componentes para producir productos de base biológica con alto valor comercial a partir de este desecho. En el Ecuador, se producen aproximadamente 120,000 toneladas anuales de bagazo cervecero, el cual es generalmente utilizado como alimento crudo y de bajo costo para el ganado.

**Palabras clave**: Harina, Industria Artesanal, bagazo de cerveza, Quito

# ABSTRACT

Brewing bagasse accounts for 85% of all residues produced in the brewing industry and the stage of filtration and separation of the must and grain from the barley is generated. In recent years, the focus has been on extracting the components of this residue as it is made up of high amounts of carbohydrates and proteins, but also lignin, lipids and minerals. Several studies based on different technologies have sought to extract the components to produce biologically based products with high commercial value from this waste. In Ecuador, approximately 120,000 tons of brewing bagasse are produced annually, which is generally used as raw and low-cost food for livestock. For this reason, this research seeks to exploit the macromolecules of this residue for the extraction and production of biologically based products under the concept of biorefinery.

**Key words**: Flour, Craft Industry, beer bagasse, Quito

# INTRODUCCIÓN

“Se denomina cerveza a una bebida alcohólica, no destilada, de sabor amargo que se fabrica con granos de cebada u otros cereales cuyo almidón, una vez modificado, es fermentado en agua ya aromatizado con lúpulo”. (DICCIONARIO, 2016).

Durante el proceso de maceración de la cerveza, el endospermo amiláceo de la cebada malteada es sometido a degradación enzimática, resultando en la solubilización del 70- 80% del contenido original de cebada en polipéptidos, aminoácidos, carbohidratos fermentables (glucosa, maltosa y maltotriosa) y no fermentables (dextrinas) (Lynch et al., 2016).

Según el Dr. Miguel Arroyo en su artículo “Inmovilización de enzimas. Fundamentos, métodos y aplicaciones” (1998) reporta que a partir de la matriz de celulosa del BC, se pueden inmovilizar enzimas y células, como la levadura Saccharomyces cerevisiae para mejorar los procesos de fermentación en la cerveza. La hemicelulosa está conformada principalmente por arabinoxilanos unidos por enlaces, pero también se encuentran en pequeñas cantidades monosacáridos de manosa y galactosa.

**Tabla 1.** Texto de las tablas debe ser colocado sobre las mismas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel de Encabezado** | **Ejemplo** | **Tamaño de letra y estilo** |
| Título (centrado)EspañolSubtítulo (inglés) | ***Título 1******Title 2*** | 14 pts, negrilla y cursiva, centrada12 pts, negrilla y cursiva, centrada |
| Encabezados 1er nivel | **RESUMEN** | 12 pts, negrilla, Mayúsculas |
| Encabezados 2do nivel | **Métodos** | 12 pts, negrilla |
| Encabezados 3er nivel | ***Lineamientos*** | 12 pts, negrilla y cursiva |
| Texto general | Texto General, justificado | 12 pts |

Espacio entre líneas: 1.5

Espacio entre párrafos: Posterior 6

Espacio entre Titulo y párrafo: anterior 12 posterior 6

# páginas artículo científico: mínimo 12 a 20 incluyendo tablas y figuras

# páginas revisión sistemática: mínimo 20 incluyendo tablas y figuras

## **Lineamientos:**

* Los manuscritos deben enviarse en Word para Windows; el tipo de letra es Times New Roman, tamaño de fuente 12 pts.; el interlineado debe ser 1.5, con espacio entre párrafos de 6 justificado y con los márgenes siguientes: superior e inferior 2.5 cm. e izquierda y derecha 2.5 cm.; los manuscritos tendrán una extensión no mayor de 20 páginas según formato indicado
* Si el texto incluye gráficos, figuras, imágenes y mapas deben estar en formatos jpg, png o tiff, con una resolución mayor de 500 dpi.
* Las figuras y tablas deben ser incorporadas con numeración arábica y referidas en el texto antes o después.
* Los textos deben presentar el siguiente orden:
1. ***Encabezado del manuscrito***
* Título del artículo, en español e inglés, debe ser conciso y claro con un máximo de 20 palabras.
* Nombre del autor o autores, en el siguiente orden: nombres, apellidos, filiación
* institucional, ORCID y correo electrónico.
* Resúmenes en dos idiomas, en español e inglés (incluyendo, a continuación de cada resumen, palabras claves en los respectivos idiomas); no deberán exceder de las 200 palabras.
* Palabras clave en dos idiomas, en español y en inglés, separadas por punto y coma; deben incluirse un mínimo de 2 y un máximo de 5.
1. ***Contenido del manuscrito***
* Introducción
* Materiales y métodos
* Resultados y discusión
* Conclusiones
* Referencias bibliográficas (correspondientes a las citas explícitas en el texto), en estilo APA 7ma. Ed. de preferencia de los últimos 5 años:
	+ Artículo científico: mínimo 12.
	+ Revisión sistemática: mínimo 30.
	+ *Tipos de artículos aceptados:*
* Artículos de I+D+i.
* Artículos de revisión (estados del arte).
* Revisiones sistemáticas.
* Metaanálisis.
* Estudios de caso.

Figuras:

Texto descriptivo sobre cada figura

**Figura. 1**. Diagrama de los datos

*Fuente: García-Mendoza & Galván-V., 2017*

# MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los métodos más utilizados para extraer los componentes del BC se encuentran pirolisis e hidrólisis ácidas y alcalinas. Estos métodos han sido empleados principalmente para extraer los carbohidratos, los cuales por su naturaleza recalcitrante necesitan condiciones más severas que maximicen la extracción. Sin embargo, estos métodos de fraccionamiento de biomasa son altamente sensibles a pH y temperatura ya que su variación puede comprometer.

## **Método de extracción enzimática**

Uno de los métodos más utilizados para la obtención del BC es la desagregación mediante biocatalizadores como enzimas (altamente especificas), permitiendo una alta calidad en la extracción de macromoléculas de origen proteico, lipídico o amiláceo. El uso de esta técnica permite obtener extractos solubles a partir de macromoléculas insolubles sin alterar las propiedades funcionales.

### **Propiedades**

Estudios han reportado resultados eficientes empleando enzimas para hidrolizar carbohidratos, proteínas y ácido ferúlico. No obstante, la mayoría de los investigadores reconocen que aún hay desafíos significativos por superar en cuanto a la eficiencia y la economía de este proceso. La cerveza es una de las bebidas fermentadas más conocidas y antiguas de la humanidad.

**Tabla 1.** Ministerio de agricultura Ganadería y Pesca 2019

|  |  |
| --- | --- |
| AGUA | 70 al 75% |
| PROTEINAS | 15 al 25% |
| FIBRAS | celulosa 15-25%, hemicelulosa 28-35% y |
|  | lignina 28% |
| LÍPIDOS | 4 al 18% |
| MINERALES | Calcio, fósforo y selenio |
| VITAMINAS | biotina, ácido fólico, vitamina B6, entre otras |
| AMINOÁCIDOS | leucina, valina, alanina, glicina, arginina, triptófano, fenilalanina, glutámico y ácido aspártico, entre otros |

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cerveza es una de las bebidas más antiguas del mundo, junto con el vino. Desde hace miles de años el ser humano viene disfrutando de cervezas de todo tipo, sabores y colores.

# CONCLUSIONES

En la actualidad en el Ecuador, existen alrededor de 42 cervecerías artesanales que ocupan mano de obra de cerca de 1667 personas, las mismas se encuentran distribuidas en las principales ciudades del país, siendo Quito y Guayaquil el principal mercado, el consumo de este tipo de cerveza se da principalmente en bares y restaurantes. Para este análisis prospectivo nuestro objeto de estudio es, el mercado de cerveza artesanal que se desarrolla en la ciudad de Quito, donde se encuentran nueve de las cervecerías artesanales del Ecuador que en la actualidad comercializan su producto por internet bajo pedido.

# REFERENCIAS (EN NORMAS APA 7MA EDICIÓN)

Ramírez Osorio, L. S. y López Gil, K. S. (2018) *Orientar la escritura a través del currículo en la universidad.* Sello Editorial Javeriano.

Jackson, L. M. (2019). *The psychology of prejudice From attitudes to social action* (2nd ed.). American Psychological Association https://doi org/ 1010370000168000

Fernández Poncela, A. M. (2019). Patrimonio desde las percepciones, emociones, miradas y discursos sociales. *Apuntes, 32 (2),* 5 19.