

# ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA DE MALTA DE CEBADA ENRIQUECIDA CON CACAO SILVESTRE, *THEOBROMA CACAO*

## PREPARATION OF AN ENERGY DRINK OF BARLEY MALT ENRICHED WITH WILD COCOA, *THEOBROMA CACAO*

GUTIÉRREZ LACERDA, J. C., GARCÍA ENRIQUEZ, F. A.

### RESUMEN

La creciente demanda de bebidas energéticas y el interés por ingredientes naturales y saludables han impulsado la investigación en el desarrollo de nuevas formulaciones. En este contexto, se buscó elaborar una bebida energética tipo malta enriquecida con cacao amazónico silvestre, tomando como base el proceso de producción de la cerveza artesanal Stout, modificándolo para obtener una bebida sin alcohol y empleando un diseño factorial de dos variables: azúcar y cacao. Se evaluaron en tres repeticiones a diferentes concentraciones para determinar la influencia de estos factores en la calidad del producto final. Se llevaron a cabo diversas pruebas analíticas y organolépticas para evaluar la calidad de las preparaciones. Las variables azúcar y cacao se manipularon en diferentes concentraciones para establecer sus efectos sobre parámetros como sabor, aroma, textura y apariencia visual. Los resultados obtenidos se compararon con los requisitos de calidad establecidos para determinar la idoneidad de cada preparación. Los resultados revelaron que todas las preparaciones cumplieron con los requisitos de calidad establecidos, lo que demuestra la viabilidad de la elaboración de la bebida energética tipo malta enriquecida con cacao amazónico silvestre. Sin embargo, mediante pruebas organolépticas se determinó que la solución cacao 10 % y 100 g de azúcar fue seleccionada como la mejor opción debido a su sabor equilibrado, aroma agradable y textura suave. Además, la apariencia visual de esta solución también fue considerada altamente atractiva. Estos resultados proporcionan una base sólida para la producción a gran escala de esta bebida, satisfaciendo las preferencias de los consumidores que buscan una opción energética natural de calidad y sensorialmente agradable.

### ABSTRACT

The growing demand for energy drinks and the interest in natural and healthy ingredients have driven research into the development of new formulations. In this context, it was sought to elaborate a malt-type energy drink enriched with wild Amazonian cocoa, based on the production process of the craft beer Stout, modifying it to obtain a non-alcoholic drink and using a factorial design of two variables: sugar and cocoa. They were evaluated in three replicates at different concentrations to determine the influence of these factors on the quality of the final product. Various analytical and organoleptic tests were carried out to assess the quality of the preparations. The variables sugar and cocoa were manipulated in different concentrations to establish their effects on parameters such as flavor, aroma, texture, and visual appearance. The results obtained were compared with the established quality requirements to determine the suitability of each preparation. The results revealed that all the preparations met the established quality requirements, which demonstrates the viability of the elaboration of the malt-type energy drink enriched with wild Amazonian cocoa. However, through organoleptic tests, it was determined that the 10% cocoa solution and 100 g of sugar was selected as the best option due to its balanced flavor, pleasant aroma, and smooth texture. Furthermore, the visual appearance of this solution was also considered highly attractive. These results provide a solid foundation for the large-scale production of this beverage, satisfying the preferences of consumers seeking a quality natural energy option that is sensorially pleasing.

### PALABRAS CLAVE

Bebida energética,  
Malta,  
Cacao amazónico,  
Calidad.

### KEYWORDS

Energy drink,  
Malt,  
Amazonian cocoa,  
Quality

## INTRODUCCIÓN

La malta se obtiene a partir de cereales mediante el proceso de malteado, consistente en degradar con alta actividad enzimática la mayor cantidad posible de almidón y parte de la fracción proteica insoluble, para así obtener un producto altamente nutritivo de color, sabor y aroma característico. (AGUILAR, 2019).

La “malta” o “maltin” es una bebida gaseosa y dulce de color marrón oscuro, de fácil digestión, sin alcohol, nutritiva y energética, se prepara en todo el mundo y es muy popular en casi toda América Latina.

El cacao es un árbol nativo de la cuenca Amazónica. El botánico suizo Carlos Linneo le asignó su nombre científico, *Theobroma cacao* L., en 1753. Se clasificó desde entonces en el género *Theobroma*, familia *Sterculiaceae*, hasta el año 2003, cuando fue reclasificado en la familia *Malvaceae*. Dentro del género *Theobroma* hay 22 especies, de las cuales el *Theobroma cacao* y el *Theobroma glandiflorum*, conocido como copuazú, son las de mayor valor comercial.

El árbol de cacao adquiere una altura aproximada de 5 a 7 m, y logra su máximo desarrollo a los 10 años. Las flores son de color rosa pálido, o blancas, según la variedad. Su primera floración ocurre entre los 1,5 y los 2 años. Se produce un alto número de flores, pero solamente entre el 1 y 5 % de ellas son polinizadas. Luego de la polinización y al final del periodo de crecimiento, de alrededor de 5 a 6 meses, se forman las semillas dentro de las mazorcas, y estas cambian su color, de verde a amarillo, y de naranja o violeta a rojo, según la variedad.

La semilla de cacao consta de dos cotiledones y un embrión, todos cubiertos por una testa. El cotiledón está compuesto por dos tipos de células de almacenamiento parenquimal: las células polifenólicas, que constituyen el 10 % del grano, y las células lipoproteínicas.

El Cacao Silvestre se puede definir como el proveniente de plantas que forman parte de un sistema de bosque natural; por tanto, nacen, crecen, producen y se reproducen sin necesidad de la intervención del hombre.

Actualmente el cacao silvestre boliviano es exportado, casi en su totalidad, como materia prima, sin un valor agregado significativo. Aunque la variedad de cacao silvestre del país tiene muy buenas características, siendo competitivo con los mejores cacaos del mundo, existen muy pocas empresas dedicadas a su industrialización, encontrándose la mayoría en el occidente de nuestro país y se dedican a la producción de chocolate.



Figura 1. Mazorca, semilla, grano y nibs de cacao *Theobroma cacao* L.

En el mercado se encuentran diversas bebidas industriales consideradas energéticas. La mayoría representan un riesgo para la salud, por contener altos niveles de azúcar, colorantes sintéticos y de escaso o nulo valor nutricional.

Empleando la malta de cebada y el cacao, se desarrolló un producto natural alternativo que cubre las necesidades energéticas y nutricionales.

## DESARROLLO

### Preparación del Cacao

Las semillas de cacao utilizadas y analizadas, provinieron del departamento del Beni, municipio Baures.

El porcentaje de humedad de las semillas de cacao se obtuvo mediante el método de secado por calor en un horno eléctrico. Primeramente, se realizó el pesado de la muestra, posteriormente se colocó el horno a una temperatura de 140 °C por un tiempo aproximado de 40 minutos. Posteriormente, se dejó enfriar la muestra y se hizo nuevamente el pesado. Por diferencia de peso se obtuvo la humedad perdida en el proceso y se convirtió a porcentaje.

Porcentaje de humedad perdida en el tostado = 5,9 %

Para la determinación del pH por potenciometría se preparó una muestra utilizando un mortero y pilón, se procedió a añadir 1 parte de agua destilada por cada parte de cacao molido (10 g de cada uno).

pH = 5.32

Para determinar los grados brix de la muestra, se utilizó la misma pasta de cacao 1 a 1 con agua destilada.

Grados Brix = 8.3

### Obtención del licor de cacao

El licor de cacao es el producto obtenido a partir del cacao tostado, descascarillado y molido, y de él se obtiene la manteca de cacao y la cocoa.

### Limpieza del grano

La limpieza del grano implica la eliminación de los elementos residuales, impurezas y materias extrañas que se generan durante la cosecha, el transporte y el almacenamiento.

### Tostado o torrefacción

El proceso de transformación del grano de cacao define las características físicas, químicas, sensoriales, microbiológicas y funcionales de los productos derivados del cacao. Los precursores del aroma de cacao (azúcares simples, aminoácidos y péptidos hidrofóbicos) formados en las etapas de fermentación y de secado reaccionan entre sí a través de la reacción de Maillard, para generar parte de los compuestos que fijan el aroma final del grano.

### Descascarado y triturado

La trituración del grano descascarillado se realizó para disminuir su tamaño, obtener los nibs de cacao y separarlos de la cáscara.

### Molienda y refinación

Este proceso se llevó a cabo en dos etapas, premolienda y molienda fina o refinación, que se desarrollan una a continuación de la otra. Como resultado del proceso de molienda o refinación se obtuvo el licor de cacao, el cual puede ser destinado para la obtención de manteca de cacao y torta de cacao, caso en el que pasa a la etapa de prensado, o bien para ser utilizado directamente en la fabricación de chocolate.

### Obtención una bebida energética de malta base

El proceso de producción de la cerveza artesanal Stout se realizó con 4 materias primas básicas, las cuales fueron el agua,

la malta, el lúpulo y la levadura.

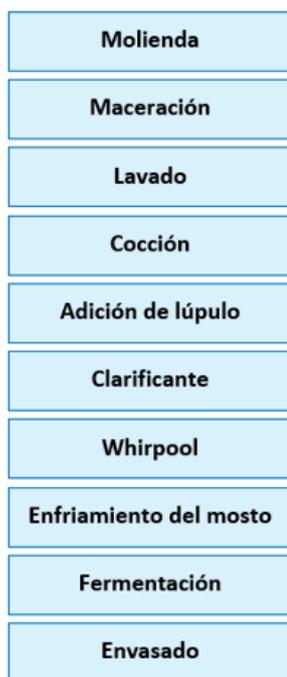


Figura 2. Proceso para la obtención de la cerveza artesanal Stout

Para iniciar la producción se preparó calculó la cantidad de materia prima para el empaste (litros de agua por kilo de malta) y el amargor deseado. Se decidió por las siguientes condiciones para la maceración: 6,445 kg de malta de mosto negro a producir 30 l con un empaste 3,5 l/kg Así mismo, se decidió bajar el IBU para obtener un resultado menos amargo de lo normal. Cantidad de lúpulo: Lúpulo Amargor (cascade) 8 g, Lúpulo Aroma (Citra) 5 g. Concluido esto, se procedió a realizar el pesado de la materia prima.

Se añadieron 22,5 litros de agua purificada, correspondientes al 75 % de los 30 litros a obtener. Se calentó a 40 °C, para luego añadir la malta y así empezar la maceración escalonada a 50, 62 y 73 °C. Terminado el proceso de maceración a temperatura escalonada se inició el recirculado que sirve para filtrar el mosto de tal forma que la mayor cantidad de bagazo posible no pase a la olla de cocción. La cocción empezó luego que el mosto se filtró, el bagazo se lavó con 16,5 litros de agua y el conjunto se pasó al recipiente de cocción. Se llevó a ebullición durante 60 minutos y se añadió el primer lúpulo (Amargor) pasado los primeros 10 min. Diez minutos antes de finalizar el tiempo de cocción, se añadió el segundo lúpulo (Aroma) y el clarificante. Se realizó el Whirpool durante 3 minutos y se dejó reposar por 20 min.

El enfriamiento se realizó a través de un intercambiador de calor a contracorriente, obteniéndose de esta manera, la bebida energética de malta base.

#### Preparación del cacao

Una vez recibida la materia prima se procedió a preparar el cacao para la elaboración de una disolución de agua y cacao, la cual sirvió como enriquecedor de la bebida de malta. Los granos de cacaos secos y fermentados se llevaron a un horno de tostado previamente calentado. El tostado se realizó a una temperatura de 140 °C por 45 min. Una vez terminado el tostado se dejaron enfriar los granos de cacao. Se procedió a descascarillar los granos de cacao manualmente. El resultado fueron nibs de cacao. Los nibs de cacao se colocaron en una moledora repetidas veces, lo que hizo que los aceites contenidos en los granos a salieran y se formase una pasta. A esta pasta de cacao 100% pura se la conoce como licor de cacao. Para extraer el máximo aroma y color de la pasta de cacao, se hizo una maceración en

frio por 2-3 días antes de agregarla a la bebida de malta. Se disolvió el cacao en agua caliente a una concentración del 20%. Para enriquecer la bebida de malta y antes de la carbonatación, se procedió a añadir la disolución de agua y cacao anteriormente macerada.

La carbonatación forzada consiste en agregar CO<sub>2</sub> al mosto con la ayuda de un barril y un tanque. Para este proceso, se decidió que lo más conveniente era no usar levadura, para evitar la producción de alcohol en la bebida, y directamente carbonatar en un barril. Una vez el mosto pasó por el enfriador, fue directo al barril Cornelius. Se llenó el barril, se refrigeró por 12 horas, hasta que la temperatura del mosto estuvo alrededor de los 2 grados centígrados. Una vez que se llegó a esta temperatura, se conectó el tanque de CO<sub>2</sub> al barril y se fue agitando para que el líquido se fuese carbonatando. Debido a que la carbonatación es forzada, el envasado se debe realizar con un equipo especial llamado envasador a contrapresión.

#### Determinar los porcentajes de enriquecimiento de cacao para la elaboración de la bebida energética

Para el diseño experimental de producción de la bebida se utilizó el diseño factorial de dos factores con tres arreglos, dosificando las materias primas de cacao y azúcar y así producir eficientemente el tipo de bebida con el contenido energético deseado. Se obtuvieron un total de 9 combinaciones de dosificaciones de cacao y azúcar por litro que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Dosificaciones de cacao y azúcar para el enriquecimiento de la bebida energética para el análisis de calidad de la bebida de malta

Combinación	Cacao, %	Azúcar, g
I	10	50
II	10	75
III	10	100
IV	15	50
V	15	75
VI	15	100
VII	20	50
VIII	20	75
IX	20	100

Luego de la recopilación y análisis de documentación, se tomó como referencia la Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 302:2009. Se determinaron los siguientes requisitos de calidad indicados en la tabla 2.

Tabla 2. Requisitos de calidad bebida de malta

1	El color, olor y sabor de la bebida de malta deben ser característicos del producto.
2	La bebida debe estar libre de cuerpos extraños, sin sedimentos ni materiales en suspensión que no correspondan a las características de diseño del producto.
3	El contenido máximo de alcohol no debe ser mayor a los 0.5 % en volumen.
4	Grados brix, como mínimo 7,5
5	Densidad, como mínimo 1,035 y como máximo 1,060
6	Volumen de CO <sub>2</sub> como mínimo 2,0 litros.
7	pH, como mínimo 4,1 y como máximo 5,9

Se realizaron las pruebas correspondientes a todas las dosificaciones realizadas para la obtención de la bebida, ninguna presentó cuerpos extraños, sedimentos o materiales en

suspensión, ni porcentaje de alcohol. Los resultados se indican en la tabla 3.

**Tabla 3.** Resultado de mediciones de las distintas combinaciones de la bebida energética fortificada

Combinación	pH	Densidad	°Brix
I	5.66	1.035	8.3
II	5.32	1.030	8.9
III	5.41	1.050	9.1
IV	5.21	1.020	9.2
V	5.81	1.035	9.3
VI	4.98	1.030	8.7
VII	5.28	1.035	8.9
VIII	5.36	1.045	9.4
IX	5.44	1.060	9.5

Para las pruebas se prepararon 9 composiciones de la bebida, que se indican junto a los promedios de los puntajes obtenidos, de las treinta que realizaron la degustación.

**Tabla 4.** Resultados ponderados del análisis sensorial de la bebida energética fortificada

MUESTRAS	PARAMETROS A CONSIDERAR					Total
	VISUAL		OLFATIVA	GUSTATIVA		
	INTENSIDAD DE COLOR	TRANSPARENCIA	INTENSIDAD DE AROMA	TEXTURA EN BOCA	PERSISTENCIA	
50 g de azúcar, 10 % cacao	3,83	3,37	3,30	3,20	3,17	3,37
75 g de azúcar, 10 % cacao	4,03	3,83	3,70	4,27	3,90	3,95
100 g de azúcar, 10% cacao	3,57	2,90	3,23	3,70	3,53	3,39
50 g de azúcar, 20 % cacao	3,40	3,50	3,80	3,33	3,03	3,41
75 g de azúcar, 20 % cacao	4,00	3,70	3,83	3,83	4,13	3,90
100 g de azúcar, 20 % cacao	3,73	3,53	3,77	4,13	4,27	3,89
50 g de azúcar, 30 % cacao	3,27	3,23	3,57	3,17	2,90	3,23
75 g de azúcar, 30 % cacao	3,40	3,17	3,97	3,73	3,73	3,60
100 g de azúcar, 30% cacao	3,67	2,83	4,30	3,97	4,10	3,77

## REFERENCIAS

ANTEZANA C., A. M. (2000). Ecología y biogeografía del género *Prosopis* (Mimosaceae) en Bolivia. *Rev. Bol. Eco*, 25-36.

ARGENTINA, M. D. (2016). Ministerio de cultura argentina. obtenido de ministerio de cultura argentina: <https://www.cultura.gob.ar/cronologia-de-la-cerveza>.

BERNARDI, L. A. (2019). Perfil de la cebada. Obtenido de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/informes/per](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/informes/per)

GOROSITIAGA, F. (2008). Manual del proceso de elaboración de cerveza. Quito.

IBCE. (2009). Instituto boliviano de comercio exterior. Obtenido de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/Cacao-SilvestreBolivia.pdf>

KENDALL, Y. Y. (1954). Kunze, W. (2006). Tecnología para cerveceros y malteros. Berlin:

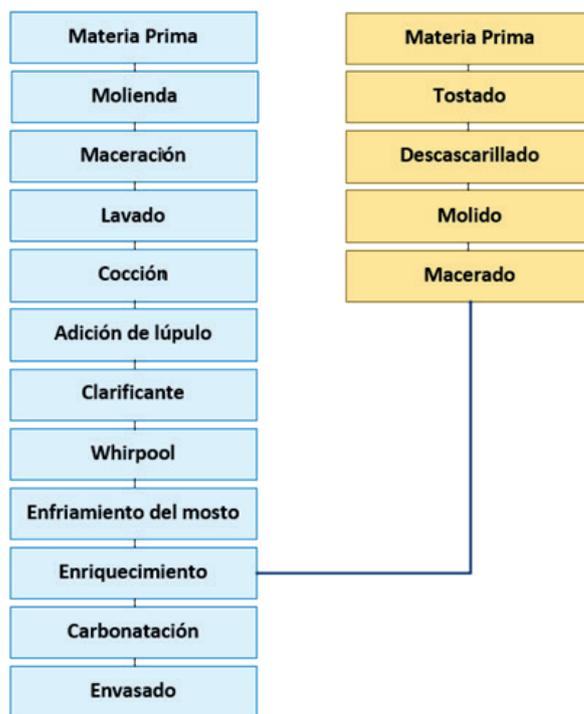
VLB. Molina, J. (1987). La cebada cervecera. Sevilla, España: La cruz del campo.

MUNDO, C. D. (16 de septiembre de 2016). cervezas del mundo. Obtenido de <https://www.cervezasdelmundo.com/16>

PEREA, J. (2019). Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/emisantacruz/129274>

## CONCLUSIONES

El proceso de preparación de la bebida energética de malta de cebada enriquecida con cacao silvestre determinado es el indicado en la figura 3.



**Figura 3.** Proceso para la obtención de la bebida energética fortificada de malta de cebada enriquecida con cacao silvestre.

Se determinó el valor energético de la bebida seleccionada cuyos valores se muestran la tabla 5.

**Tabla 5.** Valor nutricional de la bebida seleccionada por porción de 250 ml

Energía, kJ(kcal)	1063,61 (254,45)
Proteína, g	0,55
Grasas, g	1,57
Carbohidrato, g	55,51
Teobromina, mg	131,7

Las bebidas de maltan son muy sensibles al tiempo, luz solar y temperatura, factores que pueden echarlas a perder y dañar su calidad. Las botellas ámbar ayudan a bloquear la parte del espectro solar que afecta a las sustancias amargas de la bebida provenientes del lúpulo, y que pueden desencadenar un olor y sabor desagradables en la bebida. Sin embargo, ninguna botella es 100% efectiva, por ello, se sugiere mantener esta bebida fría y lejos de la luz, aun cuando la botella tenga ese color.

## CITA

