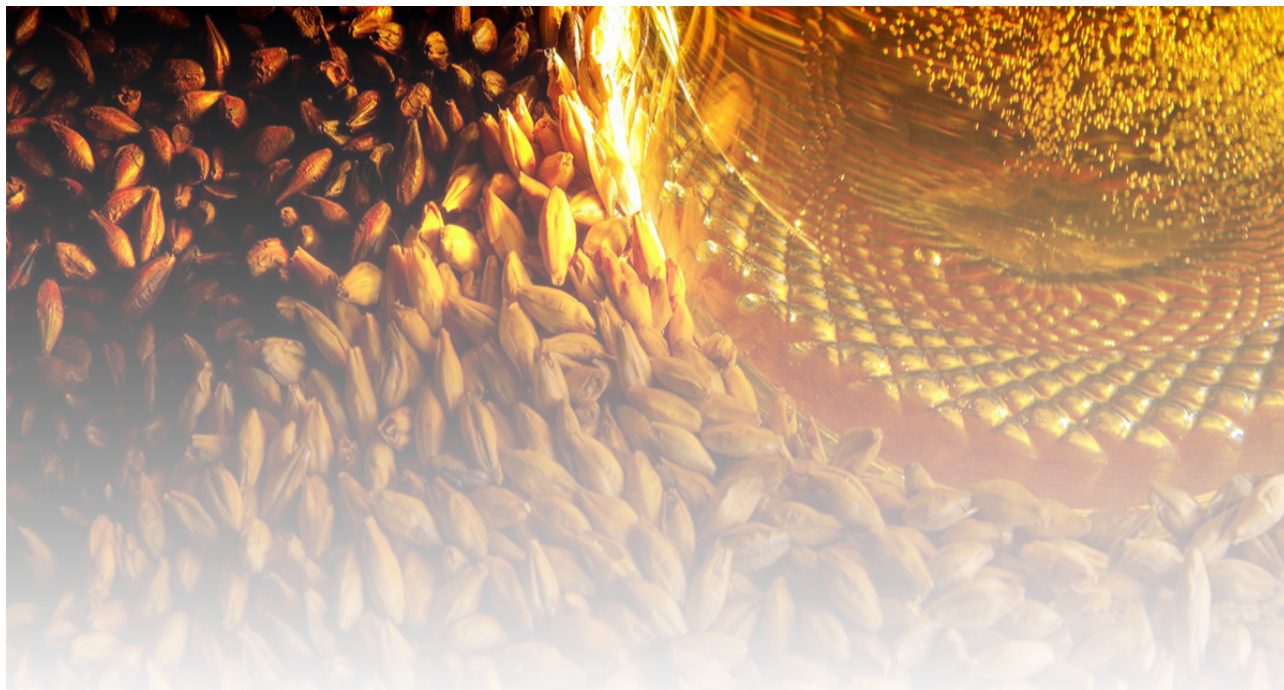




PRÁCTICA DE DETERMINACIÓN ANALÍTICA II



INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CEBADA CERVECERA

Debido a su gran poder enzimático y a su bajo nivel de proteínas, la industria cervecera adoptó a la cebada cervecera como uno de sus principales para la elaboración de cerveza. Pero ésta industria no utiliza a la cebada como tal, sino que previo a su industrialización la misma debe pasar por un proceso llamado “Malteado”.

Antes de entrar en detalle con los procesos vamos a definir algunos conceptos:

- **CERVEZA:**

La cerveza es una bebida de bajo contenido alcohólico, no destilada, resultante de fermentar mediante levadura seleccionada, el mosto obtenido mediante la malta preferentemente de cebada, o también puede ser de otros granos como trigo, arroz, centeno y maíz.

- **INGREDIENTES DE LA CERVEZA:**





- **AGUA:** es el ingrediente mayoritario en la composición de la cerveza, supone más del 95 % en peso de la cerveza. Además, la presencia de sales disueltas (carbonatos, sulfatos, cloruros, calcio, magnesio, etc.) influyen durante el proceso de elaboración y en las características finales de la bebida: espuma, clarificación o sabor.
- **LÚPULO:** (*Humulus lupulus*) es una planta trepadora con flores femeninas verdes en forma de piña del tamaño de una nuez. Estas flores son las responsables del amargor y parte del sabor y aroma que caracteriza a las cervezas. También previene de forma natural la contaminación de la cerveza por bacterias acéticas, lácticas y otros microorganismos.
- **LEVADURA:** es un hongo vivo unicelular (ascomicetos). Se alimentan del azúcar y otros nutrientes contenidos en el mosto produciendo alcohol y dióxido de carbono (CO₂), durante la fermentación.
- **CEBADA MALTEADA:** se define como la cebada que germina y que se somete al proceso de malteado. Es decir, a una germinación controlada (como primer paso del malteado) con el fin de activar las enzimas presentes en el grano, y proceder a su secado/tueste que le otorgan el color característico. El proceso de malteado es clave para que la maceración se lleve a cabo correctamente.

PROCESO DE MALTEADO:

Es el proceso por el cual se obtiene la malta. Básicamente, el se somete a una germinación del grano y se interrumpe dando paso a los procesos de secado y tostado.

• PARÁMETROS QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DEL MALTEADO:

- Tipo de grano.
- Tiempo que el grano pasa en cada fase del proceso (remojo, germinación, secado y tostado).
- Humedad.
- Temperatura.

• LAS CUALIDADES QUE SE BUSCA EN LA ELABORACIÓN DE CERVEZA SON:

- Granos uniformes que germinen a la vez. Para ello deben de ser del mismo tamaño y no pueden haber germinado antes de la recolección.
- Alta actividad enzimática, para la transformación de almidón en azúcar.
- Bajo aporte proteico, alrededor de un 10%.
- Bajo nivel de gomas como los beta-glucanos, para una mejor separación de los granos y el mosto en la fase de remojo.

• PROCESO DE ELABORACIÓN:

- **RECEPCIÓN:** Cuando la mercancía llega a los almacenes, debe realizarse un exhaustivo control de calidad. Deben comprobarse el olor, el color y el tamaño del grano, utilizando solo los granos más grandes para el proceso de malteado. La humedad debe estar comprendida entre el 11% y 13%. De no ser así, deberán de ser secados antes de almacenarse en silos acondicionados con la



temperatura, humedad y ventilación adecuadas. No obstante, el grano no suele ser almacenado durante más de 6 semanas debido a la inactividad del germen.

- **REMOJO:** Para la activación enzimática, se deben aumentar los niveles de humedad entre un 35%-45%. Para ello se sumergen los granos a unos 15°C oxigenando el agua con frecuencia para que el embrión no se ahogue.

Una vez hecho esto, se retira el agua y comienza la etapa de descanso, donde los granos reposan durante dos o tres días con unas condiciones de humedad y temperatura idóneas para que el grano pueda germinar. Es importante que la ventilación sea óptima para que no haya una concentración de CO₂.

- **GERMINACIÓN:** Al final de la etapa de descanso, el embrión comienza a germinar. En este proceso, las proteínas se descomponen en aminoácidos y las paredes de las células en almidón y beta-glucanos. Los granos se extienden con una humedad y ventilación adecuadas para que este germine. El proceso durará aproximadamente unos 5 días, obteniendo así la malta verde.

- **SECADO-TOSTADO:**

El proceso de germinación es interrumpido para secar la malta verde en tambores de secado. En este proceso, el porcentaje de humedad se reduce entre 2%-3% para las maltas más claras y 4-4,5% para el resto de éstas. Un dato a tener en cuenta es que cuanto mayor sea la fase de secado, menor será la actividad enzimática de la malta, por lo que dependiendo del tipo de malta que queramos obtener, esta fase durará más o menos.

- **DESGERMINACIÓN:**

Por último, una vez secado el grano, se retiran las raíces y tallos producidos en la germinación. Estos restos se destinarán para el uso animal por su alto contenido en proteínas siendo el resto empleados en la elaboración de cerveza. En condiciones óptimas, el producto puede permanecer almacenado más de un año sin que pierda intensidad de sabor.

Tipos de maltas





MALTA	CARACTERÍSTICA
PILSEN	Se seca a baja temperatura. Flavor dulce a grano o pan.
PALE ALE	Temperatura de secado mayor. Flavor dulce a galletita, pan, malta intensa.
TRIGO	No se utiliza sola, ya que no tiene cáscara (va acompañada de cebada). Aporta espuma estable. Flavor a grano y pan.
VIENA	Temperatura de secado mayor. Flavor dulce, a malta y galletita.
MUNICH	Temperatura de secado mayor a malta Pale Ale. Flavor a pan tostado, a galletita, la maltosidad es bien pronunciada.
CARAMELO	Se calienta a 65° para convertir almidones en azúcares, luego se seca a mayor temperatura para cristalizar. El flavor depende de la t° de secado: miel, caramelo, toffe, azúcar quemada, pasas de uva, ciruelas. Uso: 5-15% (no tiene enzimas).
TOSTADA	Germinación corta, secado y posterior tostado a altas temperaturas. El flavor depende de la temperatura de tostado: bizcocho, pan tostado, nueces, chocolate, café, ahumado, tabaco. Uso: menor al 10%

PROCESO DE CERVECERÍA:

- MOLIENDA Y MACERACIÓN:

Al grano malteado se lo debe moler uniformemente para que se expongan aún más todas las proteínas y almidones necesarios para la fabricación de la cerveza. Para una buena molienda el mismo no debe llegar a transformarse en harina ni tampoco debe quedar sin moler el grano.

Una vez se haya realizado la molienda de la malta, se procede a mezclarla con agua para preparar el mosto cervecero.

Para el proceso de macerado, la malta se mezcla con el agua a diferentes tiempos y temperaturas, produciendo las transformaciones necesarias para convertir el almidón en azúcares fermentables.

- FILTRACIÓN DE MOSTO:

Tras la maceración, se separa el mosto líquido de los restos de malta. Para ello se filtra el mosto a través de una cuba filtro o de un filtro prensa, en ambos casos se separa el líquido del sólido, a este último se lo llama bagazo y normalmente es reaprovechado para alimentación animal.

- COCCIÓN:

El mosto se lleva a ebullición con el objetivo de aportar amargor y aroma presentes en el lúpulo. Además, durante esta etapa se esteriliza el mosto, se coagulan proteínas y se evaporan aromas indeseables. Normalmente este proceso dura en torno a una hora o más, dependiendo del estilo de cerveza que se esté elaborando. Posteriormente el mosto final es sometido a una especie de centrifugado o whirlpool.



- **FERMENTACIÓN DE LA CERVEZA:**

Finalmente se enfria y se airea el mosto para luego sembrar la levadura. Durante la fermentación se transforman los azúcares fermentables en alcohol y CO₂, al tiempo que se generan una gran variedad de compuestos, muchos de los cuales contribuyen a darle los aromas característicos tan populares de la cerveza. Usualmente en el proceso cervecero se utilizan dos grandes familias de levaduras: lager y ale. Este proceso se desarrolla en tanques de fermentación que en ocasiones son conocidos como fermentadores.

- **MADURACIÓN:**

El líquido resultante requiere de un período de maduración, donde la cerveza es sometida a bajas temperaturas para que el sabor y los aromas logrados durante el proceso se estabilicen y se consiga el justo balance entre los diferentes matices.

- **ENVASADO:**

Generalmente al terminar la maduración la cerveza es sometida a un proceso de filtración para separar pequeñas partículas de levadura y compuestos que aún se encuentran en suspensión. Una vez filtrada se obtiene la cerveza brillante, la cual se envasa en diferentes formatos para su consumo y en muchos casos se pasteuriza.

