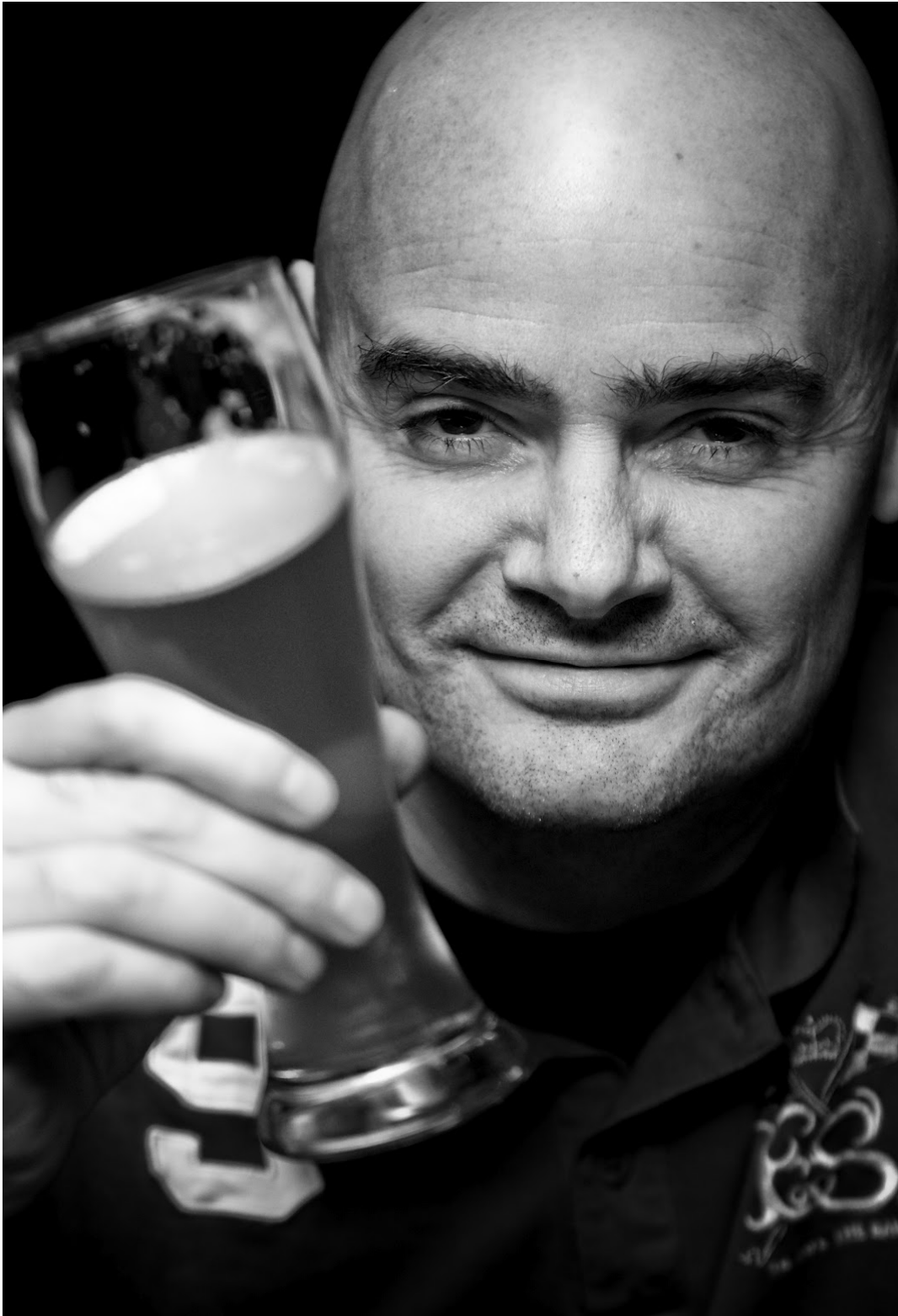


PROCESO de ELABORACIÓN BÁSICO y SIMPLIFICADO



Escrito por Boris De Mesones / Fuente : <http://www.cerveceria.info>

Recopilado por DJ_BROSS

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Ingredientes

Partimos de los cuatro elementos básicos para la elaboración de la cerveza según la ley de alimentación más antigua que existe de carácter no religioso, la Ley de la Pureza Bávara de 1516. Fue implementada por el resto de Alemania mucho tiempo después.

Malta de cebada

Agua

Lúpulo

Levadura

Malteado de la Cebada

La cebada se maltea para producir las enzimas necesarias para que durante el proceso de maceración, que se realizará a continuación, se puedan convertir los almidones que contiene la cebada en la mayor cantidad posible de azúcares fermentables.

Los azúcares fermentables son los que alimentarán a la levadura. Su consumición producirá aproximadamente de cada gramo de azúcar algo menos de medio gramo de alcohol y medio gramo de dióxido de carbono que mezclado con la cerveza se convierte en anhídrido carbónico. Este anhídrido es lo que vulgarmente llaman -ácido- en los bares españoles.

El malteo consiste en dejar germinar los granos de cebada durante un período aproximado de una semana (según las condiciones de temperatura) en contacto con agua, y secarlos a continuación en hornos. Según la temperatura de estos hornos y los tiempos que se aplique se conseguirán maltas pálidas, caramelizadas o tostadas.

Molturación de la Malta

La molturación de la malta es el proceso de molido de la malta bajo unas condiciones especiales que permiten moler esta en gránulos muy pequeños, sin llegar a convertirla en harina, conservando, a su vez, la cáscara de los granos de malta lo más intacta posible. La cáscara servirá posteriormente como elemento filtrante.

La forma ideal para molturar malta es por medio de dos rodillos girando a diferentes velocidades y separados entre sí aproximadamente un milímetro. La malta pasará por el medio y será crujida y desgarrada al mismo tiempo, separando la cáscara y reduciendo a pequeños gránulos el interior del grano.

Maceración

Es el proceso de mezclar la malta molturada con agua y mantenerla a una temperatura determinada durante un tiempo determinado. Según el estilo de cerveza que se quiera emular, las temperaturas y tiempos de maceración son diferentes. El más sencillo es el realizado por los ingleses. Se mezcla la malta molturada con agua a 65 grados centígrados y se deja reposar durante aproximadamente dos horas, evitando cualquier pérdida de temperatura.

Filtración de la Maceración

Este suele ser el paso que más quebraderos de cabeza da a los maestros cerveceros. Es la separación del líquido resultante de la maceración, llamado mosto y que contiene los azúcares de la malta disueltos en él, y de los restos de la malta como las cáscaras y fibras.

Se supone que ha de realizarse en un tiempo de dos horas. Tiempos mayores significa que se ha realizado algún fallo en cualquier paso del proceso. No es un problema grave pero significa que no se está sacando el mayor provecho de los ingredientes o de las técnicas.

Hay varios tipos de filtro pero el más tradicional es el de la cuba de maceración que dispone de un suelo doble, el superior está lleno de pequeños agujeros de aproximadamente 2,5 milímetros.

Tras realizar la maceración se deja reposar esta durante unos 20 minutos para que las cáscaras de la malta se depositen en el fondo y sirvan de filtro. Una vez que han pasado estos 20 minutos se abre el grifo de la cuba, se supone que este está al fondo de la cuba debajo de la parte inferior del doble suelo. Es imprescindible, vuelvo a repetir, es imprescindible, que el flujo de salida del mosto por debajo de la cuba sea lo suficientemente lento como para que no coja aire por el grifo. Si dejamos el grifo abierto a tope conseguiremos, que al principio salga el mosto rápidamente, a partir del momento que la resistencia de las cáscaras filtrantes no dejen pasar el mosto tan rápido como la apertura del grifo permite, se introducirá aire por debajo y las cáscaras filtrantes se compactarán. Una vez compactadas el mosto filtrará muy lentamente y el proceso de filtración se alargará hasta ocho horas.

Una vez que el 85 por ciento del mosto haya salido, se añade agua a 79 grados centígrados, aproximadamente el cincuenta por ciento del usado al principio de la maceración y repartido en dos o tres tandas. Primero la mitad o primer tercio, se deja filtrar de nuevo, y luego la otra mitad o los dos siguientes tercios. Este paso se realiza para lavar hasta el último vestigio de azúcar de los granos y cáscaras.

Cocción y Adición de Lúpulo

El mosto ha de cocerse aproximadamente dos horas, la cocción se realiza por diversos motivos. Los principales son: para su esterilización, para coagular las proteínas y poder eliminarlas posteriormente y para obtener el amargor del lúpulo.

El lúpulo sirve para dar amargor y aroma a la cerveza. Si se añade al principio de la cocción dará sólo amargor porque los aromas se volatilizarán con el transcurso de la cocción. Si se añade al final sólo dará aroma y no amargor porque para obtener este se necesita que se isomerícen los ácidos alfa del lúpulo mediante cocción prolongada.

La cocción ha de ser fuerte, es decir, ha de verse como el mosto entra en movimiento por efecto de las turbulencias de las burbujas. Se realiza una primera adición de lúpulo al principio de la cocción para obtener el amargor y otra adición entre 15 minutos y 1 minuto del final de la cocción.

Filtración del Mosto Cocido

Una vez cocido el mosto, esperaremos unos 20 minutos para que se precipiten las proteínas coaguladas y los restos de lúpulo.

Hay dos sistemas de filtración, uno por centrifugación y otro que usa las mismas flores del lúpulo como elemento filtrante. La centrifugación crea el mismo efecto que remover la cucharilla en una taza de café, los restos del café se depositan en el centro. Este método se usa a nivel industrial y permite el uso de lúpulos molidos o extractos de este. El método más común y asequible es el de usar directamente flores enteras de lúpulo que al depositarse en el fondo, al final de la cocción, servirán como elemento filtrante de las proteínas coaguladas. Para que las flores de lúpulo no atasquen el grifo de salida este llevará un elemento filtrante sencillo, como un doble suelo con agujeros o una malla metálica.

Refrigeración y Oxigenación

El mosto cocido y recién filtrado ha de enfriarse en un período no superior a 60 minutos hasta alcanzar la temperatura ideal para poder añadir la levadura. Según el tipo de levadura que se vaya a utilizar se situará entre 8 y 23 grados.

Si no se enfría en este período corremos el peligro de infecciones bacteriológicas y de que se produzca un nivel superior de dimetilo de sulfato no deseado que impartirá a la cerveza un sabor a verduras cocidas (nada aconsejable y lamentablemente es un sabor encontrado en algunas cervezas de producción industrial). Cocciones por debajo de dos horas también pueden producir este efecto. La cocción elimina todo el oxígeno disuelto en el mosto. El mosto habrá de ser oxigenado antes de añadir la levadura, esta oxigenación se puede realizar inyectando oxígeno o aire en el mosto o simplemente dejando caer al mosto por gravedad, provocando la formación de burbujas de aire, en el tanque de fermentación.

Adición de Levadura y Fermentación

Como escribíamos anteriormente, la levadura fermenta el mosto consumiendo el azúcar y produciendo, en casi iguales proporciones, alcohol y dióxido de carbono.

Esta fermentación se divide en dos fases principales, una primera fase donde la levadura consume únicamente el oxígeno contenido en el mosto para multiplicarse, y una segunda fase donde, a falta de oxígeno, empieza a consumir los azúcares. La situación ideal es disponer de un mosto muy oxigenado para que se reproduzca y multiplique la levadura lo máximo posible.

La fermentación se puede realizar a diferentes temperaturas según la cepa de levadura y el estilo de cerveza a elaborar. El control de estas temperaturas es esencial para conseguir cervezas de calidad. La duración de la fermentación depende de las temperaturas, de la concentración de azúcares, de la cantidad de oxígeno disuelto y del tipo de levadura utilizado entre otras causas. Puede durar desde dos días hasta dos semanas.

Lamentablemente, de nuevo, algunas fábricas de cerveza, para reducir tiempos de producción y con ello costes de fabricación, aceleran las fermentaciones aumentando las temperaturas. Al aumentar la temperatura la levadura fermenta más rápido pero produce mayor cantidad de subproductos y alcoholes superiores no deseados (estos alcoholes superiores son los precursores de las resacas, de esas mañanas que nos despertamos con ganas de no ver la luz del día y de no hablar con nadie).

Almacenaje (Guarda) y Filtración en Frío

Una vez fermentado el mosto, este pasa a ser llamado -cerveza verde-. Esta cerveza contiene todavía una serie de subproductos que provienen de la fermentación y que es deseable eliminarlos durante el almacenaje y la maduración.

La temperatura de almacenaje suele situarse ligeramente por encima de cero grados centígrados. El tiempo de almacenaje varía mucho, las cervezas con poco alcohol suelen almacenarse menos tiempo y las cervezas con un grado alcohólico superior y más cuerpo suelen almacenarse períodos más largos de hasta un año.

Una vez pasado este período de almacenaje, la cerveza se puede filtrar o vender provocando una segunda fermentación en las botellas o barriles. Si se realiza esta filtración en frío, es para eliminar la levadura que queda en suspensión y las proteínas que se han coagulado y quedado también en suspensión como resultado de reducir la temperatura durante el almacenamiento. Cuanto más largo haya sido el período de almacenaje menos materia habrá suspendida y más fácil será la filtración. Hay varios métodos de filtración que no vamos a discutir en este capítulo.

Una vez filtrada la cerveza se embarrila o embotella para su venta. La mayoría de las fábricas pasteurizarán la cerveza para aumentar su estabilidad biológica y para que no pierda su sabor o se produzcan reacciones biológicas no deseadas (la pasteurización, a su vez, produce sabores a madera cocida no deseables)

Conclusión

Controlando todos los parámetros de temperatura, tiempo y técnicas correctas de elaboración, se pueden conseguir cervezas con calidades muy altas. La cerveza de mayor calidad es aquella que se consume en el momento que sale de la fábrica. Es el momento en que está en su punto álgido de sabor, en su momento más fresco.

Si a las botellas o barriles les da el sol o la luz durante un período superior a 24 horas, estas empezarán a deteriorarse. Si la temperatura de la cerveza supera aproximadamente los 24 grados centígrados empieza también a deteriorarse. La fábrica de cervezas Coors americana refrigera todos sus camiones y obliga a distribuidores y vendedores en los Estados Unidos a mantener los productos de Coors siempre refrigerados. Con ello mantienen la calidad y frescura de sus cervezas durante períodos más largos.

La cerveza ideal sería aquella elaborada profesionalmente por maestros cerveceros profesionales y puesta a la venta en el mismo lugar donde se realiza su almacenamiento para poder beberla y degustarla en su momento más álgido de frescura y sabor.

MATERIAS PRIMAS

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Las materias primas básicas para la elaboración de cerveza según la ley sobre alimentación más antigua del mundo no religiosa todavía vigente, el Reinheitsgebot bávaro del año 1516, son:

- Agua
- Malta de cebada
- Lúpulo
- Levadura (se añadió en cuanto su función se descubrió siglos después)
- Malta de Trigo (se añadió después de obtener la exclusiva de elaboración la casa real bávara)

- A estos ingredientes básicos se le pueden añadir otros, de uso generalizado en algunos países, a los que se les llama "adjuntos". Algunos americanos los llaman sarcásticamente "add junk", traducido del inglés como "añadir basura".

Estos adjuntos pueden ser múltiples y variados pero los básicamente usados son:

- Azúcares y sus variaciones
- Maíz
- Arroz
- Cebada sin maltar
- Trigo sin maltar
- Otros cereales como el mijo, etc.
- Otras fuentes de almidón como patata, etc.
- Otras especias como canela, etc.

EXTRACTOS de MALTA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

El uso de extractos de malta es el sistema ideal para principiantes. Aquellos que se quieran iniciar en el mundo de la elaboración de cervezas artesanales deberían empezar usando extractos de malta que permiten eliminar los pasos iniciales del proceso de elaboración, molido de la malta, maceración, filtración de la maceración, cocción del mosto, adición de lúpulo y filtración del mosto caliente.

Una vez aprendidas las técnicas básicas, si se dispone de espacio y dinero suficiente, lo ideal sería especializarse y realizar el proceso completo de elaboración.

El extracto de malta es elaborado y envasado sin que nosotros tengamos ningún control sobre los procesos de molido de la malta, temperaturas utilizadas durante la maceración, velocidad de la filtración de la maceración, tiempo y fuerza de ebullición de la cocción del mosto, tiempos de adición, cantidad y calidad del lúpulo y filtración/centrifugación del mosto caliente. Con lo cual no sabemos absolutamente nada del nivel de azúcares fermentables y no fermentables que contiene el extracto. No sabemos los niveles de oxidación que ha sufrido el extracto durante su elaboración. No sabemos la cantidad de aminoácidos que contiene el mosto para que podamos realizar una fermentación sana y rápida. No sabemos la cantidad de adjuntos que han sido utilizados por el fabricante para abaratar costes. De obtener extracto deberíamos solicitar del fabricante todos los datos anteriores.

Si usamos un extracto del cual no sabemos cómo fue elaborado, lo ideal es cocerlo, una vez mezclado con agua, junto con el mosto obtenido de una pequeña maceración y filtración que deberíamos hacer aparte. Esta pequeña maceración proporcionará al mosto los componentes de los que adolece si usamos únicamente el extracto de malta. La cocción que realicemos nos permitirá añadir el lúpulo en la cantidad y con la calidad que nosotros deseemos así como añadirlo en el momento ideal para obtener amargor, sabor y/o aroma. Por ello lo ideal es obtener extractos de malta a los que no se les haya añadido ningún lúpulo.

MALTEADO y MALTAS

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Malta es el resultado de la germinación y secado, durante tiempos y temperaturas determinadas, de las semillas de los cereales. El motivo de germinar y secar las semillas es para que se formen, durante este proceso, las enzimas necesarias y se realicen los cambios necesarios en la estructura molecular de los diferentes componentes de la semilla para obtener de ella la mayor cantidad de moléculas de azúcares fermentables y nutrientes básicos para la levadura.

Se necesitan aproximadamente 100 kilos de cebada para obtener 80 kilos de malta pálida no tostada. Con estos 80 kilos de malta se obtienen aproximadamente unos 400 litros de cerveza.

La malta puede provenir de diferentes cereales, en nuestro caso hacemos mención a la cebada cervecera.

La cebada cervecera se cosecha y se almacena durante un corto periodo de 6 a 8 semanas para que todas las semillas sean capaces de germinar, sacándolas de un estado parecido al de la hibernación. Las semillas están vivas y consumen oxígeno. Para que el almacenamiento de las semillas se realice en correctas condiciones habría que oxigenar los silos o almacenes debidamente. Esta oxigenación no debería ser muy elevada para mantener las constantes vitales de la cebada en el punto justo donde el balance entre consumo de la propia glucosa, debida a la respiración de oxígeno de las semillas, y la producción de sustancias no deseadas por la respiración intramolecular que se produce por falta de oxígeno, las mantenga en el mínimo vital.

Cuanta menos humedad haya y menor temperatura se mantenga durante el almacenamiento menos se provocaría la respiración excesiva de las semillas que a su vez produciría agua, que aumentaría la humedad y también la temperatura con las consiguientes pérdidas de glucosa. Las condiciones ideales de conservación son manteniendo las semillas al 12 por ciento de humedad a temperaturas alrededor de los 10 grados centígrados.

A continuación ha de limpiarse la cebada y han de eliminarse otros granos y objetos extraños que contenga. Las cebadas se sortearan en semillas de tamaños parecidos. El proceso de malteado comienza tras unas 8 semanas de almacenaje de la cebada recién cosechada. El primer paso es el de sumergir las semillas en agua, suficientemente oxigenada, para que sea absorbida y aumente el contenido de agua de estas hasta un nivel aproximado del 45 por ciento. La temperatura del agua y el tipo de cebada influirá en el tiempo que se necesite para alcanzar esta cifra (necesitará unos tres días a temperaturas alrededor de los 10 grados centígrados).

El efecto del agua provocará por hidrólisis, que las enzimas hidrolíticas conviertan el almidón en azúcar y las proteínas en aminoácidos (proteólisis) que servirán como nutrientes a la semilla durante su germinación.

Ahora bien, nuestra intención al maltear las semillas no es la de germinar estas hasta crear una planta, sino la de convertir el almidón y las proteínas en subproductos que nos sirvan luego durante el proceso de elaboración de la cerveza. Para ello habremos de parar el proceso de germinación eliminando el agua que contienen las semillas reduciéndolo a un nivel de alrededor del 3 por ciento usando aire a altas temperaturas. Para no destruir las enzimas, el aire a altas temperaturas se aplicará una vez que hayamos secado la semilla en su mayoría. Según la temperatura del aire que usemos, y el tiempo que apliquemos a las semillas esta temperatura, conseguiremos diferentes tipos de malta con diferentes tipos de secado, tostación, torrefacción o caramelización.

Estos diferentes tipos de malta se usarán para elaborar diferentes tipos de cervezas. Por ejemplo, si aplicamos una temperatura inicial de secado de 60 grados durante 30 minutos a las semillas en germinación, las enzimas convertirán los almidones en azúcar, si luego aumentamos la temperatura lo suficiente como para caramelizar estos azúcares conseguiremos malta caramelizada. Si empezamos el secado con temperaturas superiores a 80 grados, no se producirá el efecto de las enzimas sobre los almidones ni el efecto de caramelización.

La malta de uso básico es la malta tipo pilsener, la temperatura de secado varía entre los 70 y 90 grados centígrados. Con estas temperaturas no muy altas no se elimina el poder enzimático de la malta y no se producen casi melanoidinas (color y sabor). Esta malta es la ideal para elaborar cervezas tipo pilsen y lager de colores muy claras. Para elaborar otros tipos de cerveza más oscuras se utilizarán maltas expuestas a temperaturas de secado más altas, que producirán niveles enzimáticos menores pero mayor cantidad de melanoidinas que darán color y sabor a las cervezas resultantes.

Los dos otros tipos de malta más usados son la malta tipo Viena y la malta tipo Munich. El secado de la malta tipo Viena se realiza a temperaturas ligeramente más altas que la tipo pilsener, resultando en un poder enzimático ligeramente menor y superior contenido en melanoidinas. La malta tipo Munich se seca a temperaturas todavía más altas que la tipo Viena pero no lo suficiente como para tostar las semillas y eliminar el poder enzimático, seguirá disponiendo del suficiente como para convertir a posteriori durante la maceración todos los almidones en azúcares fermentables.

A estos tres tipos de malta básicos, que también se pueden combinar entre sí en diferentes proporciones, se les añaden pequeñas cantidades, entre el 1 y el 20 por cien, de maltas especiales. Maltas especiales son aquellas cuyo secado se ha realizado bajo condiciones extremas que han producido sabores extraordinarios que son ideales siempre que no se excedan las cantidades añadidas.

La de mayor uso es la malta caramelizada, llamada en los países anglosajones -crystal malt- y cuyo proceso de elaboración no es exactamente igual que el de las maltas caramelizadas elaboradas en Alemania. Tras la conversión en azúcar de los almidones de la semilla a temperaturas alrededor de los 60 grados centígrados, los alemanes las caramelizan a temperaturas ligeramente más elevadas durante un periodo largo de tiempo. Los anglosajones las caramelizan a temperaturas más altas y durante un periodo más corto, lo que produce la cristalización del núcleo de la semilla, proceso que los alemanes consideran como un defecto. Estas maltas, tienen un poder enzimático muy bajo, por lo cual habría de usarse con moderación. La caramelización produce azúcares no

fermentables, que luego en la cerveza elaborada, son los responsables del sabor dulce final.

Malta tipo chocolate es la usada en numerosas cervezas oscuras para impartir su sabor y color característico. La denominación chocolate no tiene nada que ver con el cacao. Estas maltas son secadas a temperaturas muy altas que producen casi una torrefacción total de los granos. Su poder enzimático es nulo.

Malta negra es aquella totalmente torrefacta que imparte sabores parecidos a los del café de hecho, en tiempos de guerra, estas maltas eran los sucesores del café. También imparten un sabor ligeramente amargo al producto final por lo que hay que usarlas con mucha moderación. No tienen poder enzimático y su aportación al mosto es únicamente en cuanto a sabor y color.

De estos tipos de malta básicos hay muchas variaciones dependiendo del país de elaboración y de los métodos usados para el secado y tostado. Algunas malterías han patentado algunos tipos de malta específicos como maltas tostadas sin cascara para evitar el sabor astringente que imparten estas.

Para calibrar la calidad de diferentes maltas hay que tener en cuenta parámetros tales como, la diferencia del extracto obtenido moliendo finamente o a groso modo, la friabilidad de la malta como indicador de la -modificación (grado de germinación)- que ha sufrido la malta, el contenido en proteínas lo menor posible, siempre y cuando tenga el nivel suficiente de amino nitrógenos libres que sirvan como nutrientes a la levadura, nitrógeno soluble en cantidades suficientes, beta glucanos en pocas cantidades para que no dificulten la filtración de la maceración (beta glucanos son parecidos a las gomas), poder enzimático suficiente como para convertir todos los almidones en azúcares y contenido en agua menor del 5 por ciento, entre otras características.

En pequeñas micro cervecerías es posible producirse uno mismo las maltas especiales. Los resultados que se pueden conseguir son sorprendentes, se pueden conseguir maltas con sabores totalmente diferentes que las maltas especiales vendidas por las malterías. Estos sabores impartirán aromas muy originales y específicos a las cervezas.

MOLTURACION de la MALTA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La malta hay que molturarla (molerla) en pequeñas partes para que, durante la maceración posterior, se disuelva la mayor cantidad de sus componentes en el agua caliente. Es imprescindible, en las fábricas de cervezas que no dispongan de prensas para filtrar la maceración, molturar la malta conservando las cascarillas intactas. Estas cascarillas servirán posteriormente como elemento filtrante de la maceración.

En las fábricas industriales de cerveza, a diferencia de la micros, se utilizan prensas para filtrar la maceración, prensas que no hacen uso de las cascarillas como elemento filtrante ni necesitan molturadoras que las conserven intactas.

Al molturar la malta habrá de conservarse lo más intacta posible la cascarilla mientras el interior del grano de la malta tiene que ser triturado sin llegar a producir harina. La trituración, a ser posible, deberá producir gránulos lo más pequeños posibles, pero cuanto más pequeños sean estos más difícil será posteriormente la filtración de la malta. Será necesario llegar a un balance ideal entre la finura de la trituración y el tiempo que necesitemos para filtrar la maceración dependiendo de los tipos diferentes de malta y sus grados de modificación.

Las cascarillas de la malta quiebran con facilidad en estado seco. Lo ideal es humedecer la malta antes de la molturación para que las cascarillas se mantengan elásticas y no quiebren durante el proceso. Si humedecemos la malta demasiado, el grano interior absorberá agua y será aplastado en vez de molturado, efecto nada deseable.

La técnica utilizada para molturar la malta se basa en hacer pasar a esta entre dos rodillos, separados entre sí de 0,3 a 1,5 milímetros, que giran en sentidos opuestos. Estos rodillos están estriados y giran a velocidades diferentes para desgarrar y aplastar el grano de malta al pasar por el centro de los dos rodillos.

Hay varios tipos de molturadoras, con dos rodillos, con tres (nueva técnica), con dos parejas de dos y con tres parejas de dos. Si las molturadoras disponen de dos parejas de rodillos la distancia entre los dos primeros rodillos estará entre los 1,3 y 1,5 milímetros, su función será la de desgarrar el grano separando la cascarilla. Las cascarillas se apartarán del resto del grano que irá al encuentro de la segunda pareja de rodillos que está separada entre 0,3 y 0,6 milímetros para ser molturados. Si la molturadora dispone de tres parejas de rodillos, habrá un paso intermedio donde los rodillos estarán separados entre 0,7 y 0,8 milímetros.

La molturadora de tres rodillos consiste en la utilización de uno de ellos, el central, girando en sentido contrario a los otros dos rodillos y con separaciones distintas respecto a cada uno de ellos. Este rodillo central tiene una función doble. Los tres rodillos están situados en forma de triángulo vistos transversalmente. Esta es una molturadora ideal para micro cervecerías dado la simplicidad de su diseño y el poco espacio que ocupa.

Las fabricas industriales de cerveza que utilizan prensas para la filtración de la maceración no necesitan este tipo de molturadoras que conservan lo más intacta posible la cascarilla. Se usan molinos de martillo que muelen los granos y sus cascarillas en partículas diminutas.

Existe un tipo de molino de malta, muy usado en las micro cervecerías por su precio asequible, que fue diseñado inicialmente para moler (aplastar) la malta destinada como forraje para el ganado. Son molinos muy económicos, que si bien no molturan la malta cervecera con la calidad que lo hace un molino de rodillos, lo hacen de manera suficiente. Estos molinos no molturan, sino que aplastan los granos secos partiéndolos en grumos pequeños. Las cascarillas también se rompen, provocando a posteriori que la filtración de la maceración sea algo más lenta. Esto se resuelve aumentando la distancia entre los rodillos, los grumos obtenidos serán más grandes, la filtración no se alargará en el tiempo, pero el rendimiento disminuirá ligeramente.

Las molturadoras en general son muy caras, lo ideal es encargar los rodillos por separado y construirse uno mismo el molino. Las molturadoras industriales pueden molturar hasta 14 toneladas por hora pero sus precios son desorbitados.

Yo me construí mi propio molino de dos rodillos por un precio de 40.000 pesetas, moltura 150 kilos por hora, suficiente para molturar la malta necesaria para cualquier micro cervecería. Comparado con el medio millón de pesetas que hay que pagar, como mínimo, por una molturadora de malta cervecera que moltura unos 400 kilos por hora, es una auténtica ganga. Mi próximo molino a construir será uno de tres rodillos (doble función) con un rendimiento de 250 kilos por hora.

PREPARACION del AGUA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Agua es la materia prima que se usa en mayor cantidad. Para la obtención de un litro de cerveza se calcula que se han necesitado 7 litros de agua. Se necesita agua para el malteado de los cereales, para su limpieza, para la maceración, para la clarificación del mosto, para la refrigeración y para la limpieza en general entre otras cosas.

La publicidad de muchas fábricas de cerveza se basa en la calidad del agua que usan para la elaboración de sus cervezas. La calidad del agua siempre ha sido un buen argumento para la venta de cervezas, pero este argumento viene de una época en la que era difícil encontrar agua potable que estuviera al alcance de la gente normal, de los ciudadanos de cualquier ciudad. Con el desarrollo de las tecnologías se perfeccionaron las depuradoras de aguas y con ello se pudo ofrecer agua potable en cualquier grifo de cualquier población.

Para la elaboración de cerveza es suficiente que el agua sea potable, que no contenga bacterias patógenas que puedan traer o provocar enfermedades al ser humano. Para la elaboración de diferentes estilos de cerveza es necesario que el agua tenga las mismas características que el agua de la ciudad de donde procede ese estilo de agua. Para un Pale Ale estilo Burton-on-Trend, el agua tendrá que ser rica en sulfatos, para un Pilsen estilo checo, el agua tendrá que tener unos niveles de carbonatos por encima de lo normal. Si se utiliza agua con altos niveles de cloro conseguiremos cervezas con un sabor peculiar que indica la presencia de cloratos, pero no con ello obtendremos una cerveza de peor calidad, simplemente obtendremos una cerveza de estilo diferente

Por ello es necesario que el agua base que se vaya a usar en cualquier fabrica contenga pocos minerales para que luego pueda ser tratada fácilmente y obtener el agua ideal para cualquier estilo de cerveza que se desee elaborar. Si el agua contiene demasiados minerales estos se podrán eliminar mediante diferentes métodos técnicos o químicos para adaptar el agua al nivel exacto de estos minerales requeridos en cada momento.

Los elementos disueltos en el agua pueden estar en forma de iones que afectan al proceso de elaboración, aquellos que reaccionan durante la elaboración de la cerveza con la malta y producen a su vez subproductos que cambian el factor pH del agua y con ello la acidez o alcalinidad, e iones que no reaccionan con la malta y no afectan al proceso de elaboración ni el pH del agua. Estos iones que no afectan al proceso, si se encuentran en grandes cantidades, pueden producir sabores no deseados e incluso afectar al comportamiento de la levadura.

El principio básico es que al proceso de elaboración de cerveza le ayudan valores de pH por debajo del valor pH neutro de 7. Al mezclar el agua del grifo con malta molturada se produce inmediatamente un descenso del pH producido por las primeras reacciones. Este descenso suele ser lo necesario si el agua del que disponemos es de características normales, ni dura ni blanda. El concepto de agua dura o blanda es muy diferente entre

distintos países. Agua dura suele ser aquella que contiene iones en su mayoría de magnesio y calcio disueltos, estos iones disminuyen el pH del agua. Agua blanda es aquella que contiene en su mayoría iones de carbonato y bicarbonato que aumentan el pH del agua y su alcalinidad total.

El resto de sales disueltas en el agua también tienen un efecto en la alcalinidad del agua, contrarrestan iones de carácter contrario. Sin entrar en más detalles técnicos podemos decir que, si necesitamos agua con un pH por debajo de 7, habrá que eliminar carbonatos. Los métodos más sencillos son: calentar el agua a 75 grados centígrados y/o añadir cal. Para obtener un pH más elevado podemos eliminar las sales que contrarrestan los carbonatos con un intercambiador de iones y/o añadir carbonatos.

Si disponemos de agua potable en condiciones de dureza normal no será necesario ningún tratamiento del agua. Esta agua es la que encontraremos en la mayoría de los grifos. Puede que contenga niveles de cloro un poco altos, estos se eliminarán en parte con el calentamiento del agua.

LUPULO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Cuando nos referimos a lúpulo, nos referimos específicamente a las flores de la planta del lúpulo. Ellas imparten el amargor y el aroma floral que tienen (o pudieran tener) las cervezas, su uso inicial no fue específicamente para impartir estas características a la cerveza sino por su poder preservativo.

Antiguamente las técnicas de elaboración de cerveza eran muy rudimentarias y la capacidad de los cerveceros, de ofrecer cervezas con una estabilidad biológica que permitiera mantener la calidad y el sabor agradable de estas, muy restringida. La falta de sistemas de refrigeración que inhibieran el desarrollo de bacterias era una dificultad añadida. Debido a estas circunstancias los maestros cerveceros fueron añadiendo diferentes aditivos de origen animal y vegetal que pudieran mantener y conservar la estabilidad de las cervezas evitando que se estropearan.

Tras probarse innumerables especias que a su vez impartían aromas agradables a la cerveza se descubrió que cocinando las flores de lúpulo junto al mosto se conseguía que las cervezas no se echaran a perder tan pronto como usando otras especias en condiciones de temperaturas cálidas.

A este motivo hay que añadir el histórico de controlar la distribución del lúpulo por parte de comerciantes de religión protestante para contrarrestar el poder de la iglesia católica con exclusiva del aditivo llamado -gruit-, de características parecidas, usado por muchas fábricas en la elaboración de la cerveza hasta ese momento.

El lúpulo es una planta de la misma familia que el cannabis (marihuana) pero que no contiene THC, componente que produce efectos estupefacientes cuando se fuma, ingiere o inyecta. Crece salvajemente o en cultivo desde los meses de abril-mayo hasta septiembre-octubre cuando muere y sus raíces pasan a un estado de hibernación. La palabra Lúpulo viene del latín -lupo- que se traduce como -lobo-. Esto es debido a su característica de crecimiento, crece enroscándose en los tallos de otras plantas hasta alcanzar una altura de hasta ocho metros, quitándole toda la luz solar a la planta en la que se apoya. El lúpulo necesita mucha luz solar para su crecimiento, y dado que son los países del centro de Europa aquellos que, en primavera-verano, ofrecen el mayor número de horas solares junto a temperaturas ligeramente cálidas también son en los que más plantas de lúpulo se cultivan.

Hay muchas variedades diferentes de cepas de lúpulo que se podrían dividir en dos grupos principales, aquellas variedades que imparten principalmente amargor y poco aroma y aquellas que imparten principalmente aroma y poco amargor. Las flores de las variedades que imparten aroma suelen estropearse y perder sus esencias antes que las que imparten amargor.

Las cepas que se han impuesto a nivel mundial son aquellas que provienen de los principales centros de cultivo, en Alemania el Hallertauer, Hersbrucker o Tettnanger entre otras, al sur de Inglaterra el Fuggles y el Goldings, en Chequia el Zatec (Saaz en lengua alemana) y en América el Cascade. Estas cepas son predominantemente de lúpulo aromático, las cepas de lúpulo para impartir amargor se cultivan sin distinguir su país de origen. De los arriba mencionados el checo es el más caro y el de aroma más noble, el inglés el que imparte el típico sabor a tabaco y a madera de las cervezas de ese país, los Pale Ale, el americano de aroma cítrico y pungente es el preferido por aquellos que buscan que este se suba a la nariz. El alemán es de carácter noble y aroma floral.

En las escuelas de maestros cerveceros alemanas se enseña que las flores de lúpulo imparten aroma y amargor a la cerveza, en las escuelas americanas se enseña que imparten aroma, amargor y "sabor".

Los componentes aromáticos y de amargor de la flor del lúpulo residen en la lupulina, estas son pequeñas bolsitas (o glándulas) que tienen la apariencia de polvo de color amarillo esparcido en la base de los pétalos de la flor. Los componentes de amargor son resinas que contienen alfa ácidos y beta ácidos. Los componentes que contienen el aroma son aceites esenciales (de esencia), volátiles y de oxidación muy rápida.

Tanto el aroma como el amargor del lúpulo se extraen en el momento que estos son añadidos al mosto en cocción. Los alfa ácidos se isomerizan con altas temperaturas y su amargor se disuelve en el mosto. No es conveniente hervir el lúpulo más de 60 minutos para no extraer los sabores astringentes de las flores. Las cocciones duran, por lo general, unas dos horas, pero muchas micro fábricas añaden el lúpulo en el momento que empieza la cocción para evitar que se produzca espuma que pueda desbordar la paila de cocción.

Los aromas son volátiles y se van con el vapor de la cocción desde el primer segundo en que las flores son añadidas al mosto. Si se desean mantener estos aromas volátiles se añadirán las flores de lúpulo aromático en los últimos minutos de la cocción o en el último segundo.

Hay otras técnicas adicionales para evitar que los aromas se volatilicen. La técnica del Hop Back (traducido de la lengua inglesa, aproximadamente, como "respaldo de lúpulo") consiste en hacer pasar el mosto recién cocido por un contenedor repleto (en su justa medida) de flores de lúpulo antes de ser enfriado. El mosto caliente disuelve los aceites esenciales y los arrastra con él.

La otra técnica es la del Dry Hopping (traducido como "lupular en seco"), esta técnica consiste en añadir flores de lúpulo enteras en los tanques de fermentación o en los de almacenaje, las flores añadidas al mosto, ya flor, imparten unos aromas muy finos y muy agradables. Se dice que el lúpulo no imparte amargor si no es hervido junto con el mosto, es decir, que el Dry Hopping no imparte amargor. Mi experiencia es que sí, imparte amargor, aunque uno de tipo diferente al del lúpulo cocido, o al menos hace que el amargor del lúpulo cocido sea más acentuado.

El aroma del lúpulo se degrada rápidamente y sus componentes aromáticos de carácter noble se transforman en aromas desagradables con el efecto de la luz en menos de 10 segundos. El lúpulo contiene elementos orgánicos sulfurados que con el efecto de los

rayos UV del sol liberan los radicales libres del sulfuro que pasan a convertirse en H₂S, elemento de olor desagradable.

Este es el motivo por el que las botellas de cerveza sean de color marrón, que apenas dejan pasar la luz. Las de color verde dejan pasar la luz y provoca que todas las cervezas embotelladas en envases verdes dispongan de ese aroma característico que los ingleses denominan -skunky- que se traduce como -mofeta- o, para entendernos mejor, olor a orín de gato. ¿Y las botellas transparentes?, aquí el efecto de la luz es tan evidente que se le añaden a la cerveza productos químicos que evitan su efecto sobre el poco aroma que ya de por sí tienen estas cervezas. Algunos americanos llaman a estas cervezas de manera despectiva -alco pops-. Algunas fábricas utilizan aceites de lúpulo estabilizados para evitar la descomposición de sus elementos orgánicos por efecto de los rayos UV. Una fábrica alemana dice tener una patente de vidrio claro y transparente que evita el paso de la luz solar.

Hay varias formas de obtener las flores de lúpulo. La más usada es la que viene en forma de -pellets- (palabra inglesa). Pellets son comprimidos de flores de lúpulo trituradas. La ventaja que tienen es que, al estar comprimidas, el efecto de la oxidación es mucho menor. Son más manejables a la hora de conservarlas y utilizarlas. Existen pellets de lúpulo aromático y de lúpulo para impartir amargor.

Las grandes fábricas utilizan otra variedad, la del extracto de lúpulo. El extracto se realiza mediante diferentes técnicas de extracción, mediante CO₂, etc., y se envasa en latas de diferentes capacidades. El extracto apenas imparte aroma, lo cual no es ningún problema para las grandes fábricas porque sus cervezas están diseñadas para abarcar un espectro muy grande de los consumidores potenciales de cerveza, cuanto menos amargor, menos color y menos aroma más clientes abarcan.

Hoy en día se están dando cuenta que, para sobrevivir en el competitivo mercado internacional de globalización económica, han de cubrir todos los nichos de mercado y eso significa elaborar varios tipos de cervezas aromáticas con diferentes niveles de amargor. Algunas fábricas internacionales han tenido dificultades en introducir diferentes variedades y estilos de cervezas por motivos varios, entre otros, por falta de haber creado ellos mismos una cultura cervecera entre sus clientes.

También se pueden utilizar extractos de las esencias de los aromas de lúpulo. Estos se obtienen en forma de aceite, aceite de lúpulo. Se suele añadir al final del proceso de almacenaje. Antes de su adición a la cerveza hay que disolverlo en cualquier otra bebida de grado alcohólico alto, dado que es difícilmente soluble en agua y tiende a flotar en la superficie si no es disuelto previamente. Los aceites de lúpulo contienen mircenos en diferentes cantidades, cuanto más mircenos, más barato es el aceite. Este compuesto no es deseable dado que el aroma que imparte se podría definir como de cuadra o establo. A la hora de adquirir aceite de lúpulo hay que hacer hincapié en que contenga la menor cantidad posible de mircenos.

La forma más pura de utilización de lúpulo es la de añadir flores enteras a la paila de cocción, este método apenas es ya usado, únicamente ha vuelto a resurgir en las micro cerveceras americanas especializadas en cervezas de alta calidad con sabor y aroma. La utilización de flores enteras obliga a adaptar los equipos de elaboración ligeramente para que las flores se puedan eliminar fácilmente tras la cocción del mosto. Estas flores son

utilizadas a su vez para filtrar las proteínas coaguladas del mosto cocido, evitando el tener que construir centrifugadoras o whirlpools (efecto remolino) en las pequeñas fábricas de cervezas.

Otra característica esencial del lúpulo es que durante su cocción libera polifenoles, propios de este, que ayudan a la coagulación de las proteínas del mosto y a su precipitación para su posterior eliminación.

Las flores de lúpulo se cosechan una vez al año, durante doce meses hay que conservarlas fuera del alcance de la luz, refrigeradas y apartadas de toda fuente de oxígeno para evitar la oxidación de sus componentes aromáticos y de amargor. Los pétalos de las flores suelen ser de color verde brillante, teniendo algunas cepas diferentes tonos de colores amarillos. Colores marrones indican efectos de oxidación. El aroma de las flores es muy agradable, en cuanto este empieza a emanar componentes sulfurosos o mustios hay que eliminarlas porque se hacen totalmente inservibles.

Hay estilos de cervezas (como las Belgas) que utilizan flores de lúpulo con antigüedades superiores a 10 meses porque sus maestros cerveceros buscan que el aroma y el amargor se hayan disipado, quedando la capacidad preservativa. La micro cervecería que desee elaborar cervezas de aroma de alta calidad habrá de usar flores enteras de la cosecha más reciente almacenadas en condiciones ideales de preservación.

LEVADURAS

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La levadura es el micro organismo que se nutre de los azúcares fermentables contenidos en el mosto produciendo como subproductos alcohol etílico y CO₂ (que mezclado con el agua se convierte en anhídrido carbónico) bajo condiciones de ausencia de oxígeno. Si existe oxígeno en el mosto, la levadura lo consume para multiplicarse produciendo pequeñas cantidades de agua.

La función de la levadura no se descubrió hasta la aparición del microscopio. La ley bávara de la pureza de la cerveza de 1516 no hacía mención de la levadura como ingrediente porque se desconocía su existencia y los efectos que producía. Las cervezas de entonces eran en su mayoría de fermentación espontánea, una gran variedad de levaduras salvajes eran las encargadas de producir las fermentaciones. Los maestros cerveceros de entonces recargaban los tanques de fermentación de mosto recién cocido sobre los restos de levadura que quedaban en el fondo del tanque de la fermentación previa (para ellos no era más que una masa pastosa que quedaba como resto tras vaciar el tanque del mosto anterior ya fermentado). La calidad de esta "masa pastosa" era la responsable del perfil característico de la cerveza de cada fábrica, esta podía estar infectada de cualquier bacteria o bacilo, y con ello todas las cervezas de esa determinada fábrica estarían infectadas por siempre por estas bacterias.

Tras el descubrimiento de la levadura y de su función, se realizaron los primeros cultivos de levaduras específicas para cervezas. La fábrica Carlsberg danesa fue la primera en realizar cultivos de la levadura que domina ahora los mercados internacionales, la levadura *Saccharomices Cerevisiae Uvarum*, que tiene como característica principal que fermenta a temperaturas muy bajas y produce sabores muy limpios. Es una Levadura de Fermentación de Fondo, tiende a depositarse en el fondo de los tanques (flocular) en cuanto a fermentado parte del mosto. En lengua española se la define como Levadura de Fermentación Baja, que no quiere decir que fermente poco, sino que fermenta principalmente en el fondo, esto es consecuencia de la mala traducción de la definición inglesa, Bottom Fermenting Yeast.

Las levaduras salvajes, y todas aquellas que se han usado hasta el descubrimiento del microscopio para elaborar cualquier estilo de cerveza son de Fermentación de Superficie (mal llamadas de Fermentación Alta en lengua española), en lengua inglesa Top Fermenting Yeast. Las levaduras de cultivos de fermentación alta son denominadas *Saccharomices Cerevisiae*, que son usadas hoy en día para los estilos de cerveza tipo Ale en general.

Ante la dificultad de muchas fábricas de realizar sus propios cultivos de levadura, tenían que hacer especial hincapié en mantener la pureza de sus levaduras, tras cada fermentación, para poder mantenerlas sin ningún tipo de infecciones de bacterias u otras levaduras salvajes y usarla en posteriores fermentaciones. El objetivo principal de cada

fábrica es el de mantener la calidad y sabor de sus cervezas constante y para ello es indispensable usar siempre la misma levadura con los mismos niveles de calidad.

En aquella época era impensable elaborar cervezas en una misma fábrica que usaran distintos tipos de levadura porque las levaduras acababan mezclándose aunque sólo fuera por efecto de las corrientes de aire. Si la fábrica elaboraba cervezas con levaduras de fermentación de fondo nunca elaboraba cervezas con levaduras de fermentación de superficie, y viceversa.

Las escuelas de maestros cerveceros alemanas hacían, y sorprendentemente, siguen haciendo hincapié, en hacer saber que no se deben elaborar cervezas con distintos tipos de levadura en una misma fábrica para evitar que estas se mezclen. Esta pseudo paranoia casi provocó la quiebra de la que es una de las fábricas de cervezas regionales más importantes de América. Cuando la fábrica Redhook americana se constituyó, contrataron a un maestro cervecero americano que había obtenido el título de ingeniero cervecero en Alemania y con ello todas las sabidurías y paranoias de los maestros cerveceros alemanes. El primer cultivo de levadura que seleccionaron, para obtener una cerveza con un sabor diferente del típicamente americano, fue uno característico de cervezas belgas, fue un cultivo que contenía mezclas de levaduras salvajes que no eran nada apropiadas para un estilo de cerveza que no era belga, como el Pale Ale que según la estrategia de marketing se quería obtener.

Sorprendentemente, nadie en la fábrica, se dio cuenta de la errónea elección del tipo de levadura y sólo las continuas quejas de los clientes les hizo llegar a pensar que habían seleccionado mal el cultivo de levadura. El problema fue, que el ingeniero cervecero de la fábrica, que había estudiado en Alemania, dijo que no se podían hacer pruebas con otras levaduras porque se podían mezclar entre sí y perder los niveles de calidad. Cuando la fábrica llegó a estar al límite de la quiebra se contrató a un consultor americano que introdujo otra nueva levadura para las pruebas iniciales y, tras ser aceptada, fue usada para la elaboración de todas las cervezas.

Como ejemplo de la variedad de cultivos de levadura que se pueden llegar a usar en una micro cervecería tenemos a la Seven Barrels Brewery en América que usa hasta diez tipos de cultivos de levadura diferentes constantemente.

Si el manejo de la levadura no se controla estrictamente, es necesario reemplazar está a menudo con cultivos nuevos realizados en laboratorios en condiciones de esterilidad total.

Las levaduras se nutren, aparte de azúcares, de otros elementos como el zinc y el cobre, de fósforo, aminoácidos y amino nitrógenos. El mosto a fermentar ha de contener estos productos para que las levaduras se reproduzcan, inicialmente, más rápidamente y también para una correcta evolución de la fermentación a posteriori. Cualquier exceso de uno de estos productos podría producir un efecto contrario e inhibir el efecto de la levadura consiguiendo con ello que las fermentaciones sean lentas e incluso que se paren.

Problemas de turbiedad en las cervezas y sabores extraños, entre otros, son producidos por fermentaciones mal realizadas. Desde una falta de oxígeno en el mosto al inicio de la fermentación, hasta la falta de cualquier aminoácido indispensable para el metabolismo de la levadura. Excesos o faltas de estos productos dependen de la modificación de la malta (nivel de germinación de esta), de la cantidad de proteínas que contiene la malta,

de las temperaturas y método de maceración y filtración, del tiempo y temperatura de cocción, de la rapidez con la que se enfría el mosto cocido, de la temperatura del mosto al añadir la levadura, de la temperatura de la levadura al añadirla al mosto, del estado de la levadura en el momento de añadirla al mosto, etc..

Al añadir la levadura al mosto recién cocido esta deberá estar, en ese mismo instante, en fase de multiplicación. Para ello deberíamos obtener la levadura de un tanque en el cual la multiplicación de la levadura se produce constantemente, y esto sólo es posible si la levadura dispone de oxígeno en todo momento. Caso de no disponer de un tanque de este tipo, bastará con provocar el proceso de multiplicación de la levadura en un tanque pequeño con mosto (con una concentración no superior del 12 por ciento de azúcares) debidamente oxigenado. En el momento que la levadura ha consumido todo el oxígeno se añadirá al tanque de mosto que queramos fermentar también debidamente oxigenado.

Según la cantidad de levadura que añadamos al mosto se provocarán fermentaciones diferentes. Si añadimos poca levadura, la fermentación y los subproductos de esta serán diferentes a los resultantes de la fermentación que se realice con mucha levadura. Si queremos mantener el perfil de sabor de nuestras cervezas tendremos que usar siempre la misma cantidad de levadura.

Hay cerveceros aficionados que usan polvos de levadura, es decir, levadura liofilizada en sobres. Añaden los polvos directamente al mosto a fermentar o la humedecen durante un tiempo determinado y luego la añaden al tanque. Este procedimiento ha de evitarse porque esta levadura liofilizada sólo contiene alrededor de un 10 por ciento de levaduras viables, es decir, vivas. También es difícil que no estén contaminadas con levaduras salvajes, porque para que sean rentables los procesos de liofilización, las condiciones de esterilidad son mínimas. También es evidente que la levadura en polvo no está en proceso de multiplicación. Todas estas condiciones provocan un retrasamiento en el inicio de la fermentación, una fermentación mucho más lenta y unos resultados finales nada deseables. Cuando no haya más remedio que usar levadura liofilizada, usa el doble de la recomendada por el fabricante, provoca una fermentación inicial en otro tanque más pequeño con mosto y añádela al tanque principal sólo una vez que se vean efectos claros de fermentación.

Una vez que la levadura haya consumido casi todo el oxígeno del mosto, habrá llegado al final de su proceso de multiplicación, a partir de este momento empezará a consumir los azúcares del mosto y a producir alcoholes y CO₂. Cuando la concentración de azúcares fermentables con respecto al oxígeno contenido en el mosto exceda 100 miligramos por litro, entrará la levadura en fase de fermentación abandonando la fase de multiplicación.

Según el tipo de levadura la fermentación durará más o menos días, normalmente los límites de una fermentación sana se sitúan entre tres y once días (tres para un Ale a temperaturas altas de 24 grados centígrados y dieciséis para un Doble Bock a temperaturas muy bajas de 4 grados centígrados). Una vez que se hayan fermentado la mayoría de los azúcares, el ritmo de la fermentación disminuirá considerablemente hasta llegar al momento en que la levadura empezará a flocular y a depositarse en el fondo del tanque para pasar a una situación de inactividad total.

La levadura depositada en el fondo, ante falta de nutrientes, tiende a canibalizarse y los productos derivados de esta canibalización no producen sabores agradables en la cerveza.

Por ello deberemos cambiar de tanque la cerveza fermentada (denominada a partir de este momento Cerveza Verde) dejando en el fondo la levadura ya usada. Esta se podrá eliminar o usar para el próximo mosto a fermentar. Si se usa para otra fermentación habrá que hacerse de inmediato o habrá que mantener la levadura en condiciones especiales para que no se deteriore.

La cantidad de levadura que se use para las fermentaciones y las constantes de crecimiento y fermentación, resultantes de las temperaturas y variedad de nutrientes contenidos en el mosto, producirán subproductos muy diferentes que afectarán al sabor final de la cerveza de manera muy distinta. Para mantener un sabor siempre igual habrá que mantener todas las constantes durante la elaboración de la cerveza, iguales.

MACERACIÓN

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La maceración consiste en mezclar la malta molturada con agua a una temperatura determinada, para que se disuelvan en ella los almidones y demás componentes solubles de la malta. Una vez disueltos, según la temperatura del agua, actuarán diferentes enzimas sobre los almidones produciendo diferentes tipos de azúcares fermentables y no fermentables, así como otros componentes secundarios de mayor o menor importancia para el proceso de elaboración de la cerveza.

Al conjunto de los componentes de la malta disueltos en el agua se le denomina extracto. De la cantidad inicial de malta molturada conseguiremos que entre el 70 y el 75 por ciento de su extracto se disuelva en el agua. Una maceración bien hecha debe obtener la mayor cantidad de extracto posible. Existen diferentes variedades de maceración para obtener diferentes estilos de cerveza. Estas variedades se diferencian en las temperaturas y en los tiempos que se asignan a estas.

La maceración provoca en los gránulos de malta molturada los tres siguientes efectos: En primer lugar el engrudamiento de la maceración. El almidón que contienen los granos está almacenado en pequeñas celdillas. Estas celdillas, al ser humedecidas por el agua, absorben esta y se hinchan hasta llegar a reventar soltando su contenido de almidón. Este se disuelve en el agua produciendo el engrudamiento.

Según el tipo de cereal que se macere, se necesitará una temperatura diferente para conseguir este engrudamiento. Las moléculas de almidón liberadas de sus celdillas están de este modo más al alcance de las enzimas que provocarán su transformación. El almidón disuelto en el agua aumentará la viscosidad de esta. Las celdillas de almidón de la cebada y de la malta de cebada revientan a temperaturas alrededor de los 60 grados centígrados. Las del arroz necesitan una temperatura entre los 80 y 85 grados centígrados.

En segundo lugar se produce la licuación de la maceración. Los almidones que han producido el aumento de la viscosidad de la maceración, tras ser liberados de sus celdillas, contienen, entre otras, cadenas de moléculas de restos de glucosa como amilosa y amilopectina. Estas cadenas son inmediatamente atacadas por las enzimas alfa amilasa transformándolas en cadenas más pequeñas y reduciendo con ello la viscosidad de la maceración. Estas cadenas de moléculas más pequeñas serán atacadas a su vez por otras enzimas mucho más rápido que las cadenas largas.

En tercer lugar se produce la sacarificación. Tras la ruptura de las cadenas largas de moléculas (amilosa y amilopectina) por las alfa amilasa se consiguen cadenas más cortas de moléculas de dextrinas (entre otros azúcares) de 7 hasta 12 restos de glucosa. La temperatura ideal para que las alfas amilasas actúen con mínimo efecto este entre 72 y 75 grados. En este momento entran en función las beta amilasas que parten estas cadenas por los dos extremos en grupos de dos, como la maltosa. El efecto de las beta amilasas es mucho más lento que el de las alfa amilasas y su temperatura ideal de efectividad se sitúa

entre los 60 y 65 grados, se inactiva rápidamente con temperaturas superiores a 70 grados. El pH ideal es de 5,5.

Si la cadena inicial, por ejemplo, es de 16 restos de glucosa, la alfa amilasa la puede romper en dos unidades de 8 restos de glucosa. La beta amilasa romperá los dos restos de glucosa de los dos extremos de la cadena de 8, resultando en dos moléculas de dos restos de glucosa (dos moléculas de maltosa) y una de 4 restos de glucosa que puede ser a su vez partida en dos de nuevo. El efecto final de las dos amilasas es la consecuencia de cadenas de dos elementos como la maltosa y cadenas de más elementos como glucosas y maltotriosas. Un exceso de dextrinas puede provocar a posteriori turbiedades en la cerveza embotellada.

Para controlar la sacarificación de la maceración y la correcta formación de maltosa en su mayoría en relación a otros azúcares, se usa el método de la prueba del yodo (tintura de yodo obtenible en cualquier farmacia a 0,20 N). Se toma una muestra de la maceración y se la mezcla con esta tintura en proporciones iguales, si la mezcla resultante oscurece en color indica que la sacarificación no es completa. Esta habrá llegado a completarse en el momento que la mezcla de una muestra de maceración y de tintura de yodo no altere el color de la tintura. Si la prueba del yodo se hace pronto, es decir, cuando todavía existen cadenas medianas y largas, el cambio de color es apenas apreciable y puede provocar confusión. Es importante que la prueba del yodo se realice a temperatura ambiente para que no se falsee el resultado. La prueba del yodo demostrará que el proceso de maceración ha concluido y se ha conseguido la sacarificación final. Los azúcares conseguidos son Glucosa, Maltosa, Maltotriosa y Dextrinas.

La glucosa es el azúcar que la levadura fermenta en primer lugar, a continuación es la maltosa, y una vez fermentada esta en su totalidad, la levadura fermenta la maltotriosa. Las dextrinas no son fermentadas y son las que contribuyen (en gran parte) al sabor dulce final de las cervezas (evidentemente, si no se lleva hasta el final la fermentación del mosto, quedarán otros azúcares fermentables, no fermentados, que contribuirán también al sabor dulce de la cerveza).

Dependiendo de los tiempos y temperaturas usados durante la maceración, las alfa y beta amilasas habrán reaccionado de diferente manera y habremos conseguido diferentes proporciones de estos azúcares y con ello diferentes subestilos y estilos posibles de cervezas. El maestro cervecero habrá de controlar también el pH y la concentración de la maceración (relación entre agua y malta molturada), el pH se deberá situar alrededor de 5,5 y la concentración puede variar mucho según el estilo de cerveza pero lo normal es situar la proporción entre 2,5:1 y 3:1 (agua/malta). Concentraciones de 2:1 retrasarían, en cierta medida, la filtración posterior de la maceración. El pH medio de una maceración se sitúa entre los 5,6 y 5,9, para conseguir la mínima efectividad de las enzimas y con ello la mayor sacarificación, habremos de reducir el pH al nivel indicado de 5,5. En concentraciones más altas de la maceración, las enzimas no son desactivadas tan rápido por aumentos de la temperatura consiguiendo con ello una efectividad mayor.

El sistema inglés de maceración consiste en realizar esta durante 2 horas a una temperatura constante de unos 65 grados centígrados. A esta temperatura se consigue la mayor cantidad de maltosa y de azúcares fermentables, que tras la fermentación producen mayor cantidad de alcohol. Los restos de azúcares no fermentables son mucho menores y con ello la cerveza resultante es mucho más seca en sabor.

Si la cerveza se macera a 65 grados durante solo una hora y luego se aumenta la temperatura a 72 grados durante otra hora, se conseguirán cervezas más ricas en azúcares no fermentables, resultando en cervezas con más cuerpo y más dulzor como las alemanas. Para poder aumentar la temperatura de 65 a 72 grados, los alemanes utilizan pailas de maceración con control de temperatura. Para sacar el mayor provecho de este sistema se aumenta de nuevo la temperatura de la maceración, hasta 78 grados en el momento final, para disminuir con ello la viscosidad y facilitar la filtración de la maceración. Se podría aumentar aún más la temperatura para facilitar la filtración pero con ello destruiríamos todas las alfa amilasas, que durante la filtración, siguen actuando favorablemente para el proceso de elaboración. Este es uno de los motivos (entre otros) por el que los equipos de elaboración de cerveza anglosajones son mucho más baratos que los alemanes, porque no disponen de control de temperatura de las pailas de maceración.

Si bien la temperatura ideal de las alfa amilasas, es diferente a la de las beta amilasas, esto no quiere decir que el efecto de cualquiera de ellas sea nulo si la temperatura no es su temperatura ideal. Entre 62 y 65 grados actúan las beta amilasas con más fuerza pero las alfa amilasas también actúan, aunque con mucho menor potencia. Entre 72 y 75 grados actúan las alfa amilasas con mayor fuerza y las beta están casi anuladas.

Hasta este momento solo hemos hecho mención de los márgenes de temperatura óptimos de 62-65 grados para las beta amilasas y de 72-75 para las alfa amilasas. Sin embargo existe otro margen de temperatura óptimo muy importante para la degradación de proteínas que se sitúa entre los 45 y 55 grados de temperatura. La manipulación de la degradación de proteínas tiene dos objetivos, por un lado eliminar un exceso de proteínas que luego pueden provocar turbiedades en la cerveza, y por el otro, mantener las proteínas para conseguir que la cerveza final disponga de cuerpo y de espuma estable (las proteínas ayudan a la estabilidad y cremosidad de la espuma). Todo esto dependerá de la cantidad de proteínas que contenga inicialmente la malta.

Las micro cervecías, por lo general, empiezan las maceraciones a 60 grados centígrados porque no les importa que las proteínas provoquen algo de turbiedad, ya que ellos no filtran las cervezas para eliminar la levadura, son cervezas con turbiedad natural. El exceso de proteínas tampoco provocará una inestabilidad del sabor de la cerveza a largo plazo porque las micro cervecías actúan en mercados locales y venden sus cervezas muy rápidamente. El exceso de proteínas ayudará a que las cervezas tengan cuerpo y espuma cremosa que las diferenciará de las cervezas de tipo industrial. Las cervezas industriales en países que no se adhieren a la ley de la pureza alemana, contienen aditivos químicos que estabilizan la espuma pero que no producen la misma cremosidad.

Entre 45 y 50 grados se produce la degradación de los beta glucanos, estos son como gomas que luego nos dificultarán la filtración de la maceración. Los beta glucanos están contenidos en las hemicelulosas de las celdillas de los granos de cebada y malta. Durante el proceso de malteado han de eliminarse los beta glucanos en su mayoría. De no ser así habrá que empezar la maceración a una temperatura de 45 grados para degradar estos. Las malterías controlan la degradación de los beta glucanos por medio del control de la friabilidad de los granos de malta y de la viscosidad del mosto producido en el laboratorio.

FILTRACIÓN de la MACERACIÓN

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Una vez realizada la maceración será necesario separar el extracto disuelto en el agua de los restos de malta no disueltos como las cascarillas y plántulas. El extracto disuelto en el agua pasa a llamarse mosto y los restos de malta se llaman nepe, afrecho, hez, bagazo o cebadilla dependiendo del uso que se le vaya a dar a posteriori. Nosotros lo llamaremos bagazo. El objetivo es conseguir la separación del mosto del bagazo en su totalidad, es decir, obtener la mayor cantidad de mosto posible.

Vaciaremos la paila de maceración trasladando la mezcla a una cuba de filtración (las fabricas industriales utilizan también prensas para extraer el mosto). Esta cuba estará debidamente aislada para que pueda mantener la temperatura de la mezcla a 78 grados al menos tres horas. Esta cuba dispondrá de un suelo falso que a su vez servirá de elemento filtrante. Este suelo tendrá agujeros de unos 3 milímetros de diámetro en su totalidad o ranuras paralelas de unos 0,5 milímetros en su parte superior abriéndose hacia la parte inferior hasta alcanzar unos 0,8 mm. El sistema de ranuras es mucho más efectivo. Se dice que la superficie total abierta ha de ser del 5 al 10 por ciento de la totalidad del suelo falso. Si la superficie abierta es superior no supone un detrimento, simplemente habrá que controlar el flujo del mosto con mayor precisión para evitar turbiedades o aplastamientos del elemento filtrante por exceso de velocidad del flujo.

Antes de traspasar la mezcla a la cuba de filtración rellenaremos esta hasta tres centímetros por encima del suelo falso de agua a 78 grados centígrados para evitar que la mezcla se aplaste contra el suelo falso y lo obture.

Al realizar la molturación de la malta se tuvo en cuenta el evitar romper las cascarillas para que luego nos sirvieran como elemento filtrante. Durante todo el proceso de maceración las cascarillas están mezcladas con el resto de los componentes por lo que al terminar esta habremos de esperar unos 15 minutos para que las cascarillas se depositen en el fondo falso de la cuba de filtración y formen la primera capa del elemento filtrante. Encima de las cascarillas se irán depositando los demás componentes del bagazo que también servirán como elemento filtrante.

Pasados los 15 minutos de reposo abriremos la válvula inferior de la paila de filtración y el mosto turbio empezará a fluir hacia el exterior. Este mosto lo dejaremos fluir hasta que empiece a clarificarse, proceso que durará unos 15 minutos. Hay que tener muy en cuenta que no se debe permitir que el flujo del mosto sea muy rápido, es decir, que sea más rápido que el flujo que permite el elemento filtrante. Si este flujo es más rápido, se compactará el elemento filtrante y se dificultará la filtración. Lo ideal es que el flujo del mosto saliente no supere los 10 litros por metro cuadrado cada minuto. Cualquier burbuja de aire bajo el fondo falso o situada en cualquier recodo de la tubería de salida del mosto dificultará la filtración también.

Una filtración bien controlada no deberá superar las dos horas, cualquier fallo en el control de los flujos de salida alargará la filtración entre dos y tres horas. El mosto turbio

que ha ido saliendo por la válvula de salida, y que ha ido clarificándose durante los 15 minutos de espera, será devuelto a la cuba por la parte superior para que vuelva a ser filtrado a posteriori. Una vez que el mosto que sale de la cuba es casi cristalino (tras unos 15 minutos) dejaremos que este fluya constantemente, a velocidad controlada, hasta que se vacíe la cuba.

El bagazo restante, si bien no dispondrá ya de líquido, sí que estará totalmente impregnado de mosto. Para lavar este mosto del bagazo restante, añadiremos agua cristalina a 78 grados centígrados, más o menos añadiremos esta en una proporción de 1:1 con respecto al mosto ya obtenido. Esta agua lo añadiremos en dos fases (o tres). Primero la mitad esperando a que vuelva a fluir por la válvula de salida el nuevo mosto, ahora de mucha menor concentración. Una vez que este deje de fluir añadiremos el resto del agua. Este tercer mosto obtenido dispondrá de una concentración de aproximadamente un 2 por ciento (0,5 en cervecerías industriales). Podríamos seguir añadiendo agua hasta que el mosto obtenido no contuviera extracto, pero al lavar el bagazo constantemente, no solo se extrae el resto del mosto sino también otros restos no deseables para el proceso cervecero que disminuyen la calidad final de la cerveza.

Si dejamos que la salida del primer mosto se realice hasta el límite, dejando el bagazo sin mosto, es evidente que habremos comprimido este. Al añadir el agua caliente sobre el bagazo para obtener el segundo mosto ya tendremos dificultades en la filtración. Para evitar esto, habremos de añadir el agua caliente a la cuba de filtración antes de que el bagazo empiece a secarse. A medida que fluya mosto por la válvula de salida, se irán añadiendo suavemente agua caliente por la parte superior en igual cantidad.

En todo momento del proceso de filtración hay que evitar que el mosto entre en contacto con el aire y absorba el oxígeno contenido en este.

El bagazo restante puede ser utilizado para forraje de ganado, pasaría a llamarse cebadilla, para dar de comer a los cerdos, pasaría a llamarse afrecho o para abono y cultivo de setas u otras hortalizas. Un empresario ganadero me comentó que cuando alimentaba sus vacas lecheras con cebadilla obtenía un 10 por ciento más de leche (¡buen argumento para vender el bagazo!).

COCCION del MOSTO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

El mosto obtenido tras la filtración de la maceración hay que cocerlo. El proceso de cocción dura unas dos horas y ha de ser una cocción fuerte, el mosto debe entrar en fase de ebullición constante. Hay fábricas de cerveza que cuecen durante un tiempo menor y otras que cuecen hasta cuatro horas sin una fuerte ebullición. Los motivos principales para realizar la cocción son:

- 1.-Para obtener los componentes de amargor y aroma del lúpulo deseado.
- 2.-Para coagular y precipitar proteínas innecesarias.
- 3.-Para destruir encimas y evitar así que continúen con su efecto biológico.
- 4.-Para la esterilización del mosto.
- 5.-Eliminación de DMS (Dimetilo de Sulfuro).

Los efectos secundarios de la realización de la cocción son:

- 6.-Evaporación del agua, coloración y acidificación del mosto.

1.-La cocción del lúpulo es quizás la parte más esencial en la ebullición. Las resinas del lúpulo, que imparten el amargor final a la cerveza, no se disuelven en el mosto frío. Al cocer el lúpulo sus alfa ácidos se isomerizan y se disuelven con mayor facilidad. Del total de alfa ácidos que contiene el lúpulo, aproximadamente un 25 por ciento llega hasta el producto final, la otra parte se queda adherida a los restos de proteínas coaguladas tras la cocción, a los mismos restos de las flores de lúpulo y a la levadura.

La isomerización de los alfa ácidos del lúpulo depende de otros factores paralelos al de la cocción:

-del tipo de alfa ácidos del lúpulo cocido, cuanto mayor cantidad de cohumulona, mas amargor impartirá

-de la duración de la cocción. Cuanto más corta sea la cocción menos amargor impartirán los alfa ácidos del lúpulo. Si estos se añaden al final de la cocción para que los aceites esenciales (aromáticos) del lúpulo no se volatilicen, el amargor impartido será nulo.

-del valor pH del mosto en cocción. Cuanto mayor sea este más fácil será la isomerización.

-de la cantidad de lúpulo que se añada a la paila de cocción. Paradójicamente, cuanto más lúpulo se añada menor será la cantidad, inversamente proporcional, de amargor impartido.

-de la trituración del lúpulo. Las flores enteras serán las que menos amargor impartan. Los pellets, comprimidos de flores trituradas, impartirán más amargor (más superficie).

2.-Los taninos del lúpulo y de la malta se disuelven en su totalidad en el mosto uniéndose con las proteínas coaguladas. Esta unidad es insoluble y se precipita al fondo de la paila una vez terminada la cocción. Los taninos de la malta son más activos que los taninos del lúpulo. Hay ciertas uniones de taninos con proteínas que quedan solubles en el mosto si este no es cocido el tiempo necesario. Estos compuestos se coagulan posteriormente, una vez que se haya enfriado el mosto, y se precipitan.

3.-La esterilización del mosto es fundamental durante la cocción. Tanto la malta como el lúpulo contienen bacterias, bacilos y mohos que no son dañinos para la salud, pero que continúan su efecto biológico en la cerveza, produciendo sabores no deseados o acidificación a largo plazo. La cocción destruye todos estos microorganismos.

4.-La cocción destruye todas las enzimas que durante la maceración nos han ayudado a configurar el perfil de nuestra cerveza formando el abanico de azúcares planeado por nosotros. La destrucción de estas enzimas evita que sigan actuando a posteriori cambiando la estructura de los azúcares.

5.-La cocción del mosto ayuda a que el precursor de DMS (DMS es un sulfuro que imparte un sabor a verduras cocidas a la cerveza nada deseable, pero muy típico en cervezas de fábricas industriales empeñadas en ahorrar costes), se convierta en DMS. El DMS es volátil y el resto del tiempo de cocción hará que este desaparezca con el vapor.

6.-Al cocer el mosto durante dos horas a gran intensidad, una parte del agua se evaporará normalmente será entre el 5 y el 15 por ciento del total. Debido a las altas temperaturas de la cocción se producirán melanoidinas que colorarán el mosto en cierta medida. Cuanto más tiempo se cueza mayor será la cantidad de melanoidinas producidas. Cuanto más concentrada sea la fuente de calor que hierva el mosto, más melanoidinas se producirán en el punto de máxima concentración. Las melanoidinas son de carácter ácido y el lúpulo también es ligeramente ácido. Ambos acidificarán ligeramente el mosto cocido, reduciendo el pH final unos 0,3 puntos.

Durante la cocción del mosto se añade el lúpulo. Podremos añadirlo todo al principio o dividirlo en dos (según las escuelas cerveceras alemanas) o tres partes (según las escuelas cerveceras americanas), o hasta cinco veces como hacemos algunos. Si queremos que imparta amargor añadiremos el lúpulo al comenzar el hervor (también se puede hacer algo más tarde, según el tiempo que dure la cocción). Esta adición de lúpulo tendrá que ser proporcional al nivel de amargor final que queramos que obtenga la cerveza. La segunda adición de lúpulo impartirá el aroma de los aceites esenciales, por ello tendrá que ser realizada al final de la cocción para que estos no se volatilicen (entre 1 y 5 minutos). Las escuelas americanas dicen que el lúpulo también imparte sabor y que este se extrae, si la adición se realiza a 15 minutos del final de la cocción.

La cantidad de amargor de una cerveza se mide internacionalmente en IBU (International Bitter Units), que se traduce como -unidades internacionales de amargor-. Las unidades miden los miligramos de alfa ácidos isomerizados que contiene cada volumen de cerveza.

Los siguientes estilos tienen aproximadamente las siguientes unidades:

- 10 - 20 IBU cervezas de Trigo
- 20 - 25 IBU cervezas tipo Bock
- 20 - 25 IBU cervezas caramelizadas, Maerzen, rojas..
- 23 - 30 IBU cervezas tipo Lager no industriales
- 30 - 40 IBU cervezas tipo Pilsen
- 35 - 60 IBU cervezas tipo Stout

La fórmula para medir la cantidad de lúpulo que hay que añadir a la paila de cocción es la siguiente:

Peso en gramos de lúpulo en flor es igual a la división entre:
(la -X- en mayúscula significa multiplicación)

litros de cerveza -X- IBU -X- 10

% utilización -X- % alfa ácidos

El porcentaje de utilización es del 25 por ciento (aprox.), si añadimos las flores al principio de la cocción, si las añadimos a 15 minutos del final (para dar sabor) será del 8 %, y si las añadimos a un minuto del final (para impartir aroma), el porcentaje de utilización será nulo. Si queremos elaborar 100 litros de cerveza tipo Pilsen con 40 IBU y disponemos de flores de lúpulo de la clase Perle con un 7 por ciento alfa ácidos, tendremos que utilizar la función de la siguiente forma:

100 litros de cerveza -X- 40 IBU -X- 10

25 % utilización -X- 7 % alfa ácidos

Esto es igual a 40.000 dividido entre 175, resultando en 228 gramos de flores de lúpulo tipo Perle.

FILTRACIÓN-CENTRIFUGACIÓN del MOSTO COCIDO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La cocción del mosto ha coagulado gran parte de las proteínas y extraído los taninos y alfa ácidos contenidos en el lúpulo. A continuación habremos de eliminar estas proteínas y los restos de lúpulo contenidos en el mosto.

Según el tipo de equipos de los que dispongamos y del tipo de lúpulo que hayamos usado (extracto, comprimidos o flores) la filtración/centrifugación/separación de estos se realizará de manera diferente. Los anglos sajones cuecen el mosto en las micro cervecerías, en su mayoría, con flores de lúpulo. La ventaja (entre otras) de usar flores enteras, es la de poder usar estas como elemento filtrante. Si la paila de cocción tiene en su fondo una rejilla o elemento filtrante como un tubo con ranuras o agujereado, los pétalos de las flores serán retenidos y formarán un filtro que evitará que las proteínas coaguladas pasen a través de él. En este sistema, tras terminar la cocción, se esperará unos quince minutos para que los pétalos se depositen en el fondo de la paila. Se abrirá la válvula de salida dejando salir el primer mosto turbio, este se devolverá a la paila por la parte superior (sin provocar burbujas o salpicar) hasta que salga claro. Saldrá claro a los 15 segundos.

Los alemanes usan el sistema de centrifugado. Este sistema es algo más complicado y encarece los equipos de elaboración de cerveza porque se necesita una cuba especial para realizar este centrifugado. Algunos sistemas utilizan la misma cuba para el centrifugado que la que se usa para recoger el mosto obtenido de la filtración de la maceración (si no es recogida directamente en la paila de cocción, en el caso de usar un sistema vertical).

La cuba de centrifugado tiene una proporción de 2 a 1. Si el suelo tiene dos metros de diámetro, la altura es de un metro. Dispone de una entrada (o dos), de mosto, tangencial a unos 30 cm de altura. El mosto, proveniente de la paila de cocción, es introducido en la paila por medio de una bomba para conferirle una velocidad de hasta 5 metros por segundo. El efecto de introducirlo a esta velocidad de forma tangencial en la paila es el mismo que cuando removemos nuestra taza de té o café (con posos) con la cucharilla. Una vez que hayamos dejado de remover con la cucharilla y el remolino producido por nuestra acción haya perdido su fuerza, observaremos que los posos que contenía la taza se han concentrado en el centro del fondo de forma cónica. Debido a la velocidad de la centrifugación y a la duración de esta, entre 20 y 40 minutos, el cono de posos formado, no sólo está concentrado, sino también comprimido.

Una vez que han pasado los 20-40 minutos, y el remolino provocado ha perdido su fuerza, abriremos la válvula lateral de esta cuba para extraer el mosto clarificado y dejar atrás el cono comprimido de restos de proteínas coaguladas y lúpulo. Dependiendo del tipo de lúpulo usado, extracto, comprimido o flores, el cono tendrá características diferentes en cuanto a consistencia y volumen, que nos facilitará más o menos la salida del mosto. Para

conseguir el cono perfecto, algunas micro fábricas usan mezclas de extracto de lúpulo con comprimidos y con flores en proporciones diferentes.

Este cono tendrá un 25 por ciento de materias sólidas siendo el resto mosto. Para aprovechar este mosto podríamos mezclar estos restos con la maceración de la siguiente cocción, siempre que se haga a inmediatamente.

El tercer sistema, todavía más caro, es el de usar una máquina de filtración por medio de placas que a su vez también se basa en el principio de la centrifugación. De estos tres tipos de sistemas de filtración, este último es el de mayor eficiencia pero es también el más caro y el que más mano de obra necesita para su mantenimiento y limpieza. Sólo sería rentable en aquellas fábricas de cerveza que maximizan sus recursos. Por medio de la centrifugación, este sistema separa los sólidos que producen las turbiedades totalmente del resto del mosto.

Una vez centrifugado el mosto, el siguiente paso es el de reducir la temperatura de este, que tras la cocción y centrifugación todavía tiene unos 77 grados centígrados, a la temperatura ideal para añadir la levadura, que se situaría entre los 8 y 24 grados centígrados según el tipo de levadura y el tipo de cerveza que queramos elaborar.

REFRIGERACIÓN y AIREACIÓN del MOSTO COCIDO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

El mosto, aún muy caliente tras la cocción y centrifugación habrá de ser enfriado lo antes posible, para situarlo a la temperatura ideal para poder añadir la levadura en condiciones ideales para esta. Enfriaremos el mosto forzosamente de unos 80 grados centígrados hasta 8 o 24, según el tipo de levadura que vayamos a usar y el tipo de cerveza que queramos conseguir.

Los motivos para forzar el enfriamiento son varios. Si no lo forzáramos, el enfriamiento tardaría, según las condiciones climáticas y de aislamiento de las cubas, hasta diez horas. Durante estas diez horas arriesgaríamos a que el mosto se nos infectara de micro organismos que se multiplicarían inmediatamente, también permitiríamos que los precursores de dimetilo de sulfuro (DMS) restantes, actuaran y produjeran DMS (sabor a mezclas de verduras cocidas).

El enfriamiento del mosto provoca la coagulación y precipitación de algunas proteínas que en el mosto caliente están disueltas. Estas proteínas coaguladas en frío tienden a pegarse a la levadura, o a las burbujas de aire, y disminuyen la superficie de contacto de la levadura con el mosto retrasando con ello la fermentación de este. El mosto, a 6 grados centígrados, todavía contiene aproximadamente un 13 por ciento de proteínas disueltas que se coagularan en cuanto se baje de esta temperatura formando turbiedades en la cerveza.

Mosto, a 60 grados centígrados contiene, aproximadamente 50 miligramos por litro de proteínas coaguladas.

a 20 grados centígrados contiene 150 miligramos

a 5 grados centígrados contiene 250 miligramos

a 0 grados centígrados contiene 300 miligramos.

Si no enfriamos lo suficiente, la levadura puede perecer al añadirla al mosto demasiado caliente. Si la temperatura de adición es demasiado alta para una levadura de fermentación de fondo, esta produciría al metabolizar los azúcares, algo más que alcohol y CO₂, produciría subproductos no deseados por su sabor o inestabilidad biológica en reacciones a posteriori.

Las cervecerías Belgas que elaboran cervezas especiales con levaduras y micro organismos salvajes propios de la zona donde están situadas, enfrían el mosto al aire libre durante estas diez horas, precisamente para que las levaduras salvajes y micro organismos contenidos en el aire se depositen en el mosto.

Antiguamente, antes de que se inventaran los sistemas de refrigeración industriales, todas las fabricas refrigeraban de esta manera, lo que nos hace pensar que todas las cervezas de entonces estaban salvajemente inoculadas de micro organismos no deseados (o quizás eran deseados si impartan algún sabor agradable y original).

Visitando fábricas de cerveza de más de doscientos años de antigüedad (se pueden encontrar todavía bastantes), se puede observar bajo los techos abiertos de estas, tanques de gran superficie y poca profundidad, que permitían que el mosto se enfriara rápidamente y a la vez estuviera expuesto a todo tipo de micro organismos traídos por el aire. Sus techos estaban abiertos para que corriera el aire, que, a su vez, era el sitio ideal para que anidaran las palomas. Imagínense donde iban a parar los excrementos y otros desechos de las palomas y demás moradores de las estructuras arquitectónicas de soporte, complicadas y entrelazadas, de estos edificios antiguos.

El mosto ha de ser aireado para que el oxígeno contenido en el aire se disuelva en el mosto y sirva a la levadura como elemento de multiplicación. La levadura en un medio oxigenado, se multiplica y no metaboliza los azúcares convirtiéndolos en alcohol y CO₂. Para que la fermentación se realice adecuadamente es esencial que se produzca inicialmente esta multiplicación de la levadura. No con añadir más levadura al tanque de fermentación se consigue el mismo efecto, la multiplicación de la levadura en un medio oxigenado produce células mucho más jóvenes y vigorosas y de mayor poder que levadura proveniente de un estado de inactividad.

En vez de airear el mosto, también se puede oxigenarlo directamente, aunque no está claramente demostrado si el efecto final es mejor que con la aireación y si merece la pena ante el aumento de costes que esto significa. La cantidad final ideal de oxígeno disuelta en el mosto es de unos 10 miligramos por litro. Técnicamente, por la proporción de oxígeno contenida en el aire, habremos de mezclar unos tres litros de aire por cada 100 litros de mosto, pero debido a que parte del aire no se mezcla y además no se hace de forma repartida por igual en el mosto, es conveniente mezclar una cantidad de aire mucho mayor. Es evidente que este aire ha de estar esterilizado para que no contenga ningún tipo de micro organismos que puedan afectar negativamente la fermentación del mosto.

La aireación del mosto habrá de hacerse en frío. Si se hiciera en caliente provocaríamos una oxidación del mosto, oscureciendo su color y haciéndolo más amargo. El oxígeno añadido en frío será consumido por la levadura en cuestión de pocas horas con lo cual no producirá efectos de oxidación del mosto.

Esta aireación se puede realizar inyectando aire esterilizado en la tubería por donde sale el mosto ya enfriado camino del tanque de fermentación. Las micro cervecerías más pequeñas introducen el mosto frío en los tanques de fermentación con un difusor y por la parte alta de los tanques. El resultado es que el mosto se mezcla con el aire, no estéril, contenido en el tanque de fermentación. Usar aire no estéril es una fuente de micro organismos que se puede paliar cambiando la levadura a menudo usando cultivos puros. Como las pequeñas micros venden su producción rápidamente, el peligro de contaminación o inestabilidad biológica de la cerveza es muy pequeña.

La forma de enfriamiento más rápida y económica utilizada por la mayoría de las fábricas industriales y las micros es la utilización del intercambiador de calor de placas. El principio es muy sencillo, en primer lugar se usan placas porque la superficie de contacto

es mayor que usando tubos, estas placas superpuestas dejan fluir el mosto caliente en una dirección y el agua fría, proveniente de un tanque de agua refrigerada, en dirección contraria. El mosto saldrá por un extremo con la misma temperatura del agua, y el agua, por el extremo contrario, con la misma temperatura del mosto. Para controlar estas temperaturas, simplemente habremos de controlar las velocidades de los flujos de mosto o de agua.

Los intercambiadores de tubos son mucho más económicos de construir. El principio es el mismo. Un tubo interior de cobre por donde circula el mosto en una dirección y un tubo exterior, que contiene al de cobre, por el que circula el agua fría en dirección contraria. Este tubo exterior debe de estar hecho de algún material aislante.

El agua fría utilizada para enfriar el mosto se habrá calentado, y podría ser introducida en el tanque de agua caliente utilizado para las maceraciones o lavado de los restos de la maceración, según a que temperatura final esté el agua.

ADICIÓN de LEVADURA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La adición de levadura se realizará sobre un mosto con la temperatura ideal para el tipo de levadura que vayamos a utilizar y suficientemente oxigenado para que la levadura se multiplique antes de empezar su proceso de metabolización de los azúcares.

Si utilizamos levadura proveniente de una fermentación anterior, esta estará mezclada con CO₂, producido por ella misma, que dificultará el comienzo rápido y deseado de la fermentación. Por ello es deseable la multiplicación de la levadura por medio del oxígeno disuelto para conseguir células jóvenes y vigorosas.

Al añadir la levadura no empezará inmediatamente la fermentación. La levadura necesitará un período de adaptación.

Aunque se vaya a realizar la fermentación a, por ejemplo, 8 grados centígrados, es conveniente tener el mosto a unos grados por encima de esta cifra para que la levadura, en sus primeras horas de multiplicación, lo haga a temperaturas más ideales. Una vez que no quede oxígeno disuelto en el mosto y la levadura empiece el proceso de metabolización de los azúcares contenidos en él, es cuando deberíamos disponer de la temperatura ideal de fermentación, en nuestro ejemplo, de 8 grados.

Debemos añadir la levadura de forma que esta se mezcle adecuadamente con el mosto. Lo ideal es añadir esta en el momento que el difusor inyecta aire en el mosto, consiguiendo que las turbulencias producidas por la corriente de aire mezclen y disuelvan el oxígeno en el mosto y fuercen el contacto casi directo con la levadura, lavando a su vez el posible CO₂ aún mezclado con esta.

Algunas fábricas de cerveza industriales, cuentan las células de levadura una por una, antes de añadirlas al tanque de fermentación (sí, ¡una por una!). Toman una muestra y cuentan las células usando diferentes técnicas, calculando a continuación la media total. Se cuentan en millones de células por mililitro. La cantidad ideal, según el tipo de levadura que se use y la cerveza que se quiera conseguir, se sitúa en torno a los 50 millones de células por mililitro. Las micro cervecerías tienden a usar aproximadamente entre medio y tres cuartos de litro de pasta espesa de levadura por cada 100 litros de mosto. Si la levadura es de fermentación de superficie se utilizará una menor cantidad que si la levadura fuera de fermentación de fondo.

FERMENTACIÓN del MOSTO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

La fermentación es el paso más importante del proceso de elaboración de la cerveza. La fermentación, según se realice, producirá resultados de diferente carácter, si la fermentación no se realiza correctamente las consecuencias serán siempre negativas. Por ello habremos de controlar las temperaturas de fermentación con máximo cuidado y a la vez cambiar estas temperaturas, si es necesario, según evolucione el metabolismo de la levadura que estemos utilizando. Este metabolismo variará según la pureza de la levadura y la forma en que se hubiera usado esta en fermentaciones anteriores.

La levadura consume los azúcares y otros productos contenidos en el mosto. Estos productos son resultado de como hayamos realizado los pasos previos de elaboración de la cerveza. Al metabolizar los azúcares se produce alcohol y CO₂, pero dependiendo de las temperaturas de fermentación y de los otros productos contenidos en el mosto también se producirán alcoholes superiores (cadenas de más de un carbono, metílico, etc...) y otros subproductos que afectarán en gran medida al sabor, aroma y calidad de la cerveza que estamos elaborando.

La fermentación depende de diferentes variables como la composición del mosto, la temperatura, la presión, la cantidad y tipo de cepa de levadura que se haya añadido, la cantidad de oxígeno disuelto en el mosto, el cinc, cobre y otros metales y minerales contenidos en el mosto, el pH, y la forma y geometría de los tanques y de las corrientes que se produzcan en su interior.

Dependiendo de la cantidad de proteínas coaguladas contenidas en el mosto y de su composición, le será más o menos favorable a la levadura nutrirse y realizar los procesos de metabolización del azúcar.

La temperatura afecta directamente la velocidad de fermentación de las levaduras, cuanto más alta sea, más rápida será la fermentación. Cepas de levaduras de fermentación de superficie actúan a temperaturas ideales entre 20 y 24 grados centígrados produciendo ésteres y subproductos que aumentan la calidad de las cervezas. Si descendemos la temperatura, estas levaduras pasarían a un estado de hibernación cuya consecuencia es el cese del proceso de fermentación. En cambio, las cepas de levaduras de fermentación de fondo, si bien fermentan más rápido a temperaturas altas, los subproductos producidos no son de sabor y aroma deseable. Su temperatura ideal se sitúa entre un grado y diez grados centígrados.

La presión en tanques cerrados de fermentación afecta a la levadura, cuanto más presión más se frenará la fermentación. Los tanques abiertos liberan el CO₂ producido por la levadura, los tanques cerrados no liberan este CO₂ completamente, que tras disolverse en el mosto y convertirse en anhídrido carbónico dificulta la función fermentativa de la levadura.

La cantidad de levadura añadida al mosto tiene una influencia importante en el proceso de fermentación. Es imprescindible, para conseguir cervezas con una calidad constante, que la adición de levadura sea siempre igual tras cada cocción. Dependiendo del tipo de levadura que se use, la concentración de células variará entre 20 y 100 millones por milímetro cuadrado.

Según la cantidad de oxígeno disuelto en el mosto, durará más o menos la multiplicación de las células de levadura antes de que empiece la fermentación. Cuanta más multiplicación de células se produzca, más poderosa será la fermentación inicial debido a la fortaleza de las células recién nacidas.

El cinc es un elemento esencial para que se realice la fermentación. La falta de cinc puede producir fermentaciones incompletas. Las células de levadura necesitan cinc para su multiplicación. Algunas cepas necesitan más cantidades que otras. Normalmente, la malta de cebada, contiene el cinc necesario, pero es sabido que en algunas fábricas de cerveza se añade cinc para ayudar a la levadura a fermentar.

El cobre también es necesario para una fermentación ideal, pero en cantidades muy pequeñas, si esta cantidad se supera, el efecto es negativo.

El pH ideal del mosto ha de situarse entre 5,1 y 5,5 para que la multiplicación de la levadura se realice en condiciones óptimas. Este margen se consigue fácilmente siempre que se realicen los procesos previos de elaboración de la cerveza adecuadamente con agua que no sea demasiado alcalina o pesada. Como consecuencia del metabolismo de la levadura, el pH desciende durante los primeros días de fermentación hasta un punto, situándolo entre 4,1 y 4,5.

Según la geometría de los tanques de fermentación, las corrientes producidas por el mosto en fermentación mezclarán el mosto más homogéneamente y facilitarán el contacto entre las células de levadura y el mosto manteniéndolas en suspensión. A mayor contacto entre las dos partes mayor fermentación. Estas corrientes son provocadas por el CO₂ producido que tiende a subir a la superficie por el centro haciendo que el mosto de los bordes de la superficie descienda por los laterales. La diferente geometría de los tanques producirá corrientes más fuertes o más débiles. Cuanto más anchos sean los tanques, más lenta será la fermentación.

El control de la formación y descomposición de subproductos producidos durante la fermentación es esencial para conseguir un producto final de calidad. Estos subproductos afectan a la cerveza en cuanto a la estabilidad biológica, sabor, aromas y estabilidad de la espuma que la imparten. Todos ellos son subproductos producidos por los comportamientos característicos de los diferentes tipos de levadura. Durante la fermentación y posterior almacenaje se descomponen en cierta medida y son eliminados o producen a su vez otros subproductos aún menos deseados.

Estos subproductos, según su concentración en el mosto, estarán por encima o por debajo del umbral de percepción de los catadores. Algunos subproductos, en concentraciones al borde del umbral de percepción aumentarán la calidad del sabor de la cerveza pero una vez pasada esta barrea pasarán a ser indeseables.

Los subproductos de fermentación más característicos son:

Alcohol metílico y otros alcoholes superiores

Ésteres

Diacetilo (Dicetonas Vicinales)

Acetaldehidos (Etanal)

Componentes sulfurosos

Ácidos orgánicos

Los alcoholes superiores tienen el umbral de percepción entre los 50 y 100 miligramos por litro en cervezas de fermentación de fondo (estas levaduras producen menos subproductos) y entre los 100 y 150 miligramos por litros en cervezas de fermentación de superficie. Estos alcoholes se producen cuando las temperaturas de fermentación son demasiado altas para la cepa de levadura que estamos usando, cuando la cerveza recién fermentada (denominada -cerveza verde-) es agitada, cuando el mosto a fermentar ha sido aireado en exceso y cuando los mostos a fermentar tienen concentraciones superiores al 13,5 por ciento de azúcares.

Para evitar la producción de alcoholes superiores deberemos iniciar la fermentación a temperaturas más bajas (con sus consecuentes desventajas en otros apartados), mantener la fermentación a temperaturas más bajas durante todo el tiempo, utilización de presión en los tanques de fermentación y uso de gran cantidad de levadura para iniciar la fermentación.

Los ésteres son esenciales en la configuración del aroma final de la cerveza. Son sabores afrutados que pasando el umbral de percepción en exceso, pueden conferir sabores demasiado pronunciados e incluso impartir amargor seco, a la cerveza. Los ésteres son el resultado de la esterización de ácidos grasos y de alcoholes superiores que se realiza fundamentalmente durante la fermentación principal. Durante el almacenaje se pueden multiplicar estas cantidades si no se cuida la fermentación durante su última etapa.

Mostos con concentraciones de azúcares superiores al 12 por ciento producen una mayor cantidad de ésteres durante la fermentación. Si la elaboración se realiza mediante el método de high gravity, la cerveza resultante, una vez ajustada al nivel de concentración de azúcares deseado tras la cocción, tendrá un nivel superior de ésteres de lo que en realidad debería tener en cuanto al estilo de cerveza que estamos buscando.

Mostos con poco oxígeno disuelto en el momento de la adición de levadura, tienden a producir una cantidad de ésteres superior. Si la fermentación se lleva a cabo hasta el límite de la atenuación, se producirá una mayor cantidad de ésteres cuando esta está en su fase final.

El diacetilo es un subproducto que se produce durante la fermentación y que tiende a eliminarse al final de esta, si la fermentación transcurre sin problemas. Según el tipo de cepa de levadura que se utilice, la producción de diacetilo será mayor o menor. Las cervezas elaboradas en el Reino Unido tienden a tener niveles de diacetilo superiores a las elaboradas en otros países. Una vez que los consumidores se acostumbran al sabor dulce y a mantequilla que imparte este subproducto, considerado como defecto en países como Alemania, pasa a ser esencial en el bouquet final de estos estilos.

Fallos realizados durante la elaboración de la cerveza tienden a provocar fermentaciones que no llegan hasta el final de su atenuación y ello resulta en niveles de diacetilo demasiado altos. Este es un problema común cuando se usan extractos de malta. El diacetilo es consumido por la levadura al final de la fermentación y la velocidad de este consumo tiende a aumentar dependiendo de la temperatura. Para eliminar el diacetilo es aconsejable aumentar la temperatura durante unas horas al final de la fermentación. Es aconsejable también, que al final de la fermentación, tengamos el mayor número de células de levadura en suspensión para que su efectividad sea superior. Esto se consigue creando corrientes en el mosto en fermentación.

El acetaldehído es producido durante la primera fase de la fermentación, es el que imparte el sabor principal a la cerveza inmadura recién hecha (no almacenada). Durante el almacenaje, el acetaldehído es transformado en etanol. El aroma que imparte este subproducto de la fermentación alcohólica, es el de manzanas verdes, el de hierba recién cortada. Para evitar este sabor es imprescindible apoyar la descomposición del acetaldehído llevando la fermentación hasta el límite de la atenuación y almacenando la cerveza -verde- el tiempo adecuado.

El componente sulfuroso menos deseado, producido durante la elaboración de la cerveza desde el comienzo del malteado de la cebada, es el dimetilo de sulfuro (DMS). Imparte un sabor a verduras cocidas nada agradable y muy común en cervezas baratas producidas por fábricas industriales con afán de reducción de costes de producción. Estos componentes, ya en pequeñas concentraciones, imparten aromas y sabores muy fuertes. La falta de nutrientes para la levadura en el mosto provoca también la formación de estos componentes sulfurosos.

Es conveniente evitar que los precursores de DMS se conviertan en DMS, y para ello habremos de secar/tostar la malta con temperatura suficiente durante el malteado. La cocción tendrá que ser lo suficientemente larga y también tendremos que enfriar el mosto en un período inferior a 45 minutos para evitar la formación de DMS. La infección del mosto por medio de termo bacterias (termo, del griego -frontera-) produce también subproductos de olor poco agradable como sulfuro de hidrógeno (H₂S).

La levadura metaboliza una parte de los aminoácidos contenidos en el mosto para la construcción de las proteínas que necesita, produciendo con ello ácidos orgánicos. Estos ácidos imparten aromas parecidos al del queso, lúpulo descompuesto y aceite rancio. Si acabada la fermentación, se deja que la levadura se deposite en el fondo del tanque durante un tiempo superior a 24 horas, la levadura muere y se autoliza, impartiendo este aroma a queso rancio, que los anglosajones denominan -yeast bite-, traducido como -mordisco de levadura-.

Es esencial disponer de un mosto de alta calidad que contenga todos los nutrientes necesarios para que la levadura se multiplique sin dificultad en el momento de su adición, junto con el oxígeno disuelto necesario, para que la fermentación transcurra sin problemas. Si controlamos adecuadamente las temperaturas y duración de la fermentación, evitaremos la formación de subproductos que impartan sabores desagradables a nuestra cerveza y rompan su estabilidad biológica a largo plazo.

ALMACENAJE, GUARDA, MADURACIÓN 2da FERMENTACIÓN

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Según de donde sea el origen del maestro cervecero, llamará a este paso del proceso de elaboración de la cerveza, almacenaje, guarda, maduración o segunda fermentación.

Se llama almacenaje porque una vez que ha fermentado el mosto en los tanques de fermentación, pasándose a llamar -Cerveza Verde-, se trasiega a otros tanques eliminando la levadura y otros restos de la fermentación que se han depositado en el fondo del tanque. Durante el tiempo que la cerveza transcurre en estos tanques -tiempo de almacenaje- continúan las reacciones químicas de los productos orgánicos contenidos en ella. Los sabores y aromas maduran, se entremezclan entre sí de forma que se crea un espectro aromático más uniforme donde, en teoría, no debería destacar ningún aroma o sabor por encima de los demás en exceso.

Estos tanques de almacenaje están bajo presión para que, durante la pequeña fermentación que seguirá produciéndose, el CO₂ producido se vaya disolviendo en la cerveza y no se volatilice y pierda en el aire. Cuanto más baja sea la temperatura mayor será la capacidad de la cerveza de absorber el CO₂ convirtiéndolo en anhídrido carbónico. Cuanto mayor sea la presión también el líquido absorberá más CO₂. Para que no exceder el 0,5 por ciento de CO₂ disuelto que se supone que debería tener una cerveza, los tanques disponen de una válvula de escape regulable que permite la salida del CO₂ cuando la presión supere un determinado nivel.

Esta salida del CO₂ excedente, es beneficiosa porque arrastra consigo gases producidos durante la fermentación que contienen azufre en alguno de sus compuestos. Es conveniente eliminar estos gases para que la maduración de la cerveza se haga en perfectas condiciones. La salida del CO₂ excedente no es suficiente para arrastrar todos los gases, lo ideal sería inyectar más CO₂ (a ser posible el recuperado durante la fermentación primaria) para que ayude en la eliminación de estos gases sulfurosos.

La temperatura baja también es necesaria para que continúe la coagulación y precipitación de las proteínas y levaduras y su posterior eliminación sea más sencilla. Estos tanques de almacenaje suelen estar colocados de forma horizontal para facilitar la precipitación disminuyendo la distancia desde el nivel superior del líquido hasta el fondo del tanque.

El almacenaje, llamado -Lager- en lengua alemana, se realiza a bajas temperaturas para que esta maduración se realice en condiciones óptimas sin acelerar ninguna de las reacciones químicas que se puedan producir por el simple paso del tiempo. Las cervezas pueden madurar desde 3 semanas hasta varios años, según el estilo de cerveza que se esté elaborando. Cuanto más alto sea el grado alcohólico de la cerveza, más tiempo necesitará para su maduración.

Cervezas fermentadas con levaduras de fermentación de superficie son vendidas después de tres semanas de maduración mínima para su consumo. Las cervezas fermentadas con levaduras de fermentación de fondo tienden a almacenarse durante un mínimo de tres meses (al menos debería ser así). Este es el motivo por el que se ha denominado a un estilo de cerveza, estilo Lager, porque, en teoría, representa a las cervezas elaboradas de esta forma.

En Estados Unidos principalmente, es donde se utiliza el denominativo Segunda Fermentación. En realidad es lo mismo que el almacenaje, tras trasegar la cerveza verde del tanque de fermentación al tanque de almacenaje, se elimina la mayor parte de la levadura que se ha depositado en el fondo del tanque, pero aquella que todavía está en suspensión no es eliminada. Durante el tiempo que la cerveza está en el tanque de almacenaje la levadura restante sigue fermentando los restos de azúcares que contiene la cerveza, estos azúcares son aquellos más difíciles de fermentar y solo atraen la atención de la levadura una vez que se han consumido los azúcares más sencillos de metabolizar. Debido a que la cerveza continúa fermentando, aunque muy lentamente, en el tanque de almacenaje, se le llama segunda fermentación.

En realidad, la cerveza fermenta durante todo el tiempo que queden levaduras, otros micro organismos y algún azúcar de lenta fermentación, si la cerveza no es filtrada para eliminar las levaduras esta fermenta durante largo tiempo, ya esté en los tanques de almacenaje como embotellada o embarrilada.

Cuanta mayor cantidad de levaduras y proteínas se depositen en el fondo de los tanques, menor será la cantidad a filtrar posteriormente y los filtros no se saturaran tan fácilmente. Hoy en día la mayoría de las fábricas de cerveza usan tanques cilindroconicos presurizados para realizar en ellos la fermentación y el almacenaje a la vez para no tener que trasegar la cerveza. Una vez realizada la fermentación se elimina la levadura y otras partículas precipitadas por el cono inferior de los tanques dejando atrás la cerveza verde y comenzando así el periodo de almacenaje en el mismo tanque. Simplemente habrá que regular la salida de la válvula de CO₂ excedente convenientemente según este el mosto fermentando o la cerveza verde madurando.

FILTRACIÓN FRÍA de la CERVEZA MADURADA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Una vez terminado el período de almacenaje y de maduración de la cerveza, y suponiendo que hemos conseguido el perfil aromático y de sabor final que buscábamos, no será necesaria la filtración si vendemos la cerveza para su consumo inmediato, a no ser que se haga simplemente para aumentar la cristalinidad de esta, dado que la cerveza no dispondrá de tiempo suficiente como para variar su estabilidad biológica y consecuentemente su sabor.

Se filtrará lo suficiente para que la cerveza aguante hasta su fecha de vencimiento. Si la cerveza es distribuida en botellas se supondrá que tendrá que mantener su calidad un mínimo de seis meses. Las grandes fábricas industriales se preocupan de que sus cervezas mantengan la calidad hasta doce meses después de su elaboración.

Hay una gran variedad de tipos de filtros que utilizan diferentes técnicas de filtración. Lo ideal es filtrar lo más rápido posible con filtros que eliminen las partículas más pequeñas posibles y que luego sean fáciles de mantener y limpiar sin contaminar el medio ambiente.

Las partículas a eliminar tienen dimensiones en décimas, milésimas y millonésimas de milímetro. Las levaduras son las partículas más grandes con dimensiones de décima de milímetro, a continuación se encuentran las bacterias con dimensiones entre décima y milésimas de milímetro y como último las partículas coloidales con dimensiones entre milésimas y millonésimas de milímetro.

Hay cinco tipos de filtración, en orden de menor a mayor efectividad: la filtración convencional, la micro filtración, la ultra filtración, la nano filtración y la osmosis reversible.

La filtración convencional elimina la mayoría de las levaduras, la mitad de las bacterias y ninguna de las partículas coloidales. La micro filtración elimina todas las levaduras, todas las bacterias y la mitad de las partículas coloidales. La ultra y nano filtración eliminan más cantidad de partículas coloidales pero nunca su totalidad.

La osmosis reversible elimina absolutamente todas las partículas.

No hay que olvidar que muchas de las partículas que se eliminan son determinantes a la hora de impartir a la cerveza un perfil de aroma y sabor. Si eliminamos hasta la menor de las partículas para aumentar la conservabilidad de la cerveza hasta doce meses, habremos eliminado también casi todo el perfil de aroma y sabor.

EMBOTELLADO y EMBARRILADO

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Desde el punto de vista del empresario, el embotellado y distribución de cervezas a distribuidores y vendedores al por menor, es la actividad que menos margen de beneficios ofrece. El embarrilado es más asequible para las pequeñas micro fábricas de cerveza, dado que los costes de instalación de equipos de llenado y limpieza de barriles son más asequibles que los de botellas y los márgenes de beneficio mayores.

Evidentemente, no embarrilar o embotellar y vender directamente al público a precio de minorista es la forma de obtener el mayor margen de beneficio.

La distribución de cerveza y la cantidad vendida en mercados más amplios, aumenta los costes y a la vez es inversamente proporcional al beneficio. Las botellas se pueden exportar y vender en mercados muy grandes pero el beneficio es muy pequeño, los barriles también se pueden exportar pero solo si la calidad y especialidad del estilo son excepcionales, el margen de beneficio será mayor que el de las botellas pero nunca tan grande como vender directamente al público en mercados locales.

Si a groso modo, por cada litro de cerveza embotellada vendida, el beneficio es de 0,1 Euros, el de cerveza embarrilada será de 1 Euro por litro y el de cerveza vendida directamente al público en un local con estilo, será de 5 Euros por litro. La diferencia es muy grande.

El embarrilado y el embotellado se hacen a partir de los tanques de almacenaje, o de segunda fermentación, una vez que la cerveza ha llegado al nivel de maduración deseado por el maestro cervecero. Estos tanques están a una presión aproximada entre uno y dos bares y a una temperatura ligeramente superior a los cero grados centígrados. Al rellenar los barriles o las botellas, hay que tener en consideración la temperatura de estos así como la temperatura de las líneas o mangueras por donde circulará la cerveza a presión.

La cerveza a baja temperatura mantiene una mayor cantidad de CO₂ disuelto que a una temperatura superior. Si introducimos cerveza en una línea o manguera que está a una temperatura más alta se liberará CO₂ y se producirá espuma. La producción de espuma no es nada deseable a la hora de rellenar cualquier recipiente porque la espuma ocupará un espacio que nos es necesario rellenar con cerveza.

Cuanto mayor sea la presión a la que está sometida la cerveza mayor cantidad de CO₂ estará disuelto. Al igual que es necesario controlar la temperatura será necesario controlar que no haya una disminución de presión durante el recorrido del tanque de almacenaje a los barriles o botellas para que no se produzca espuma.

Tanto los barriles como las botellas se rellenaran con CO₂ a presión justo antes de recibir la cerveza. Este CO₂ mantendrá la presión igual a la del tanque de almacenaje y además servirá también para eliminar el aire y el oxígeno contenidos que oxidarían la cerveza con

el tiempo. En el momento que el barril o la botella han sido llenados, se procede a su cierre. En este momento se libera la presión y se produce algo de espuma que rellena el espacio sobrante entre el nivel superior del líquido y el cierre, eliminando con ello cualquier cantidad de oxígeno que pudiera haber entrado en la botella o barril en el momento de desconectarlos de la línea de rellenado a presión.

Las pequeñas microcervecías rellenan los barriles y las botellas sin usar maquinaria especializada que mantenga los niveles de presión iguales desde los tanques de almacenaje. Al rellenar sin presión la mayor parte del CO₂ disuelto en la cerveza se pierde, por ello es necesario provocar una tercera fermentación dentro de la botella o barril para que produzca un nivel de CO₂ aceptable. Esta tercera fermentación se provoca añadiendo una pequeña cantidad de mosto sin fermentar (o cualquier otro tipo de azúcar fermentable disuelto) con algo de levadura en el momento del rellenado. Este mosto suele provenir de una cocción posterior que coincida el mismo día del rellenado. Es imprescindible que este mosto o azúcar añadido esté en perfectas condiciones bacteriológicas para evitar cualquier infección dentro de los barriles o botellas.

Los barriles o botellas se mantendrán durante unos diez días a temperaturas de fermentación a la vez que se controla el aumento de presión producido por la conversión de los azúcares en CO₂. Una vez conseguida la presión deseada, que ha de coincidir con la fermentación total de todos los azúcares fermentables, se refrigeran las botellas y barriles para luego pasarlos a la línea de venta.

CATA

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Los catadores de whisky levantan los vasos al contraste de una luz para ver los colores y a continuación, simplemente, olfatean los aromas que despiden los vasos conteniendo el whisky a catar para dar sus veredictos.

Los catadores de vino también levantan los vasos para ver los colores, olfatean los aromas que despiden y luego introducen una pequeña cantidad en sus bocas para luego escupirla una vez que han repartido el líquido sobre sus papilas gustativas. Al tener el líquido en sus bocas procuran que los aromas suban con el movimiento de la lengua hacia la cavidad nasal para captar de nuevo los aromas (diferentes a los captados al olfatear el vaso).

Los catadores de cerveza utilizan vasos de cristal oscuro en la primera ronda de cata para que el color no condicione sus opiniones sobre la cerveza. Tonos rojizos en una cerveza tienden a provocar en el subconsciente del catador una presencia de malta caramelizada que condicionará la apreciación. Terminada la cata de sabor y aroma se utilizaran ahora vasos transparentes para observar las tonalidades del líquido y la formación, cremosidad y hundimiento de la espuma, así como los restos que dejará esta en los bordes del vaso.

En la primera cata de aroma con vasos oscuros, olfatean los vasos que contienen el preciado líquido, introducen una parte del líquido en sus bocas, lo agitan con la lengua para que se reparta entre sus papilas gustativas y dejan a su vez que fluyan los aromas hacia la cavidad nasal. Con esta acción no solo se perciben los aromas sino que también se percibe el efecto del CO₂ al liberalizarse en toda la cavidad bucal, lo que nos permite captar la cantidad de anhídrido carbónico disuelto en el líquido así como el tamaño de las burbujas a la hora de volatilizarse el CO₂.

Una vez captada la información necesaria, el paso siguiente es el de tragar la cerveza para que las papilas gustativas que se encuentran en la parte de trasera de la lengua, en su mayoría captadoras de sabores amargos, sean excitadas.

Los auténticos catadores de cerveza eructarán los gases producidos por el líquido tragado para captar esos aromas que ni el olfato percibe al oler el vaso, ni el agitación del líquido en la boca hace despedir hacia la cavidad nasal.

Últimamente han aparecido estudios científicos donde se demuestra que en la boca no solo se perciben 4 sensaciones (dulce, ácido, amargo y salado) sino 5. Esta quinta sensación es percibida por unas glándulas en la parte más profunda de la cavidad bucal que son excitadas por compuestos como el glutamato monosódico. Para excitarlas hay que tragar lo que se contiene en la boca.

*Pequeña anécdota: Me comentaba un abuelo de Segovia (España), de la zona de la ribera del Duero, que hace varias décadas los comerciantes de vino segoviano que conducían sus vehículos hasta Madrid para vender sus existencias, partían de Segovia con los

tanques cargados de vinos muy fuertes. A medida que lo iban vendiendo por los pueblos del camino, iban añadiendo agua para que no disminuyeran sus existencias. Esta adición de agua provocaba espuma a medida que aumentaba en proporción al vino original. Como los vinos no han de tener espuma, el truco utilizado por estos comerciantes era el de frotarse las manos por el cuero cabelludo para que la seborrea se pegara a sus palmas y a continuación restregar esta en los bordes de los tanques justo donde llegaba el nivel del vino. Esta grasa "animal" evitaba la formación de espuma en la superficie. Ni que decir que cuanto menos se lavase el comerciante en cuestión más efectiva le resultaba la técnica. ¿Sabrán esto los snobs del vino?

A continuación explico el procedimiento de cata básico que utilizábamos en los cursos de cata de la "Versuchs- und Lehranstalt fuer Brauerei (VLB)" en Berlin.

Durante la cata de la cerveza se tratan de percibir las siguientes características, a la que la adjudicaremos en cada apartado unos puntos, la cerveza de mayor calidad será aquella que disponga de más puntos y que a su vez en ningún apartado tenga una puntuación inferior a cuatro:

Aroma:

- 5.- Limpio
- 4.- Casi limpio
- 3.- Ligero aroma casi imperceptible a oxidado y/o diacetilo
- 2.- Aroma claro a otros componentes ajenos
- 1.- Fuerte aroma a levadura autodializada o mustio

Pureza del sabor:

- 5.- Limpio
- 4.- Casi limpio
- 3.- Ligero sabor casi imperceptible a oxidado y/o diacetilo
- 2.- Sabor claro a otros componentes ajenos
- 1.- Fuerte sabor a levadura autodializada o mustio

Cuerpo:

- 5.- Mucho cuerpo, proporcionado
- 4.- Mucho cuerpo
- 3.- Poco cuerpo
- 2.- Nada de proporción en el poco cuerpo
- 1.- Flojo, vacío, plano

Efecto del CO2 al liberalizarse:

- 5.- Agradable y no excesivo
- 4.- Normal
- 3.- Poco efecto
- 2.- Muy poco
- 1.- Aguada

Calidad del amargor:

5.- Muy fina, no rasca al tragar ni deja retrogusto amargo

4.- Fina

3.- Deja algo de retrogusto amargo

2.- Deja retrogusto amargo

1.- Rasca y deja retrogusto amargo largo rato

Las cervezas de calidad se situaran con puntuaciones entre 20 y 25 puntos.

Las cervezas corrientes se situarán entre los 15 y 20 puntos.

Las cervezas de poca calidad serán todas aquellas situadas por debajo de los 15 puntos.

Catar cualquier tipo de líquido no es fácil, hay que entrenar constantemente para ser capaz de distinguir los diferentes aromas y sabores característicos de cada líquido que nos dispongamos a catar. Cada persona tiene diferentes umbrales de percepción e incluso algunas no pueden percibir aromas o sabores específicos. Estudios recientes indican que el 25 por ciento de las personas confunden el sabor amargo con el ácido y yo mismo he sido testigo de opiniones que confundían el amargor que rasca con la acidez y agridez.

Ante la dificultad tanto técnica como física, de catar con conocimiento de causa cualquier líquido, uno pone en gran duda las opiniones, muy generalizadas, de los catadores de vino en reuniones sociales, no dejando de pensar que no es más que el resultado del esnobismo de gran parte de este tipo de segmento.

RESACAS, PREVENCIÓN y NIVEL de ALCOHOL en la SANGRE

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones

(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

¡Esta vez sí que **NUNCA MÁS** volveré a beber!

Nunca se repitió tanto una frase en la historia de la humanidad con tanta convicción que luego no se fuera a cumplir. La siguen, ...bajaremos los impuestos... y ...hoy te quiero más...

¿Quién no se ha levantado una mañana, por abusar del alcohol en exceso, con un fuerte dolor de cabeza, ganas de vomitar, mareos, sed insaciable y dolor de estómago? La primera reacción es la de vomitar y vaciar lo que queda en el estómago y a continuación beber agua en abundancia. Si la situación es extrema, se volverá a vomitar el agua ingerida durante al menos las ocho horas siguientes después del despertar al amanecer. El malestar durará al menos hasta el día siguiente, y no se recuperará el estado normal al cien por cien hasta pasadas 72 horas.

¿Cuándo se ha bebido con exceso? La ingestión de alcohol se puede considerar como excesiva en el momento en que se han superado los 40 gramos de alcohol al día. Por debajo de esta cantidad la ingestión del alcohol es positiva para el cuerpo humano. Un dicho antiguo español dice "si quieres llegar a viejo, llena de vino el pellejo". Un litro de cerveza con un 5 por ciento de alcohol contiene aproximadamente 40 gramos de alcohol. El equivalente sería un tercio de litro de vino o 100 centímetros cúbicos de cualquier otra bebida destilada que contenga un 40 por ciento de alcohol.

En resumen, ingerir más de un litro de cerveza al día no es precisamente saludable, aunque ingerir un viernes o cualquier día de un fin de semana más de esta cantidad no nos hará ningún daño si evitamos repetirlo a diario. La repetición diaria es la que lleva al alcoholismo, aunque se empiece con muy pocas cantidades. Si uno empieza a sentirse cómodo por las mañanas sólo después de tomarse una copa, o sufre agresividad o pérdidas de memoria durante el consumo de alcohol, está entrando en la primera fase peligrosa del alcoholismo

El alcohol produce diferentes efectos en el cuerpo humano. Los efectos que nos producen las resacas cuando abusamos del él son, la destrucción de las vitaminas que poseemos en el cuerpo, la destrucción de los antidiuréticos, la irritación de las paredes del estómago, la introducción de cadenas de alcoholes superiores en el sistema nervioso que irritan sus neuronas y como resultado del metabolismo del alcohol, la producción de sustancias tóxicas para nuestro cuerpo.

Cada cuerpo humano es diferente, cada persona sufrirá los efectos del alcohol de diferente manera. Según los genes de cada una, la producción de encimas, el tipo y la cantidad de ellas es diferente. Estas encimas metabolizarán el alcohol más o menos rápido y

producirán más o menos subproductos tóxicos. El peso y el nivel de grasas acumuladas en el cuerpo de cada persona afectarán de diferente manera el metabolismo del alcohol.

Una vez ingerido el alcohol, este es eliminado del cuerpo humano a través de los pulmones por medio de la respiración, a través de los riñones y a través de su metabolización por medio del hígado.

La metabolización del alcohol se realiza por medio de dos enzimas. En primer lugar actúa la enzima alcohol dehidrogenasa que convierte el etanol en acetaldehído. La toxicidad del acetaldehído es muy alta. En segundo lugar actúa la enzima aldehído hidrogenasa que convierte el acetaldehído en acetato que no es tóxico.

Muchas personas orientales y mujeres en general disponen de una enzima alcohol dehidrogenasa de efecto más lento, lo que no les permite metabolizar el alcohol con rapidez. En cambio otras personas tienen otro tipo de enzima alcohol dehidrogenasa de efecto rápido que crea cantidades superiores de acetaldehído tóxico.

El cuerpo humano no sintetiza todas las vitaminas necesarias para sus metabolismos internos, con lo cual hemos de ingerir vitaminas a medida que las vayamos necesitando. Si en cualquier momento destruimos con alcohol las vitaminas almacenadas habrá escasez durante el periodo que necesitemos para reponerlas. Esta escasez producirá cambios y defectos en el metabolismo ideal del cuerpo humano. Para el metabolismo del alcohol es necesario el uso de vitaminas así como para el metabolismo del azúcar. Cuanto más azúcar ingerimos a la vez que alcohol, mayor será la cantidad de vitaminas que destruyamos y que a la vez sean usadas para otras actividades. Este es el motivo por el que no es nada conveniente ingerir bebidas alcohólicas que contengan azúcares. La vitamina B es la responsable, durante el metabolismo del alcohol, de metabolizar a su vez los subproductos tóxicos creados.

Los antidiuréticos son esenciales para evitar la eliminación de líquidos en el cuerpo humano. Sin antidiuréticos estaríamos orinando continuamente a medida que fuéramos ingiriendo agua. Esta agua iría arrastrando las sales minerales esenciales y electrolitos contenidos en el cuerpo hacia el exterior. Se suele decir, equivocadamente, que al ingerir grandes cantidades de cerveza el orinar continuamente es un signo positivo. Es precisamente lo contrario, si se orina demasiado se están empezando a perder los minerales necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo humano y se provoca una deshidratación generalizada. Si se beben cinco litros de cerveza y se mide la cantidad orinada, se observará que el nivel de líquido orinado es superior al ingerido. El orinado constante continuará mucho tiempo después de que se haya cesado de ingerir líquido. La parte más sensible a la deshidratación es el cerebro, que, yo diría, es la parte que más deberíamos cuidar.

El alcohol en exceso irrita las paredes del estómago y provoca vómitos. La aspirina también irrita las paredes del estómago, por lo cual no es conveniente ingerir aspirinas hasta que no hayamos estabilizado el estómago, es decir, haber dejado de vomitar. El café y el tabaco son productos que también irritan el estómago, hay que evitar su ingestión durante las sesiones de bebidas.

El alcohol de beber es el alcohol etílico, este alcohol contiene dos elementos de carbono. El alcohol propílico contiene tres carbonos, etc.... Los alcoholes con más de dos carbonos

son los alcoholes superiores y son los que producen efectos no deseados en el cuerpo humano. Las fermentaciones de mosto controladas y realizadas a temperaturas bajas suelen producir un nivel de alcoholes superiores con el mínimo aceptable. Los aceites fusel, contenidos en mayor o menor cantidad en bebidas alcohólicas, previenen la ruptura y metabolismo de las cadenas largas de carbono para convertirlas en cadenas cortas como el etanol. El vino, por ejemplo, contiene una gran cantidad de estos aceites fusel, y los vinos peleonos aún más. Es conveniente realizar fermentaciones y filtraciones controladas y efectivas para evitar que se produzcan estos tipos de aceite por no haber eliminado los precursores de estos aceites fusel previamente.

Las fábricas de cerveza que aceleran sus procesos de elaboración aumentando las temperaturas de fermentación más de lo que es ideal para cada cepa de levadura, para que la fermentación se realice en menos días, introducen en sus bebidas mayores cantidades de alcoholes superiores que producirán resacas más fuertes a su clientela. Lo que supone a largo plazo una pérdida de clientela y menos beneficios.

El hecho de que una mayoría de personas utilicen el whisky para emborracharse es para evitar la resaca. La destilación profesional del whisky produce la volatilización de los diferentes tipos de alcoholes a diferentes temperaturas, lo que permite eliminar con precisión los alcoholes superiores. Aunque la borrachera con menos efectos a posteriori es la del vodka, por los mismos motivos arriba mencionados y por su falta casi total de taninos creadores a su vez de subproductos tóxicos.

Si hemos abusado del alcohol, nuestra situación física al cabo de unas seis horas será la siguiente: falta de complejo vitamínico B (los siete tipos) y otras vitaminas necesarias, falta de anti-diuréticos y electrolitos, paredes del estómago irritadas, sistema nervioso plagado de cadenas de alcoholes superiores y de subproductos del metabolismo del alcohol tóxicos.

Prevención y cura.

*Antes de empezar a beber.

Para evitar los efectos secundarios del alcohol es necesario empezar las sesiones de bebida con el cuerpo repleto de vitaminas y con las reservas de líquidos y minerales al nivel más alto. Lo ideal es comer comidas grasas repletas de azúcares como la fructosa y vitaminas dos horas antes de la ingestión de la bebida, para dar tiempo a que la digestión finalice, los azúcares se metabolicen y no se produzcan vómitos a posteriori por el efecto irritativo del alcohol. Las vitaminas ideales son la vitamina C, o ácido ascórbico, y el grupo de vitaminas B, principalmente la B12. Las grasas evitan que el alcohol pase a nuestro cuerpo rápidamente. Beber líquidos isotónicos de fácil asimilización y repletos de minerales como los que utilizan los deportistas tras sus sesiones de entrenamientos físicos sirve de gran ayuda.

*Durante la sesión de bebida.

Es importante seguir bebiendo mucha agua que contenga sales minerales y electrolitos para facilitar la asimilación de estas y evitar la deshidratación. Comer cacahuets, aceitunas o elementos que contengan almidones. Nunca mezclar bebidas alcohólicas. Cada bebida tiene diferentes tipos de alcoholes y subproductos de fermentación que

dificultan al cuerpo humano su metabolización. Si fuera posible ingerir fruta o verduras como plátanos y gazpacho (con poco vinagre para evitar la irritación del estómago y la subsecuente acidez). Evitar bebidas con aditivos que puedan crear subproductos tóxicos, bebidas como el brandy, vino tinto, ron no cristalino, jerez, etc. El vodka y el vino blanco (sin restos de azúcar) son los mejores. La cerveza, según como se haya elaborado, se podría situar en medio de los dos grupos tirando más hacia el grupo del vodka y el vino blanco.

Una vez que se ha terminado la sesión de ingestión de bebida alcohólica y antes de acostarse uno a dormir ha de repetirse la misma operación, comer productos que contengan vitaminas en abundancia y beber líquidos isotónicos repletos de minerales. Dado que el oxígeno ayuda a metabolizar y eliminar el alcohol, no hay nada como volver andando a casa y, si es corriendo, mejor.

*A la mañana siguiente.

Si hemos seguido las instrucciones anteriores es probable que la resaca sea mínima, aun así, es conveniente desintoxicarse y eliminar el alcohol restante.

En primer lugar un litro de bebida isotónica repleto de vitaminas, a continuación un baño o ducha de agua muy caliente para que el sudor elimine toxinas. Un paseo para respirar aire puro, a ser posible antes del desayuno, sería ideal. El desayuno se iniciaría con otro litro de gazpacho muy líquido y a ser posible con poco vinagre y cebollas dulces. Comida en abundancia que contenga sodio, potasio, fructosa y vitaminas como la banana o el tomate. Pescado crudo o caldo de cualquier tipo, ya sea miso japonés, caldo de gallina o de verduras. Una vez asentado el estómago se puede tomar una aspirina si tenemos algo de dolor de cabeza. Tomarse una copa con poco alcohol al día siguiente también es un método muy usado. Los nervios del cuerpo están irritados y el alcohol sirve como atenuante y relajante.

Según el tipo de cultura y país en cuestión, existen en la sabiduría y costumbres tradicionales, diferentes curas, más o menos mágicas, para la resaca. Todas ellas se basan en la eliminación del alcohol lo más rápido posible por medio del ejercicio y la ingestión de líquidos isotónicos y vitaminas por medio de cualquier bebida o comida.

Supongo que cada uno de nosotros habremos escuchado en cualquier momento alguna de estas curas mágicas. En una ocasión, con motivo de haber celebrado la noche de año nuevo en exceso, me levante con una resaca impresionante y decidí probar una de estas fórmulas que consistía en darse un baño de agua helada. Aprovechando que el día uno de enero estaba soleado y la piscina estaba enfrente de la vivienda donde había pasado la noche, subí al trampolín y decidí saltar para ir nadando hasta el otro lado de la piscina de 12 metros para salir por el otro extremo. Una vez que salté, al contactar con el agua helada, se me agarrotaron e insensibilizaron todos los músculos evitando la coordinación de mis miembros para seguir nadando. Si no llega a ser porque el chip de emergencia del cerebro aún funcionaba, y puso en práctica el método canino para salir a flote y nadar hasta el otro extremo, me hubieran tenido que sacar unas horas después del fondo de la piscina con la red que se usa para sacar las hojas y otros desperdicios.

En otra ocasión, durante el servicio militar como legionario paracaidista (425), realizábamos competiciones para ver quién era la persona que más pudiera aguantar la

ingestión de alcohol sin caerse redondo o vomitar. A todos los miembros de la compañía de zapadores nos llamaban, el resto de las compañías de la Brigada Paracaidista, zapabrutos porque era aquí donde destinaban a los más vigorosos, agresivos y salvajes, y paradójicamente, también a aquellos que fueran capaces de usar el cerebro medianamente para poder llegar a montar instalaciones de explosivos durante operaciones especiales nocturnas. El truco que yo utilizaba entonces era, teniendo en cuenta las condiciones de escasez que sufríamos en el cuartel, beber agua en abundancia e ingerir pastelería con mucho azúcar y frutas dos horas antes de las competiciones.

Si tienes alguna anécdota o cura divertida de contar y deseas publicarla, estaría encantado de leerla, [envíamela](#).

Niveles de alcohol en la sangre.

En teoría, cuanto más alcohol ingerimos, más alcohol tendremos en la sangre. Aunque el nivel final variará mucho dependiendo del tipo de persona y de la forma que se tenga de ingerir el líquido.

Como explicábamos anteriormente, las personas aparte de tener diferentes volúmenes físicos, tienen diferentes niveles de enzimas metabolizantes de alcohol. Cuanto más peso físico tenga una persona, a igualdad de ingestión de alcohol, más repartido estará este, cuanto mayor sea el número de enzimas, más rápido desaparecerá el alcohol.

Un vaso de vino con la mitad de líquido que una jarra de cerveza pero con la misma cantidad de gramos de alcohol hará que más cantidad de alcohol vaya a parar a la sangre. Esto es debido a que el alcohol pasa a la sangre a través de las paredes del estómago por medio de la presión osmótica, si este está en mayor concentración, como es el caso del vino, la posibilidad de que pase a la sangre es mucho mayor.

Teniendo en cuenta que aproximadamente el 78 por cien del alcohol que ingerimos va a parar a la sangre se puede calcular el volumen final teniendo en cuenta el peso y el sexo de la persona.

Si un litro de cerveza contiene 40 gramos de alcohol, el 78 por ciento serán 31,2 gramos en la sangre. Esta cifra se dividirá por el peso de la persona en cuestión. Si la persona pesa 80 kilos la cifra resultante será 0,39. Ahora multiplicamos esta cifra por un coeficiente de ponderación de 1,47 para los hombres y de 1,69 para las mujeres y el resultado será de 0,57 por mil para los primeros y de 0,65 por mil para las mujeres. A igualdad de cantidad ingerida las mujeres siempre tendrán más cantidad de alcohol en la sangre que los hombres (menos enzimas metabolizantes). Todas estas cifras dependerán de cada persona por lo cual no se pueden tomar como determinantes.

El cuerpo humano metaboliza el alcohol aproximadamente al 0,18 por mil cada hora con un peso físico de 80 kilos. Esto significa que un varón de 80 kilos que haya ingerido un litro de cerveza con 40 gramos de alcohol tendrá un nivel en la sangre de 0,57 por mil al comienzo, tras una hora tendrá 0,39 por mil.

No se deben conducir vehículos cuando se ha ingerido alcohol de cualquier clase y en cualquier cantidad pero la ley española permite hasta un 0,5 por mil (0,3 a profesionales). Para medir los niveles de alcohol en la sangre las autoridades utilizan unos aparatos que

funcionan midiendo el nivel de alcohol en el aliento. Hay que tener en cuenta que este no es linealmente proporcional al que tenemos en la sangre, la cantidad contenida en el aliento es muy superior momentos después de la ingestión del líquido. Otro problema es que los aparatos de medición tienen un error de hasta el 30 por ciento (demostrado por varias cadenas de televisión europeas).

Diferentes pruebas realizadas con diferentes tipos de personas, ingiriendo iguales cantidades de alcohol han dado resultados de alcohol en la sangre totalmente dispares. Evita problemas y no conduzcas después de beber alcohol.

¡Salud y beber con responsabilidad!

SANIDAD e HIGIENE

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Los maestros cerveceros alemanes dicen que hay dos tipos de fábricas de cervezas, las fábricas que ya han tenido una infección y las fábricas que algún día la tendrán. Hay que evitar a toda costa que llegue a la cadena de ventas una cerveza infectada.

Las infecciones de la cerveza no son de carácter patológico, es decir, dañinas o no aptas para el consumo humano, sino que producen alteraciones en la estabilidad biológica de la cerveza y con ello cambios de sabor y aroma que reducen la calidad de las cervezas extremadamente. Estas infecciones producen a veces resultados parecidos en sabor y aroma a las cervezas mal elaboradas.

La experiencia acumulada durante siglos de las fábricas de cerveza alemanas demuestra que aquellas fábricas que no han cuidado al mínimo la sanidad y limpieza de sus instalaciones, o lo que es lo mismo, han elaborado sus cervezas descuidadamente, han sido las primeras en quebrar y desaparecer.

La historia demuestra que en el momento que un cliente percibe un fallo en una cerveza tiende a cambiar de marca. Un ejemplo claro es lo que le acontecía a la fábrica de cervezas norteamericana Schlitz en el momento que estaba situada en el ranking de ventas número tres de los Estados Unidos. Para reducir costes de energía decidieron cocer el mosto menos tiempo de lo normal. Aparentemente no se notaba ninguna diferencia en el producto final, pero a los tres meses del embotellado, las cervezas empezaban a mostrar coagulación de proteínas que producían copos que enturbiaban el líquido y se depositaban en el fondo de la botella. Cuando quisieron reaccionar fue demasiado tarde, la empresa quebró y se liquidó sin que a otra fábrica de cervezas le interesara ni tan solo comprar la marca.

Evitar estos problemas consecuencia de la mala administración de una fábrica o ignorancia en cuanto a las consecuencias que trae elaborar cerveza en malas condiciones es relativamente fácil, contratando a un maestro cervecero profesional. Las posibles infecciones producidas por micro organismos han de evitarse mediante el control de todo el proceso de elaboración de la cerveza, para que una vez detectadas pueda ser eliminada la cerveza en primer lugar y a continuación, los micro organismos que han producido el problema.

Las cervezas elaboradas por las micro cervecerías no son normalmente ni pasteurizadas ni filtradas por lo que todos los micro organismos y levaduras salvajes que van depositándose en el mosto durante la elaboración tienen amplitud de oportunidades para reproducirse. Es prácticamente imposible eliminar todos estos organismos por lo cual habremos de cuidar la higiene durante todo el proceso de producción.

Es necesario facilitar al máximo la multiplicación de la levadura cervecera elegida por nosotros, durante el inicio de la fermentación, para evitar el crecimiento de otros organismos. El mosto caliente recién cocido estará esterilizado, pero a partir del momento

en que este se enfríe será pasto ideal para cualquier micro organismo. Si la levadura cervecera encuentra las condiciones ideales de oxigenación y nutrientes suficientes para su multiplicación utilizará estos mucho antes de que los demás micro organismos ataquen y dado que, en principio, la cantidad de células de levadura cervecera añadida superará por mucho a la de los micro organismos que puedan haber accedido al mosto, las posibilidades de conseguir una fermentación sana de levadura cervecera son mucho mayores.

Todos los tanques, aparatos e instrumentos que van a estar en contacto con el mosto después de su cocción habría de estar esterilizados. Incluyendo, bombas, válvulas, mangueras, botellas, chapas, barriles y todo tipo de maquinaria con la que entre en contacto el mosto o la cerveza.

Cultivos frescos de levadura no deberían tener ningún tipo de micro organismo. Una vez que se haya utilizado esta levadura para una primera fermentación, ya no estará libre de contaminantes. El solo contacto con el aire habrá hecho que se depositen algunas células de levaduras salvajes y micro organismos. Estos estarán en minoría pero se irán multiplicando poco a poco a medida que se vaya reutilizando esta levadura. Lo ideal es utilizar cultivos estériles de levadura fresca aproximadamente cada 15 fermentaciones para evitar el crecimiento excesivo de estos contaminantes.

La limpieza de los tanques y demás superficies en contacto con el mosto y la cerveza se habrá de hacer alternativamente con medios ácidos y básicos para evitar que los micro organismos se adapten, creen resistencias y sobrevivan.

RECETAS (¡por terminar!)

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: Boris de Mesones
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Se pueden utilizar recetas tradicionales para elaborar cervezas determinadas y estilos ya existentes en el mercado o se pueden inventar las recetas para obtener perfiles originales y diferentes. Si se opta por la segunda opción habrá que tener diferentes variables en cuenta para no encontrarse con dificultades a la hora de la elaboración. Todas las variables a utilizar tienen sus limitaciones.

Hay que tener en cuenta la cantidad y el tipo de malta a utilizar. Si vamos a elaborar una cerveza cristalina no podremos usar maltas tostadas, si queremos elaborar una cerveza oscura sin amargor no deberíamos utilizar determinadas maltas torrefactas. Si queremos elaborar una cerveza dulce, habremos de hacer un balance con el posible amargor impartido por la malta torrefacta, las temperaturas de maceración y la atenuación final entre otras variables.

Según la proporción de malta y agua que utilicemos durante la maceración, obtendremos concentraciones del mosto diferentes, lo que nos lleva a niveles de extractos disueltos de diferente cuantía que afectarán de diferente manera la filtración de la maceración y la composición final de azúcares fermentables y no fermentables. Las temperaturas utilizadas durante el transcurso de la maceración también afectarán al nivel final de proteínas contenidas y disueltas en el mosto.

El tipo de lúpulo y la cepa de levadura que utilicemos afectarán de maneras muy diferentes al resultado final. El lúpulo habrá de elegirse de manera que se adapten sus niveles de amargor y aroma al tipo y cantidad de malta que hayamos utilizado. La levadura deberá proporcionar el perfil de sabor que sea compatible con todas las variables anteriores.

Ejemplos de estilos tradicionales:

Tipo Pilsen, Bohemio o Alemán

Malta 100 por cien tipo Pilsen (pálida e incolora).
El agua hay que acidificarla por debajo de pH 7.0.

Maceración inicial a 45 grados durante 30 minutos, 64 grados durante otros 30 minutos, 72 grados durante otros 30 minutos y luego aumentar hasta los 78 hasta un total de dos horas.

Cocer durante dos horas hasta que el nivel de azúcares se sitúe entre el 11 y el 12 por ciento del total. El porcentaje de alcohol se situará entre el 4,5 y 5,5 por ciento dependiendo de la atenuación final.

El lúpulo se añadirá de forma que se obtengan alrededor de las 40 IBU (unidades de amargor). Según sea el tipo de lúpulo y la cantidad de alfa ácidos que contenga habrá que añadir más o menos cantidad. El lúpulo ideal sería el Checo Saaz (Zatec) para el Pilsen bohemio y el Tettnager, Spalt, Hersbrucker o Hallertauer para el Pilsen alemán. Tres adiciones, una al principio de la cocción, otra a 15 minutos del final y otra 1 minuto antes del final de la ebullición.

La levadura a utilizar de fermentación de fondo ha de ser especial para los tipos bohemios, debe impartir un ligero aroma final a diacetilo típico de este estilo de cerveza. Las levaduras para las cervezas tipo Pilsen alemanas han de ser las tipo lager tradicionales. La fermentación se realizará a 10 grados el primer día, 7 grados los seis días siguientes, y ajustaremos la temperatura los últimos dos días según haya avanzado la atenuación final.

El almacenaje ideal se realizaría durante 6 meses a temperaturas por debajo de los 4 grados.

Tipo IPA, India Pale Ale Inglés

Malta 95 por cien tipo Pilsen y 5 por cien tipo crystal malt (caramelizada según el método inglés).

El pH ideal del agua es 7.0, Añadir sulfato cálcico para burtonizar el agua (1 gr/20 litros). Maceración a 65 grados constantes durante dos horas. Cocción durante dos horas hasta llegar a una concentración de azúcares en el mosto entre el 13 y el 17 por ciento. El porcentaje de alcohol se situará entre el 5,5 y 7,5 por ciento dependiendo de la atenuación final.

El lúpulo, del tipo Fuggles o Goldings, se añadirá al principio de la cocción, durante y al final para impartir entre las 40 y 50 unidades de amargor. También se añadirá en el tanque de fermentación o en el de almacenaje en forma de flores.

La levadura de fermentación de superficie será la tradicional para estos tipos de Ale. La fermentación se realizará a temperaturas alrededor de los 23 grados durante unos 3 o 5 días en tanques abiertos y luego se almacenará unas dos semanas a temperaturas alrededor de los 11 grados en tanques cerrados.

Tipo Alt, Tostada Alemana

85 por ciento de malta pálida, 10 por ciento de malta alemana ligeramente caramelizada y 5 por ciento de malta con un alto grado de caramelización. pH por debajo de 7.2 y 1/2 gramo por cada 20 litros de sulfato cálcico. Maceración inicial a 55 grados durante 30 minutos, 62 grados durante otros 30 minutos, 72 grados durante otros 30 minutos y luego aumentar hasta los 78 hasta un total de dos horas.

Cocer durante dos horas hasta obtener una concentración de azúcares del 12 por ciento, que resultará en un nivel de alcohol de aproximadamente 5 por ciento. El lúpulo ideal es el Tettnang suave para impartir el aroma y el Northern Brewer para impartir el amargor de hasta 30 IBU.

La levadura de fermentación de superficie ha de ser específica para cervezas Alt. La fermentación se realizará entre los 16 y 20 grados y el almacenaje entre los 2 y 13 grados durante 3 u 8 semanas.

Tipo Porter Irlandés

¡Por publicarse el resto de las recetas!

CONSTRUYE tu FÁBRICA (¡por publicar!)

MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO

Escrito por: **Boris de Mesones**
(Copyright y Derechos de Autor Reservados)

Este manual será publicado y editado probablemente en papel. Explicará cómo construir una microcervecera de 200 litros parecida a la que estoy construyendo en estos momentos, donde encontrar los proveedores de materiales y materias primas en España y como construir todo con la menor inversión posible (calculo unos 9.000 Euros). Este equipo permitirá elaborar cualquier estilo de cerveza y ofrecer a la venta hasta 10 estilos diferentes.

Información de cuándo estará disponible este manual la ofrecerá en el boletín informativo de cerveceria.info al que se puede uno subscribir como se explicará a continuación. El manual estará disponible solo después de que yo haya acabado la construcción del equipo de 200 litros.

Planta en construcción para una universidad coreana en la que se basara el libro. Esta planta es de 200 litros de capacidad.



Para darse de ALTA al boletín informativo envíe un correo electrónico con la palabra ALTA y su DIRECCION DE EMAIL (correo electrónico) a suscripciones@gmail.com