

**TALLER AVANZADO DE  
ELABORACION DE CERVEZA  
ARTESANAL**

**MINICERVECERIA.COM**

## CONTROL DE CALIDAD

El establecer un programa de control de calidad es la base de éxito de cualquier emprendimiento industrial.

El mantener una adecuada calidad de producto y constancia solo la podremos lograr si:

- Nos capacitamos constantemente
- Usamos materias primas de calidad
- Tenemos un adecuado equipamiento y en condiciones
- Estamos bien organizado

Los controles más importantes que se deben realizar son:

Controles Químicos:

Materias Primas:

Análisis de Malta:

| ANALISIS DE CALIDAD          |     |       |                               |           |       |
|------------------------------|-----|-------|-------------------------------|-----------|-------|
| Humedad (%)                  |     | 4.33  | Ph                            | 6.11      |       |
| Extracto M. Fina (% s.s.)    |     | 83.64 | Color (EBC)                   | 3.7       |       |
| Extracto M. Gruesa (% s.s.)  |     | 82.76 | Sacarificación (min.)         | 05/10'    |       |
| Diferencia de extracto       |     | 0.88  | Tiempo Filtración (min.)      | 58'       |       |
| Hartong 20 °C                |     |       |                               |           |       |
| Hartong 45 °C                |     | 46.3  | Aspecto                       | Turbio    |       |
| Hartong 65 °C                |     |       | Friabilidad (%)               | 92.4      |       |
| Hartong 80 °C                |     |       | Granos Vítreos (%)            | 1.00      |       |
| Poder Diastásico (UWK)       |     | 250   | Proteínas Totales (%)         | 8.47      |       |
| Amino-Nitrógeno Libre (mg/L) |     | 152   | Proteínas Solubles (%)        | 3.95      |       |
| Grado de Modificación        |     | 98.5  | Índice de Kolbach             | 46.6      |       |
| Turbidez (EBC)               |     | 11.54 | Viscosidad (cp)               | 1.53      |       |
| Atenuación Límite            |     |       |                               |           |       |
| Longitud<br>De la<br>Plúmula | 0   |       | Calibre                       | > 2.5 mm. | 94.88 |
|                              | ¼   |       |                               | < 2.2 mm. | 2.52  |
|                              | ½   |       |                               |           |       |
|                              | ¾   |       | β-Glucanos (mg/L)             | 88.4      |       |
|                              | 1   |       | Post Color (EBC)              |           |       |
|                              | > 1 |       | Sabor                         | 2.4       |       |
| Coeficiente                  |     |       | Color Espectrofotómetro (EBC) | 4.1       |       |
|                              |     |       |                               |           |       |
|                              |     |       |                               |           |       |

**Cebada 2 filas:** Granos más grandes, mayor cantidad de almidón, menos actividad enzimática.

**Cebada 6 Filas:** Menos almidón, más actividad enzimática, proteínas más altas.

**Humedad:**

La humedad de la malta se controla en la recepción. Para evitar que la humedad se modifique en el almacenamiento de la cervecera.

Si la malta esta excedida de humedad perdemos rendimiento y se puede deteriorar.

Un adecuado rango de humedad aceptable es de 2 a 4.3%.

**Extracto:**

El extracto nos indica cuanta cerveza podremos fabricar con esa partida de malta.

El analisis consiste en preparar un mosto bajo condiciones estandares (Mosto Congreso) y calcular el porcentaje de extracto.

Generalmente se realizan dos ensayos extracto de molienda fina y extracto de molienda gruesa. El rango suele estar entre 80 y 82% , 79 y 80% respectivamente. Es muy importante el valor de la diferencia entre ambos ensayos debe ser menor a 1.1 a 1.8%.

Cuando menor es la diferencia mejor y más modificado está el grano.

**Hartong (Hartong Number):**

Es el extracto obtenido a diferentes temperaturas, uno muy usual es el N45, es decir un macerado a 45 grados. El valor de extracto obtenido es también indicador del grado de modificación, un buen valor es entre 42 y 48%.

Otra manera es hacer todos los ensayos a 20,45,60 y 85 grados promediar el resultado y restarlos de 60 (ideal), si da mas de 5 en más o menos tenemos sobre o baja modificación.

**Poder Diastacico:**

Una característica de la actividad de la enzima que produce la sacarificación de almidón. Un efecto conjunto de alfa y de la beta amilasa. El valor más grande mejor. El rango es de 220 a 300(UWK)(Windinsch-Kolbach Unit).

**Amino Nitrogeno Libre (FAN):**

Este valor adquiere importancia porque está relacionado a nutrientes esenciales para un crecimiento adecuado y sano de las levaduras. El valor debe ser superior a 130 mg por litro.

**Grado de modificación:**

Indica el % de granos bien modificado germinados , para infusión simple se recomienda valores superiores al 95%. En general se expresa 94-4-1, esto significa 94% modificado, 4% parcialmente vitreo, 1% vitreo.

**Turbidez:**

Indica el grado de brillantez que tiene el mosto obtenido con esta malta.

**Atenuación Final:**

Indica el grado de fermentabilidad del mosto. Se utilizan 150 ml, en agitación y temperatura ambiente durante 24 hs.

**PH:**

El ph influye el rendimiento del mosto. El ph de la malta debe estar alrededor de 5,6, cuando es más alto el rendimiento cae. Cada 0,1 de PH superior el rendimiento cae 2%.

**Color:**

El color de la malta se mide en dos unidades SRM o EBC, cada tipo de malta tiene una especificación y nos dará un determinado color de la cerveza aplicando los cálculos necesarios.

**Sacarificación:**

Nos indica el grado de modificación y actividad enzimática. El valor normal bueno es de 10 minutos.

**Tiempo de filtración:**

Consiste en medir el tiempo de filtración de una porción de mosto. El estandar debe ser menor a 60 minutos. Indica el grado de conversión y además los glucanos.

**Friabilidad:**

El friabilimeter es un dispositivo cuyo papel es desintegrar el grano de malta físicamente y separar a sus componentes friables (blando) de los duros. Utiliza rodillos de goma y mallas calibradas.

Debe ser mayor al 80%.

**Granos Vitreos:**

Son los granos con endosperma vitrificado, no son solubles. Menor al 2%.

Los parcialmente vitrios son aquellos con el endosperma parcialmente vitreo. Menor al 4%.

**Proteína Totales:**

Cuando más proteínas hay en un grano de la cebada, es más bajo su volumen del hidrato de carbono y rendimiento del ex-tracto.

Demasiada proteína puede causar la cerveza turbia y afecta la durabilidad de la cerveza negativamente.

Demasiado poca proteína puede afectar a la actividad de la enzima y puede empeorar el sabor y la retención de espuma. El valor óptimo está entre 9.5 y 10.5

**Proteínas Solubles:**

La proteína soluble en el wort asegura:

- la nutrición de la levadura en fermentación
- la suavidad de la cerveza
- equilibrio bueno de la cerveza

El worts demasiado rico en proteína soluble:

- clarifica mal
- da cervezas menos limpias y la conservación empeora

El valor óptimo está entre 4 y 4,7

### **Índice de Kolbach:**

(Cociente entre Nitrogeno soluble/total) 30-33% Baja Modificación Se requiere cuerva escalonada o decoción. 37 - 40 % Modificación media se puede hacer infusión simple o infusión compuesta (recomendada). 40 - 46 Alta modificación infusión simple. En todos los casos se puede optar por escalonada.

### **Viscosidad:**

La viscosidad viene de la presencia de moléculas espesas y particularmente de glucanes.

La viscosidad depende:

- de la variedad de la cebada de la malta
- del estado de desintegración de malta

La media de valores está entre 1,50 y 1,70

La unidad **cgs** para la viscosidad dinámica es el *poise* (p), cuyo nombre homenajea a [Jean Louis Marie Poiseuille](#). Se suele usar más su submúltiplo el *centipoise* (cp). El centipoise es más usado debido a que el agua tiene una viscosidad de 1.0020 cp a 20 °C (este valor casi redondo es una coincidencia).

1 poise = 100 centipoise = 1 g/(cm·s) = 0.1 Pa·s.

1 centipoise = 1 mPa·s.

### **Calibre:**

Granos menor a 2.2 mm menor a 1-2% . Una buena malta no supera el 0.8 %.

### **B glucanos:**

Polisacárido insoluble. Deteriora decantabilidad. Menor a 100 mg litro.

### **Sabor:**

Para una malta pálida el sabor debe ser neutro. Sabores no queridos:

- el sabor amargo
- el sabor de madera

### **Olor:**

El olor de malta debe ser normal conocido.

Olores para evitar:

- mohoso
- rancio
- sulfuroso

**Lúpulo:**

El valor más importante a conocer son los alfa ácidos, para poder hacer los cálculos de amargor y por supuesto el tipo de lúpulo. No hay un análisis al alcance nuestro para determinar si el lúpulo a perdido alfa ácidos, existen tablas que nos indican el envejecimiento y pérdidas con el tiempo. Es muy importante que el lúpulo se use en el mismo año de cosecha, renovándose el stock a la cosecha siguiente. El factor que más influye en la calidad del lúpulo es el almacenamiento. Se debe guardar en frío temperatura de freezer congelado y libre de oxígeno. Con barrera de gas inerte nitrógeno o al vacío.

Cuando el lúpulo estuvo en contacto con el aire o almacenado a temperatura ambiente se observa un cambio de color hacia el amarillo marrón, perdiendo su tonalidad verde.

**AGUA:**

| COMPONENTE   | MAXIMO                           |
|--------------|----------------------------------|
| NITRITOS     | 0                                |
| NITRATOS     | MENOR A 20 MG/L                  |
| CLORUROS     | LO MAS BAJO POSIBLE              |
| SULFATOS     | MENOR A 100 MG/L                 |
| HIERRO       | MENOR A 0.1 MG/L                 |
| MANGANESO    | MENOR A 0.05 MG/L                |
| DUREZA TOTAL | MENOR A 180 PPM                  |
| BICARBONATOS | LO MAS BAJO POSIBLE              |
| CALCIO       | LO MAS ALTO POSIBLE DE LA DUREZA |
| MAGNESIO     | LO MAS BAJO POSIBLE DE LA DUREZA |
| PH           | MENOR A 8                        |
| SILICATOS    | MENOR A 50 MG/L                  |

**Nitritos y Nitratos:**

El nitrito es tóxico para la levadura y seres vivos. Los nitratos en altas concentraciones afectan negativamente la fermentación y el sabor final de la cerveza.

**Cloruros:**

Pequeñas cantidades de cloruro dan un sabor dulce a la cerveza, por encima de los 400 mg por litro dan sabor desagradable.

**Oxidación:**

Mide la cantidad de material organico en el agua. Si es elevado se puede producir su putrefacción y transmitir sabor y aroma desagradable a la cerveza.

**Sulfatos:**

Tienen una influencia desfavorable sobre el amargor de la cerveza.

**Hierro:**

Afecta el amargor calidad y sabor  
Afecta negativamente la fermentación  
Promueve turbidez en el producto final  
Afecta el sabor final metalico

**Manganeso:**

Produce similares efectos que el hierro y es tóxico para la levadura.

**Dureza total:**

Puede estar formada por Bicarbonato, Carbonatos , Calcio y Magnesio.  
Los bicarbonatos elevan el ph y el calcio y el magnesio lo bajan.  
La dureza total puede ser temporal bicarbonatos o permanente resto.

**Calcio:**

Es importante en varias etapas del proceso. Favorece el accionar enzimático. Elevando el extracto obtenido. Protege la enzimas del calor. Ayuda a la floculación de proteina.  
Estimula la actividad de la levadura y ayuda en su floculación.

**Magnesio:**

Estimula la actividad de la levadura, es suficiente lo aportado por la malta.

**Bicarbonatos:**

Deben ser lo más bajo posible, revierte los efectos positivos del calcio y sube la alcalinidad.

**Agua:**

En general los Home brewer utilizamos el agua disponible en nuestros hogares sin mayores inconvenientes.  
Una regla muy general es que si el agua es rica al beber (no considerar el sabor del cloro, hablamos del agua declorinada) hay muy buenas posibilidades que sea un agua apta para elaborar cerveza, si sentimos gustos extraños como astringente, salado o desagradable hay que necesariamente buscar un analisis para observar los parametros que influyen en el agua.  
El principal punto a determinar es que este dentro del rango denominado potable. Esto nos garantizará que no contiene sustancias que pueden resultar nocivas para el cuerpo humano, como metales pesados y nitritos.

En general se puede solicitar al proveedor de agua potable una copia del protocolo de agua que suministra donde figuran los máximos y mínimos de cada componente que en general son fijados por los entes gubernamentales de control. Un análisis de agua completo es costoso para hacerlo exclusivo para nuestro Hobby.

Si el agua se encuentra dentro de los parámetros de potabilidad, los factores que más influirán en la elaboración de la cerveza son:

**Dureza:** Con los valores normales de dureza (hasta 170 ppm) que suele tener el agua potable se pueden hacer todos los estilos, pero para Cervezas Pilsen Lager es conveniente aguas blandas y para Ale aguas más duras.

La dureza puede reducirse si parte de esta es temporaria con un Hervor previo y luego dejar decantar los Bicarbonatos (Esta es la parte de dureza que más afecta el sabor).

**Cloro:** La existencia de cloro en el agua es buena para la parte de higiene, ya que nos garantiza un agua libre de bacterias. Pero el agua de elaboración debe estar libre de cloro. Debido a que el agua corriente lo contiene previo a la elaboración es necesario declorinar con filtro de carbon o simplemente calentar el agua hasta que este se elimine. Es muy sencilla la medición con los kit que se usan en piletas de natación.

**PH:** El Ph nos mide el grado de alcalinidad o acidez de una sustancia. El ph del agua influye sobre el rendimiento del macerado además de otros factores como el color. En general si el agua de elaboración no pasa un PH de 8 la malta es capaz a través de sus enzimas de bajar el mismo a valores admisibles de 5.2 a 5.6. Si esto no ocurre es aconsejable acidificar con ácido láctico u fosfórico hasta llegar al rango mencionado.

**Aditivos para el Agua:**

En la mayoría de los casos no es necesario ningún agregado si se cumplen las recomendaciones mencionadas, pero es común utilizar los siguientes aditivos:

**Sulfato de calcio  $\text{CaSO}_4$  : (Gypsum)**

Ayuda a la sedimentación de las levaduras, logrando una mejor clarificación. También remueve las proteínas y taninos durante el hervor, mejorando el efecto whilpool.

El  $\text{SO}_4$  le da un sabor más seco (Crips) a la cerveza Terminada. se usa 1 a 3 cucharaditas de te en 20 litros.

**NaCl: (Sal de mesa)**

Mejora la percepción de aromas, se usa ½ cucharadita de te en 20 litros.

**Sulfato de Magnesio  $\text{MgSO}_4$ :** Es para simular el agua de la localidad de Burton (Ale Típica).

En general no es aconsejable por el costo utilizar agua mineral comercial.

Para una buena corrección de agua los datos que no nos deben faltar son:  
Dureza total (si es posible disgregación en Temporal y permanente), Calcio, Magnesio, Sodio, Sulfatos, Cloruros.

### **CORRECCION DE AGUA**

**CaSO<sub>4</sub> – SULFATO DE CALCIO:**

Una cucharadita de Te (4 a 5 gramos) cada 20 litros incrementa:

Calcio (Ca<sup>++</sup>)ion : 55 ppm

Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>--</sup>) ion : 135 ppm

**Sal de Mesa (NaCl)**

Una cucharadita de Te (4 a 5 gramos) cada 20 litros incrementa:

Sodio (Na<sup>+</sup>)ion : 135 ppm

Cloruros (Cl<sup>-</sup>) ion : 209 ppm

**SULFATO DE MAGNESIO (MgSO<sub>4</sub>)**

Una cucharadita de Te (4 a 5 gramos) cada 20 litros incrementa:

Magnesio (Mg<sup>++</sup>)ion : 52 ppm

Sulfato (SO<sub>4</sub><sup>--</sup>) ion : 207 ppm

**CLORURO DE CALCIO (CaCl<sub>2</sub>)**

Una cucharadita de Te (4 a 5 gramos) cada 20 litros incrementa:

Calcio (Ca<sup>++</sup>)ion : 95 ppm

Cloruros (Cl<sup>-</sup>) ion : 84 ppm

Los valores Normales a lograr son :

Calcio: entre 60 y 80 Lager, pudiendo llegar a 150 Ale

Sulfatos, no superar los 100 ppm

Magnesio: No superar 60 en Ale, y los 30 para Lager.

Sodio: No superar las 15 ppm

Cloruros: Lo más bajo posible para poder ajustar con cloruro de calcio menor a 300-400 final luego del ajuste.

**Otros análisis químicos que se realizan a la cerveza son:**

**Gravedad original**

**Turbidez**

**Estabilidad coloidal:** se almacena la botella horizontalmente 7 días a 57 grados y 4 días a 60 grados, luego se enfría a 0 grados por 24 horas. El grado de turbidez indica la vida útil del producto.

**Color**

**Contenido de Co<sub>2</sub>**

**Contenido de Oxígeno**

**Retención de espuma:** medido por el tiempo que le lleva al 95% de la cerveza volver a líquido luego que ha sido espumado en un procedimiento estandarizado.

## ESTABILIZACION DE CERVEZA

Cuando hablamos de estabilización nos referimos a todas las mediciones y controles necesarios para mantener la calidad de la cerveza durante la producción, empaque, transporte y almacenaje para garantizar que llegue al consumidor en optimas condiciones.

Los elementos más importantes de la estabilización son:

- Estabilidad de Sabor (oxígeno, contaminación, carbonatación)
- Estabilidad Microbiológica (Contaminación)
- Estabilidad de Espuma
- Estabilidad Coloidal

Proteínas:

Las proteínas juegan un rol importante en el proceso de elaboración de cerveza.

- Propagación de levadura
- Estabilidad de espuma
- Brinda cuerpo a la cerveza

Acerca de la proteínas:

Alrededor del 10% de las materias primas son proteínas

Alrededor del 50% son solubles y se disuelven durante la producción del mosto

Una parte de las solubles se vuelve insoluble en la cocción

Durante el enfriamiento otra parte se vuelve soluble

Una pequeña parte de las proteínas remanente las usa la levadura para su propagación

Al final solo el 10% de las proteínas permanece en la cerveza al final de su producción.

Pero esa pequeña porción aún es importante para el producto final. Si el producto terminado no es tratado estas proteínas remanentes pueden formar turbidez (Haze) al poco tiempo de enbotellado.

Como se forma el Haze Colloidal:

Es debido a la reacción de las proteínas con polyfenoles.

Las proteínas las podemos definir como amino ácidos.

Los polyfenoles son taninos naturales presentes en la malta y lúpulo.

En presencia de aires los polyfenoles reaccionan lentamente uno con otro aumentando su peso molecular hasta que al tener un tamaño suficiente reaccionan con las proteínas que se disuelven pobremente en la cerveza, formando compuestos coagulados que se vuelven visibles en la cerveza formando turbidez (Haze).

Metodos de Estabilización:

- 1.- Remover Proteinas
- 2.- Remover Polyfenoles

Las proteínas que reaccionan con los polyfenosles se pueden remover por:

- 1.- Tratamiento con Silicagels
- 2.- Tratamiento con acido Tanico
- 3.- -tratamiento con bentonita
- 4.- Enfriamiento
- 5.- Enfriamiento con alguno de los anteriores.

Los polyfenoles se remueven con P.V.P.P.

Enfriamiento:

Este metodo es muy simple consiste en enfriar la cerveza a  $-1^{\circ}\text{C}$  antes de filtrar y las proteínas coagulan. En general esto ocurre durante la maduración en frio.

Tratamiento con Silicagels:

Las silica tienen la habilidad de absorber las proteínas. Son selectivas con las proteínas que producen el Haze. Se coloca en la maduración y se elimina en la filtración.

Tratamiento con Acido tánico:

Reacciona con las proteínas de pobre disolución y coagula. Es selectivo, pero requiere de largos periodos de guarda para garantizar la no permanencia en la cerveza.

Tratamiento con Bentonita:

Es de la familia de los silicatos, absorbe bien las proteínas pero requiere de largos periodos para formar un deposito sólido coagulable.

Estabilización con PVPP:

Poly vinyl Poly Pyrrolidone.

Esta estructura molecular absorbe los polyfenoles.

El PVPP viene granulado.

Se aplica luego de la filtración y es regenerable.

La ventaja de esta aplicación es que no se remueven proteínas que favorecen la estabilidad de espuma.

## CARBONATACION

La cantidad de gas carbónico que se puede disolver en la cerveza en el estado de equilibrio es el indicado en el gráfico.

En general estas tablas se expresan en volúmenes o gramos por litro a una determinada temperatura y presión.

La cantidad de dióxido de carbono que se disuelve hasta el equilibrio es función del tiempo y puede incrementarse aumentando la superficie de contacto. Este efecto se logra también por medio de difusión o agitación. Otra manera es aumentar la presión sobre el equilibrio deseado y luego dejar absorber para hasta el equilibrio, este método al igual que el de agitación requiere de realizar determinadas experiencias hasta ajustar el método.

## MEDIDOR DE CARBONATACION

El medidor de carbonatación es un instrumento de medición de CO<sub>2</sub> en botellas basado en la Ley de Henry que nos permite medir en forma indirecta la carbonatación de la Cerveza.

La Carbonatación es función de la presión y temperatura. Por lo tanto conociendo estos dos valores podemos obtener mediante tablas el grado de carbonatación.

Las unidades usuales que miden la carbonatación son:

- 1) Gramos/litro: son los gramos de Co<sub>2</sub> disueltos por litro de Cerveza.
- 2) Volúmenes: esta unidad significa que si tengo una carbonatación de 2 volúmenes en una botella de un litro, es equivalente a un volumen de 2 litros de CO<sub>2</sub> disueltos en un volumen de 1 litro (capacidad de la botella).

Por la sencillez nos vamos a manejar con la segunda unidad , Volúmenes.

El grado de Carbonatación adecuado en las Cervezas tiene que ver con cada estilo y son los siguientes:

**British – Styles Ale: 1.75 – 2.5 Volúmenes**

**American and European Lagers: 2.25 – 2.75**

**Cervezas de Altas Carbonatacion (Weizen, Frutadas, Belgian Ales): 2.75 – 3.25**

**Uso de Medidor:**

**IMPORTANTE: (LA MEDICION ES INDEPENDIENTE DEL TAMAÑO DE LA BOTELLA YA QUE MEDIMOS VOLÚMENES)**

0) Familiarícese con el medidor de carbonatación. Realice varias maniobras de tapado con botellas para luego realizarlo rápidamente.

Para utilizar el medidor se debe siempre previo a la colocación enfriar la botella de cerveza a la más baja temperatura cercana al 0°C. Esto es para que todo el gas carbonico este disuelto en la cerveza y quede lo menos posible en el espacio libre de la botella.

1) Una vez que la botella este fria, prepare el medidor para realizar la operación lo más rápido posible. Destape la botella y tape inmediatamente nuevamente la misma con el dispositivo medidor.



2) Coloque la botella tapada con el medidor unos minutos (5 a 10) en agua a 20°C – 25°C para elevar la temperatura de la cerveza a 20°C o el tiempo que sea necesario.

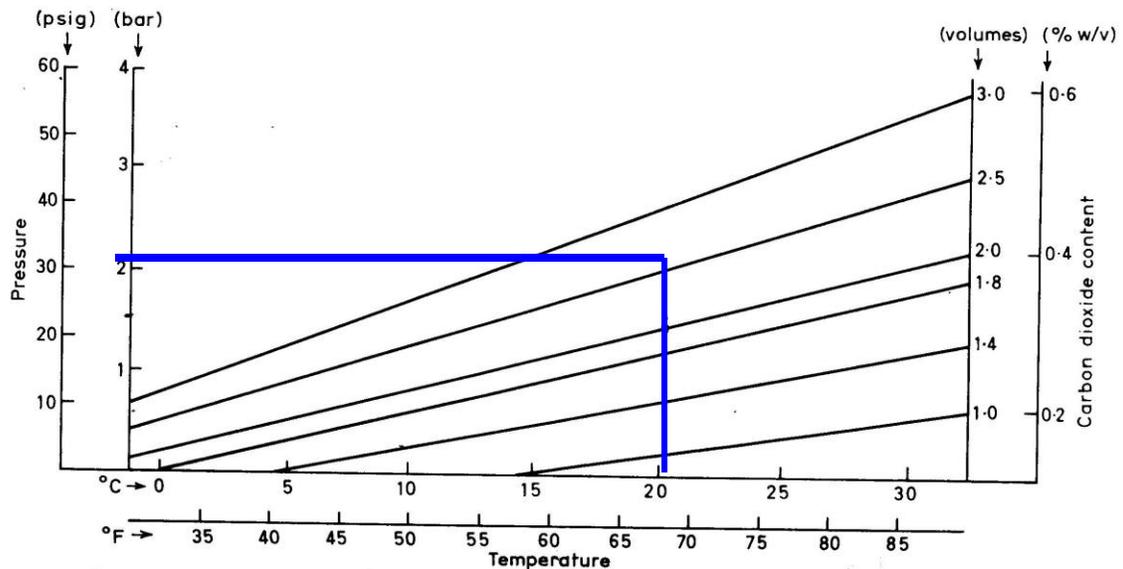
3) Agite durante 5 minutos la botella para que se libere el CO<sub>2</sub>, observara que la presión del manómetro subirá.

4) **IMPORTANTE: use guante de seguridad y protección facial ya que una falla en la botella podría hacerla explotar.**

5) Cuando la presión llego al equilibrio, no sube mas, tomar este dato de presión y sumarle 200 gramos.

6) Destapar el medidor y tomar la temperatura de la cerveza.

7) Con estos dos datos de presión y temperatura entrar a la tabla y obtener la carbonatación.



Utilización de La Tabla:

Ejemplo:

De la operación descrita obtuvimos los siguientes valores:

Presion Manómetro: 1.8 kg/cm<sup>2</sup>

Temperatura de la Cerveza : 20°C

- 1) Le sumo a la presión del manómetro 200 g o 0.2 kg/cm<sup>2</sup>, es decir que la presión corregida es  $1.8 + 0.2 = 2$  kg/cm
- 2) Con este valor (2kg) y el de temperatura (20°C) voy a la tabla y busco la intersección de estos dos puntos.
- 3) Observo la intersección con la curva de carbonatación donde corta más próxima, en nuestro caso, la intersección cayó entre 2.5 y 3, pero levemente por encima de 2.5 es decir que estamos con una carbonatación de 2.6 Volúmenes.

TIPO DE MEDICION DE ACUERDO AL ENVASE:

Este instrumento permite medir carbonatación de botellas o carbonatación en tanques.

Para medir la carbonatación en botellas opere de acuerdo al procedimiento descrito.

Para medir Carbonatación en tanque, llene una botella desde el tanque a medir con una llenadora de contrapresión y luego siga el procedimiento descrito.

## PASTEURIZACION

Unidad de Pasteurización:

Se definió en forma arbitraria para cerveza como la destrucción biológica obtenida al mantener a 60° centígrados durante un minuto la masa de cerveza a pasteurizar.

$$\text{UP/min} = 1.39^{(t-60)}$$

Para una razonable pasteurización es suficiente 5 a 10 UP.  
Para una mayor seguridad se suele utilizar entre 10 a 20 UP.

La pasteurización produce la inactividad de las levaduras, por lo tanto es importante pasteurizar una vez finalizada la fermentación.  
Siempre la pasteurización por más leve que sea afecta el sabor y aroma de la cerveza.

Procedimiento de Pasteurización:

La forma más usual de pasteurizar es colocando las botellas a baño maría en una tina con dimensiones que pueda cubrir en su totalidad la botella a pasteurizar. Se colocan las botellas en la tina y se comienza a calentar hasta los 61° - 62° C el agua del baño y controlando que la temperatura del seno del líquido este a 60° C, cuando se alcanza esta temperatura contar 15 a 20 minutos y luego enfriar lentamente la botella para que no se produzca choque térmico, si la temperatura del líquido se pasa de los 60 °C calcular las UP por minuto de acuerdo a la fórmula superior. Nunca sobrepasar las 20 UP. A excepción de cerveza azucaradas por ejemplo frutadas, sin alcohol (con mosto sin fermentar) o malta. En estos casos es usual elevar a 30-40 UP.

TABLA DE PASTEURIZACIÓN:

TEMPERATURA 60.00: UP/MINUTO 1 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
20

TEMPERATURA 60.50: UP/MINUTO 1.2 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
17

TEMPERATURA 61.00: UP/MINUTO 1.4 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
14

TEMPERATURA 61.50: UP/MINUTO 1.6 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
12.5

TEMPERATURA 62.00: UP/MINUTO 1.9 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
10.5

TEMPERATURA 62.50: UP/MINUTO 2.3 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP: 9

TEMPERATURA 63.00: UP/MINUTO 2.7 -TIEMPO (MIN) PARA LOGRAR 20 UP:  
7.5

Nunca Pasteurizar en botella a más de 63°C, podría generar sabores no deseados en el producto. Temperaturas superiores a la indicada solo se utilizan en sistemas flash, donde es posible bajar rápidamente la temperatura.

### Breve Manual de Control Microbiológico

Existen distintas técnicas para realizar un adecuado control Microbiológico del proceso Cervecerero, pero por su simplicidad y efectividad la técnica de siembra es la utilizada mundialmente en todas las Cervecerías.

Esta técnica consiste en favorecer la multiplicación de colonias de bacterias que existen en una muestra en un determinado medio de cultivo para poder llevar el análisis a una muestra macroscópica que puede ser visualizada y contada a simple vista humana y de esta manera contabilizar y comparar contra un estándar el grado de contaminación de la muestra.

Los dos métodos más utilizados son:

Siembra directa de la muestra:

Sobre un placa de Petri conteniendo medio de cultivo se coloca directamente una muestra del agua, mosto o cerveza a analizar, generalmente 1ml.

Siembra usando filtración:

Consiste en filtrar una determinada cantidad de muestra 100 a 500 ml , en un filtro de membrana de 0.4 micrones donde quedarán retenidas las bacterias existentes en la muestra y luego se coloca la membrana en una placa de Petri conteniendo el medio de cultivo.

Para ambos casos es muy importante seguir tanto en la preparación de placa con el medio como la toma de muestra y siembra, técnicas de Laboratorio estrictas para evitar introducir contaminación externa a la muestra dando resultados erróneos.

### PROGRAMA DE CONTROL PARA MICROCERVECERIA

| MUESTRA                         | FRECUENCIA       | TAMAÑO MUESTRA  | CONTAMINACIÓN COMUN                 | TOLERANCIA          | MEDIO           |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------|
| AGUA DE USO GENERAL             | SEMANAL          | 100 ML FILTRADO | ENTERIC, MOHO                       | <10 CFU             | UBA             |
| MOSTO                           | CADA BACH        | 1.0 ML          | ENTERIC, ACETIC, LACTIC, WILD YEAST | <10 CFU, 0 W. YEAST | UBA             |
| PITCHING YEAST                  | CADA PROPAGACIÓN | 1.0 ML          | ENTERIC, ACETIC, LACTIC, WILD YEAST | <10 CFU, 0 W. YEAST | UBA + ACTIDIONE |
| CERVEZA EN FERMENTADOR 1-2 DÍAS | CADA FERMENTADOR | 1.0 ML          | ENTERIC, ACETIC, LACTIC, WILD YEAST | <10 CFU, 0 W. YEAST | UBA + ACTIDIONE |

|  |                         |                        |  |                               |                        |
|--|-------------------------|------------------------|--|-------------------------------|------------------------|
| <b>CERVEZA EN FERMENTADOR 3-5 DÍAS</b> | <b>CADA FERMENTADOR</b> | <b>1.0 ML</b>          | <b>ENTERIC, ACETIC, LACTIC, WILD YEAST</b> | <b>&lt;10 CFU, 0 W. YEAST</b> | <b>UBA + ACTIDIONE</b> |
| <b>CERVEZA EN MADURADOR</b>            | <b>1 SEMANAL</b>        | <b>1.0 ML</b>          | <b>ENTERIC, ACETIC, LACTIC, WILD YEAST</b> | <b>&lt;10 CFU, 0 W. YEAST</b> | <b>UBA + ACTIDIONE</b> |
| <b>CERVEZA EN BARRIL</b>               | <b>1 SEMANAL</b>        | <b>100 ML FILTRADO</b> | <b>ACETIC, LACTIC</b>                      | <b>&lt;10 CFU</b>             | <b>UBA + ACTIDIONE</b> |
| <b>CERVEZA EN BOTELLA</b>              | <b>1 SEMANAL</b>        | <b>100 ML FILTRADO</b> | <b>ACETIC, LACTIC</b>                      | <b>&lt;10 CFU</b>             | <b>UBA + ACTIDIONE</b> |
| <b>CIP</b>                             | <b>CADA CIP</b>         | <b>100 ML FILTRADO</b> |  | <b>0 CFU</b>                  | <b>UBA</b>             |

### **TEST RÁPIDOS DE INSPECCION PARA DETERMINACIÓN CONTAMINACIÓN EN BOTELLAS:**

- 1.- Observar el cuello de la botella en la interfase líquido/gas, si existe un anillo es síntoma de contaminación.
- 2.- Turbidez general o en alguna parte.
- 3.- Residuo en el fondo cuando la cerveza es filtrada
- 4.- Excesiva espuma al abrir en cerveza fría.

### **TEST DE LIMPIEZA**

Si no se dispone de los elementos de análisis un test rápido y sencillo para saber como estuvo la higiene es el siguiente:

Tomar una muestra de mosto a la salida del fermentador cuando todavía no se sembró la levadura y colocarlo en un recipiente esteril, ponerlo en incubación a 30 °C y observar el mismo durante 72 horas,

Si a las 24 horas aparece burbugeo o cambio de aroma y sabor se tiene un problema serio de limpieza.

Si a las 48 horas aparece burbugeo o cambio de aroma y sabor se tiene un problema leve de limpieza que puede llegar a salir pasable la cerveza pero no se debe reutilizar esa levadura.

Si a las 72 horas **no** aparece burbugeo o cambio de aroma y sabor se realizó una limpieza adecuada y sin inconvenientes.

### **PREPARACIÓN DE LA PLACA CON EL MEDIO DE CULTIVO**

En Cervecería no existe un único medio de cultivo, existen varios específicos para las distintas bacterias, pero si uno opta por utilizar un medio general el UBA (Universal Beer Agar), es el que abarca un espectro amplio adecuado para cultivar, lactobacillus, pediococcus, Sacharomises y Levaduras salvajes.

Preparación:

Para aproximadamente 10 placas Petri (10 muestras)

6.5 gramos de UBA a 75 ml de agua destilada y llevar a ebullición hasta disolver el medio por completo. Añadir 25 cc de cerveza al medio caliente y mezclar suavemente. Verter el contenido a un recipiente apto Autoclave y esterilizar a 121 °C por 10 minutos. Dejar enfriar por debajo de 50 °C , y antes de que se endurezca colocar el medio en las placas esteriles aproximadamente 10 ml por placa, hasta cubrir el fondo. Tapar y conservar en heladera. No colocar el medio muy caliente para evitar condensación en la placa. Si se quiere preparar más cantidad , respetar las proporciones mencionadas.

Para cultivos de bacterias exclusivo o levaduras salvajes, si se quiere inhibir el crecimiento de levadura , adicionar actidione al 0.001 gr/lt. Luego de la esterilización. En el kit se dispone de 0.1 ml de Cicloheximida 0.1% , que son suficientes para preparar los 100 C.C. de medio. Agregarlo luego de la esterilización sobre el medio caliente antes de que se enfrie.

**Este producto es peligrosa su ingestión e inhalación. Solo manipular personas capacitadas para tal fin.**

### **PROTOCOLO SEMBRADO DE MUESTRA EN PLACA**

Como lo mencionamos en el primer párrafo, esta técnica es la más utilizada y vamos a detallar los elementos necesarios y la técnica:

#### 1.- Siembra directa (Plating Samples Directly)

Esta técnica es utilizada para testear la pureza de una muestra líquida como mosto, levadura líquida o cerveza envasada.

Es muy importante evitar todo tipo de contaminación externa de la placa que pueda distorsionar el resultado final. Es por eso que es muy importante la toma de muestra , la preparación del medio y su conservación.

Equipo necesario:

Desinfectante

Placa con medio de cultivo

Pipeta esterilizada

Estufa de cultivo

Escoja un área de trabajo alejada de los procesos y libre de corrientes de aire y polvo. Limpie con solución desinfectante o lavandina el área de trabajo. Limpie sus manos con jabón desinfectante, inspeccione la placa con el medio que no presente ningún síntoma de contaminación (presencia de colonias bacterianos o levadura).Nombre la muestra y coloque fecha en un stickers.

Sembrado de la muestra:

Coloque 1 ml de muestra con una pipeta esterilizada sobre el medio, abra y cierre inmediatamente la tapa de la placa una vez colocada la muestra, mueva suavemente la placa para distribuir homogéneamente la muestra sobre el medio.

Coloque la placa en la estufa de cultivo a 30°C durante 3 días, durante el cultivo no abra la placa.

Observar una vez por día el crecimiento de colonias.

Importante:

La colocación de la muestra en la placa es conveniente colocarla siempre sobre un mechero, manipular la apertura y cierre de la placa sobre mechero para evitar contaminación ambiental.

### **PROTOCOLO SEMBRADO DE MUESTRA USANDO FILTRACIÓN**

El propósito de la filtración es cuando se necesita testear muestras mayores a 1 ml, en estos casos se filtra la muestra con una membrana para tal fin y se coloca la misma directamente sobre el medio de cultivo.

Equipo necesario:

Desinfectante

Alcohol

Mechero Bunsen

Equipo de filtración

Pinzas

Filtro estéril de 0.45 micrones

Placa con medio de cultivo

Estufa de cultivo

Escoja un área de trabajo alejada de los procesos y libre de corrientes de aire y polvo. Limpie con solución desinfectante o lavandina el área de trabajo. Limpie sus manos con jabón desinfectante, inspeccione la placa con el medio que no presente ningún síntoma de contaminación (presencia de colonias bacterianas o levadura). Nombre la muestra y coloque fecha en un sticker.

Sembrado de la muestra:

Esterilice el equipo de filtrado, use la pinza esterilizada y flameada con alcohol para la colocación del filtro en el dispositivo de filtrado, filtre la muestra en cuestión 100 a 500 ml.

Finalizado el filtrado, retire el filtro con pinza esterilizada y flameada con alcohol y colóquelo sobre el medio, abra y cierre inmediatamente la tapa de la placa una vez colocada la muestra. Coloque la placa en la estufa de cultivo a 30°C durante 3 días, durante el cultivo no abra la placa.

Observar una vez por día el crecimiento de colonias. Para levaduras usar filtro fondo negro con cuadrícula, para bacterias fondo blanco con cuadrícula.

## **MINILABORATORIO**

USO:

1.- PREPARAR LAS PLACAS CON EL MEDIO

a).- Medio UBA solo para analizar presencia de contaminación general incluido levaduras, El medio solo se usa para analizar, agua, eficiencia de lavado o Cerveza pasteurizada.

b).- Medio UBA + Cicloheximida 0.1% hace el medio selectivo para bacterias y levaduras salvajes, ya que inhibe las levadura sacharomises. Se utiliza para analizar mosto y cerveza en cualquiera de sus etapas.

Seguir las instrucciones del Manual.

## 2.- SIEMBRA :

El Minilaboratorio está preparado para realizar sembrado directo sobre placa. Consiste en sembrar 1 ml de muestra sobre la placa en forma directa.

Seguir instrucciones del manual.

## 3.- CULTIVO:

Colocar las placas en la estufa de acuerdo a lo que se quiera analizar:

### a).- Cultivo aeróbico:

Con el medio a) se puede detectar presencia de levaduras general

Con el medio b) se puede detectar, levaduras salvajes, Acetic Acid Bacterias (Acetobacter).

### b).- Cultivo anaerobico:

Con medio a) se puede detectar presencia de levaduras general

Con el medio b) se puede detectar, levaduras salvajes, Enteric Bacteria, Lactic Bacteria (Pediococcus, Lactobacillus).

Para realizar cultivos anaeróbicos se debe disponer de elementos que generen el ambiente libre de aire. Kit AnaeroGeneradores.

## 4.- ANALISIS DE RESULTADOS:

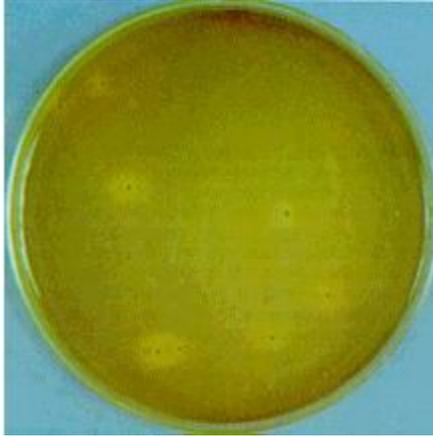
En función del medio UBA o UBA + Cicloheximida 0.1%, y aeróbico o anaeróbico comparar las colonias con las fotos y características del manual.

Un buen análisis debería cubrir todo el espectro, es decir con ambos medios y aeróbico y anaeróbico.

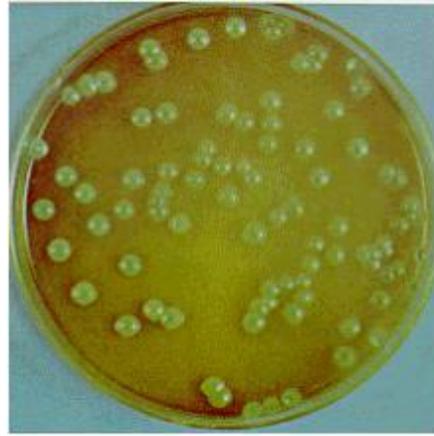
# BACTERIAS COMUNES EN CERVECERIA

---

Courtesy of Sun Lee, Coors Brewing Company, Golden CO



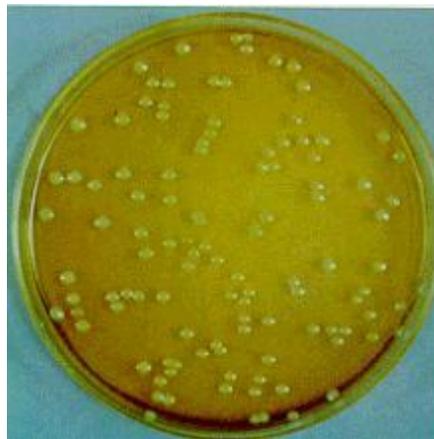
*Acetobacter oxydans*



*Enterobacter aerogenes*

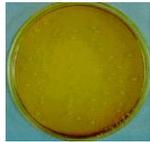


*Enterobacter cloacae* (I)

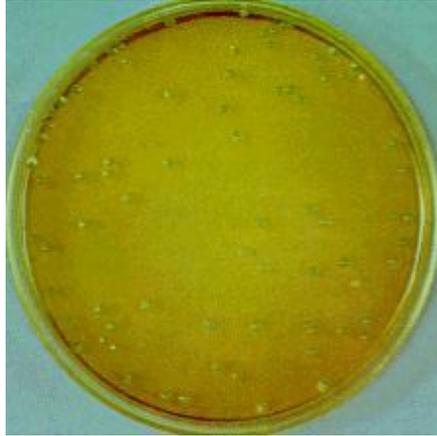


*Enterobacter cloacae* (II)

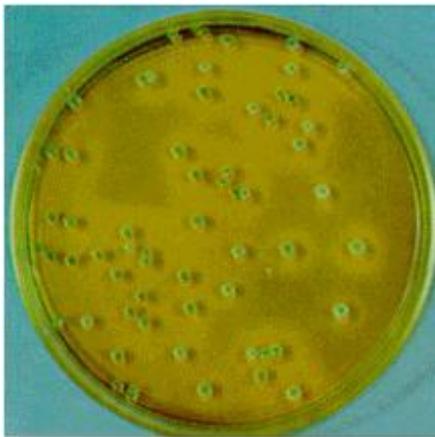
Las bacterias se pueden dividir en dos grupos: Gram positivo (+) y Gram negativo (-). Esta división se basa en la capacidad de reacción de las bacterias frente al método de coloración, desarrollado por Christian Gram en 1884. Las que se tiñen con el colorante son Gram + y aquella que no toman el colorante son Gram -. Esta no es más que una forma de clasificarlas, pero hay otras muchas: pueden clasificarse, atendiendo a su forma, en cocos (esféricas), bacilos (bastones rectos) y espirilos (bastones curvos). Otra forma de clasificar las bacterias es aerobia, las que necesitan aire para vivir, anaerobia, que no pueden vivir en presencia de aire y por último, aquella que indiferentemente pueden vivir con aire o sin éste.



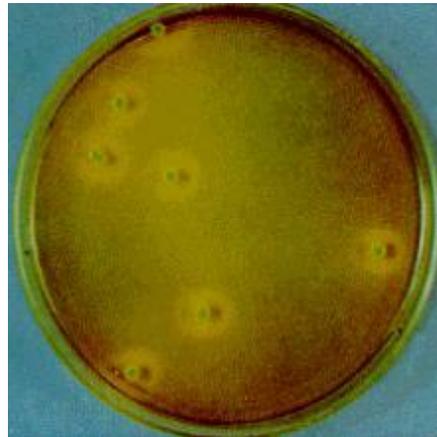
*Escherichia coli*



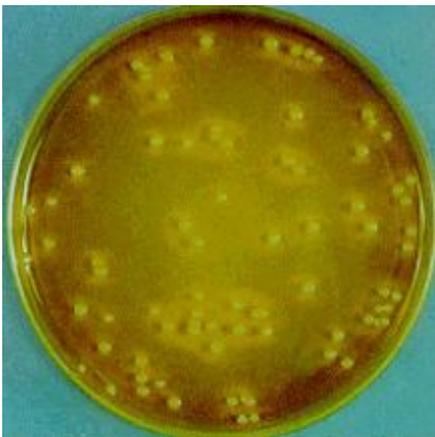
*Obesumbacterium proteus*



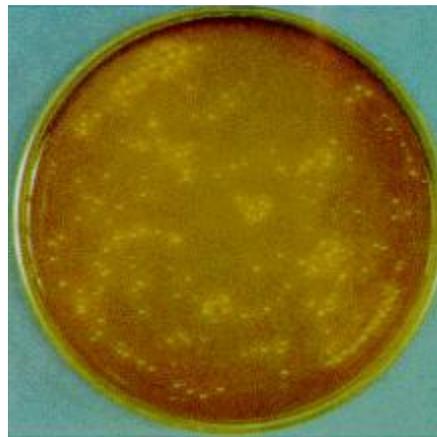
*Lactobacillus brevis*



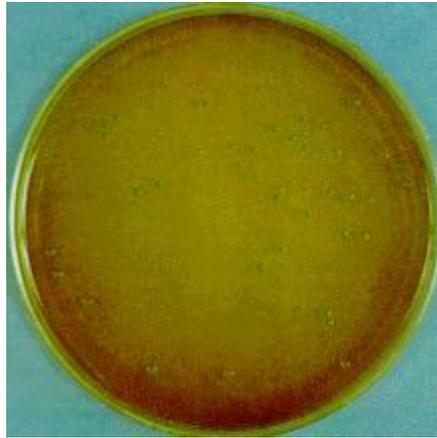
*Lactobacillus pastorianus*



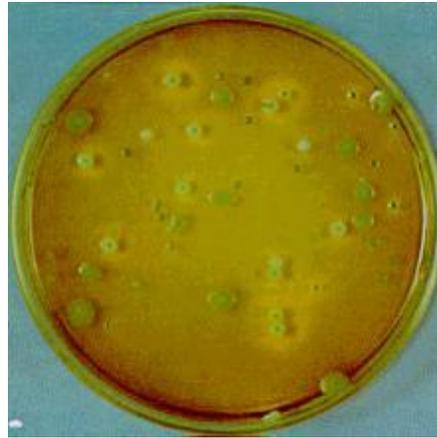
*Lactobacillus plantarum*



*Pediococcus cerevisiae*



*Zymomonas anaerobia*



mixed genera of bacteria

### Acetic Acid Bacteria (*Acetobacter*, *Acidomonas*)

Gram – negativo, estrictamente aeróbico. Común en materiales vegetales como frutas y granos. Normalmente se encuentra en mosto en fermentación o maduración y en Cerveza envasada. Produce ácido Acético, con baja en el PH y sabor y olor a vinagre. Límite máximo recomendado: hasta 5 colonias en 1 ml de cerveza con levadura o en 100 ml de una muestra libre de levadura.

☞ Color Colonia: verdoso-azul

☞ Tamaño Colonia: 1-2mm

☞ Texture Colonia: liso

☞ Presenta Cambios en el color del medio o nubosidad: Si

☞ Formación de burbujas cuando se expone al peroxide? Si

☞ Se vuelve color púrpura a la exposición de agentes oxidantes? NO (*Acetobacter*), Si (*Acidomonas*)

### Enteric Bacteria (*Citrobacter*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Obesumbacterium*)

Gram – negativo, facultativo anaeróbico excepto *Obesumbacterium* que es aeróbico. Común en agua, tierra y en materiales vegetales como frutas y granos. Normalmente se encuentra en mosto en fermentación. Produce componentes sulfurosos, alcoholes superiores, folicos y acetaldeidos causando una variedad de sabores y aromas desagradables. Límite máximo recomendado: hasta 8 colonias en 1 ml de cerveza con levadura o en 100 ml de una muestra libre de levadura.

☞ Color Colonia: verdoso-azul, amarillo-verde

☞ Tamaño Colonia: 2-5mm, puede extenderse y cubrir todo el plato.

☞ Texture Colonia: liso,

☞ Presenta Cambios en el color del medio o nubosidad: No

☞ Formación de burbujas cuando se expone al peroxide? Si

☞ Se vuelve color púrpura a la exposición de agentes oxidantes? NO (*all but Obesum*), Si (*Obesum*)

### Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus*, *Pediococcus*)

*Lactobacillus* (rod) and *Pediococcus* (coccus) Gram – positivo, facultativo anaeróbico excepto *Obesumbacterium* que es aeróbico. Común en materiales vegetales como frutas y granos. Normalmente se encuentra en todos los pasos del proceso. Produce ácido láctico con baja del PH causando un sabor y aroma ácido y agrio. Límite máximo recomendado: hasta 3 colonias en 1 ml de cerveza con levadura o en 100 ml de una muestra libre de levadura.

☞ Color Colonia: amarillo-verde (*Pedio*), blanco con centro azul (*Lacto*)

☞ Tamaño Colonia: 1-3mm

☞ Texture Colonia: liso, (*Pedio*), liso o rugoso (*Lacto*)

☞ Presenta Cambios en el color del medio o nubosidad: Si

☞ Formación de burbujas cuando se expone al peroxide? No

☞ Se vuelve color purpura a la exposición de agentes oxidantes? NO

### Other Bacteria (*Zymomonas*)

Gram – negativo, facultativo anaeróbico. Común agua, tierra y en materiales vegetales como frutas y granos. Normalmente se encuentra en lugares con poco o nada de oxígeno como cerveza en botella o sistemas de CO<sub>2</sub> tolera valores superiores a 10% alcohol. Raro en microcervecías. Produce componentes sulfurosos, acetaldeídos causando una variedad de sabores y aromas desagradables. Límite máximo recomendado: hasta 5 colonias en 1 ml de cerveza con levadura o en 100 ml de una muestra libre de levadura.

☞ Color Colonia: verde- azul

☞ Tamaño Colonia: 1-2mm

☞ Texture Colonia: redondo, brillante

☞ Presenta Cambios en el color del medio o nubosidad: No

☞ Formación de burbujas cuando se expone al peroxide? Si

☞ Se vuelve color purpura a la exposición de agentes oxidantes? NO

### Método Gram:

#### Tinción:

Tinción de Gram, método de identificación de bacterias mediante una tinción específica. Desarrollado por el médico danés Hans Christian Joachim Gram, es un procedimiento utilizado universalmente. En un primer momento las bacterias se tiñen con violeta de genciana (derivado metilado anilínico) y después se tratan con la solución de Gram (1 parte de yodo, 2 partes de yoduro potásico y 300 partes de agua); por último se lavan con alcohol etílico, y unas bacterias retienen el fuerte color azul de la violeta de genciana y otras se decoloran por completo. A veces se añade una contratinción con fucsina o eosina para teñir las bacterias decoloradas de color rojo y hacerlas más visibles.

Se denominan bacterias Gram positivas a aquellas que retienen la tinción azul y bacterias Gram negativas a las que quedan decoloradas. Algunas bacterias presentan capacidad variable de tinción de Gram y se llaman Gram variables. Bacterias Gram positivas típicas son los estafilococos que producen forúnculos; Gram negativas representativas son la *Escherichia coli* de la flora intestinal o los bacilos de la tos ferina; Gram variables son los bacilos de Koch de la tuberculosis.

**La solución colorante de mayor importancia en bacteriología es la de Gram. Se usa para el estudio morfológico de los organismos y para clasificarlos en dos grupos: organismos Grampositivos cuando se tiñen de un color violeta, y Gramnegativos cuando adoptan un color rojo.**

**Se emplean tres soluciones:**

**a) Violeta de genanciana fenicada:**

**Una solución saturada de violeta de genanciana en alcohol (10 ml) + agua fénica al 1 % (agua con ácido fénico) (90 ml).**

**b) Solución de Lugol:**

**Una solución de yoduro potásico (2 gr.) + yodo (1 gr.) + agua destilada (100 ml.).**

**c) Alcohol-acetona:**

**Una solución de alcohol (90 ml.) + acetona (30 ml.).**

**Después de fijar la preparación se cubre con unas gotas de solución de violeta de genanciana durante dos minutos. Se vierte el exceso de colorante por inclinación. Sin lavar la preparación, se le añaden unas gotas de Lugol hasta que se vuelve de color pardo . Se deja escurrir el resto de Lugol y se añade alcohol-acetona hasta que la preparación se decolora. Se lava y, seguidamente, se colorea con fucsina o safranina durante dos minutos. Se vuelve a lavar con agua y se seca.**

## **LEVADURAS SALVAJES**

**Diferenciación entre Levaduras Salvajes y Levaduras de Cervecería**

**Existen cepas especiales de Cervecería como las Belgas o de trigo que pueden no ajustarse a estas reglas.**

**No hay presencia de levaduras salvajes si:**

☞ El medio presenta solo un fondo tipo halo parejo sin presencia de colonias visibles.

☞ El medio muestra solo pequeños puntos de colonias más pequeño que un milímetro.

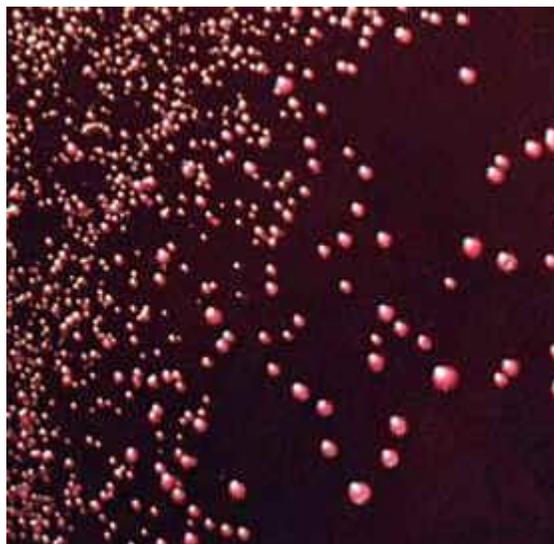


*Some brewing yeast show up as "haze" or "pin-prick" colonies.*

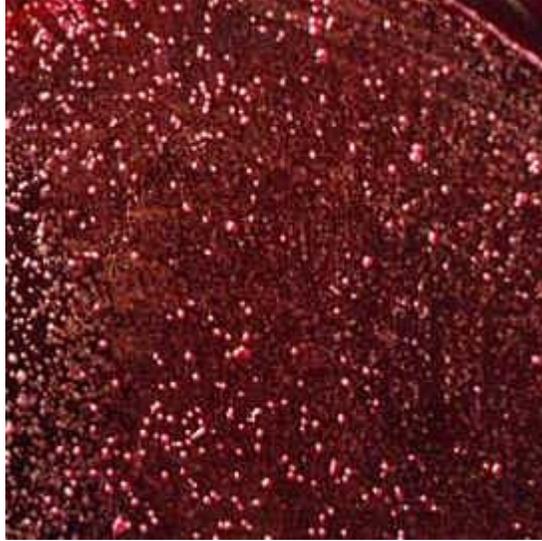
**Hay presencia de levaduras salvajes si:**

☞ El medio muestra colonias relativamente grandes mayores que un milímetro.

☞ El medio presenta fondo tipo halo con presencia de colonias grandes y visibles.



*Wild yeast show up as "distinct" colonies.*



*Wild yeast ("distinct") growing among brewing yeast ("haze").*

## **TROUBLESHOOTING (Resolución de problemas)**

### **Fermentación:**

#### **No hay fermentación:**

Es importante saber si nunca arrancó o se detuvo rápidamente, muchas veces sobre todo en fermentadores no traslúcidos, puede haber fugas o problemas con el airlock y no vemos burbujeo, es importante hacer una observación visual con las precauciones del caso (higiene), antes de tomar cualquier medida. Si tenemos tomamuestra tomar la gravedad para ver si está bajando o igual a la inicial.

Si a las 24, 48 hs, la gravedad no se modificó es necesario agregar más levadura.

Si luego de agregar más levadura tampoco arrancó la fermentación, alguno de estos problemas puede haber sucedido:

- No se enjuagó bien el desinfectante y los restos están matando la levadura.
- La temperatura de fermentación es muy baja para la sepa que se está usando
- Se hidrató inadecuadamente la levadura con agua muy caliente (caso secas)
- No se está usando cantidades adecuadas de levadura (ver el pitching rate aconsejado)
- Aereación deficiente

#### **Se detiene la fermentación:**

Si la atenuación es menor a 60% puede haber ocurrido alguno de los siguientes problemas,

- Baja cantidad de levadura, mala aereación (adicionar más)
- Se caramelizaron los azúcares por alta temperatura durante el macerado, fuego directo. (Controlar equipo y tipo de macerado)
- Alta cantidad de maltas dextrinas (caramelos, bajar cantidad)

- Cerveza de alto grado alcohólico que las levadura en uso no resite (cambiar levadura)

### **Nunca termina la fermentación:**

- La temperatura es muy baja , la fermentación se puede volver muy lenta (ver la temperatura óptima o rango de uso)
- Si se está elaborando una lager , la fermentación es normal que dure de 10 a 14 días.
- Puede haber contaminación con levaduras salvajes. Hay levaduras que fermentan azúcares que las levadura de cerveza no pueden. Si la temperatura es la adecuada y sigue fermentando por más de 2 a 3 semanas hay contaminación, probar la cerveza y determinar que se hace.

### **Malos Sabores:**

**Mantecoso/grasa:** En general nos indica la presencia de un componente llamado diacetilo. El diacetilo aparece naturalmente la fermentación y luego se elimina también naturalmente durante la misma.

Cuando permanece en la cerveza nos indica la presencia de un problema

- Alta temperatura de fermentación
- Problema de levadura
- Baja oxigenación
- Contaminación bacteriana

Algunos estilos de cerveza (Ale), permiten levaduras que dejan restos de diacetilo, en otros estilos no es permitido. (Lager).

No confundir el sabor dulce de cervezas con mucha carga de maltas caramelo.

### **Acidez:**

Cuando hay acidez en la cerveza, seguro que hay contaminación bacteriana que producen ácido acético (vinagre o ácido láctico).

El único caso de leve acidez son las cervezas lambic o algunas cepas de trigo.

Cuando aparecen estos síntomas son consecuencia de una mala higiene en algún punto del proceso.

Las bacterias se propagan con igual rapidez que la levadura por lo tanto otra fuente de contaminación son los cultivos contaminados o la reutilización de levadura contaminada.

### **Sabores Medicinales, Plásticos, ahumado:**

Estos sabores provienen usualmente de levaduras salvajes y son componentes llamados fenoles.

Hay estilos que el fenol es más alto y agradable en su sabor por ejemplo, cervezas de trigo y ahumadas.

La utilización de agua sin decolorar produce también estos sabores. Tener mucho cuidado de realizar un buen enjuague si se usa lavandina para desinfectar o todo de desinfectante que requiera enjuague.

**Sabor a Papel o Cartón húmedo:**

Recordemos que toda etapa de elaboración y almacenamiento de cerveza luego de la aereación post-pitching debe ser anaeróbica. El contacto de la cerveza con aire produce la oxidación de la misma, dando como resultado sabores a cartón húmedo.

**Sequedad y astringencia:**

Una sensación de haber tomado grapa que notamos en la parte trasera de la lengua. Esta sensación de astringencia y sequedad es producida por la presencia excesiva de taninos en la cerveza.

Estos son algunos de los puntos que generan excesos de taninos:

- + Molienda en exceso. –Rotura de la cascara.
- + Recirculación abusiva durante el macerado y recirculado de clarificación.
- + Exceso de lavado de granos.
- + Exceso de temperatura de lavado. Nunca superar los 80 grados.
- + El ph del agua de lavado debe estar por debajo de 7, la alcalinidad aumenta la extracción de taninos.

**Sabor aspero punzante:**

Estos son algunos de los factores que generan esta sensación desagradable de beber opuesta a la llamada drinkability.

- + Exces de lupulación
- + Mineales xcesivos y no deseados en el agua de elaboración.
- + Alcalinidad excesiva del agua
- + Alta temperatura de fermentación genera alcoholes superiores, creando una sensación caliente de beber solvente.
- + Sobrecarbonatación de cerveza, el co2 crea una sensación desagradable aspera.

**Sabores Metalicos:**

Pueden provenir por oxidación, exceso de hierro en el agua, transferencia por ollas de metales inadecuados.

**Olores sulfurosos:**

Generalmente provienen de la levadura, huele como huevo podrido, fósforos, goma. Esto se puede producir por autólisis o falta de maduración.

Sabores y olores a Vegetales:

Son sabores llamados DMS [(dimethyl sulfide).Y se asemejan a maíz cocido. El DMS proviene de la malta , en general con las que tienen algún grado de tostado. El DMS se elimina con el vapor durante el hervido. Un enfriamiento lento puede generar grandes cantidades de DMS y quedar en el producto final (Cerveza). También es importante para Minimizar el DMS el rápido sembrado de la levadura.

Las maltas tipo pilsen en cervezas lager crean más cantidad de DMS.

Algunas bacterias pueden crear DMS pero se acompañan con olores desagradable tipo coliflor o brócoli cocidos.

**TERAPIA DE AROMAS Y SABORES - REFERENCIA RAPIDA**

| <b>SI UD. UELE A O LA CERVEZA SABE A</b> | <b>EL TERMINO APROPIADO ES</b> | <b>LA CAUSA PUEDE SER</b>   |
|--|--------------------------------|---|
| CIDRA MANZANA                            | ACETALDEHIDO                   | AZUCAR REFINADA EN LA RECETA O CONTAMINACION BACTERIANA                               |
| DIARREA DE BEBE                          | ENTERIC                        | CONTAMINACION BACTERIANA  |
| BANANA                                   | BANANA ESTERES                 | CIERTAS LEVADURAS PARTICUARMENTE LA DE TRIGO Y BELGAS                                 |
| TELA ENGOMADA                            | PHENOLICO                      | CONTAMINACION BACTERIANA, RESIDUO DE SANITIZADO. PUEDE VENR DE USO DE MALTAS AHUMADAS |
| CORRAL                                   | ENTERIC                        | CONTAMINACION BACTERIANA  |
| CHICLE GLOBO, JUGO DE FRUTAS             | BUBBLEGUM                      | LEVADURAS ESPECIALES COMO BELGAS O TRIGO  |
| MANTECA                                  | DIACETILO                      | CONTAMINACION BACTERIANA, LADURAS, FERMENTACION EN ALTAS TEMPERATURAS, POCO MADURADO  |
| CARTON HUMEDO                            | OXIDACION                      | CONTACTO CON AIRE, CERVEZA VIEJA , VENCIDA  |
| COLIFLOR                                 | VEGETALES                      | CONTAMINACION BACTERIANA  |
| CLAVO DE OLOR                            | PHENOLICO                      | CIERTAS LEVADURAS , TRIGO ESPECIALMENTE.  |
| VEGETALE COCIDOS                         | VEGETALES                      | CONTAMINACION BACTERIANA  |
| MAIZ COCIDO                              | DMS                            | CALIDAD DE GRANO POBRE, CONTAMINACION BACTERIANA                                      |
| JEREZ COCIDO                             | OXIDACION                      | CONTACTO CON AIRE, FERMENTACION ALTA TEMPRATURA                                       |
| CABRA                                    | CAPRILIC                       | ACIDOS GRASOS PRODUCTOS DE FERMENTACION, CONTAMINACION BACTERIANA                     |
| MANZANA VERDE                            | ACETALDEHIDO                   | AZUCAR REFINADO EN LA RECETA O CONTAMINACION BACTERIANA                               |
| CUERO                                    | OXIDACION                      | CONTACTO CON AIRE, CERVEZA VIEJA , VENCIDA  |
| MARCADOR FIBRA                           | PHENOLICO                      | CONTAMINACION BACTERANA , RESIDUOS DE SANITIZANTES                                    |
| FOSFOROS                                 | HIDROGEN SULFRIDE              | PRODUCTO NATURAL DE LA FERMENTACION SE VA CON EL                                      |

|                       |                           |  |
|-----------------------|---------------------------|--|
|                       |                           | CO2.   |
| MOHO                  | MOHO                      | PROBLEMA DE LIMPIEZA, SELLO DEL FERMENTADOR  |
| REMOVEDOR DE PINTURAS | SOLVENTE                  | ALTA TEMPEAURA DE FERMENTACION   |
| ACEITUNAS             | ACETIC                    | ACETOBACTER<br>CONTAMINACION VINAGRE   |
| THINER                | SOLVENTE                  | ALCOHOLES SUPERIORES<br>PRODUCIDO POR<br>FERMENTACION A ALTA<br>TEMPERATURA              |
| PAPEL                 | OXIDACION                 | CONTACTO CON AIRE  |
| PICKLES               | ACETIC                    | ACETOBACTER<br>CONTAMINACION VINAGRE   |
| HUEVO PODRIDO         | HYDROGEN<br>SULFIDE       | PRODUCTO NATURAL DE LA<br>FERMENTACION SE VA CON EL<br>CO2.                              |
| GOMA                  | HYDROGEN<br>SULFIDE       | AUTOLISIS  |
| ZORRINO               | EXPOSICION A<br>LUZ SOLAR | DAÑO POR LUZ SOLAR   |
| AHUMADO               | PHENOLIC                  | USO DE MALTAS TOSTADAS O<br>AHUMADAS   |
| JABON                 | JABON                     | RESIDUO DE SANITIZACION  |
| SULFUROSO             | HYDROGEN<br>SULFIDE       | PRODUCTO NATURAL DE LA<br>FERMENTACION SE VA CON EL<br>CO2.                              |
| MANTEL VINILICO       | PHENOLIC                  | CONTAMINACION BACTERIANA<br>O RESIDUO DE SANITIZANTE                                     |
| PERRO HUMEDO          | MOHO                      | CONTAMINACION BACTERIANA<br>O LARGO PERIODO DE<br>CONDICIONAMIENTO EN<br>BOTELLA         |
| TIZA                  | ASTRINGENTE               | SOBREFERMENTACION , MAL<br>USO DEL GRANO   |
| ASPERO                | ASTRINGENTE               | SOBRE LUPULADO, MAL USO DEL<br>GRANO   |
| POLVO                 | ASTRINGENTE               | ESCASEZ DE DULZOR,<br>ASTRINGENCIA DE GRANO  |
| SALADO                | SALADO                    | USO DE SALES COMO CLORURO<br>DE SODIO O SULFATO DE<br>MAGNECIO                           |
| LECHE ACIDA           | LACTIC                    | CONTAMINACIO O PUEDE SER<br>USO PREDERMINADO DE<br>BACTERIAS LACTICAS<br>CERVEZAS BELGAS |

|        |          |                                       |
|--------|----------|---------------------------------------|
| LATA   | METALICO | HIERRO EN AGUA O CONTACTO CON METALES |
| SANGRE | METALICO | HIERRO EN AGUA O CONTACTO CON METALES |

## DEGUSTACION

Introducción:

**En general en Argentina y en todo América Latina solo se conoce un estilo de cerveza, por lo tanto el consumidor carece de experiencia en beber y degustar Cerveza.**

**En los últimos años ha tenido mucha repercusión y crecimiento el conocimiento y degustación de vinos pero pese al fuerte crecimiento del mercado cervecero no ha ocurrido lo mismo, muy posiblemente por la falta de producción local de estilos más sofisticados y oferta de las distintas variedades existentes. Durante la década del 90 con el favorecimiento del cambio hubo una desembarco de muchas cervezas importadas, pero solo llegó a un público pequeño y sin una difusión sistemática. Hoy en Argentina desde hace alrededor de 4 años esta en plena expansión el mercado de Cervezas Elaboradas Artesanalmente que por priorizar la Calidad y manejar volúmenes de producción acotados están ofreciendo una interesante gama de variedades de Estilos, pudiendo hoy el consumidor comenzar a experimentar nuevos sabores y acceder al fascinante mundo de la Cerveza.**

**El beber cerveza es una experiencia, por lo tanto está influida por el contexto donde se la tome, como se la tome y con quien se la tome, por esa razón para realizar una degustación es importante aislarse de todas esas experiencias que pueden influir nuestra decisión al degustar cerveza.**

**Para evaluar una Cerveza en general observamos cuatro principales características:**

- 1.- Apariencia
- 2.- Aroma/Bouquet
- 3.- Gusto/Sabor
- 4.- Impresión General

### 1.- APARIENCIA

ESPUMA:

**La espuma es un punto muy importante que el consumidor aprecia y realza el aspecto de un vaso de cerveza. La espuma no debe ser en exceso ni debe carecer de la misma, hay estilos o lugares donde se sirve con más o menos espuma pero en regla general la espuma debe ubicarse entre el 10 y 15% del volumen del vaso donde se sirve.**

**Los aspectos deseables de la espuma es que se vea cremosa apetecible y fundamentalmente duradera. Es deseable que la espuma permanezca por sobre**

**encima del líquido al menos 3 a 4 minutos. Esta propiedad se llama retención de espuma y esta influida por las materias primas utilizadas.**

#### **COLOR:**

El color en la cerveza es un punto muy importante, ya que el consumidor lo observa con atención y la Cerveza se sirve en vasos trasparente justamente para apreciar este atributo. El color de la Cerveza se determina por comparación con patrones predeterminados. Las unidades que expresan el color son:

EBC (European Brewery Convention)

SRM (Standard Reference Method)

El color de la cerveza ya nos da mucha información a nuestros sentidos ya que nos indica en gran medida los tipos de maltas utilizados. El color de la cerveza se logra combinando los distintos tipos de maltas, Bases, Caramelos y Tostadas.

En general la gama de colores que abarca la cerveza van del rubio pálido al negro opaco, pasando por la siguiente gama:

**MUY PALIDA**

**PALIDA**

**ORO**

**AMBAR**

**AMBAR PROFUNDO**

**COBRE**

**COBRE PROFUNDO**

**MARRON**

**MARRON OSCURO**

**MARRON MUY OSCURO**

**NEGRA**

**NEGRA OPACA**

Cada estilo de cerveza tiene definido un rango de color determinado que para ser fiel al mismo se debe respetar.

#### **CLARIDAD**

De acuerdo al grado de filtración que se realice se puede tener mayor o menor claridad en la cerveza, los equipos industriales logran valores muy importantes de clarificación. En la elaboración artesanal el grado de filtración en general suele ser de menor grado, dando como resultado cervezas levemente más turbias pero siempre se debe observar que el producto sea brillante. Ya que con una adecuada maduración en frío se debe alcanzar un grado de brillantez y claridad importante. En general este grado de turbidez levemente mayor no afecta el sabor de la cerveza.

#### **2.- AROMA/BOUQUET**

**El aroma y bouquet de la cerveza se debe apreciar en los primeros dos o tres máximo cuatro aspiraciones, luego se va perdiendo la agudeza del sentido del olfato, aunque los aromas sigan persistiendo.**

#### A.- AROMA

El aroma en cerveza está relacionado principalmente a los aromas relativos a la malta, granos y fermentación en general. La malta contribuye con aromas que se perciben en forma directa.

Los aromas más comunes que se detectan son dulzura de malta, caramelo, café, tostado, chocolate. A su vez la malta contribuye en forma indirecta a aromas que provienen del proceso fermentativo. Estos aromas provenientes de la fermentación se denominan Esteres. Los aromas de estos esteroides suelen ser frutados y traer reminiscencia de manzana, pera, uvas, frutilla, banana, etc. De acuerdo al estilo estos aromas pueden ser deseables o también pueden aparecer por defectos en la fermentación.

Generalmente los estilos Ale fuerte contienen más esteroides, siendo las lager mucho más neutras de aroma.

#### B.- BOUQUET

El bouquet se define como la contribución aromática del lúpulo. El bouquet del lúpulo varía ampliamente de acuerdo al estilo de cerveza y tipo (variedad utilizada). El bouquet puede ser descripto como floral, especiado, etc.

#### C.- OLORES

Los olores en cerveza siempre son atribuibles a defectos de fabricación o conservación, siendo los más comunes por exceso de temperatura de fermentación, contaminación bacteriana, oxidación por contacto indebido con aire. Los olores más comunes asociados a estos defectos son ácido, huevo podrido, vegetales cocidos, cartón húmedo, vino, jerez, fósforo, remedio, solvente, sulfuroso.

#### 3.- SABOR

Cuando degustamos cerveza la misma debe tocar todos los sectores de la lengua para poder apreciar en su totalidad la compleja combinación de sabores que tiene la cerveza. El grado en que se estimula la lengua con los distintos sabores envía la información al cerebro dándonos como respuesta la apreciación de los distintos sabores.

Estos sabores provienen de los distintos ingredientes de la cerveza y los producidos durante la fermentación por el accionar de las levaduras.

El siguiente resumen nos muestra como se generan los distintos sabores:

Amargor:

El grado de amargor que tiene una cerveza se ve influenciado por:

**Lúpulo:** es el ingrediente más influyente sobre el amargor de la cerveza, existen para cada tipo de cerveza un lúpulo determinado y tenor de amargor especificado para respetar el estilo.

**Taninos:** los taninos que contiene la cascara de la malta puede contribuir con un amargor astringente que no es deseable que este presente.

**Malta: las maltas tostadas colocadas en cantidades importantes dan sabor amargo a las cervezas (Ej. Cervezas Negras tipo Guines)**

**Minerales: las sales presentes en el agua pueden influir notoriamente en el sabor de la cerveza, deteriorando el amargor. Es muy importante el agua utilizada.**

**Dulzura: El grado de dulzura que tiene una cerveza se ve influenciado por:**

**Malta: Es el ingrediente que mayor influencia tiene sobre la dulzura en la cerveza, es debido a azúcares no fermentecibles que aporta la malta llamadas dextrinas. Son las que dan cuerpo a la cerveza y se maneja con los distintos tipos de maltas y temperaturas del proceso de elaboración.**

**Lúpulo: algunos lúpulos por su sabor floral pueden interpretarse con dulzura en algunos casos.**

**Esteres: Son producidos durante la fermentación, son sabores frutales que pueden interpretarse como dulzor.**

**Diacetilo: es una sustancia generada en la fermentación por la levadura, su sabor es relacionado como mantecoso, necesario en algunos estilos y puede ser defecto en otros. Este sabor también puede percibirse como aporte del dulzor.**

**Acidez: El grado de acidez de la cerveza puede ser influenciado por:**

**Carbonatación: El dióxido de carbono que da efervescencia a la cerveza proviene del ácido carbónico, por lo tanto un exceso de carbonatación aumenta levemente el sabor ácido en la cerveza.**

**Contaminación: La mayoría de las bacterias que afectan la cerveza producen ácido láctico o acético. La presencia de acidez en cerveza es el defecto más común que suele encontrarse, y siempre es producto de contaminación. Hay estilos como la cerveza de trigo o la lambic que pueden tener una leve acidez mayor por las características del estilo.**

**Sales: Minerales: la presencia de minerales en el agua pueden contribuir a sabores especialmente Calcio, magnesio y sodio.**

**COMO DEGUSTAR:**

**Cuando se nos presenta una cerveza para degustar vamos a seguir los siguientes pasos:**

**1.- OBSERVACIÓN:**

**Es el primer paso y vamos a observar los puntos vistos en apariencia:**

**Espuma, Color y Claridad.**

**La observación la realizamos elevando el vaso a una distancia y ubicación que nos permita tener una vista clara del vaso observado con el ángulo visual adecuado.**

**2.- OLFATEO:**

**Como segundo paso vamos a percibir el aroma y bouquet.**

**Para apreciar el aroma y bouquet acercamos el vaso a la nariz a una distancia de unos pocos centímetros y realizamos una a tres aspiraciones, luego hacemos un leve remolino del vaso para liberar mejor los aromas y volvemos a realizar una a tres aspiraciones.**

**No ayuda demasiado insistir esta técnica varias veces ya que se satura el olfato.**

**Siempre hay que darle mucho crédito a las primeras impresiones, ya las mismas se pueden ir perdiendo.**

**3.- SABOREO:**

**Este paso consta de varias etapas.**

**1.- Sabor:**

**Consiste en buscar los distintos sabores de la cerveza, amargor, dulzura, malta, lúpulo, sabores de fermentación, balance.**

**Es muy importante esto último, una cerveza ligera muy amarga está desbalanceada, una cerveza con cuerpo dulce puede tener más lúpulo. Hay casos especiales de cervezas que no siguen esta regla.**

**2.- Sensación:**

**La sensación describe como sentimos la cerveza en la boca, agradable, shockeante, astringente, liviana, con cuerpo.**

**3.- After –Test:**

**Es la sensación que nos queda luego de beber el trago de cerveza, en este punto juegan todo lo descrito en los dos puntos anteriores, amargor, dulzura, acidez, astringencia, cuerpo. Es una sensación en boca que en las grandes cervezas nos invita a seguir tomando uno y otro trago.**

**4.- Carbonatación:**

**Cada estilo tiene un grado acorde de carbonatación, no debe ser bajo ni excesivo.**

**5.- Impresión General – Drinkability**

**Esta es la categoría final de apreciación y es la más subjetiva y personal que nos indica realmente cuanto nos ha gustado o no una cerveza. Es lo finalmente nos dice yo voy a seguir tomando esta cerveza y no otra. Donde se conjugan todos los factores y el más importante el gusto personal.**

**REGLAS PARA MAXIMIZAR LA PERSEPCION DEL SABOR DE LA CERVEZA**

- 1.- Cuando se van a probar varias cervezas comenzar de menor a mayor cuerpo.**
- 2.- No fume antes de beber o deguste en salas impregnadas de humo u olor a cigarrillo.**
- 3.- No coma comidas saladas, grasas o consistentes mientras degusta.**
- 4.- Para borrar sabores entre cervezas use pan neutro tipo francés s/sal y agua.**
- 5.- No use lápiz labial o cosméticos y perfumes fuerte que dificulten el aroma y sabor.**
- 6.- Use siempre vasos limpios libres de grasa.**
- 7.- Relax, Don't worry, be happy.**