

## Reseña de la elaboración del sake

### Resultados del aprendizaje

- Conocimiento a grandes rasgos sobre cómo elaborar el sake. Para los detalles de las diferencias entre los tipos, véase el capítulo 8.
- Conocimiento de *koji* y su función
- Conocimiento de *shubo/moto* (masa de semillas) y su función

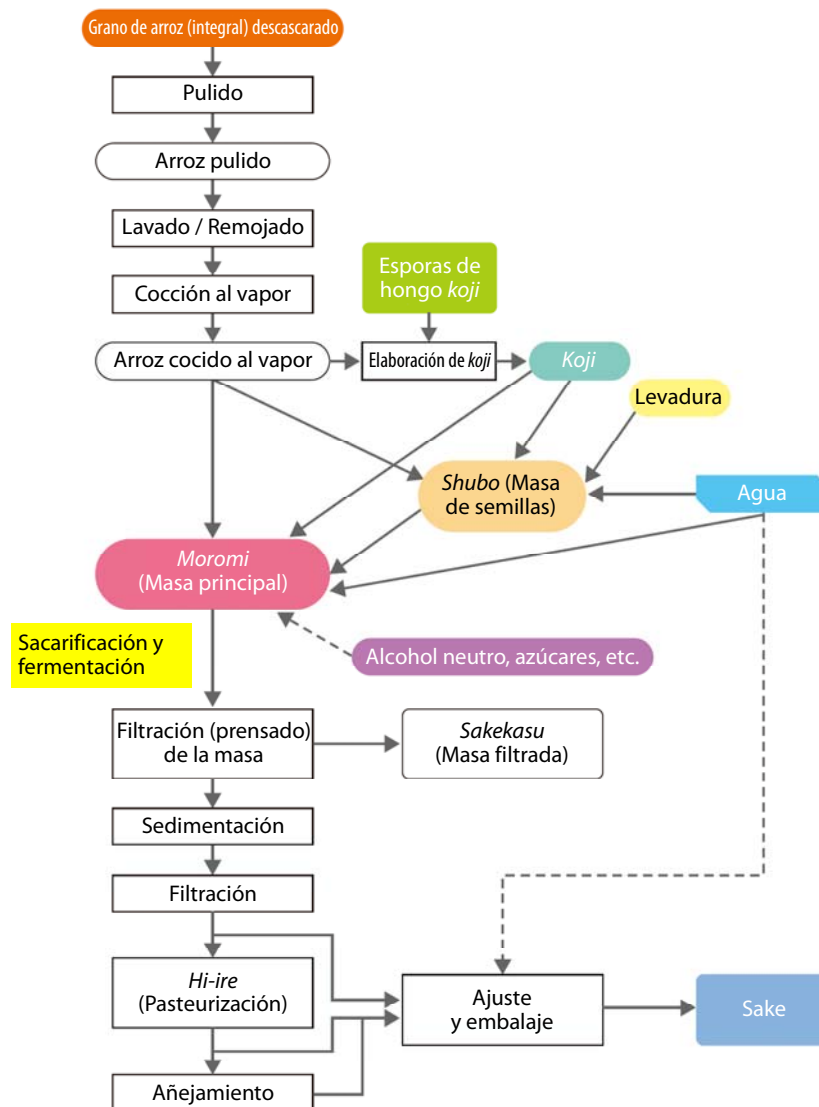


Figura 2.1 - Esquema del proceso de elaboración de sake

---

## 2.1 Arroz

---

En términos generales existen dos variedades de arroz: la variedad de grano largo o índica, y la variedad de grano corto o japónica. Cada una de estas variedades puede a su vez subdividirse en arroz glutinoso y no glutinoso. El arroz japónica no glutinoso que se cultiva en Japón se utiliza para elaborar sake en Japón. Este es el mismo tipo de arroz que los japoneses consumen normalmente como alimento. Muchos tipos de sake de alta calidad se elaboran con arroz para sake, que es particularmente apropiado para la elaboración del sake. Las características resaltantes del arroz para sake son granos largos, bajo contenido de proteínas, y alta solubilidad durante el proceso de elaboración (Sec. 8.1).

## 2.2 Agua

---

En Japón, hay abundancia de lluvia. Los bosques ocupan un 60% de la superficie del país y el agua es abundante. Históricamente, los fabricantes de sake establecían sus fábricas en lugares con acceso a buena calidad del agua.

El agua que se utiliza en la elaboración del sake debe cumplir con las normas aplicables al agua destinada a la elaboración de productos alimenticios. Lo que es más importante, su contenido de hierro no debe ser superior a 0,02 ppm. Demasiado hierro en el agua imparte al sake un color marrón rojizo y desmejora su aroma y sabor.

## 2.3 Pulido (molienda) del arroz

---

Las capas externas del arroz integral contienen grandes cantidades de grasas, minerales y proteínas que son perjudiciales para el sabor del sake, por lo que el arroz es pulido utilizando un rodillo giratorio de alta velocidad (Fig. 2.2). Normalmente, se quita el 30% de la parte externa del grano, dejando solamente el 70% constituido por la parte central. Este arroz pulido se conoce como arroz pulido al 70% o que tiene un *seimai-buai* (porcentaje de pulido) de 70%. Para el sake conocido como *ginjo-shu*, es posible que se elimine el 40% o más del exterior del grano (Fig. 8.3).

## 2.4 Lavado, remojado y cocción al vapor

---

Después de su molienda, el arroz pulido se lava con agua para quitarle el salvado y se deja remojo en agua. Cuando los granos han absorbido el 30% de su peso en agua, se retiran del agua y se cocinan al vapor durante aprox. una hora. El arroz cocido al vapor es menos húmedo y menos glutinoso que el arroz hervido, y lo hacen ideal para su uso en la producción del sake.

## 2.5 Elaboración de *kome-koji* (arroz con *koji*)

---

En el caso del vino, el jugo de uvas contiene azúcares que fermentan en presencia de levadura, pero en cuanto a bebidas elaboradas a partir de granos, tales como sake y cerveza, es necesario utilizar primero enzimas para descomponer y convertir el almidón del grano en azúcar antes de la fermentación con levadura. Las enzimas cumplen diversas funciones, triturando finamente el almidón para convertirlo en azúcar, descomponiendo las proteínas, y produciendo péptidos y aminoácidos.



Figura 2.2 - Máquina de molienda de arroz



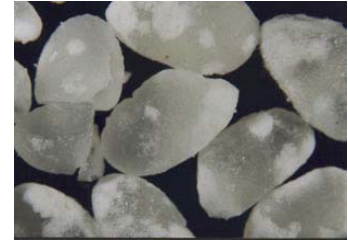
Figura 2.3 - Elaboración de *koji*

En la fermentación de la cerveza, se utiliza la malta como fuente de estas enzimas, pero en la elaboración del sake, se utiliza una sustancia denominada *kome-koji* (arroz con *koji*) (Fig. 2.3). El arroz con *koji* se elabora cultivando esporas de hongo *koji* en el arroz cocido al vapor. Al arroz con *koji* también se le denomina simplemente *koji*. El hongo *koji* (*Aspergillus oryzae*) es una variedad de moho que es beneficioso y seguro, y que también se utiliza en la producción de sazonadores japoneses, tales como miso y salsa de soya.

El primer paso en la elaboración del *koji* para su uso en la fabricación del sake es inocular el arroz cocido al vapor con esporas del hongo *koji*, denominadas *tane-koji*. Después de un rato, las esporas germinan y sus filamentos de hongos empiezan a propagarse. Aproximadamente a los dos días, el arroz cocido al vapor se encuentra cubierto totalmente con hongos *koji*. Simultáneamente con su crecimiento, los hongos *koji* producen enzimas, que se acumulan dentro del *koji* (Fig. 2.4).

Los hongos *koji* son más activos a temperaturas alrededor de 36°C, pero cesan completamente su actividad a temperaturas que sobrepasan de los 45°C. Por esta razón, el proceso es monitoreado cuidadosamente en una habitación de la fábrica denominada *koji-muro*, en donde la temperatura se mantiene en aprox. 30°C y la humedad relativa en la gama de 50%-80%.

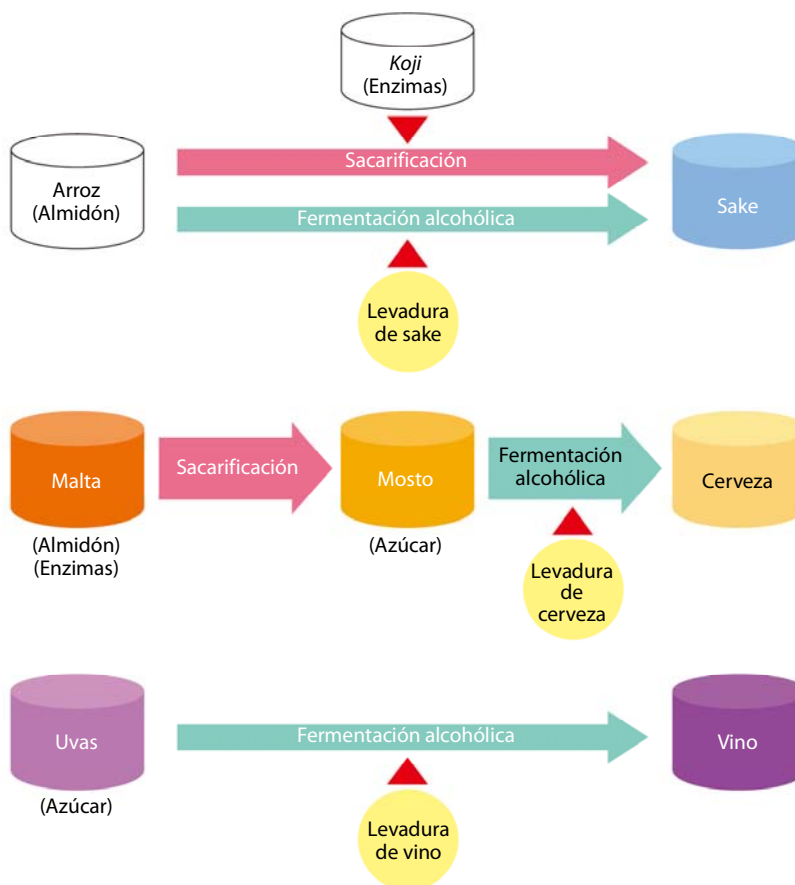
El arroz pulido para elaborar el *koji* se denomina *koji-mai*. Las enzimas de *koji* son altamente eficientes, y el porcentaje de *koji-mai* en el arroz pulido para elaborar sake solamente debe estar dentro de la gama de 15%-25% para que las enzimas cumplan su función.



Después de 20 horas



Después de 44 horas (finalización)

**Figura 2.4 - Cambios durante el proceso de elaboración del koji****Figura 2.5 - Diferencias en métodos de fermentación de sake, cerveza y vino**

---

## 2.6 Levadura y masa de semillas

Para el proceso de fermentación, se selecciona una levadura de calidad excepcional, destinada exclusivamente para la elaboración del sake.

Antes de la fermentación principal, el fabricante prepara primero la masa de semillas, denominada *shubo* o *moto*, para la cual se aumenta significativamente la cantidad de levadura de calidad excepcional. Esta se utiliza como iniciador de la fermentación de la masa principal. El vocablo “shubo” significa “madre del sake” y el vocablo “moto” significa “base” u “origen”.

Es importante que el *shubo* sea altamente ácido además de contener levadura de calidad excepcional, porque la fermentación en condiciones ácidas suprime los microbios que estropearían el sake; pero, a diferencia de las uvas, el arroz en sí no contiene ácido. Por esta razón, es necesario utilizar un *shubo* fuertemente ácido. Los métodos para producir un *shubo* fuertemente ácido incluye el uso de bacilos de ácido láctico y ácido láctico de calidad para fermentación. Sus detalles se tratan en el capítulo 8.

## 2.7 Masa principal y fermentación

Las proporciones normalizadas de arroz cocido al vapor, *koji* y agua colocados en el tanque de fermentación son: arroz cocido al vapor 80, *koji* 20 (expresadas como proporciones de arroz pulido), y agua 130. La cantidad total del arroz colocado en un tanque de fermentación varía de menos de una tonelada métrica (tm) a más de 10 tm. No todo el arroz se agrega de una vez, sino en tres pasos en el curso de cuatro días. En el primer día, la cantidad del arroz cocido al vapor y *koji* colocados en el tanque es igual a un sexto del total. La masa de semillas (*shubo*) también se agrega en el primer día. No se agrega nada en el segundo día, permitiendo así que la levadura se multiplique. En el tercer día, se agrega al tanque una cantidad igual a dos sextos del total, y los restantes tres sextos se agregan en el cuarto día. La temperatura de la mezcla en el primer paso es de 12°C, pero ésta es reducida gradualmente a 10°C en el segundo paso, y a 8°C en el tercer paso.

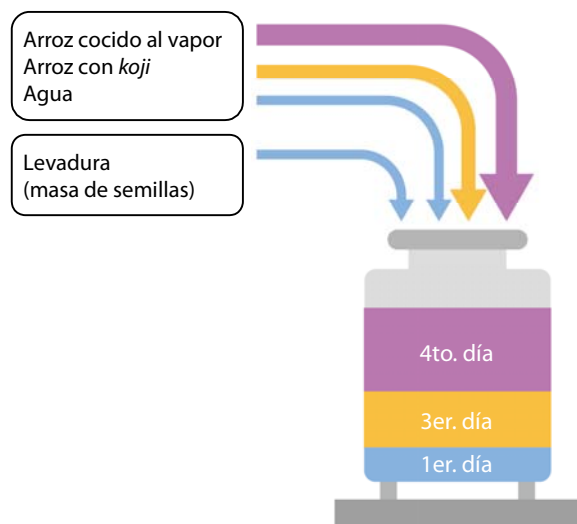


Figure 2.6 - Proceso de maceración de tres etapas

Si toda la cantidad fuese agregada al tanque de una vez, la levadura quedaría muy diluida, lo que prolongaría el tiempo requerido para alcanzar la densidad exacta para una debida fermentación del alcohol y permitiría que los microbios se multipliquen, lo que podría perjudicar el proceso de fermentación y estropear la mezcla. Es por esto que el proceso se lleva a cabo según los pasos descritos anteriormente.

En el *moromi* (masa principal) del sake, las enzimas contenidas en el *koji* disuelven el arroz cocido a vapor y la levadura fermenta los azúcares resultantes simultáneamente en un sólo tanque. La temperatura de fermentación generalmente se encuentra dentro de la gama de 8°C -18°C. El proceso de fermentación toma alrededor de tres a cuatro semanas, produciendo un contenido de alcohol de aprox. 17%-20%.

A una temperatura más baja, 12°C o menos, se prolonga el tiempo de fermentación a aprox. cuatro a cinco semanas. En estas condiciones, se retardan la acción de la levadura y el proceso de disolver el arroz, reduciéndose así la acidez, y el sake resultante es de un aroma altamente afrutado y de sabor fresco.



Figura 2.7 - *Moromi* durante su fermentación

## 2.8 Filtración (prensado) de la masa

Al término de la fermentación, el *moromi* se filtra con una tela y el arroz no disuelto y la levadura se separan, obteniéndose el sake nuevo. Este proceso se puede realizar colocando el *moromi* en una bolsa de tela y usando una máquina que aplica presión desde arriba o mediante el uso de una máquina horizontal, similar a una prensa-filtro de masa de cerveza.



Figura 2.8 - Máquinas filtradoras de masa

La masa que queda del proceso de filtrado se denomina *sakekasu* (masa filtrada de sake). Además del arroz no disuelto y levadura, esta masa contiene alrededor de 8% de alcohol por peso. El *sakekasu* es muy nutritivo y puede comerse tal como está o emplearse como materia prima para elaborar el *shochu* (tradicional licor destilado japonés) o para encurtir verduras.

## 2.9 Sedimentación y filtración

En la primera filtración, queda cierta turbidez. Si el líquido se deja reposar a baja temperatura, la turbidez se precipita como sedimento y la parte transparente se transfiere a otro tanque.

Luego, dicho líquido se filtra para producir un líquido transparente. Sin embargo, el sake que se ha filtrado para hacerlo transparente puede perder su transparencia durante su almacenaje. Esto se debe a cambios en las proteínas disueltas en el sake, que las hacen insolubles. Se permite el uso de un tanino del caqui o sílice coloidal para eliminar las proteínas que causan esta apariencia turbia.

También se permite el uso de carbón activo para el descoloramiento, ajuste de sabor y control del proceso de añejamiento (eliminando sustancias que causan cambios de color y sabor).

## 2.10 Pasteurización

Después de su sedimentación y filtrado, la mayoría de los productos de sake se someten a un proceso de pasteurización (*hi-ire*) a una temperatura de 60°-65°C, antes de su almacenaje. El propósito de la pasteurización es esterilizar el líquido y al mismo tiempo desactivar las enzimas. Si se permite que las enzimas continúen su acción, esto hace que aumente el dulzor por acción de las enzimas diastáticas y se altere el aroma por acción de las enzimas oxidantes. Muchos productos de sake se pasteurizan nuevamente durante su embotellado.

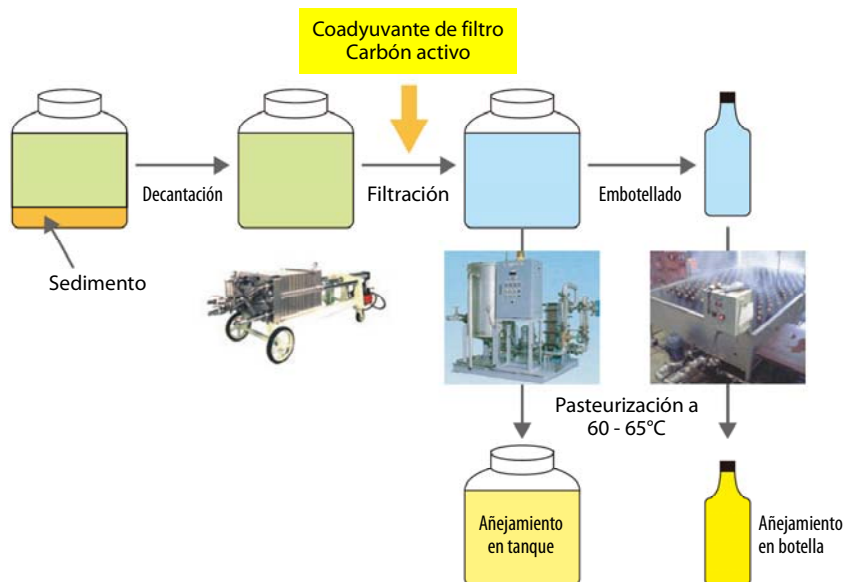


Figura 2.9 - Sedimentación, filtración, pasteurización y añejamiento

### 2.11 Añejamiento (maduración)

---

El calentamiento del sake durante el proceso de pasteurización altera su aroma y lo deja con un sabor no refinado. Por esta razón, el sake se deja añejando durante un período de seis meses a un año. Muchos productos de sake se elaboran entre el otoño y el invierno tras la cosecha del arroz, se les deja añejar durante la primavera y el verano y luego se despachan en el siguiente otoño.

### 2.12 Ajuste y embalaje

---

El contenido de alcohol del sake añejado en tanques es de 17%-20%, es decir, igual al de la etapa de filtración de la masa. Como este nivel es demasiado alto para el consumo con alimentos, los fabricantes de sake a menudo agregan agua para reducir su nivel a alrededor de 15% antes de su embotellado. Asimismo, pueden filtrarlo y pasteurizarlo de nuevo, de ser necesario.