

## Factores que influyen en tipos y variedades de sake

### Resultados del aprendizaje

Conocimientos más profundos de los factores que influyen en los tipos y las variedades de sake, que se reseñaron en el Capítulo 2.

- Variedades de arroz para sake
- *Seimai-buai* (porcentaje de pulido) y razones para reducir el *seimai-buai*
- Elaboración de *koji*
- Tipos de levadura, proceso de elaboración de *shubo* (masa de semillas)
- Elaboración de *ginjo-shu*
- Filtración (prensado) de masa
- Características regionales

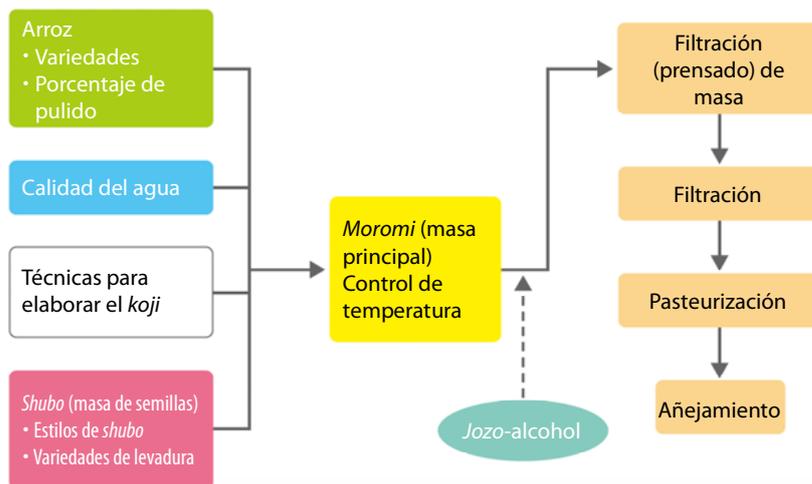
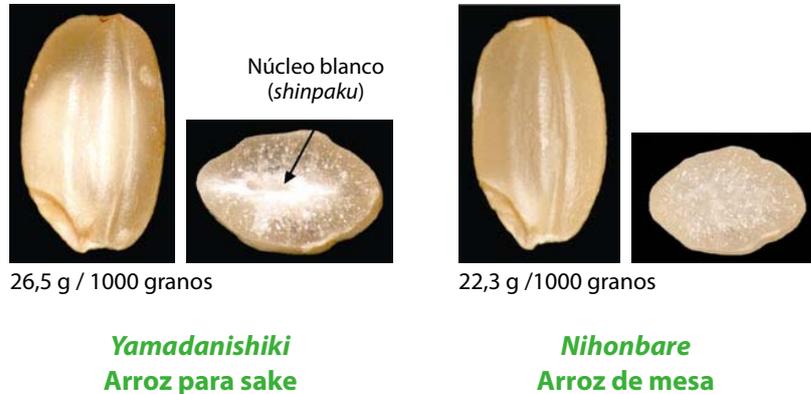


Figura 8.1 - Factores que influyen en tipos y variedades

### 8.1 Arroz

#### 8.1.1 Variedades de arroz

Alrededor de 270 variedades de arroz tipo japónica se cultivan en Japón. Estos incluyen algunas variedades, conocidas como arroz para sake, que son apropiadas para su uso en la elaboración del sake. Los granos del arroz para sake son largos y tienen un núcleo blanco (*shinpaku*, estrato blanco y opaco en el centro del grano compuesto de una matriz de gránulos de almidón salpicados de vacíos) así como también un bajo contenido de proteínas. El término “grano largo” se refiere a cualquier arroz que pesa 26 g o más por cada 1.000 granos de arroz (Fig. 8.2). Para que el arroz sea adecuado para su uso en la elaboración de sake, debe ser hidrófilo, resistente al cocinarse al vapor y, debido a su gran *shinpaku* en el núcleo, fácil de que se convierta en *koji*. Asimismo, debe ser fácilmente soluble en *moromi* (masa principal) y contener poca proteína, dado que su excesiva cantidad puede resultar en *zatsumi* (sabor no refinado). El arroz para sake reúne todas estas características. Los niveles de solubilidad y otras características del arroz para sake difieren según la variedad, y estas diferencias se reflejan en las características del sabor del sake. El precio del arroz para sake es, en promedio, mayor en más del 20% que el del arroz de mesa.



Buena para elaborar koji  
Alta digestibilidad, bajo contenido de proteínas

**Figura 8.2 - Arroz para sake y arroz de mesa**

En Japón, cada región tiene sus propias variedades designadas de arroz para sake. Las variedades muy conocidas incluyen las de Yamadanishiki, Gokyakumangoku, Miyamanishiki, y Omachi. Más recientemente, se han desarrollado nuevas variedades, que incluyen la de Senbonnishi (en Hiroshima), Koshitanrei (en Niigata) y Akitasakekomachi (en Akita). En el año 2010, se cultivaron 95 variedades de arroz para sake (Apéndice I). Las mejoras en el arroz para sake se efectúan mediante técnicas de cruce de variedades hermanas.

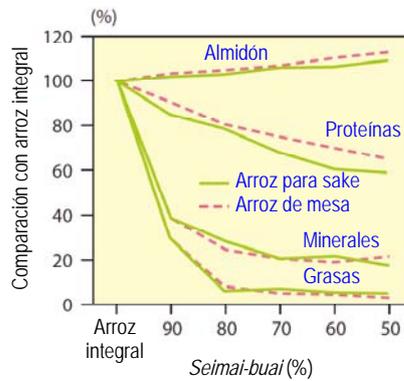
También se emplean algunas variedades que son cultivadas como arroz de mesa. En 2008, un total de 180.000 toneladas de arroz pulido se utilizaron en la elaboración de sake, de las cuales 44.000 toneladas correspondieron a arroz para sake.

### 8.1.2 Seimai-buai (porcentaje de pulido)

El componente principal del grano de arroz es el almidón pero, aparte de esto, las capas externas y el germen del arroz integral contienen muchos nutrientes, tales como proteínas, grasas, minerales y vitaminas. Estos nutrientes son importantes para la proliferación de los hongos *koji* y la levadura, pero su sobreabundancia acelera el proceso de fermentación causando una fermentación desequilibrada, que es perjudicial para el color, aroma, y sabor del sake. Por este motivo, se extrae no solamente el germen sino también las capas exteriores del arroz integral, para reducir los niveles de proteínas, grasas, minerales y vitaminas. Este proceso se conoce como pulido o molienda, pero la cantidad de materiales que se extrae es mucho mayor que la del arroz de mesa pulido (Fig. 8.3).

El vocablo *seimai-buai* proporciona una indicación de cuánto se ha pulido el grano.

Para mayor precisión, el *seimai-buai* se refiere al peso del grano pulido como porcentaje del peso del grano integral original. Por ejemplo, en el arroz pulido de mesa, se extraen el germen y el salvado, que constituyen un 8% por peso del arroz integral (lo que resulta en un *seimai-buai* del 92%), pero en el arroz empleado en la elaboración del sake, se extrae entre el 30% y el 70% de la capa externa (lo que resulta en un *seimai-buai* de 70%-30%). A menor porcentaje de *seimai-buai*, mayor será el costo de producción del sake, pero su resultado será un sake bien equilibrado, con un distinguido aroma, agradable sensación en la boca, y buen regusto.



Cambios en componentes debidos al pulido

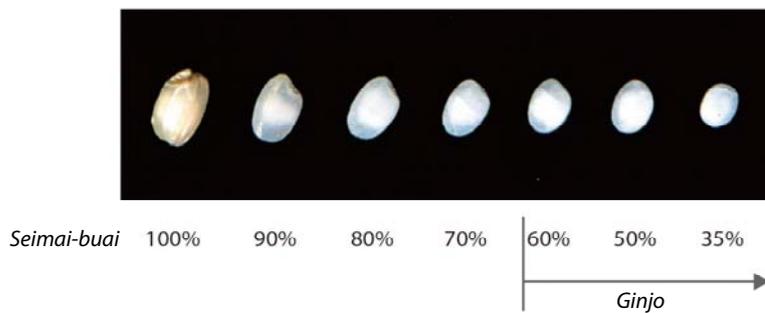


Figura 8.3 - Seimai-buai y cambios en componentes

### 8.1.3 Impacto del clima sobre el cultivo del arroz

No es sorprendente que el clima afecte la cantidad de arroz que se cosecha de los arrozales. En los años de bajas temperaturas y con insuficientes rayos solares durante la formación de granos y panículas, los granos de arroz que se forman son de tamaño más pequeño y más solubles, lo que resulta en un sake de un sabor más fuerte que el normal. En contraste, en los años en que el clima es demasiado caluroso, el almidón adquiere una estructura menos soluble, lo que reduce la cantidad de arroz que se disuelve durante la fermentación. Esto resulta en un sake de sabor más débil.

## 8.2 Agua

La mayor parte del agua en Japón es agua blanda; su dureza total, expresada en carbonato de calcio equivalente, es menos de 60 mg/litro; pero en algunas zonas, el agua es de mayor dureza. Por ejemplo, en el distrito de Nada cerca de Kobe, existe una zona de agua dura con carbonato de calcio equivalente de 150 mg/litro. El calcio estimula la producción y extracción de enzimas. Otros minerales en el agua dura, tales como potasio, magnesio y fosfatos, contribuyen al proceso de fermentación estimulando la proliferación de hongos *koji* y levadura. Por esta razón, el sake producido en zonas de agua dura tiende a tener mucho cuerpo y un sabor seco, con buen acabado.

## 8.3 Elaboración de *koji*

A diferencia de la malta para la cerveza, el *koji* no se produce en fábricas exclusivamente destinadas para tal fin, sino que cada fábrica elabora su propio *koji*. La elaboración del *koji* es el proceso de mayor inquietud para el *toji* (experto en elaboración de sake), que vigila la producción en la fábrica.

En términos generales, los estilos de *koji* pueden clasificarse en *sohaze* y *tsukihaze* (Fig. 8.4). En el *sohaze*, los hongos *koji* cubren todo el grano de arroz haciendo que muchas hifas, o filamentos, penetren y crezcan en el grano. En este estilo, el *koji* tiene una fuerte actividad enzimática y el *koji* es rico en vitaminas producidas por los hongos *koji*. El *koji* elaborado de acuerdo con el estilo *sohaze* disuelve bien el arroz y estimula una fuerte fermentación, lo que resulta en un sake con mucho cuerpo. Se utiliza para producir un sake robusto y el *futsu-shu* (sake común) al que se agrega alcohol.

En el estilo *tsukihaze*, los hongos *koji* crecen de forma moteada sobre el grano de arroz. Un corte transversal del grano mostrará lugares en que han crecido hifas bien desarrolladas en el grano y otros en que no existen hifas. Aunque esto aún asegura una apropiada actividad enzimática, su contenido de vitaminas y grasas es bajo. El sake elaborado con este tipo de *koji* tiene un sabor más ligero que el sake de estilo *sohaze*. El *Ginjo-shu*, en particular, debe producirse usando el estilo *tsukihaze*. El *toji* controla cuidadosamente la cantidad de esporas de hongos *koji* a usar, la cantidad de agua, y la temperatura para producir el *koji* que tiene estas características diferentes.



Figura 8.4 - Estilos de *koji*

## 8.4 Levadura y shubo

### 8.4.1 Tipos de levadura

La levadura tiene una función fundamental en la determinación de la calidad del sake. La práctica de aislar y seleccionar la levadura del *moromi* de una fábrica que produce buen sake tiene un largo historial. Desde 1906, la Sociedad de Elaboración de Bebidas Alcohólicas de Japón ha venido distribuyendo la levadura seleccionada de esta manera como *Kyokai-kobo* (levadura de la Sociedad de Elaboración de Bebidas Alcohólicas). El *kyokai-kobo* se identifica por números, y actualmente las levaduras de mayor uso son los #6, #7, #9 y #10. Cada una de ellas produce sus propias características de aroma y sabor, y su selección específica depende de la calidad deseada de sake. Más recientemente, los fabricantes de sakes han venido aplicando la tecnología microbiana para producir levaduras destinadas a aumentar la cantidad de ésteres que producen un aroma afrutado.

**Tabla 8.1 - Variedades de levadura para sake**

Número	Fuente	Características
6	Aramasa shuzo (Akita), 1935	Fermentación fuerte, gusto sutil, apropiada para crear un sabor ligero
7	Miyasaka jozo (Nagano), 1946	Gusto vivaz, apropiada para el <i>ginjo</i> y el <i>futsu-shu</i>
9	Kumamoto-ken shuzo kenkyujo (Kumamoto), 1953	Gusto vivaz y aroma característico del <i>ginjo</i>
10	Región de Tohoku, 1952	Baja acidez y aroma característico del <i>ginjo</i>
14	Región de Hokuriku, 1991	Baja acidez, apropiada para elaborar el <i>ginjo</i>
601-1401	#6, #7, #9, #10, #14	Cepas de levadura no espumantes
1501	Akita, 1990	Baja acidez y aroma característico del <i>ginjo</i>
1801	De crianza, 2006	Baja acidez y aroma notablemente afrutado del <i>ginjo</i>

### 8.4.2 Proceso de producción de shubo

Los procesos de producción del *shubo* básicamente pueden dividirse en aquellos que emplean bacilos de ácido láctico para crear el ácido láctico requerido para la masa de semillas, y aquellos que agregan el ácido láctico de grado fermentación (solución al 90%) directamente a la masa de semillas. Los procesos que utilizan bacilos de ácido láctico se denominan *kimoto* y *yamahaimoto*. El proceso más conocido que agrega ácido láctico directamente se denomina *sokujomoto*.

En el *kimoto* y *yamahaimoto*, solamente el arroz cocido a vapor, *koji* y agua se mezclan a una temperatura alrededor de 8°C. La temperatura se eleva gradualmente y la cantidad de bacilos de ácido láctico aumenta. Aproximadamente dos semanas después, cuando ya se ha formado suficiente ácido, se agrega la levadura. Luego, a medida que la temperatura se eleva lentamente a alrededor de 22°C, la formación del alcohol y mayor acidez de la mezcla matan los bacilos de ácido láctico y prolifera sólo la levadura. Toma un mes elaborar el *shubo* mediante este método. El tiempo extenso y la complejidad de los procesos *yamahaimoto* y *kimoto* condujeron a un científico de fermentación a desarrollar el proceso *sokujomoto*, en el que el ácido láctico se agrega directamente a la masa de semillas, lo que elimina la necesidad de criar el cultivo de bacilos de ácido láctico y reduce el tiempo de preparación del *shubo* en aprox. dos semanas. El proceso *sokujomoto* es el más empleado en la actualidad. El sake elaborado con los procesos *yamahaimoto* y *kimoto* tienden a

tener un sabor más complejo que el sake elaborado con *sokujomoto*, debido a que esos dos procesos involucran el uso de interacciones microbianas complejas en lugar de la simple adición de ácido láctico puro. Se dice que el sake resultante es rico en péptidos. (Fig. 8.5)

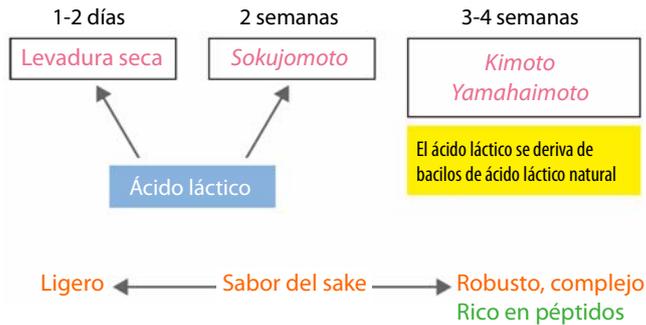


Figura 8.5 - Estilos de *shubo*

### 8.5 *Ginjo-zukuri*

A continuación, se indican las claves para elaborar *ginjo-shu* con un marcado aroma y sabor ligero, tal como se muestran en la Figura 8.6:

- (1) Uso de ingredientes de buena calidad: Preferentemente, arroz para sake. Esto facilita la elaboración del *ginjo-koji*. El arroz es fácilmente soluble aun a baja temperatura.
- (2) Bajo *seimai-buai*: Esto es para reducir la cantidad de grasas, que inhiben la formación de ésteres afrutados. La reducción del contenido de proteínas produce un sabor ligero. También, frena la actividad de la levadura, reduciéndose así la acidez.
- (3) Elaboración de *ginjo-koji*: El estilo *tsukihaze* con arroz de bajo *seimai-buai* se emplea para elaborar el *koji* con un equilibrio apropiado de enzimas.
- (4) Fermentación a baja temperatura: Esto frena la actividad de la levadura, reduciéndose así la acidez. Se mantiene la actividad de las enzimas productoras de aroma, previniéndose así la pérdida de aroma. Como se disuelve menos arroz, el sabor resultante no es muy fuerte.
- (5) Prensado moderado durante la filtración de la masa: Si se limita la magnitud de la presión aplicada a la filtración de la masa, esto resulta en un sabor más ligero. Puede establecerse su similitud con el vino de yema.

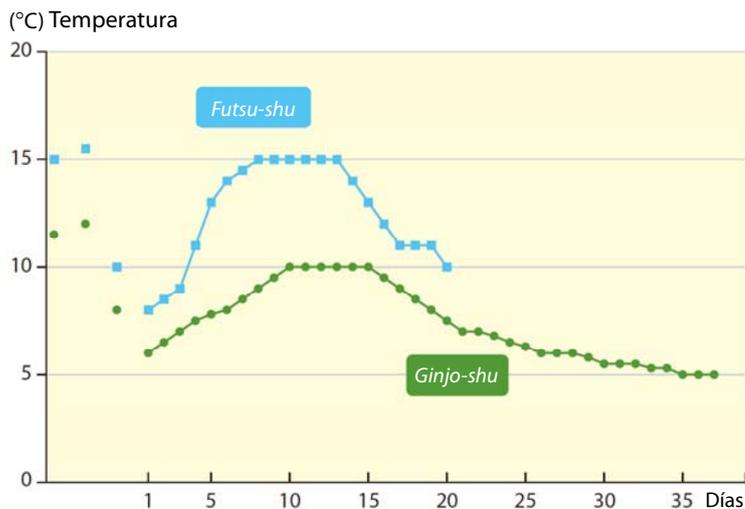
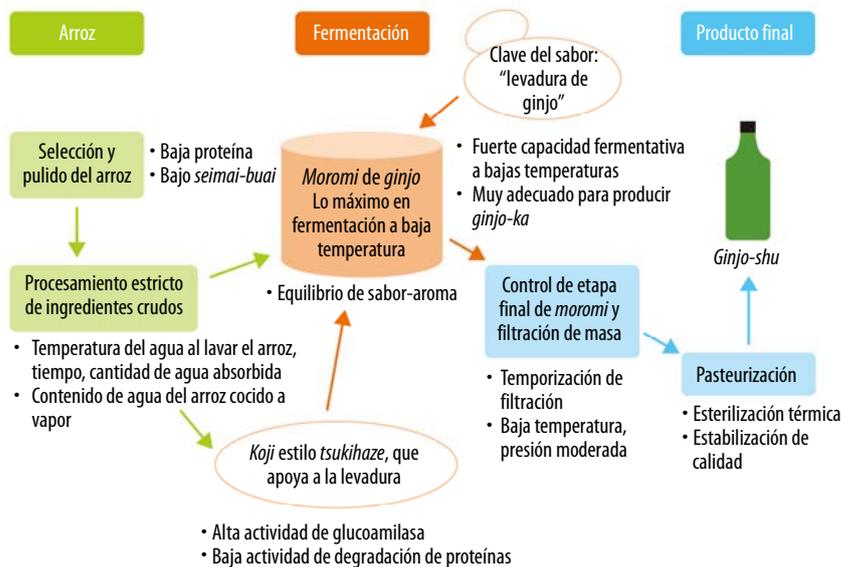


Figura 8.6 - Técnicas de ginjo

### 8.6 Uso de jozo-alcohol y otros ingredientes

La normativa permite el uso de “jozo-alcohol” elaborado de molasas y granos, en el *ginjo-shu*, *honjozo-shu* y *futsu-shu*. El alcohol equivalente en peso a menos del 10% del contenido de arroz puede agregarse al *moromi* empleado en la elaboración de *ginjo-shu* y *honjozo-shu*. Normalmente se emplea un alcohol de 30% de concentración. La adición del alcohol hace aflorar los ingredientes de aroma, especialmente los ésteres. Al mismo tiempo, diluye los ingredientes derivados del arroz y la fermentación, reduciendo la acidez y el *umami*, lo que imparte al sake un sabor ligero.

Además del *jozo*-alcohol, los ingredientes que se pueden agregar al *futsu-shu* son *shochu*, azúcares, ácidos orgánicos, sales de aminoácidos, sake y *sakekasu*. La máxima cantidad de estos ingredientes que puede agregarse debe ser menos del 50% del arroz empleado por peso. La etiqueta debe especificar si se han adicionado *jozo*-alcohol u otros ingredientes.

### 8.7 Filtración (prensado) de la masa, filtración secundaria

Al término de la fermentación, el *moromi* se exprime para separar el sake de la masa. El primer sake que se obtiene es ligeramente turbio pero, luego de esto, el sake se vuelve transparente. El sake ligeramente turbio que se obtiene primero se denomina *arabashiri* (primera corrida). El sake que se obtiene luego, sin aplicar presión, se denomina *nakagumi* o *nakadare*, y este es el sake de la mejor calidad. El sake que se obtiene al término del proceso después de aplicar una fuerte presión tiene un sabor más amargo o astringente.

Algunos fabricantes llenan sacos con *moromi* y los cuelgan para permitir que gotee el sake. Esto es para extraer el sake sin aplicar ninguna presión. El sake que se obtiene de esta manera se denomina *fukurodori* (sake goteado de un saco o *shizuku sake*) (Fig. 8.7). En algunas fábricas, también se emplea la separación centrífuga.

El vocablo *muroka* significa sin filtración, pero durante el prensado, se emplea un filtro de tela para separar el sake de la masa, por lo que se considera que en realidad ocurre alguna forma de filtración. Cada fabricante tiene su propio concepto de lo que significa *muroka*. Puede referirse al sake que no se somete a ninguna filtración secundaria o al sake que es filtrado sin usar carbón activo. El sake etiquetado como *muroka* se considera que tiene un sabor más elaborado dado que contiene partículas finas, así como también los aromas y sabores que se eliminan cuando se emplea carbón activo.



Figura 8.7 - Sake goteando de bolsas filtrantes

### 8.8 Pasteurización

Tal como se explica en la Sección 2.10, además de la esterilización, el propósito de la pasteurización es estabilizar la calidad frenando la acción de las enzimas. Sin embargo, inevitablemente se pierde algo del frescor del sake recién elaborado debido a la pasteurización. Recientemente, el progreso en la tecnología de filtración y mayor uso de sistemas de almacenaje y transporte refrigerados han contribuido a la comercialización de una creciente gama de productos de *namazake* no pasteurizados, dependiendo de los sistemas de almacenaje y transporte refrigerados. También frecuentemente se emplea el microfiltrado para eliminar microorganismos del *namazake*.

### 8.9 Período y ambiente de almacenaje

#### 8.9.1 Añejamiento del *namazake*

El sake que se vende como *namazake* se mantiene a una temperatura de 5°C o menos. Se almacena durante seis meses después de su producción y se consume en los meses primaverales y veraniegos. Su almacenaje prolongado resulta en un fuerte aroma a nueces, que recuerda a las avellanas, debido a su oxidación enzimática. También hace que el sabor del sake sea menos áspero o astringente, y refuerza su dulzor, *umami* y cuerpo.

### 8.9.2 Añejamiento post-pasteurización

La pasteurización desactiva las enzimas y mata a la levadura y otros microorganismos; por lo tanto, los únicos cambios que ocurren tras la pasteurización son de orden físico y químico.

Algunas fábricas almacenan el *ginjo-shu* y variedades similares a una temperatura por debajo de 10°C, pero normalmente el sake se almacena a temperatura ambiente. El sake elaborado en el invierno se almacena durante el verano, y su despacho se inicia en el otoño; por consiguiente, se consume aprox. un año después de su producción.

El sake almacenado por tiempo prolongado experimenta cambios de color debido a la reacción de Maillard entre los aminoácidos y los azúcares. También, disminuye su aroma afrutado a causa de los ésteres, y el aroma adquiere una calidad dulce y quemada. El sake añejado durante muchos años o décadas adquiere un color ámbar o ámbar oscuro, y su aroma se vuelve más complejo, semejante al de la salsa de soya, frutas secas o nueces. En algunos casos, el sake puede desarrollar un aroma sulfuroso similar al de la col podrida o gas. Aunque el sabor pierde su astringencia y acritud, se vuelve más complejo y amargo. La temperatura y el oxígeno aceleran estas reacciones.

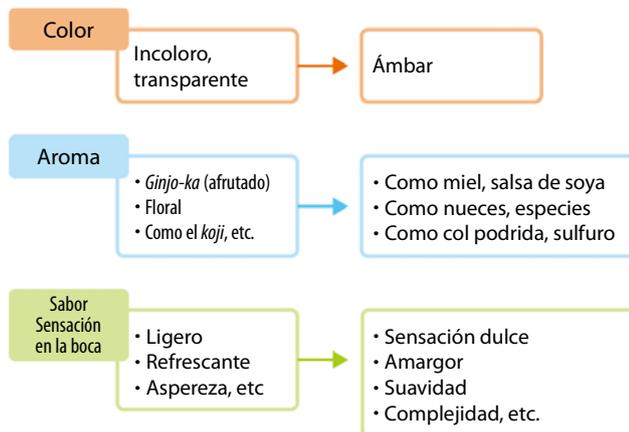
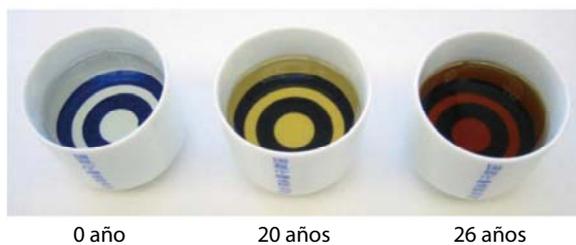


Figura 8.8 - Cambios durante el añejamiento

### 8.10 Características regionales

Los factores que determinan las características regionales de los sakes son: diferencias en arroz, agua, medioambiente, preferencias gustativas locales, y técnicas de elaboración de sakes.

**Arroz:** No se cultiva sólo una variedad de arroz que a través de todo Japón. Las distintas regiones se prestan para la producción de variedades diferentes de arroz (Apéndice I).

**Agua:** La mayor parte del agua en Japón es agua blanda, pero existen algunas zonas en que el agua es dura. En estas zonas, se produce el sake seco, evocador del agua dura.

**Medioambiente:** En las zonas frente al Mar de Japón, tales como las prefecturas de Niigata, Yamagata y Akita, hay abundancia de nieve en el invierno y gozan de temperaturas bajas estables y un medioambiente limpio, condiciones que son ideales para producir un sake con sabor limpio y delicado.

**Preferencias gustativas locales:** Los habitantes de la región de Kyushu prefieren alimentos con un sabor ligeramente dulce, y aparentemente esta región produce muchos productos de sake de sabor más dulce. En el interior y otras regiones en que nieva bastante, históricamente sus habitantes tenían que utilizar la sal para conservar sus alimentos. Esto también ha resultado en la preferencia por variedades de sake de sabor más dulce en estas regiones.

**Técnicas de elaboración del sake:** Las técnicas modernas de elaboración del sake se derivan de las técnicas desarrolladas en las zonas de Nada e Itami durante el siglo XIX (Sec. 10.3). A medida que estas técnicas se propagaron a otras zonas, surgieron variaciones locales adecuadas al arroz, agua, medioambiente y preferencias gustativas locales de cada región. Estas técnicas han sido transmitidas por los gremios de elaboración regionales (Sec. 9.3), originándose así las características regionales que observamos hoy en día.

**Tabla 8.2 - Temperatura promedio, horas de sol y precipitación de ciudades principales**

Temperatura promedio (°C)

	Akita	Niigata	Tokio	Fushimi (Kioto)	Nada (Kobe)	Saijo (Hiroshima Este)
Enero	-0,1	2,6	5,8	4,6	5,7	2,0
Febrero	0,2	2,5	6,1	4,8	5,8	2,5
Marzo	3,2	5,4	8,9	8,1	8,9	6,1
Abril	9,2	11,2	14,4	14,1	14,7	11,7
Mayo	14,2	16,1	18,7	18,8	19,2	16,5
Junio	18,8	20,4	21,8	22,7	23,0	20,8
Julio	22,8	24,5	25,4	26,7	26,8	24,5
Agosto	24,5	26,2	27,1	27,8	28,0	25,3
Setiembre	19,9	22,0	23,5	23,6	24,6	21,2
Octubre	13,6	16,0	18,2	17,5	19,0	14,9
Noviembre	7,6	10,2	13,0	11,9	13,5	9,2
Diciembre	2,8	5,3	8,4	6,9	8,4	4,1
Año	11,4	13,5	15,9	15,6	16,5	13,2

Horas de sol (horas)

	Akita	Niigata	Tokio	Fushimi (Kioto)	Nada (Kobe)	Saijo (Hiroshima Este)
Enero	44,6	56,1	180,5	122,4	145,6	120,1
Febrero	65,6	75,9	161,1	113,4	132,1	129,9
Marzo	135,7	130,9	159,2	145,2	158,9	151,4
Abril	175,0	181,9	164,9	169,7	183,1	186,3
Mayo	191,4	204,8	180,9	181,8	197,8	196,9
Junio	178,0	168,1	120,1	130,4	146,8	149,2
Julio	171,5	182,7	147,5	145,6	180,0	171,8
Agosto	200,4	214,8	177,5	176,5	207,4	191,4
Setiembre	154,9	146,4	112,9	129,2	146,6	144,5
Octubre	148,1	142,8	129,9	152,2	164,9	169,1
Noviembre	84,7	90,0	141,4	135,0	148,5	140,7
Diciembre	47,6	59,4	171,1	133,1	154,1	137,7
Año	1597,4	1651,0	1847,2	1734,3	1965,8	1885,6



Precipitación (mm)

	Akita	Niigata	Tokio	Fushimi (Kioto)	Nada (Kobe)	Saijo (Hiroshima Este)
Enero	114,4	180,3	48,6	48,8	38,9	48,2
Febrero	92,0	128,0	60,2	65,2	54,2	61,2
Marzo	93,0	140,6	114,5	112,3	90,8	116,4
Abril	117,6	93,6	130,3	135,4	121,4	127,1
Mayo	122,8	103,3	128,0	154,9	142,1	148,0
Junio	127,5	128,3	164,9	229,9	189,6	251,5
Julio	178,1	178,2	161,5	215,3	145,8	232,2
Agosto	181,9	142,7	155,1	143,7	100,0	137,6
Setiembre	177,9	163,0	208,5	204,9	171,4	181,0
Octubre	160,7	148,9	163,1	120,5	106,0	97,5
Noviembre	183,5	200,6	92,5	75,2	64,7	70,5
Diciembre	163,8	204,4	39,6	41,7	39,8	32,7
Año	1713,2	1775,8	1466,7	1545,4	1264,7	1503,8

### 8.11 Resumen

La Tabla 8.3 resume las diferencias entre los componentes de un sake robusto y los de uno ligero, y los factores que influyen en el cuerpo de un sake. El proceso de elaboración real requiere la combinación de factores, tales como *kimoto* y *ginjozukuri*, para producir la calidad de sake deseada.

**Tabla 8.3 - Factores que influyen en el cuerpo del sake**

	Robusto	Ligero
Componentes	Alto contenido de alcohol Alta acidez <i>Nihonshu-do</i> negativo: alto contenido de azúcares Alto valor de aminoácidos: rico en aminoácidos y péptidos	Bajo contenido de alcohol Baja acidez <i>Nihonshu-do</i> positivo: bajo contenido de azúcares Bajo valor de aminoácidos: bajo contenido de aminoácidos y péptidos
Variiedad de arroz	Arroz para sake (variedades que se disuelven fácilmente, tales como Yamadanishiki, Omachi)	Arroz para sake (variedades, tales como Gohyakumangoku, que son menos solubles que Yamadanishiki). Arroz de mesa
<i>Seimai-buai</i>	Alto	Bajo*
Calidad del agua	Dura	Blanda
Proporción del agua con respecto al arroz	Baja	Alta
Estilo de elaboración de <i>koji</i>	<i>Sohaze</i>	<i>Tsukihaze</i> *
<i>Shubo</i>	<i>Kimoto, Yamahaimoto</i>	<i>Sokujomoto</i>
Temperatura de fermentación	Alto	Bajo*
Proporción de sólidos no disueltos	Baja	Alta*
Tiempo antes de la pasteurización (período de <i>namazake</i> )	Largo	Corto*
Temperatura de almacenaje	Alto	Bajo
Filtrado	No filtrado	Filtrado Uso de carbón activo

\* Esencial para elaborar el *ginjo-shu*.