

“ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE AUGARDENTES”

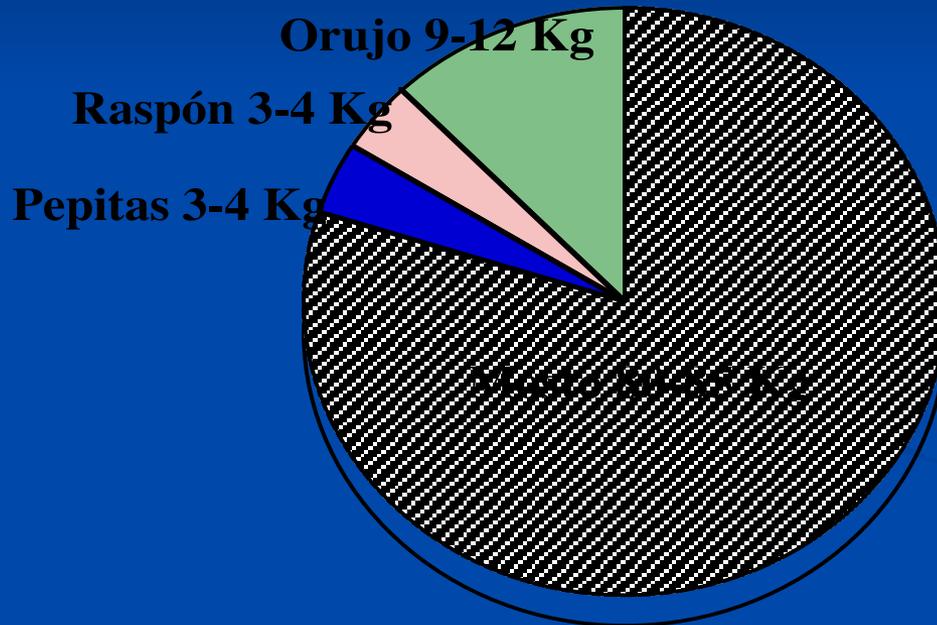
*Ignacio Orriols. Estación de Viticultura e Enología de Galicia (EVEGA). Xunta de Galicia (España).
evegadir@cesga.es*

Para el control de los parámetros químicos de los destilados existen métodos de análisis internacionales y nacionales:

- **Reglamento CE N° 2870/00 de 19 de diciembre de 2000 que establece los métodos comunitarios de referencia para el análisis de las bebidas espirituosas.**
- **Reglamento CE N° 2091/02 de 26 de noviembre de 2002 que modifica el Reglamento N° 2870/00.**
- **OIV 1994 Métodos internacionales de análisis de bebidas espirituosas, de alcoholes y de la fracción aromática de las bebidas.**
- **MAPA, en España..**

Evaluación de la calidad de la materia prima.

Materia prima



COMPOSICION DE 100 Kg DE UVA

Para evaluar el potencial de la materia prima deberemos contar con un laboratorio dotado como mínimo de un sistema de destilación para la determinación del grado del vino. Las características del mismo se encuentran especificadas en la legislación vigente.



También tendremos que determinar la acidez total, acidez volátil, pH, sulfuroso y azúcares presentes en el vino y las lías.

Para la determinación del grado del orujo o lías existen metodologías que se basan en la realización de una doble destilación, la primera con un sistema específico para los orujos y lías, recogida del destilado y posterior redestilación en un sistema análogo como el utilizado para la destilación del vino.



Para la determinación del azúcar presente en el orujo los métodos usuales se basan en realizar una infusión del bagazo con agua en baño maría durante 4 horas con posterior filtración y determinación de los azúcares por cualquier de los métodos usuales (refractometría, defecación en una cantidad determinada de disolución cupro-alcalina con posterior determinación del exceso de iones de cobre presentes).

Control de calidad de la destilación.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Aldehídos: Son una de las fracciones más importantes en todos los destilados y suelen formarse durante el proceso de fermentación de la materia prima. Entre los saturados, el acetaldehído o etanal suele ser el más abundante (alrededor del 90% del total de aldehídos) y su concentración depende en parte del tipo de levaduras presentes en el medio y del proceso de destilación utilizado.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Acetales: Tienen importancia en los destilados, siendo el más abundante el acetal (1,1-dietoxietano). Se forman por reacción del aldehído con un alcohol, formando un hemiacetal como compuesto intermedio, que posteriormente se combina con otra molécula de aldehído, formándose el acetal. Es un proceso reversible ya que pueden ser hidrolizados por los ácidos cuando el grado alcohólico es bajo. A una graduación del 40%, el 15% del total de aldehídos corresponde al acetal, mientras que si la graduación es de 80% aproximadamente hay la misma proporción de acetalaldehído que de acetal.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Compuestos cetónicos: Destacan entre ellos la acetoína (3-hidroxi-2-butanona), el diacetilo (2,3-butanodiona) y la 2,3-pentanodiona. Suelen formarse por acción de las bacterias lácticas y las levaduras. Tienen como característico un aroma que recuerda a la mantequilla, y su presencia en el destilado está condicionada por la forma de destilación.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Alcoholes superiores : Juegan un papel importante en el aroma de los destilados. Se forman durante la fermentación por ataque de las levaduras a los aminoácidos. Destacan el 1-propanol, 2-metil-1-propanol (isobutanol), 2-metil-1-butanol (isoamílico activo) y 3-metil-1-butanol (isoamílico). Relaciones entre ellos, sobre todo las existentes entre el 2-metil y el 3-metil-1-butanol sirven para caracterizar diferentes tipos de vinos y destilados. Otros alcoholes importantes a reseñar y que se incluyen cuando se expresa el total de alcoholes superiores son el 1-butanol, 2-butanol y alcohol alílico (2-propen-1-ol).

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Metanol : No tiene importancia en el aroma final, pero sí desde el punto de vista sanitario debido a su toxicidad. Es un compuesto presente en todos los zumos y destilados. Se forma antes de la fermentación por acción de una enzima, la pectín-metil-esterasa, sobre las pectinas presentes en las pieles (en mayor proporción), pulpa y partes sólidas de los frutos, que por hidrólisis de las mismas, liberan metanol y ácido péctico. Las pectinas son los precursores del metanol y su proporción varía de un fruto a otro.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Esteres : Numéricamente son los constituyentes más numerosos de los destilados y en gran parte son los responsables de su aroma. Se producen durante el proceso fermentativo por acción de las levaduras viéndose favorecida su formación si el proceso ocurre en anaerobiosis. Acetato de etilo y lactato de etilo son los ésteres más abundantes (90% del total). Otros, como los etílicos de ácidos grasos y acetatos de alcoholes superiores, tienen una importancia cuantitativa relativa pero bastante determinante en la calidad del destilado.

COMPOSICIÓN DE UN DESTILADO

Acidos : Son sintetizados por las levaduras. Los más importantes son los saturados, los C2-C12, incluyendo el 2-metil-propanoico (isobutírico) y el 3-metil-butanoico (isovalérico o isovaleriánico). Entre ellos destacan el acético, por ser el más importante (80% del total de los ácidos), fórmico, propanoico, butírico, isobutírico e isovaleriánico. Otros ácidos C14-C18, saturados e insaturados también están presentes en mayor o menor proporción.

ANÁLISIS

Cromatografía en Fase Gaseosa (HRGC). Detector FID

COLUMNAS	FASES	INYECTOR
EMPAQUETADAS	2 m x 2 mm i.d, 0,2% CW 20M sobre Carbopack C 2 m x 2 mm i.d, 5% CW 1500 sobre Carbopack B	Clásico
CAPILARES	CP WAX 57 CB de 50 m x 0,32 mm i.d, DBWAX de 30 m x 0,32 mm i.d, CW 20M de 50 m x 0,32 mm i.d, FFAP de 50 m x 0,32 mm i.d,	Split/splitless On colum

Límites de detección de 0,05 g/hl a.a en tiempos de análisis inferiores a una hora:

ALDEHIDOS	Etanal, benzaldehído, furfural
ACETALES	Acetal (1,1-dietoxietano)
CETONAS	Acetoína (3-hidroxi-2-butanona)
ALCOHOLES	Metanol, 1 propanol, alílico, 2 butanol, 2 metilpropanol, 1 butanol, 2 metil butanol, 3 metil butanol, 1 hexanol, 1 heptanol, 1 octanol, 1 nonanol, 2 fenil etanol, , t-3 hexenol, c-3 hexenol, t-2 hexenol, bencílico
ÉSTERES	Acetato de etilo, acetato de isoamilo, acetato de hexilo, acetato de feniletilo, hexanoato de etilo, octanoato de etilo, decanoato de etilo, dodecanoato de etilo, succinato de dietilo.
ACIDOS	Acético, butírico, isobutírico, hexanoico, octanoico, decanoico, dodecanoico
TERPENOS	Oxido A (t-furan-óxido de linalol), óxido B (c-furan-óxido de linalol), linalol, a-terpineol, citronelol, nerol, geraniol, hotrienol (3,7-dimetil-1,5,7-octatrien-3-ol)

FASES DE DESTILACIÓN

CABEZAS	<p>Compuestas por las sustancias más volátiles que el etanol, con punto de ebullición menor de 78,4°C</p> <p>Representan la primera fracción del líquido condensado al inicio de la destilación.</p> <p>Porción de destilado con una graduación superior a los 75% vol</p>
CORAZONES	<p>Formados por todos los compuestos que tienen un punto de ebullición entre 78,4 y 100°C.</p> <p>Porción de destilado comprendida entre los 75% y 50% vol</p>
COLAS	<p>Están presentes los compuestos con punto de ebullición superior a los 100°C.</p> <p>Porción de destilado inferior a 50% vol</p>

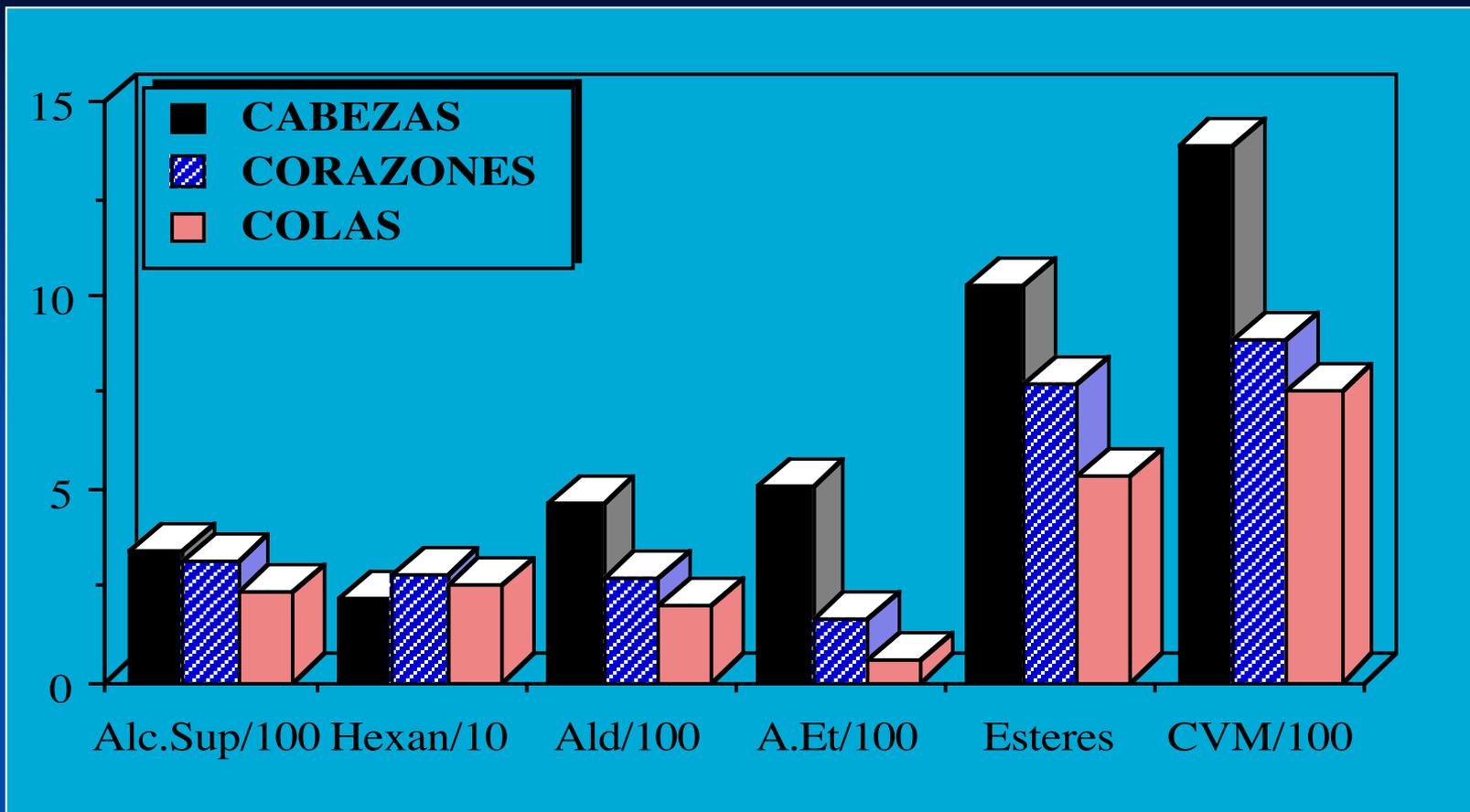


Fig.3: Compuestos volátiles principales de las cabezas (g/hl a.a)

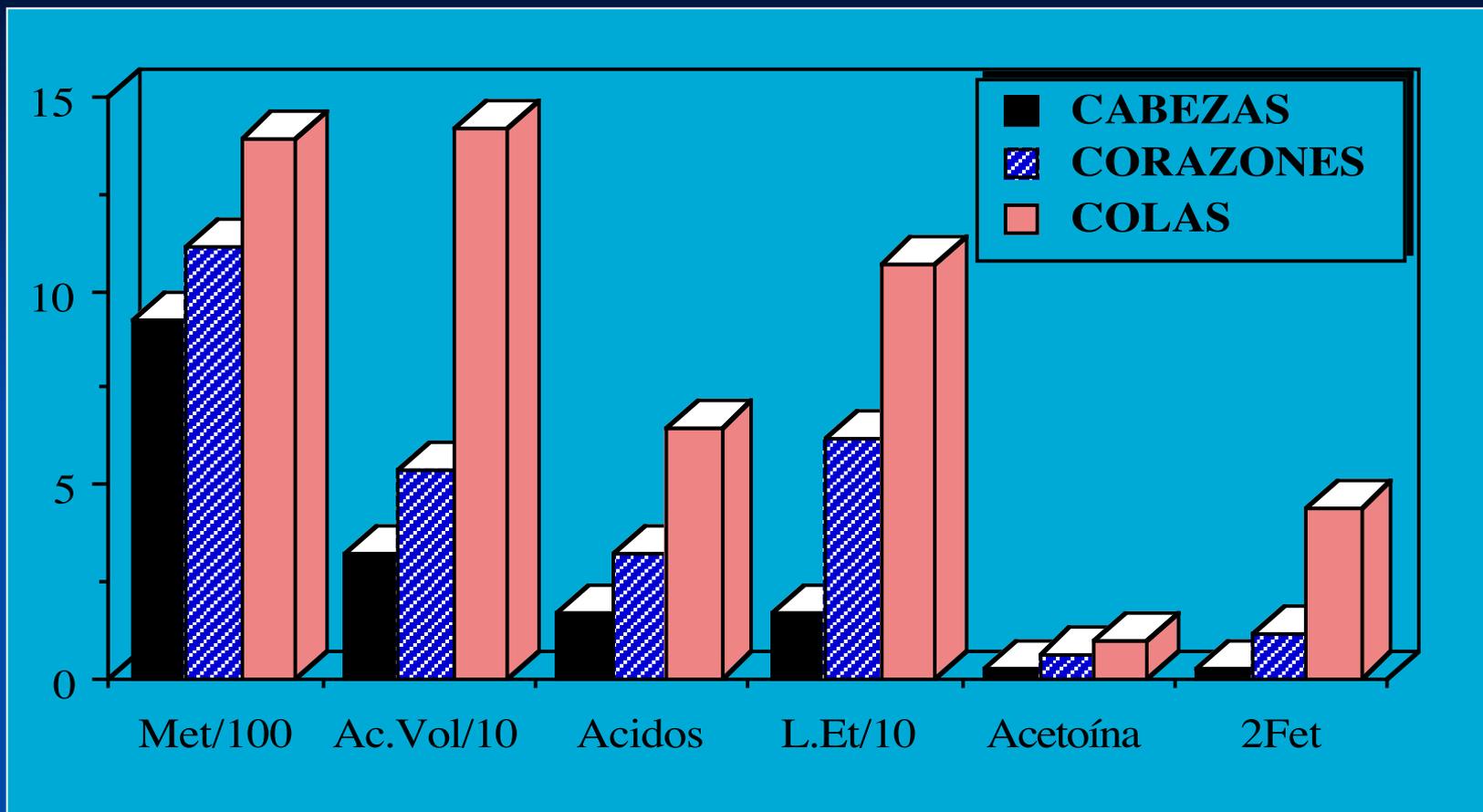


Fig.4: Compuestos volátiles principales de las colas (g/hl a.a)

Debe controlarse la evolución de la acidez total (volumetría ácido base con OHNa 0,05 M a pH 7) y volátil (destilación por arrastre de vapor con posterior valoración con OHNa 0,05 M a pH 7) de las diferentes fracciones del destilado que nos ayudará a efectuar una correcta separación de las colas (estas son más ácidas).

Control de calidad del producto final.

Ha de procederse a un control analítico completo, que deberá repetirse cuando el destilado esté a grado de consumo, después de las operaciones de reducción de grado con agua desmineralizada, estabilización en frío y filtración, con la determinación como mínimo de los siguientes parámetros: Grado alcohólico, acidez total, acidez volátil, pH, metanol, aldehídos (etanal), acetales (acetal), acetato de etilo, alcoholes superiores, metales (Cu, Fe, Ca).

Para la determinación del cobre, hierro y calcio el laboratorio deberá tener un espectrofotómetro UV-V como mínimo, para poder proceder a su determinación colorimétrica, aunque siempre es recomendable por su mejor sensibilidad la espectrofotometría por absorción atómica, tal como se establece en los métodos oficiales.

Otro factor determinante del control de calidad del destilado es su análisis sensorial.

	Aguardiente
Aspecto	Transparente-limpio
Color	Incoloro
Aroma y sabor	Intenso, fino, delicado, propio de la materia prima de que procede, exento de cualquier defecto

El análisis sensorial también debe extenderse a todo el proceso (materia prima y fases de destilación).

CONCLUSIONES

Para la obtención de destilados de calidad, con perfil adecuado a lo que demanda el consumidor, las destilerías deben implantar sistemas de control de calidad que abarquen desde la materia prima utilizada hasta el producto final, pasando por el control de las etapas de destilación. Este control debe ser analítico y organoléptico.

PARÁMETROS	MATERIA PRIMA	DESTILACIÓN	PRODUCTO FINAL
Grado	SI	SI	SI
Azúcares	SI		
Acidez total/volátil	SI	SI	SI
pH	SI	SI	SI
Aldehídos/Acetales		SI	SI
Acetato de etilo		SI	SI
Metanol		SI	SI
Alcoholes Superiores		SI	SI
Sulfurosos	SI (vinos/lías)		
Cu (Fe, Ca)			SI
Análisis Sensorial	SI	SI	SI

PARÁMETROS	TÉCNICAS
Grado	Destilación y posterior determinación del grado por aerometría
Azúcares	Defecación y valoración
Acidez total	Volumetría ácido base
Acidez volátil	Destilación y volumetría ácido-base
pH	pHmetro
Aldehídos	CFG/FID. Columnas empaquetadas o capilares (split/splitless)
Acetales	CFG/FID. Columnas empaquetadas o capilares (split/splitless)
Acetato de etilo	CFG/FID. Columnas empaquetadas o capilares (split/splitless)
Metanol	CFG/FID. Columnas empaquetadas o capilares (split/splitless)
Alcoholes Superiores	CFG/FID. Columnas empaquetadas o capilares (split/splitless)
Sulfurosos	Volumetría redox (Ripper)
Cu (Fe, Ca)	Espectrofotometría UV-V o Absorción Atómica

La implantación de estas técnicas analíticas en la destilerías hará que la calidad del producto final mejore de una forma apreciable, pudiéndose amortizar la inversión realizada en un más o menos corto período de tiempo por la revalorización del producto destilado.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**

