

## Publicaciones SERIDA

Me gusta

5

Tweet

2

1

**¿A qué huele la sidra?**

**MARÍA JOSÉ ANTÓN DÍAZ. Área de Tecnología de los Alimentos. [mjanton@s](#)**  
**BELÉN SUÁREZ VALLES. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. [mbs](#)**  
**ANNA PICINELLI LOBO. Área de Tecnología de los Alimentos. [apicinelli@ser](#)**

La calidad de una bebida es un concepto complejo, aunque en un producto con carácter hedónico, está fundamentalmente relacionada con sus propiedades sensoriales. Los aromas **varietales**, que dependen de las características de la mezcla de manzanas; los aromas **pre-fermentativos**, ligados a factores tecnológicos (sistemas de extracción); los aromas **fermentativos**, debidos al metabolismo de levaduras y bacterias, y a los procesos de maduración (temperatura, aireación, turbidez de los mostos); y por último, aromas **post-fermentativos**, debidos a los procesos de maduración.

Para el estudio del aroma se utilizan distintos enfoques. Una vez abordado el análisis del aroma volátil de la sidra (Tecnología Alimentaria nº 10, 2011), queda por determinar el aroma que huele la sidra? Las técnicas que se utilizan para responder a esta cuestión son **sensorial**.

**Análisis olfatométrico**

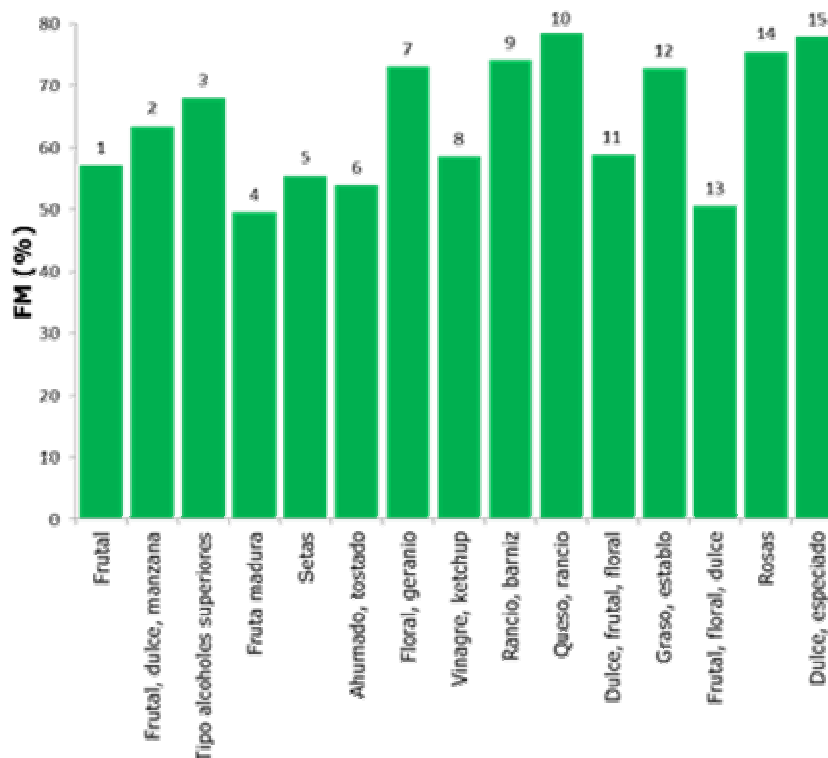
La olfatometría consiste en utilizar la nariz humana como detector en un cromatógrafo paralelo con el detector convencional utilizado. Con ello, se describe y mide la intensidad de los picos que salen del cromatógrafo. Los resultados obtenidos con esta técnica de análisis de componentes volátiles son sensorialmente relevantes.

El Grupo de Investigación de Tecnología de Alimentos desarrolla un proyecto de estudio sensorial de la sidra natural, en el que se emplea la técnica olfatométrica para el estudio de la sidra natural.

Se estudiaron nueve sidras naturales de **nueva expresión**. Cada sidra fue analizada por diez jueces previamente entrenados para reconocer y cuantificar olores. Los parámetros de frecuencia de citación (F), definida como el porcentaje con que se detecta un estímulo; la intensidad media (I), expresada como porcentaje de la intensidad máxima, combinados en la frecuencia modificada (FM), de acuerdo con la relación:

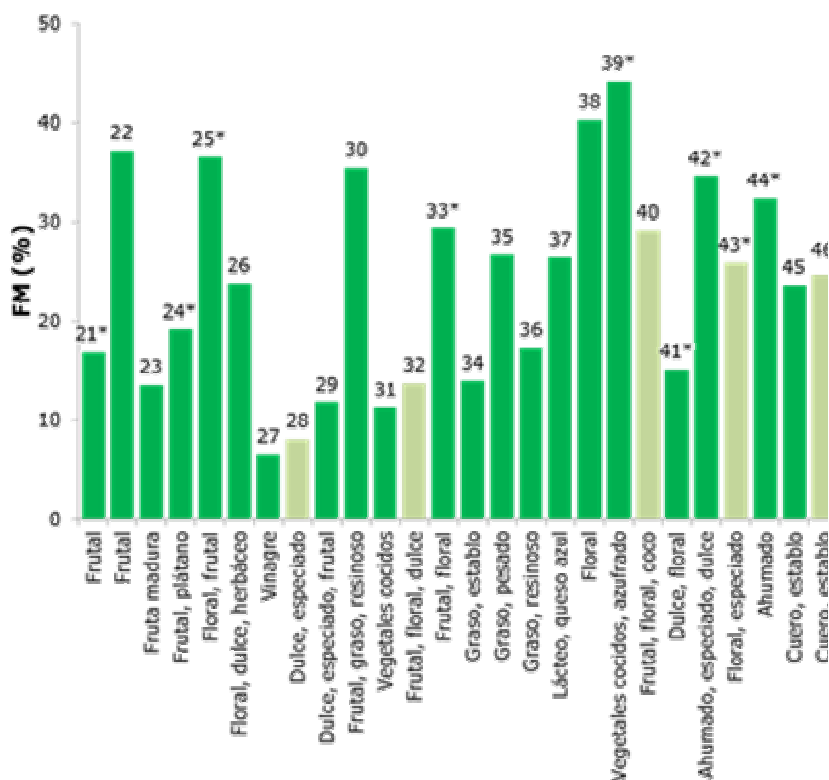
$$FM (\%) = \sqrt{F \times I}$$

En conjunto, fueron detectados 128 picos en el análisis olfatométrico, pero, se eliminaron todos aquellos que no alcanzaron una frecuencia modificada del 30% en las muestras, reduciéndose así el número de picos a 55. Considerando el valor promedio de los grandes grupos:



**Figura 1:** Compuestos cuya FM  $\geq$  50%. **1:** Acetato de propilo; **2:** 2-metilbutirato de etilo; **3:** de etilo; **5:** 1-octen-3-ona; **6:** 3-metil-2-butenol; **7:** *t*-3-hexenol; **8:** Metional; **9:**  $\gamma$ -butirolac succinato de dietilo; **11:** Acetato de 2-feniletilo; **12:** Ácido hexanoico; **13:** Alcohol benc etilguayacol; **16:** Ácido octanoico; **17:** no identificado; **18:** 4-etilfenol; **19:** no identifi

Por una parte, están aquellos compuestos cuya FM es igual o mayor a 50%, rep este grupo se sitúan 20 odorantes con valores de frecuencia modificada comprei indica que se perciben en TODAS las muestras con intensidades altas. Entre i productos típicos del metabolismo de levaduras, como el 2-feniletanol, asociado alcoholes amílicos, que aportan complejidad al aroma de la sidra. Se obse compuestos descritos con caracteres como “graso”, “establo”, “queso”, “rancio”, q grasos (picos 10, 12, 16 y 20), así como diversos ésteres y alcoholes con perfiles último, cabe destacar la presencia de fenoles volátiles, como el 4-etilguayacol y el compuestos no identificados, con descriptores aromáticos típicamente fenólicos (Fi



**Figura 2:** Compuestos cuya FM < 50. **21:** Propionato de etilo; **22:** Butirato de etilo; **23:** isoamilo; **25:** Hexanol; **26:** c-3-hexenol; **27:** Ácido acético; **28:** ni; **29:** 2-octanol; **30:** Oc linalool; **32:** ni; **33:** 3-hidroxi-butirato de etilo; **34:** Ácido propanoico; **35:** Ácido i-butírico; **38:** Fenilacetaldéhid; **39:** Metionol; **40:** ni; **41:** 4-hidroxi-butirato de etilo; **42:** Guayacol; **46:** ni; **47:** Y-decalactona; **48:** Eugenol; **49:** ni; **50:** 4-vinilguayacol; **51:** Hexadecanoato ( Isoeugenol.  
ni: no identificado.

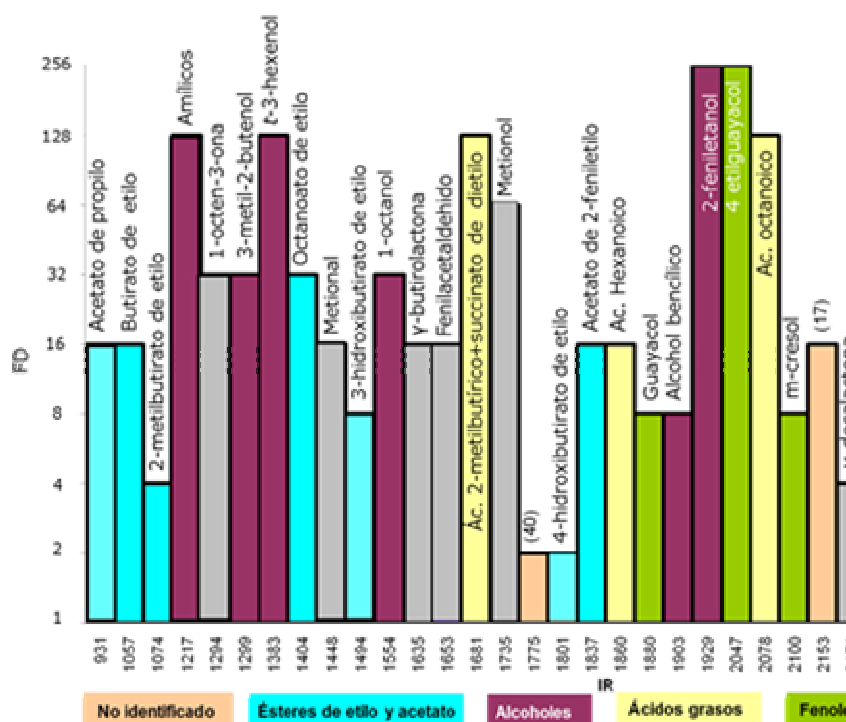
Los picos marcados con (\*) no son estadísticamente significa

Por otra parte, se encuentran aquellos compuestos cuya FM es menor del 50%, Pertencen a este grupo 35 olores, con valores de frecuencias modificadas muy ( los isómeros del hidroxibutirato de etilo (picos 33 y 41), están presentes en todas la

Se observa en esta categoría un cierto predominio de aromas descritos como frut: etilo y acetato (picos 21-24, 30 y 33), y compuestos sin identificar (picos 32 y 4 aportados por alcoholes como el hexanol, el c-3-hexenol y el fenilacetaldéhi “establo”, “cuero” y “especiado”, son también numerosas, y están asociadas, fu volátiles, tales como cresoles, 4-vinilguayacol e isoeugenol (**Figura 2**).

Los odorantes incluidos en esta figura podrían ser importantes desde el punto c nueve de ellos no discriminan las muestras significativamente.

Para identificar los odorantes potencialmente relevantes para el aroma de la sic denominado AEDA (Aroma Extract Dilution Analysis), consistente en analizar diluc hasta que no se percibe olor alguno. Los resultados se expresan por el factor de FD = 2n (n = 0 - 8), tomando n el valor más bajo cuando el extracto está sin diluir.



**Figura 3:** Compuestos detectados en el experimento AEDA. En abscisas, índices de ordenadas, factores de dilución. Los números entre paréntesis se corresponden con l

Como se muestra en la **Figura 3**, se obtienen 36 compuestos con factores de dilución. Destacan claramente 4-etilguayacol, 4-etilfenol y 2-feniletanol, que se perciben. También, se identifican como odorantes potentes ácidos como el 2-metilbutírico amílicos y el t-3-hexenol ( $n = 7$ ;  $FD = 128$ ). En el intervalo de los menores  $FD$  ésteres de etilo (2-metilbutirato, 4-hidroxiacetato y hexadecanoato), así como decalactona, el guayacol y el isoeugenol. Cabe destacar la relevancia de la fracción bebida, no sólo porque dos fenoles volátiles se encuentran entre los odorantes más presencia de otros cuatro con factores de dilución variados.

Son singulares los resultados obtenidos en este ensayo para el t-3-hexenol, un a en las muestras en una concentración promedio de apenas  $35 \mu\text{g/L}$  (Tecnol presenta una potencia odorífera importante. Así mismo, podemos destacar como el fenilacetaldéhid, el isoeugenol, y los cresoles, que no han podido identificarse analíticos convencionales, lo que pone de manifiesto la gran sensibilidad de la capacidad de la olfatometría para el análisis de aromas.

### Análisis sensorial.

Se define Análisis Sensorial como la evaluación objetiva de los atributos de un como instrumentos de medida catadores específicamente seleccionados y/o entrar

En este trabajo, las sidras fueron evaluadas en copas normalizadas (UNE 8: metodología desarrollada en el Área de Tecnología de los Alimentos del SEF atributos de olor y aroma: frutal, floral, dulzón, lácteo, vinagre, borras y especiad valoración de calidad de olor, sabor y post-gusto y se usaron escalas de medida de

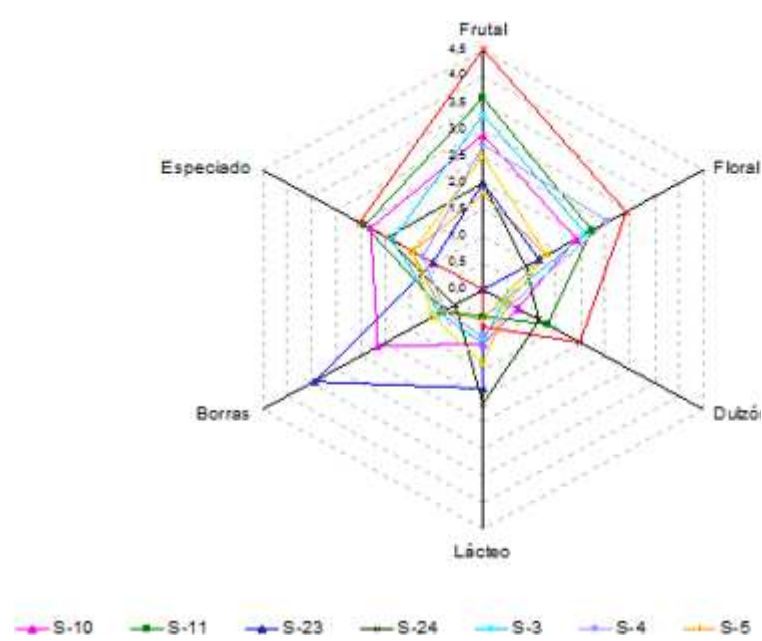


Figura 4: Perfiles sensoriales de las sidras analizadas.

Los resultados obtenidos con esta técnica analítica se resumen en la Figura 4, donde se muestran las puntuaciones promedio de los atributos de olor para cada una de las nueve sidras analizadas. Las sidras 9, 11 y 3 fueron las más frutales, destacando también la muestra 10 por su carácter floral, dulzón y especiada. La referencia 23 mostró la mayor puntuación del atributo lácteo. Por su lado, la sidra 24 presentó el mayor carácter lácteo. El resto de las sidras tienen perfiles neutros.

¿Cómo se traducen estos resultados en la valoración de la calidad sensorial?

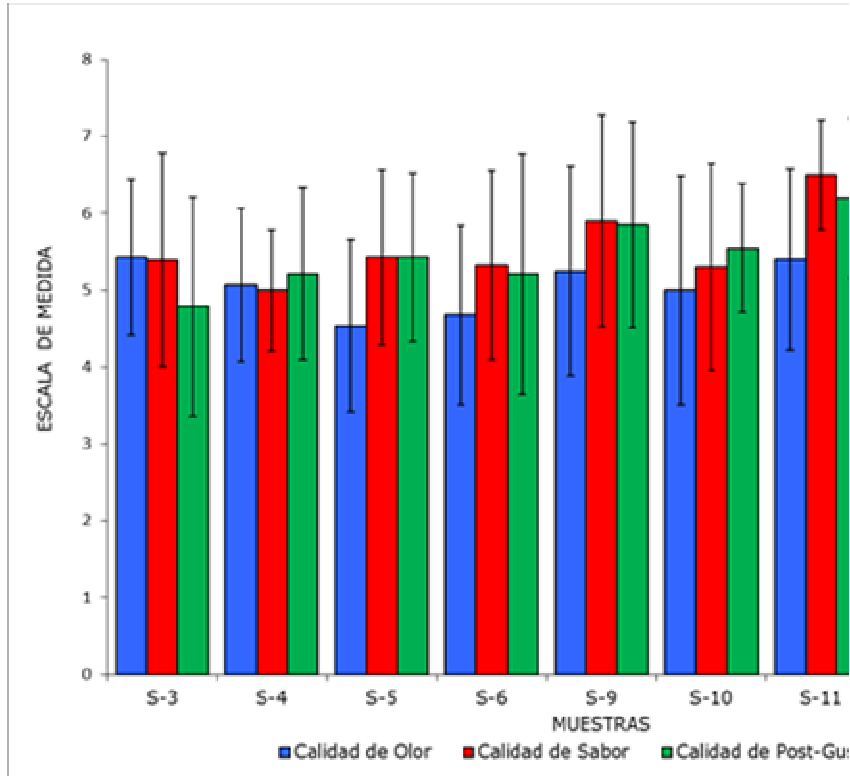


Figura 5: Valoración hedónica de las sidras analizadas.

En la Figura 5 se recogen las puntuaciones promedio de calidad de olor, sabor y post-gu de las sidras analizadas. Como se puede ver, cinco de estas muestras obtienen puntuaciones por encima de 5 en calidad de olor, siendo las referencias 3, 9 y 11 las más apreciadas. Con respecto a la calidad de sabor, destacan las sidras 11 y 9 como las mejor puntuadas. En el extremo

Para determinar posibles relaciones entre variables sensoriales, se realizó un análisis encontrándose correlaciones positivas entre la valoración de calidad de olor y  $r=0,006$  y floral ( $0,897$ ,  $p=0,002$ ), y negativas entre calidad de olor y la percepción  $0,733$ ,  $p=0,025$  y borras ( $0,640$ ,  $p=0,063$ ).

El análisis del aroma, desde sus distintos enfoques, pone de manifiesto la gran variedad de aromas en esta bebida. Podemos decir, de manera general, que la sidra huele a "fruta", "especias", "cuero", "ahumados", e incluso a "graso", "queso" y "rancio", olores que, combinados adecuadamente, dan como resultado el característico olor de la sidra.

El siguiente paso será determinar qué papel juegan los distintos compuestos volátiles en la sidra y por tanto, en su calidad.

**Nota.**

Este artículo forma parte del trabajo de investigación titulado "Descripción del aroma de la sidra por **Expresión** por cromatografía de gases y olfatometría" defendido en la Universidad de Zaragoza por María José Antón DÍAZ.

<b>Ficha Bibliográfica</b>	
<b>Título</b>	¿A qué huele la sidra?
<b>Autor/es</b>	MARÍA JOSÉ ANTÓN DÍAZ. Área de Tecnología de los Alimentos BELÉN SUÁREZ VALLES. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos ANNA PICINELLI LOBO. Área de Tecnología de los Alimentos
<b>Año Publicación</b>	2012
<b>Área</b>	Tecnología de los Alimentos.
<b>Revista/Serie</b>	
<b>Referencia</b>	
<b>Formato</b>	
<b>Depósito Legal</b>	
<b>ISSN</b>	
<b>ISBN</b>	
<b>Ver/Descargar</b>	