

Publicaciones SERIDA

Tweet 9

5

¿A qué huele la sidra?

MARÍA JOSÉ ANTÓN DÍAZ. Área de Tecnología de los Alimentos. mjanton@serida.orgBELÉN SUÁREZ VALLES. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. mbsuarez@serida.orgANNA PICINELLI LOBO. Área de Tecnología de los Alimentos. apicinelli@serida.org

La calidad de una bebida es un concepto complejo, aunque en un producto como la sidra, cuyo consumo es hedónico, está fundamentalmente relacionada con sus propiedades sensoriales. En la sidra podemos hablar de aromas **varietales**, que dependen de las características de la mezcla de manzana utilizada en la elaboración; aromas **pre-fermentativos**, ligados a factores tecnológicos (sistemas de extracción, molienda, prensado, etc.); aromas **fermentativos**, debidos al metabolismo de levaduras y bacterias, y a las condiciones de fermentación (temperatura, aireación, turbidez de los mostos); y por último, aromas **post-fermentativos**, ligados a los procesos de maduración.

Para el estudio del aroma se utilizan distintos enfoques. Una vez abordado el análisis cuantitativo de la fracción volátil de la sidra (Tecnología Agroalimentaria nº 10, 2011), queda por determinar el aspecto más importante: ¿a qué huele la sidra? Las técnicas que se utilizan para responder a esta cuestión son la **olfatometría** y el **análisis sensorial**.

Análisis olfatométrico

La olfatometría consiste en situar al final de una columna cromatográfica una nariz humana que actúa como detector, en paralelo al detector convencional utilizado. Estas personas describen y miden la intensidad de un olor a medida que sale del cromatógrafo. Los resultados obtenidos con esta técnica de análisis indican que no todos los componentes volátiles son sensorialmente relevantes.

En este trabajo se analizaron nueve sidras naturales de nueva expresión. Cada sidra fue analizada por un grupo de entre 6 y 8 jueces previamente entrenados para reconocer y cuantificar olores. Los datos considerados fueron la frecuencia de citación (F), definida como el porcentaje con que se detecta un estímulo aromático, y la intensidad media (I), expresada como porcentaje de la intensidad máxima, combinados para obtener 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, en aras de la simplicidad, se eliminaron todos aquellos que no alcanzaron una frecuencia modificada del 30% en, al menos, una de las muestras, reduciéndose así el número de picos a 55. Considerando el valor promedio de la FM, se obtienen dos grandes grupos:

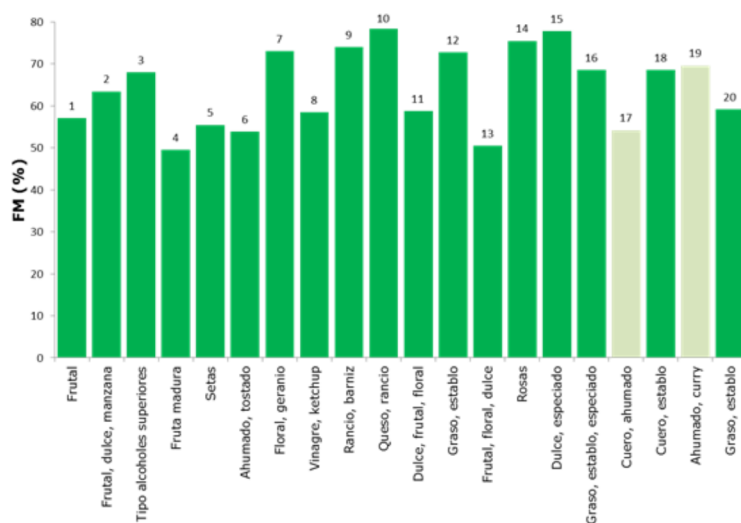
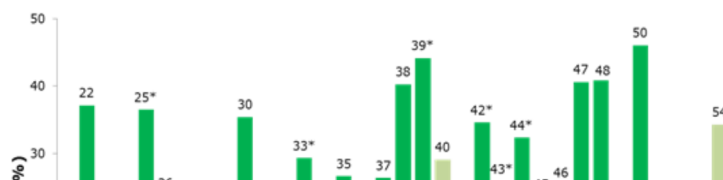


Figura 1: Compuestos cuya FM ≥ 50%. 1: Acetato de propilo; 2: 2-metilbutirato de etilo; 3: Alcoholes amilicos; 4: Hexanoato de etilo; 5: 1-octen-3-ona; 6: 3-metil-2-butenol; 7: t-3-hexenol; 8: Metional; 9: γ-butirolactona; 10: Ácido 2-metilbutírico + succinato de dietilo; 11: Acetato de 2-feniletilo; 12: Ácido hexanoico; 13: Alcohol bencilico; 14: 2-feniletanol; 15: 4-etilguayacol; 16: Ácido octanoico; 17: no identificado; 18: 4-etilfenol; 19: no identificado; 20: Ácido decanoico.

Por una parte, están aquellos compuestos cuya FM es igual o mayor a 50%, representados en la **Figura 1**. En este grupo se sitúan 20 odorantes con valores de frecuencia modificada comprendidos entre 50 y 78%, lo que indica que se perciben en TODAS las muestras con intensidades altas. Entre estos compuestos se incluyen productos típicos del metabolismo de levaduras, como el 2-feniletanol, asociado con fragancias florales, y los alcoholes amilicos, que aportan complejidad al aroma de la sidra. Se observan también en este grupo compuestos descritos con caracteres como "graso", "establo", "queso", "rancio", que se corresponden con ácidos grasos (picos 10, 12, 16 y 20), así como diversos ésteres y alcoholes con perfiles frutales, florales y dulces. Por último, cabe destacar la presencia de fenoles volátiles, como el 4-etilguayacol y el 4-etilfenol, así como otros dos compuestos no identificados, con descriptores aromáticos típicamente fenólicos (**Figura 1**).



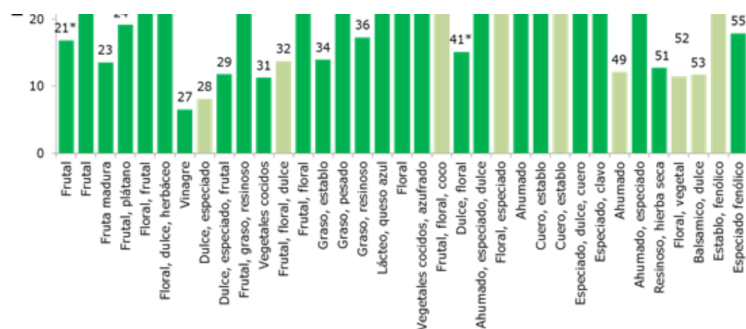


Figura 2: Compuestos cuya FM < 50. **21:** Propionato de etilo; **22:** Butirato de etilo; **23:** Acetato de butilo; **24:** Acetato de isoamilo; **25:** Hexanol; **26:** c-3-hexenol; **27:** Ácido acético; **28:** ni; **29:** 2-octanol; **30:** Octanoato de etilo; **31:** Óxido de t-linalool; **32:** ni; **33:** 3-hidroxibutirato de etilo; **34:** Ácido propanoico; **35:** Ácido i-butírico; **36:** 1-octanol; **37:** Ácido butanoico; **38:** Fenilacetaldéhid; **39:** Metionol; **40:** ni; **41:** 4-hidroxibutirato de etilo; **42:** Guayacol; **43:** ni; **44:** o-cresol; **45:** m-cresol; **46:** ni; **47:** 7-decalactona; **48:** Eugenol; **49:** ni; **50:** 4-vinilguayacol; **51:** Hexadecanoato de etilo; **52:** ni; **53:** ni; **54:** ni; **55:** Isoeugenol.

ni: no identificado.

Los picos marcados con (*) no son estadísticamente significativos.

Por otra parte, se encuentran aquellos compuestos cuya FM es menor del 50%, representados en la **Figura 2**. Pertenecen a este grupo 35 olores, con valores de frecuencias modificadas muy dispares. De hecho, solamente los isómeros del hidroxibutirato de etilo (picos 33 y 41), están presentes en todas las sidras.

Se observa en esta categoría un cierto predominio de aromas descritos como frutales, originados por ésteres de etilo y acetato (picos 21-24, 30 y 33), y compuestos sin identificar (picos 32 y 40), así como aromas florales, aportados por alcoholes como el hexanol, el c-3-hexenol y el fenilacetaldéhid. Las notas a ahumado, establo, cuero y especiado, son también numerosas, y están asociadas, fundamentalmente, con fenoles volátiles, tales como cresoles, 4-vinilguayacol e isoeugenol (**Figura 2**).

Los odorantes incluidos en esta figura podrían ser importantes desde el punto de vista sensorial, ya que solo nueve de ellos no discriminan las muestras significativamente.

Para identificar los odorantes potencialmente relevantes para el aroma de la sidra, se realizó un experimento denominado AEDA (Aroma Extract Dilution Analysis), consistente en analizar diluciones sucesivas de un extracto hasta que no se percibe olor alguno. Los resultados se expresan por el factor de dilución, que se define como FD = 2n (n = 0 - 8), siendo n = 0 el extracto sin diluir.

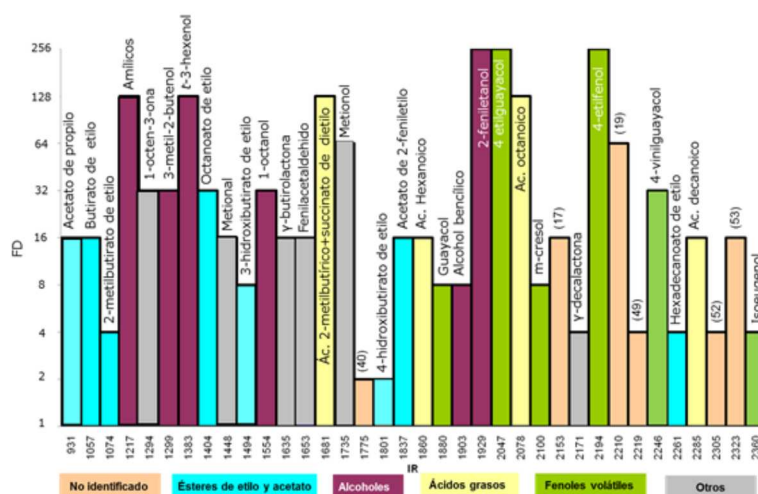


Figura 3: Compuestos detectados en el experimento AEDA. En abscisas, índices de retención cromatográfica; en ordenadas, factores de dilución. Los números entre paréntesis se corresponden con los picos de las Figuras 1 y 2.

Como se muestra en la **Figura 3**, se obtienen 36 compuestos con factores de dilución entre 2 y 256. Entre ellos, destacan claramente 4-etilguayacol, 4-etilfenol y 2-feniletanol, que se perciben en el extracto más diluido. También, se identifican como odorantes potentes ácidos como el 2-metilbutírico y el octanoico, los alcoholes amilicos y el t-3-hexenol (n = 7; FD = 128). En el intervalo de los menores FD se incluyen, entre otros, tres ésteres de etilo (2-metilbutirato, 4-hidroxibutirato y hexadecanoato), así como el alcohol bencílico, la γ-decalactona, el guayacol y el isoeugenol. Cabe destacar la relevancia de la fracción fenólica en el aroma de esta bebida, no sólo porque dos fenoles volátiles se encuentran entre los odorantes más potentes, sino también por la presencia de otros cuatro con factores de dilución variados.

Son singulares los resultados obtenidos en este ensayo para el t-3-hexenol, un alcohol que aun encontrándose en las muestras en una concentración promedio de apenas 35 µg/L (Tecnología Agroalimentaria nº 10, 2011) presenta una potencia odorífera importante. Así mismo, podemos destacar compuestos como la 1-octen-3-ona, el fenilacetaldéhid, el isoeugenol, y los cresoles, que no han podido identificarse en la sidra con los detectores analíticos convencionales, lo que pone de manifiesto la gran sensibilidad de la nariz humana y por ende, la capacidad de la olfatométrica para el análisis de aromas.

Análisis sensorial.

Se define Análisis Sensorial como la evaluación objetiva de los atributos de un alimento o bebida utilizando como instrumentos de medida catadores específicamente seleccionados y/o entrenados para tal fin.

En este trabajo, las sidras fueron evaluadas en copas normalizadas (UNE 87-022-92), de acuerdo con la metodología desarrollada en el Área de Tecnología de los Alimentos, utilizando los siguientes atributos de olor y aroma: frutal, floral, dulzón, lácteo, vinagre, borras y especiado. Adicionalmente, se hace una valoración de calidad de olor, sabor y post-gusto y se usaron escalas de medida del 1 al 9.



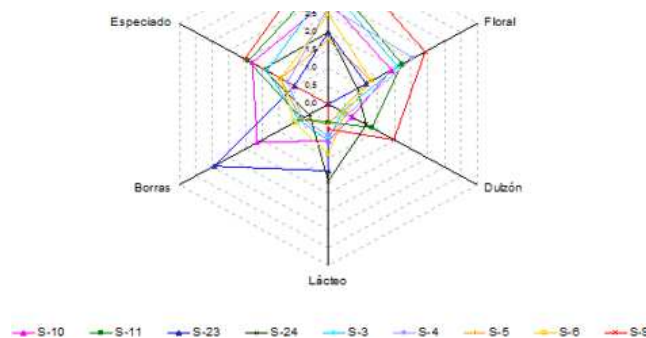


Figura 4: Perfiles sensoriales de las sidras analizadas.

Los resultados obtenidos con esta técnica analítica se resumen en la **Figura 4**, en la que se muestran las puntuaciones promedio de los atributos de olor para cada una de las nueve sidras estudiadas. Como se puede apreciar, las sidras 9, 11 y 3 fueron las más frutales, destacando también la muestra número 9 como la más floral, dulzona y especiada. La referencia 23 mostró la mayor puntuación del atributo borras, seguida de la muestra número 10. Por su lado, la sidra 24 presentó el mayor carácter lácteo. El resto de las sidras estudiadas tienen perfiles neutros.

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

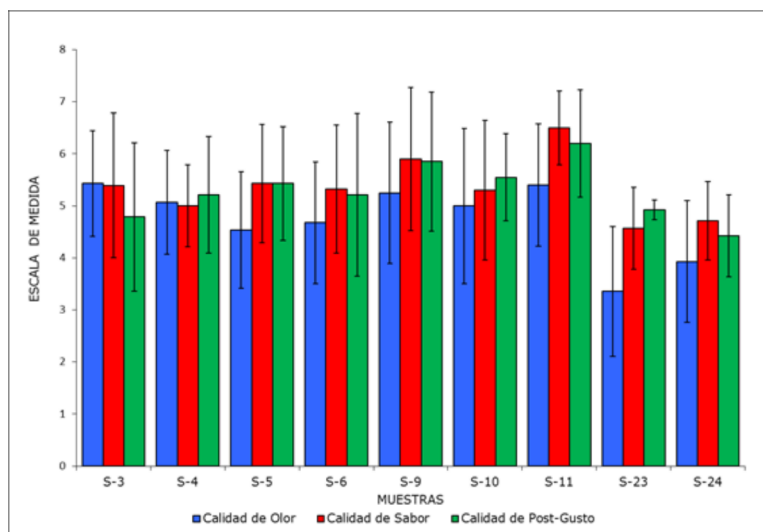


Figura 5: Valoración hedónica de las sidras analizadas.

En la **Figura 5** se recogen las puntuaciones promedio de calidad de olor, sabor y post-gusto de cada una de las sidras. Como se puede ver, cinco de estas muestras obtienen puntuaciones promedio mayor o igual a 5 en calidad de olor, siendo las referencias 3, 9 y 11 las más apreciadas. Con respecto a la calidad de sabor y post-gusto, destacan las sidras 11 y 9 como las mejor puntuadas. En el extremo contrario se encuentran las referencias 23 y 24.

Para determinar posibles relaciones entre variables sensoriales, se realizó un análisis de correlación de Pearson, encontrándose correlaciones positivas entre la valoración de calidad de olor y los atributos frutal (0,823, $p = 0,006$) y floral (0,897, $p = 0,002$), y negativas entre calidad de olor y la percepción de los caracteres lácteos (-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 olores presentes en esta bebida. Podemos decir de manera general, que la sidra huele a fruta y a flores, pero también a especias, cuero, ahumados, e incluso a graso, queso y rancio, olores menos esperados en esta bebida, pero que, combinados adecuadamente, dan como resultado el característico olor de la sidra natural asturiana.

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

Nota.

Este artículo forma parte del trabajo de investigación titulado "Descripción del aroma de Sidra Natural de **Nueva Expresión** por cromatografía de gases y olfatometría" defendido en la Universidad de Oviedo, en Junio de 2011.

Ficha Bibliográfica	
Título	¿A qué huele la sidra?
Autor/es	MARÍA JOSÉ ANTÓN DÍAZ. Área de Tecnología de los Alimentos. mjanton@serida.org BELÉN SUÁREZ VALLES. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. mbsuarez@serida.org ANNA PICINELLI LOBO. Área de Tecnología de los Alimentos. apicinelli@serida.org
Año Publicación	2012
Área	Tecnología de los Alimentos.
Revista/Serie	
Referencia	
Formato	
Depósito Legal	
ISSN	
ISBN	

[Ver/Descargar](#)