

## Caracterización sensorial y preferencia de los consumidores en vinos de crianza biológica elaborados a diferente graduación alcohólica

### Sensory characterization and consumer preference in biologically aged wines at different alcohol content

Cristina Lasanta<sup>1</sup>, Lourdes Vega<sup>1</sup>, Rafael Arnedo<sup>2</sup>, Juan José Mesa<sup>3</sup> y Miguel Villa<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real (España).

<sup>2</sup> Bodegas González-Byass. C/Manuel María González, 12 Jerez de la Frontera (Cádiz).

<sup>3</sup> Bodegas Williams Humbert. Ctra. Madrid-Cádiz, PK. 641,75 Jerez de la Frontera (Cádiz).

<sup>4</sup> Bodegas Yuste. Ctra Sanlúcar-Chipiona 93 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).

**Resumen.** Las tendencias actuales del mercado apuntan hacia el consumo de vinos con menor contenido en alcohol, y, por otra parte, de vinos con características especiales y diferenciadoras, siendo los vinos con indicación geográfica o denominación de origen los más demandados. Los vinos de crianza biológica de la denominación de origen Jerez-Xérez-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar, destacan por su tipicidad y unas características organolépticas que los hacen reconocibles en todo el mundo. Estos vinos, que deben tener una vejez mínima de dos años de crianza biológica y se elaboran y comercializan con una elevada graduación alcohólica (entre 15% y 15,5% de etanol), estipulada de manera tradicional y para garantizar su estabilidad microbiológica. Esta graduación alcohólica se obtiene normalmente mediante la adición de alcohol vínico o fortificación una vez concluida la etapa fermentativa. No obstante, estudios recientes señalan que podrían elaborarse con un contenido menor en alcohol, sin que su estabilidad o sus singulares características queden comprometidas, rebajando su contenido hasta el 13-14% de alcohol. Una de las cuestiones fundamentales de los vinos de denominación de origen es el aseguramiento de su calidad y el cumplimiento de sus características organolépticas establecidas en el pliego de condiciones. Por otra parte, es fundamental la aceptación del producto por parte de los consumidores para asegurar su viabilidad comercial.

En el presente estudio, se han evaluado desde el punto de vista sensorial vinos de crianza biológica, elaborados de manera tradicional, pero con diferentes graduaciones alcohólicas, comprendidas entre el 13 y el 15%. Por una parte, estos vinos se han caracterizado organolépticamente mediante su evaluación por un panel de cata entrenado y acreditado. Por otra parte, se ha realizado catas con consumidores para evaluar si el consumidor medio es capaz de detectar estas diferencias y determinar su grado de aceptación. Los resultados obtenidos nos indican que, si bien es posible observar ciertas diferencias, los de menor graduación serían bien aceptados en el caso que llegaran a comercializarse. Esto podría ser una ventaja desde el punto de vista de la salud de los consumidores y una reducción de costes para los elaboradores, ya que podrían reducir (o incluso eliminar) la cantidad de alcohol vínico añadido en el proceso de elaboración.

**Abstract.** Current market trends point towards the consumption of wines with lower alcohol content and, on the other hand, wines with special and differentiating characteristics, being wines with geographical indication or denomination of origin the most demanded. The biologically aged wines from the Jerez-Xérez-Sherry and Manzanilla de Sanlúcar designation of origin also stand out for their typicity and organoleptic characteristics that make them recognizable throughout the world. These wines, which must be aged for a minimum two years of biological aging, are produced and marketed with a high alcohol content (between 15% and 15.5% ethanol), in the traditional manner and to ensure their microbiological stability. This alcohol content is obtained through the

addition of wine alcohol or fortification after the fermentation stage. However, recent studies indicate that they could be made with a lower alcohol content, without their microbiological stability or their unique characteristics being compromised, by lowering their alcohol content to 13-14%. One of the fundamental issues for wines with designation of origin is the assurance of their quality and compliance with their organoleptic characteristics established in the specifications. On the other hand, the acceptance of the product by consumers is essential to ensure its commercial viability.

In the present study, biologically aged wines, made in a traditional manner, but with different alcohol graduations, ranging from 13 and 15%, evaluated from a sensory point of view. On the one hand, these wines have been organoleptically characterized through evaluation by a trained and accredited tasting panel. On the other hand, tastings were carried out with consumers to evaluate whether the consumer are capable of detecting these differences and determine their degree of acceptance. The results obtained indicate that, although it is possible to observe certain differences, those with a lower alcohol content would be well accepted in the market. This could be an advantage from the point of view of consumers health and a reduction in costs for winemakers, since they could reduce (or even eliminate) the amount of wine alcohol added in the production process.

## 1. Introducción

La calidad sensorial y tipicidad de los alimentos, y en especial de los productos con Denominación de Origen es fundamental a la hora de determinar su aceptación por parte de los consumidores y su éxito en el mercado. Para llevar a cabo una evaluación sensorial de la calidad del vino de forma rigurosa se requiere que un panel de cata de expertos mida si el producto se ajusta a unas características determinadas previamente definidas. En los vinos con distintivos de calidad, como es el caso de aquellos protegidos mediante una Denominación de Origen, estas características organolépticas aparecen recogidas en su pliego de condiciones.

La Denominaciones de Origen “Jerez-Xérès-Sherry”, surge de la necesidad de protección tanto al origen geográfico, lo que hoy en día se conoce como “Marco de Jerez” que determina la demarcación geográfica que coincide con la zona de producción del “Jerez-Xérès-Sherry” de los terrenos ubicados en los términos municipales de: Jerez de la Frontera, El Puerto de Santa María, Sanlúcar de Barrameda, Trebujena, Chipona, Rota, Puerto Real, Chiclana de la Frontera, Lebrija y San José del Valle y esta limitación no solo se limita al origen geográfico, sino también a una forma de elaboración de estos vinos de una manera determinada que hace que estos vinos tengan un carácter bien definido y genuino asegurando así también la calidad de los mismos. El Reglamento de la Denominación “Jerez-Xérès-Sherry” fue publicado el 19 de enero de 1935 [1] y se trata por tanto de la primera Denominación de Origen creada para este tipo de producto en España.

En el caso de la Denominación de Origen “Manzanilla-Sanlúcar de Barrameda” también surge de la necesidad de los productores del marco de darle a la manzanilla una regulación dentro de la Denominación de Origen, vinculando este vino a su origen, todo ello registrado en el reglamento conjunto de las Denominaciones de Origen de Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar publicado el 15 de diciembre de 1964 [2].

Una de las tipologías de vinos tradicionales que se producen en ambas Denominaciones de Origen son los

vinos de crianza biológica, tipo Fino y Manzanilla, obtenidos a partir de la fermentación total de mosto de uva de la variedad Palomino (Jerez/Sanlúcar), que luego se somete a un proceso singular denominado “crianza biológica” o bajo velo de flor [3].

Una vez concluida la fermentación alcohólica, el vino es fortificado mediante la adición de alcohol vínico y este proceso es denominado “encabezado”, pudiendo alcanzar así una graduación alcohólica de entre 15 y 15,5 %vol. Esta fortificación favorece la aparición del velo sobre la superficie del vino, y dificulta el desarrollo de otros microorganismos que puedan aportar inestabilidad o características sensoriales no deseadas.

La etapa de crianza biológica se caracteriza por tanto por la aparición de una capa de levaduras filmógenas en la superficie del vino denominada “velo de flor”. Tradicionalmente ocurre en varias regiones de Europa como Hungría (Tokaj-Hegyalja), Italia (Sardinia) y Francia (Jura), dando como resultado los vinos *Szamorodni*, *Vernaccia di Oristano*, y *Vin Jaune* respectivamente, y en el sur de España como el caso de Córdoba (DO “Montilla-Moriles”), Huelva (DO “Condado de Huelva”, además de Cádiz con las citadas DO “Jerez-Xérès-Sherry” y “Manzanilla-Sanlúcar de Barrameda”. En diversos estudios [4,5,6] se cita como componente mayoritario del “velo de flor” a levaduras del género *Saccharomyces*, debido a que son las que mejor se adaptan a las condiciones de la etapa de crianza biológica [7], aun así, se ha detectado también la presencia de otras levaduras e incluso hongos filamentosos, encontrándose por ejemplo levaduras del género no-*Saccharomyces* género como *Pichia*, *Candida* y *Hansenula* [8,9]. Para algunas de ellas, se ha podido realizar la secuenciación del genoma completo empleando técnicas de biología molecular [10,11], lo que ha producido un gran avance en el conocimiento de esta etapa tan particular.

También se ha podido comprobar cómo cada una de las cepas de levadura que conforman este velo de flor influyen en el vino de forma diferente, diferenciándose por ejemplo en la capacidad de producir acetaldehído o en el consumo de ácido acético, por lo que las diferentes poblaciones de levadura van a aportar diferentes características analíticas y sensoriales al vino [12]. En este sentido, es posible que

al modificar algún condicionante como el grado alcohólico de los vinos sobre los que crece el velo, pueda modificarse la composición microbiológica del mismo, y por tanto sus características sensoriales. En el plano sensorial, destaca la presencia de acetaldehído, que surge como producto secundario en el metabolismo aeróbico de las levaduras y es el responsable del carácter punzante de estos vinos y el precursor de otros compuestos volátiles que participan en el aroma del vino de Jerez [13,14].

A lo largo del proceso de envejecimiento durante la crianza biológica, y como consecuencia del consumo de etanol por parte de las levaduras de velo de flor, se produce gradualmente una disminución en el contenido alcohólico, lo que hace que pueda situarse por debajo del 15% y sea necesario reponerlo, volviendo a añadir alcohol vínico, antes de su comercialización. Este requisito viene impuesto según la normativa vigente (pliego de condiciones de las D.O.P “Jerez-Xérès-Sherry” y “Manzanilla-Sanlúcar de Barrameda”), donde se establece que el contenido en etanol de estos vinos debe estar comprendido entre 15 y 17 % (v/v) [15,16].

La tendencia actual del gusto de los consumidores, ligada a un consumo más responsable de alcohol, ha propiciado que haya una tendencia a consumir vinos con menor graduación alcohólica [17]. En este sentido, se ha planteado la posibilidad de elaborar de vinos de crianza biológica con un contenido en alcohol más bajo, que pudiese estar entorno a un 14% vol. En estudios recientes [18] se ha puesto de manifiesto que la elaboración de estos vinos se puede llevar a cabo sin que se haya detectado hasta el momento ningún problema tecnológico ni de estabilidad, pero manteniendo la tipicidad y características de estos vinos. En el presente estudio, se ha querido ahondar en el plano sensorial para comprobar si estos vinos cumplirían con los estándares recogidos en sus pliegos de condiciones y si tendrían una buena aceptación por parte de los consumidores.

## 2. Material y métodos

### 2.1. Análisis Realizados

Se realizó un análisis sensorial descriptivo de 18 botas de vinos finos y manzanillas, seleccionadas de entre el soleraje industrial de tres bodegas del Marco de Jerez, y que contenían vino a diferentes graduaciones alcohólicas, comprendidas entre el 13 y el 15,5%.

El análisis sensorial descriptivo se llevó a cabo por el panel de cata de vinos acreditado de la fundación OECCA (Organismo de Evaluación de la Conformidad y Certificación Agroalimentaria), que evalúa habitualmente los vinos de las D.O.P “Jerez-Xérès-Sherry” y “Manzanilla de Sanlúcar”. Se evaluaron un total de 21 atributos relacionados con el olor, sabor y color de los vinos. En concreto, en cuanto al aroma, se puntuaron los descriptores flores blancas, manzana, cítricos, vegetal, frutos secos, levadura, madera envinada, pasas, caramelo, miel y láctico. Estos parámetros se evalúan por cada catador como “ausencia” o “presencia”, y el resultado se

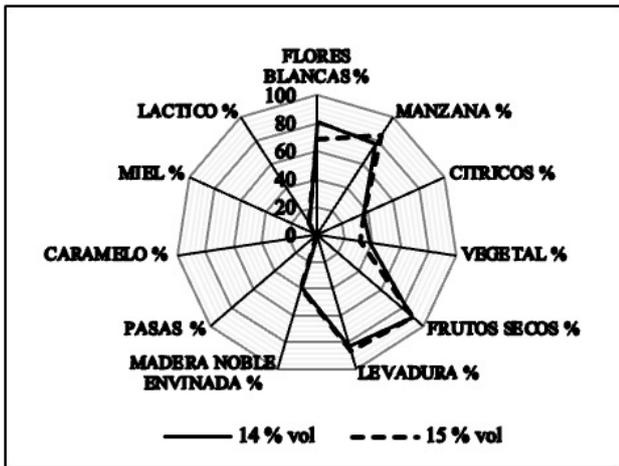
expresa como un % de mención de los catadores. También se evaluaron posibles defectos tales como: olor a acetato de etilo, a madera nueva, a humedad-terroso tricloroanisol (TCA) y otros defectos aromáticos, empleando una escala discontinua (desde ausencia a presencia en tres niveles de intensidad). En cuanto al sabor se puntuó la sensación de acidez, dulzor, amargor y salinidad, empleando la misma escala discontinua. En fase visual se evaluaron la tonalidad y la limpidez del vino, empleando también una escala discontinua, de 9 puntos en el caso de la tonalidad, asociando cada punto con una terminología específica.

También se realizó un análisis sensorial con consumidores en tres sesiones distintas, todas ellas en el marco de eventos relacionados con el sector vitivinícola. En total, participaron 255 consumidores de vino, que compararon, cada uno de ellos, 3 parejas de vinos de diferente graduación, y rellenaron una ficha de cata en la que debían responder a dos preguntas: ¿cuál de los dos vinos prefiere? Y ¿cuál de ellos cree que tiene mayor grado alcohólico? En cada pareja, los vinos habían sido siempre elaborados en la misma bodega (participaron 3 bodegas), siguiendo una elaboración tradicional correspondiente a este tipo de vinos, con la única diferencia de que el grado alcohólico final era del 15% en uno de los vinos, y una graduación menor (14,5%, 14% o 13%).

## 3. Resultados y discusión

### 3.1. Análisis Sensorial Descriptivo

En cuanto a los resultados obtenidos en la fase visual, no se observaron diferencias en el parámetro tonalidad, siendo todas las muestras categorizadas con el descriptor el “dorado pálido”. Tampoco se han observado diferencias en cuanto a la limpidez, presentado todas ellas limpidez o una ligera turbidez, que es algo normal debido a que las muestras son tomadas directamente de la bota. Para el análisis gustativo se analizaron los resultados para los parámetros de acidez, dulzor, amargor y salinidad presentado todas las muestras las mismas puntuaciones para cada parámetro, por lo que el grado alcohólico tampoco afecta de manera significativa a esta fase. Tampoco se reportó ningún defecto en ninguna de las muestras analizadas.



En la fase aromática, sin embargo, sí que se aprecian ciertas diferencias. En una primera aproximación, las muestras se clasificaron en dos grandes grupos, uno en el que todas ellas tenían alrededor del 15% de alcohol (graduación alcohólica habitual), y otro donde la graduación alcohólica estaba alrededor del 14% (graduación alcohólica reducida). En la Figura 1 podemos observar el resultado del valor medio de los vinos de cada grupo para los 11 descriptores analizados en fase aromática, expresados en (%) de mención de dicho descriptor por parte de los catadores.

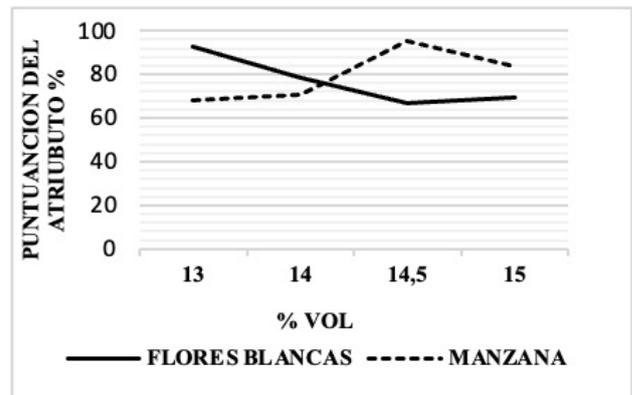
**Figura 1.** Puntuaciones medias obtenidas para los descriptores aromáticos analizados en las muestras divididas en dos grupos (14 y 15% alcohol).

En primer lugar, podemos destacar que ambos grupos de vinos presentan un perfil aromático muy similar, y que responde al perfil típico de este tipo de vinos, con una elevada puntuación para descriptores como levadura, frutos secos, manzana y flores blanca, además de madera noble envinada, vegetal y cítrico, en menor medida. También hay que resaltar que todos ellos, independientemente de la graduación alcohólica fueron considerados como aptos según los criterios establecidos, desde el punto de vista organoléptico, por la Denominación de Origen.

Por otra parte, y tal y como se muestra en la figura 1, los descriptores que presentaron una mayor variación entre los dos grupos analizados fueron “flores blancas” y “manzana”. En concreto, se observa un menor valor para el descriptor flores blancas en el grupo de vinos 15%, y por el contrario, un mayor valor del descriptor de manzana para ese mismo grupo, respecto al grupo 14%. Para el resto de los descriptores no se aprecian diferencias remarcables entre ambos grupos.

Para hacer un análisis más detallado de lo observado anteriormente, se dividieron las muestras en 4 grupos más reducidos, en función de su graduación alcohólica (13; 14; 14,5 y 15%). En la figura 2 dos aparecen representados los valores medios obtenidos para los atributos flores blancas y manzana frente a la graduación alcohólica. Tal y como se puede observar, se produce una reducción paulatina del descriptor flores blancas a medida que aumenta la graduación alcohólica, más acentuada hasta el grupo de 14,5%. Para el caso del atributo manzana se aprecia justo

lo contrario, un aumento del porcentaje de mención de ese parámetro por los catadores con el aumento del grado alcohólico, también más evidente hasta el 14,5% de alcohol.

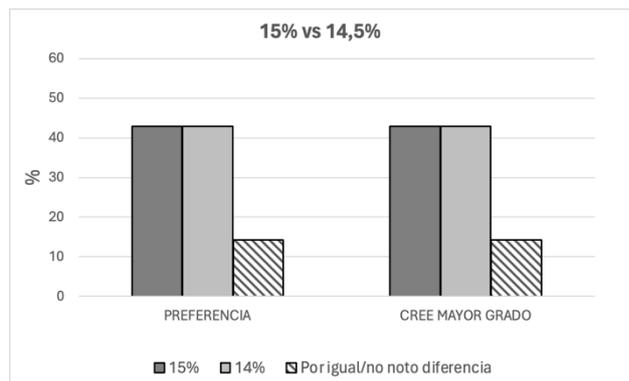


**Figura 2.** Puntuaciones medias obtenidas para los descriptores aromáticos flores blancas y manzana en función del contenido de alcohol para las muestras analizadas.

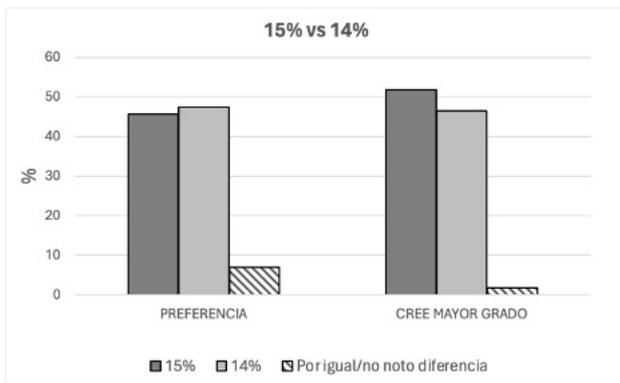
### 3.2. Análisis Sensorial con Consumidores

En cuanto al análisis sensorial realizado con consumidores, los resultados se han agrupado comparando por una parte los casos en los que la diferencia de la pareja de vinos evaluada era solamente de 0,5 grados de alcohol (15% vs 14,5%), aquellos en los que había una diferencia de un grado (15% vs 14%), y por último en los que la diferencia era de dos grados de alcohol (15% vs 13%).

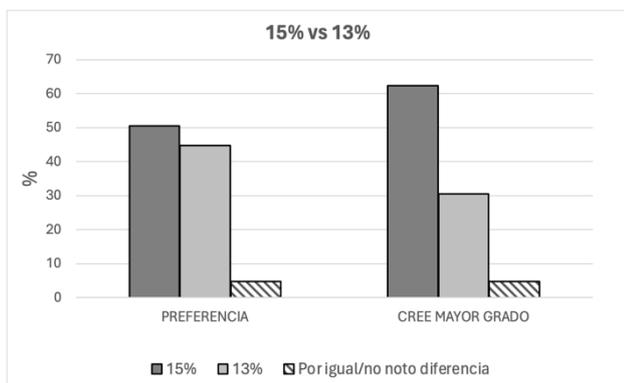
Como se puede observar en las Figuras 3,4 y 5, las mayores diferencias en cuanto a preferencia y a la capacidad de los consumidores de distinguir entre las diferentes graduaciones alcohólicas de cada pareja de vinos, varía en función de cuál es la diferencia real.



**Figura 3.** Representación de los parámetros de preferencia y capacidad de diferenciación de los grados 15% frente a 14,5% de los consumidores.



**Figura 4.** Representación de los parámetros de preferencia y capacidad de diferenciación de los grados 15% frente a 14% de los consumidores.



**Figura 5.** Representación de los parámetros de preferencia y capacidad de diferenciación de los grados 15% frente a 13% de los consumidores.

Es decir, cuando sólo hay 0,5% de diferencia en el contenido en alcohol (pasamos de 15 a 14,5%), los consumidores no son capaces de distinguir cuál de los dos vinos es el que contiene mayor cantidad de alcohol. Además, la preferencia es la misma para ambos vinos. Cuando aumentamos esa diferencia hasta un 1% (pasando de un vino con un 15% de alcohol a otro con un 14%), tanto la preferencia como la percepción de los consumidores sigue estando muy igualada. Sin embargo, cuando ya pasamos a comparar vinos con una diferencia mayor (del 15% al 13%) parece que ya el consumidor es capaz de detectarlo y adivinar, en un mayor porcentaje, cuál de los dos vinos tiene un mayor contenido en alcohol. La preferencia en este caso se decanta por el vino con el contenido alcohólico habitual (15%), aunque esto solo ocurre en un 50,6% de los casos, sumando el otro 49,4% de consumidores, entre los que prefieren el de menor graduación y a los que les es indiferente.

#### 4. Conclusiones

Los resultados preliminares del estudio de las características sensoriales de vinos de crianza biológica nos indican que puede haber ligeras diferencias sensoriales entre vinos de diferente graduación. Estas diferencias, detectadas en las pruebas descriptivas realizadas por el panel de cata, y con un margen de hasta el 2% de diferencia en la graduación alcohólica, se focalizan en dos descriptores, muy característicos de este tipo de vinos, como son las flores blancas y la manzana. A pesar de ello,

los resultados de las catas con consumidores nos muestran que los vinos obtenidos serían bien aceptados, y que incluso no serían capaces de detectar esas diferencias cuando hablamos de un margen de aproximadamente un 1% de alcohol. Para confirmar estos resultados, sería conveniente realizar más estudios, con un mayor número de consumidores, y no necesariamente especialistas o trabajadores del sector.

#### 5. Agradecimientos

A la Junta de Andalucía, y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), por la financiación del grupo operativo INNOFINO: Implementación de prácticas innovadoras para la reducción del grado alcohólico de vinos tipo Fino andaluces, preservando la calidad del producto (GOPG-CO-23-0007).

Al Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3 y las Universidades de Cádiz y Córdoba. Al Consejo Regulador de las Denominaciones de Origen Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla-Sanlúcar de Barrameda y la fundación OECCA por su colaboración en este trabajo. A las Bodegas Gonzalez Byass y Williams & Humbert y Bodegas Yuste, y sus técnicos, por su implicación y colaboración en este proyecto.

#### 6. Referencias

1. Reglamento del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Jerez-Xérès-Sherry. Gaceta de Madrid, 22 (1935).
2. Reglamento del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Jerez-Xérès-Sherry. Ministerio de agricultura, BOE 7 (1965).
3. B. Esteve-Zarzoso, M.J. Peris-Toran, E. García-Maiquez, F. Uruburu, A. Querol, Appl. Environ. Microbiol, 67 (2001).
4. J. Moreno-García, R. Raposo, J. Moreno. Food Research International 54, 285-292 (2013).
5. P. Martínez, L. Pérez, T. Benitez, American Journal of Enology and Viticulture, 48(1),52-62 (1997).
6. Moreno, J., Moreno-García, J., López-Muñoz, B., Mauricio, J. C., & García-Martínez, T. Food Chemistry, 213, 90-97 (2016).
7. A. Hervé, International Journal of Food microbiology, 269-275 (2013).
8. M. Ruiz-Muñoz, M. Hernández-Fernández, G. Cordero-Bueso, S. Martínez, F. Pérez, J.M. Cantoral, Fermentation, 8 (9),456 (2022).
9. J.I Ibeas. Applied and Environmental Microbiology, 63,998-1003 (1996).
10. M. Ruiz-Muñoz, G. Cordero-Bueso, F. Benítez-Trujillo, S. Martínez, F. Pérez, J.M. Cantoral, Food Microbiology, 92 (2020).

11. J.J. Mesa, J.J. Infante, L. Rebordinos, J.M. Cantoral, *Food Science and Tecnology*, 32 (2), 114-120 (1999).
12. P. Martínez, M.J. Valcárcel-Muñoz, L. Pérez, T. Benítez, *American Journal of Enology and Viticulture*, 49(3),240-250 (1998).
13. E. Durán-Guerrero, R. Castro, M.V. García-Moreno, M. C. Rodríguez-Dodero, M. Schwarz y D. Guillén-Sánchez, *D. Foods*, 10 (4) (2021).
14. B. Esteve-Zarzoso, C. Belloch, F. Uruburu y A. Querol. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 49, 329–337 (1999).
15. Pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida Jerez-Xérès-Sherry. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España) (2013).
16. Pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida Manzanilla de Sanlúcar. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España) (2013).
17. R. Bernabéu, M. Olmeda, y M. Díaz. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 5 (9), (2011).
18. C. Lasanta, J. Moreno, R. Muñoz-Castells, R. Arnedo, P. Medina, M. Villa, J. Gómez, *Bio Web of Conférences*, 68 (2023).