



# **COMPARACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN SENSORIAL UTILIZANDO CONSUMIDORES**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Curso: 2014/15

**Alumno: Juan Valentín Llanos**

**Tutores: Encarnación Fernández Fernández  
José Manuel Rodríguez Nogales  
Josefina Vila Crespo**

**Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos**  
E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de la Yutera (Palencia)  
Universidad de Valladolid

**RESUMEN:**

Para la evaluación de productos en la industria, el análisis descriptivo es el método que más se utiliza dentro de las técnicas de análisis sensorial. Se emplea para el desarrollo de nuevos productos, el control de calidad, así como en la investigación de mercados. Estos métodos clásicos de análisis sensorial descriptivo requieren de un extenso entrenamiento de catadores, siendo su formación muy costosa en recursos y tiempo. En consecuencia, estas técnicas no son muy aplicables en ciertas industrias como la vinícola, en donde la caracterización sensorial la realizan los propios enólogos. El objetivo de este estudio es utilizar y comparar diferentes métodos de caracterización sensorial alternativos al análisis descriptivo empleando un grupo de consumidores. Las pruebas de aceptabilidad, análisis descriptivo y CATA proporcionan un perfil sensorial de las muestras y son capaces de discriminar entre ellas, lo que sugiere que todas esas metodologías pueden detectar diferencias en la percepción de los consumidores. En cambio, el método Napping® únicamente es capaz de discriminar entre muestras, por ello se utilizó combinado con comentario libre permitiendo así realizar caracterizaciones sensoriales.

**Palabras clave:** Análisis sensorial, consumidores, vino

**ABSTRACT:**

For evaluation of products in the industry, the descriptive analysis is the method used in sensory analysis techniques. It is used for development of new products, quality control and in market research. These classical methods of descriptive sensory analysis require extensive training of assessors training, being very coast in resources and time. Consequently, these techniques are not applicable in certain industries such as the wine industry, where the sensory characterization is performed by the winemakers themselves. The aim of this study is to use and compare different methods of alternative sensory characterization to descriptive analysis using a consumer group. The acceptability tests, descriptive analysis and CATA provide sensory profile of samples and are able to discriminate between them, suggesting that all these methods can detect differences in the perception of consumers. Instead, the Napping® method is only able to discriminate between samples therefore used combined with free comment allowing perform sensory characterizations.

**Keywords:** sensory analysis, consumers, wine

## **1. Introducción**

La industria agroalimentaria, y en especial la del vino, tiene una gran necesidad de innovar en nuevos productos para competir en el mercado. Para ello, es fundamental conocer la aceptabilidad de los mismos por parte de los consumidores. El problema radica en que la mayoría de los nuevos productos fallan (Stewart-Knox y Mitchell, 2003) debido a la deficiencia en la metodología empleada para su desarrollo e innovación (Rudolph, 1995; Stewart-Knox y Mitchell, 2003).

Debido a esa necesidad, el análisis sensorial se ha convertido en la herramienta más eficaz para evaluar las características organolépticas de los productos a través de los sentidos. En las empresas se han desarrollado procesos de optimización del producto a través de calificaciones de consumidores mediante el gusto (Lagrange y Norback, 1987). También emplean paneles entrenados que evalúan las características y propiedades sensoriales de los productos para posteriormente realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos (Van Trijp *et al.*, 2007). Pero estos paneles son costosos de formar y de mantener. Lo mejor sería desarrollar técnicas alternativas que emplearan consumidores no entrenados y que consiguieran unos resultados parecidos. De manera que mediante la utilización del ser humano como instrumento de análisis sensorial se pueda llegar a determinar un producto ideal y aceptado. Sin embargo los datos obtenidos dependen de la persona que participe de ellas, de su buen estado de calibración y funcionamiento.

La descripción sensorial por asesores no entrenados se ha convertido en un tema de actualidad dentro de la ciencia sensorial en los últimos años (Valera y Ares, 2014). La idea de que los consumidores son capaces de describir exactamente los productos desde un punto de vista sensorial cada día se acepta más en la comunidad científica. Este hecho da una solución a la industria alimentaria y permite que se utilice como una herramienta para la caracterización de productos y se haya convertido en una guía para el desarrollo de productos o productos ideales (Valera y Ares, 2014).

El método que más se utiliza dentro de las técnicas de evaluación analítica es el análisis sensorial descriptivo. Se emplea mayoritariamente para el desarrollo de nuevos productos, control de calidad o investigación de mercados (Lawless y Heymann, 2010). La finalidad de este método es caracterizar sensorialmente los productos pudiendo así cuantificar las diferencias sensoriales que puedan existir entre

los mismos (Varela y Ares, 2012). Para ello se emplean paneles descriptivos, estos son instrumentos altamente especializados que proporcionan resultados muy detallados, robustos, consistentes y reproducibles, los cuales son estables en el tiempo dentro de un cierto espacio temporal (Stone y Sidel, 2004).

Estos paneles descriptivos están formados por un grupo de catadores expertos, seleccionados por sus habilidades sensoriales, y entrenados para describir y evaluar sensorialmente diferencias entre productos. Sin embargo, aunque este método proporcione unos buenos resultados, la creación y mantenimiento de un panel calibrado y bien entrenado es muy costoso y consume mucho tiempo. Requiere de la selección de evaluadores con habilidades sensoriales por encima de la media y de su entrenamiento individual y en grupo (Varela y Ares, 2012).

Algunos autores han señalado que el periodo de formación podría ser omitido y realizar la caracterización sensorial con el uso de los consumidores. Llegaron a la conclusión que los consumidores y los evaluadores entrenados del panel proporcionan resultados similares en cuanto a la discriminación, el consenso y la reproducibilidad, y que los espacios de productos obtenidos a partir de los dos paneles fueron similares (Valera y Ares, 2012).

Debido a estos inconvenientes, las industrias están presionando para desarrollar métodos alternativos que eviten la necesidad de crear y entrenar un panel de catadores con los gastos que ello conlleva, así como formas de recopilar información sensorial de los productos directamente de los consumidores (Faye *et al.*, 2006).

Generalmente, las nuevas metodologías para la caracterización sensorial o técnicas de perfiles de consumidores están basadas en diferentes enfoques. Hay métodos basados en la evaluación de atributos individuales, como comúnmente se hace en los perfiles convencionales: Perfil de libre elección, Check-all-that-apply (CATA) y Flash profiling. Diferentes métodos están basados en la evaluación de diferencias globales como el Napping®.

Otras alternativas son la comparación con productos de referencia y métodos basados en una evaluación global o una descripción individual de los productos como las preguntas abiertas-cerradas (Bárceñas *et al.*, 2004). Hay muchos estudios comparando los resultados de estos métodos con la elaboración de perfiles clásicos y

han dado una buena correspondencia con la asignación de productos procedentes de la evaluación de los consumidores (Ares *et al.*, 2010).

La mejor manera de entender las preferencias del consumidor son los datos de consumo. En particular los comentarios de los consumidores sobre la descripción sensorial (Risvik *et al.*, 1997). En este contexto, varias metodologías de consumo de perfiles han aumentado su popularidad teniendo un papel central, como son las escalas de intensidad, CATA y la técnica proyectiva (Husson *et al.*, 2001).

Una buena alternativa al perfil sensorial clásico que proporcionan los asesores capacitados o entrenados, es la evaluación por parte de los consumidores de la intensidad de diferentes atributos sensoriales utilizando escalas, es decir, realizar un análisis descriptivo con consumidores. Estos perfiles obtenidos a partir de consumidores que utilizan escalas de intensidad cumplen con los requisitos de discriminación y reproducibilidad, siendo una alternativa interesante cuando las empresas se enfrentan a dificultades para utilizar los paneles entrenados (Husson *et al.*, 2001).

Los consumidores que utilizan este tipo de metodología son capaces de evaluar las características sensoriales de los productos (Moskowitz, 1996) y de obtener una información similar a los perfiles sensoriales clásicos realizados con catadores entrenados (Worch *et al.*, 2010).

Otra alternativa que utiliza escalas para caracterizar los atributos sensoriales es la prueba de aceptación. Se conoce como de nivel de agrado o hedónica (Clark *et al.*, 2009). Es un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales (Stone y Sidel, 2004). Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagradó dicho producto.

La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto, su compra y su consumo (Watts *et al.*, 1989). Para determinar la aceptabilidad de un producto existen pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. Las pruebas que más se utilizan para la caracterización sensorial son la prueba de aceptabilidad por ordenamiento (Clark *et al.*, 2009) y la prueba hedónica que emplea una escala de nueve puntos (Drake, 2007).

Existen a su vez variantes de ésta, como son la de siete, cinco y tres puntos o la escala gráfica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños (Stone y Sidel, 2004).

La escala de nueve puntos es una escala bipolar. Desde su invención en la década de 1940 se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable (Stone y Sidel, 2004). Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor.

A los panelistas se les pide que evalúen muestras codificadas, indicando cuanto les agrada cada muestra. Marcan una de las categorías en la escala, que va desde "me disgusta extremadamente" (1) hasta "me gusta extremadamente" (9). Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor de los productos (Clark *et al.*, 2009).

Por otra parte, el método CATA consiste en una lista de palabras o frases de las que los encuestados deben seleccionar todas las palabras que consideren adecuadas para describir un producto. Este tipo de pregunta se ha utilizado en estudios de consumo para determinar qué atributos sensoriales perciben los consumidores en diferentes productos alimenticios. Una ventaja de esta metodología es que parece más fácil y más natural para los consumidores en comparación con las escalas de intensidad (Adams *et al.*, 2007).

La interpretación de los datos obtenidos por este método puede ser ambigua. En este método se considera que los términos marcados por los consumidores son claramente considerados y percibidos como adecuados para describir la muestra. Por otro lado, los términos que no han sido seleccionados podrían sugerir que el atributo no se percibe, esto podría indicar que el atributo se percibe pero el término no se considera adecuado para caracterizar la muestra o que el consumidor es indeciso sobre su aplicabilidad es esa muestra (Valera y Ares, 2014).

Otra técnica que se realiza con consumidores es el método Napping® o técnica proyectiva, cuyo objetivo es cuantificar de una forma rápida las percepciones individuales de similitud y disimilitud globales entre productos (Pagès, 2005).

En esta metodología se les pide a los consumidores que proporcionen una proyección bidimensional de un grupo de muestras, de acuerdo con sus propios criterios (Risvik *et al.*, 1997). La realización de esta prueba podría ser una forma útil y sencilla de evaluar la percepción de los consumidores sobre los productos alimenticios (Risvik *et al.*, 1997).

El Napping® fue introducido en el campo de la ciencia sensorial en 1994 y se estableció como una variante de la técnica proyectiva, la cual utiliza las mismas instrucciones de evaluación (Pagès, 2005). Esta técnica aplica la idea de “colocar” psicológicamente las muestras simultáneamente y proyectarlas dentro de un área en dos dimensiones, el cual está representado o enmarcado por una hoja de papel. A los evaluadores se les introduce en la técnica pero no reciben ningún entrenamiento formal (Valera y Ares, 2014).

Las ventajas del Napping® se resumen en que es un método rápido para llevar a cabo y con el que se puede ahorrar recursos en evaluadores y en tiempo. Sin embargo no permite la caracterización sensorial de las muestras (Valentin *et al.*, 2012).

## **2. Objetivo**

El objetivo de este estudio es comparar diferentes métodos de caracterización sensorial empleando consumidores, algunos de los cuales son tradicionalmente empleados por paneles de catadores entrenados, y así evitar las etapas que consumen tiempo como el entrenamiento del panel.

## **3. Materiales y Métodos**

En este estudio participó un grupo de 15 consumidores no entrenados, pero con experiencia en la cata de vinos, y con edades comprendidas entre los 18 y los 45 años, que evaluaron 6 muestras de vino de la variedad Verdejo. El 43 % eran mujeres y el resto hombres, con estudios comprendidos entre el bachillerato y una carrera superior.

Las pruebas se realizaron en la sala de cata de la ETSIIAA del Campus de Palencia (Universidad de Valladolid) y en cabinas individuales. Las 6 muestras se sirvieron aleatoriamente según un diseño de bloques completos, en copas para la degustación de vinos según la Norma UNE 87022:1992, con códigos de tres cifras elegidos al azar.

### **3.1. Comentario libre**

En primer lugar, para cada muestra, los consumidores evaluaron los vinos a través de un comentario libre. Se le proporcionó a cada uno de ellos un folio en blanco para que escribieran cuatro características que representaran a cada vino. Posteriormente se han estudiado eligiendo aquellas características que superaran el 5% de todos los comentarios para poder estudiar su representatividad en cada vino.

El análisis de los datos obtenidos en la prueba de comentario libre se realizó utilizando un análisis de componentes principales (ACP), empleando el programa informático Statgraphics Centurion XVII versión 17.1.02 para Windows (Statistical Graphics Corp., Rockville, MD 20852-4999 USA).

### **3.2. Napping®**

A los evaluadores se les proporcionó una hoja en blanco de 40 cm x 60 cm para realizar la técnica proyectiva. Los consumidores tenían que colocar las muestras de los vinos en la hoja según sus propios criterios y según la importancia relativa que cada consumidor quisiera dar. De tal forma que los vinos que hayan sido colocados muy cerca se considera que han sido percibidos como idénticos y con características sensoriales muy similares, mientras que los que estén muy distantes entre sí se consideran muy diferentes sensorialmente y, por lo tanto, percibidos como muy diferentes.

A partir de los mapas obtenidos se determinaron las coordenadas X e Y de cada muestra, teniendo en cuenta el ángulo inferior izquierdo de la hoja como origen del sistema de coordenadas.

Los datos del Napping® se analizaron mediante análisis factorial múltiple (AFM) usando el lenguaje R (R Development Core, 2007) y el paquete FactoMineR.

### **3.3. Prueba de aceptabilidad**

A continuación, los consumidores evaluaron la aceptabilidad del color, olor, persistencia y aceptabilidad global de las muestras de vino Verdejo utilizando una escala hedónica de 9 puntos.

El análisis de los datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad se realizó utilizando mapas de preferencia internos (MPI), empleando el programa informático

Statgraphics Centurion XVII versión 17.1.02 para Windows (Statistical Graphics Corp., Rockville, MD 20852-4999 USA).

### **3.4. Prueba de intensidad**

Después de la realización de la prueba de aceptabilidad, se propuso a los consumidores que realizaron un análisis descriptivo utilizando una ficha de cata con 9 descriptores agrupados en:

- Fase visual:

- Intensidad de color.

- Fase olfativa:

- Intensidad del olor.

- Fase en boca:

- Volumen en boca
- Sabor ácido
- Sabor amargo
- Fruta
- Hinojo
- Herbáceo
- Persistencia

Todos los atributos los evaluaron utilizando una escala no estructurada de 10 cm. Estos atributos fueron seleccionados como los más adecuados para caracterizar al vino Verdejo.

El análisis de los datos obtenidos en la prueba de intensidad se realizó utilizando un análisis de componentes principales (ACP), empleando el programa informático Statgraphics Centurion XVII versión 17.1.02 para Windows (Statistical Graphics Corp., Rockville, MD 20852-4999 USA).

### **3.5. Check-all-that-apply (CATA)**

Por último, los consumidores realizaron el método CATA. Se les presentó un listado de atributos y se les pidió que indicaran cuál de las palabras o frases era la más apropiada, según su experiencia, para describir la muestra que se estaba evaluando.

Los consumidores objeto de este estudio tuvieron que contestar al método a través de 13 atributos hedónicos y sensoriales para describir cada muestra de vino. El método CATA estuvo integrado por los siguientes términos:

- Limpio, No muy Limpio, Ácido, No muy ácido, Amargo, No muy amargo, Aroma intenso, Frutal, Cítrico, Anisado, Herbáceo, Persistencia intensa y Aceptable.

Estas palabras se seleccionaron en base a los resultados de un estudio previo realizado en los años precedentes donde se realizaban catas de Verdejo y en el que los consumidores proporcionan palabras para describir las muestras de vino.

El análisis de los datos obtenidos en la prueba de CATA se realizó utilizando un análisis multivariado de correspondencias (AMC) empleando el programa informático Statgraphics Centurion XVII versión 17.1.02 para Windows (Statistical Graphics Corp., Rockville, MD 20852-4999 USA).

## **4. Resultados y Discusión**

En este apartado se va a exponer los resultados obtenidos en cada prueba a través de su representación gráfica, y las discusiones que pueden ir surgiendo de los mismos.

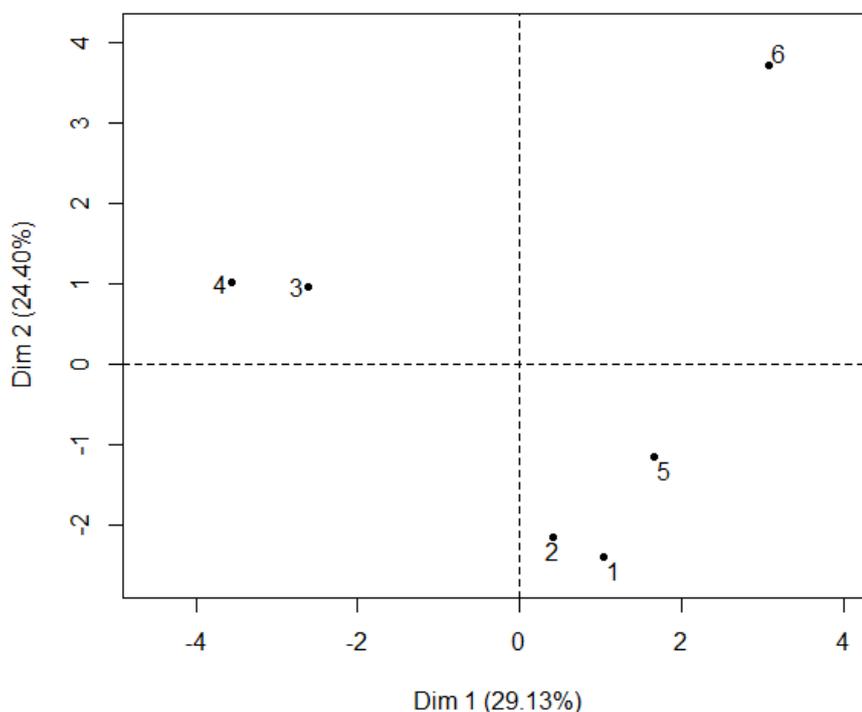
### **4.1. Napping® y Comentario libre**

Debido a que el Napping® no es capaz de caracterizar sensorialmente las muestras se les pidió a los consumidores que lo completaran con la prueba de comentario libre. Por lo tanto la prueba de comentario libre y el Napping® van a estar interrelacionadas en los resultados de este trabajo. Esto es debido a que en la primera prueba se expresan las características sensoriales que cada consumidor identifica libremente de cada muestra, mientras que en la segunda se identifican las similitudes

y diferencias en base a esas características encontradas, expresándolo mediante una localización espacial.

En la figura 1 se representa mediante un análisis factorial múltiple (AFM) las dos primeras dimensiones de los datos obtenidos con el método Napping®. Se puede ver claramente que aparecen tres subconjuntos bien diferenciados. En el primero se agrupan los vinos 3 y 4, en el segundo se encuentran agrupados los vinos 1, 2 y 5, y por último el vino 6 formaría un subgrupo él solo.

Sin embargo, con esta prueba no se caracterizan los vinos desde el punto de vista sensorial, por lo que tendría que completarse con otros métodos de análisis sensorial (Pagès, 2005).

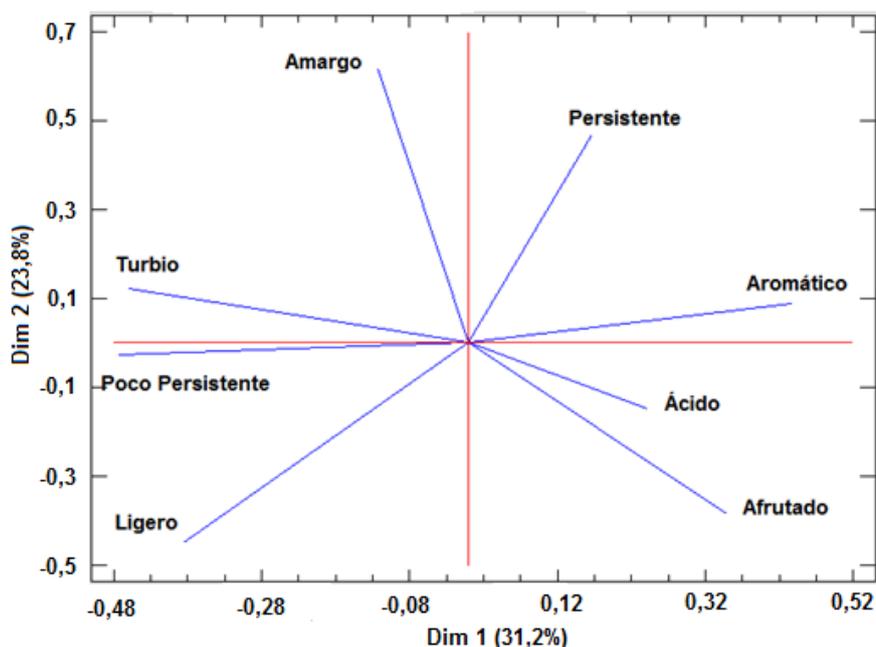


**Figura 1.** Representación de las muestras de vino en las dos primeras dimensiones del análisis factorial múltiple (AFM) para el método Napping®.

En la figura 2, se representan gráficamente las características sensoriales en las dos primeras dimensiones de ACP, obtenidas en el comentario libre.

Al combinar los resultados de las dos técnicas para obtener una caracterización sensorial de las muestras, se observa que el subconjunto formado por los vinos 3 y 4 está caracterizado por ser turbios y amargos. Por otro lado el subconjunto formado por los vinos 1, 2 y 5 se caracteriza por ser vinos ácidos y afrutados. Por último, el vino 6 se caracteriza por ser persistente y aromático.

Como se ve en estos resultados los tres subgrupos tienen características que los diferencian perfectamente de los otros dos y pueden reconocerse fácilmente.



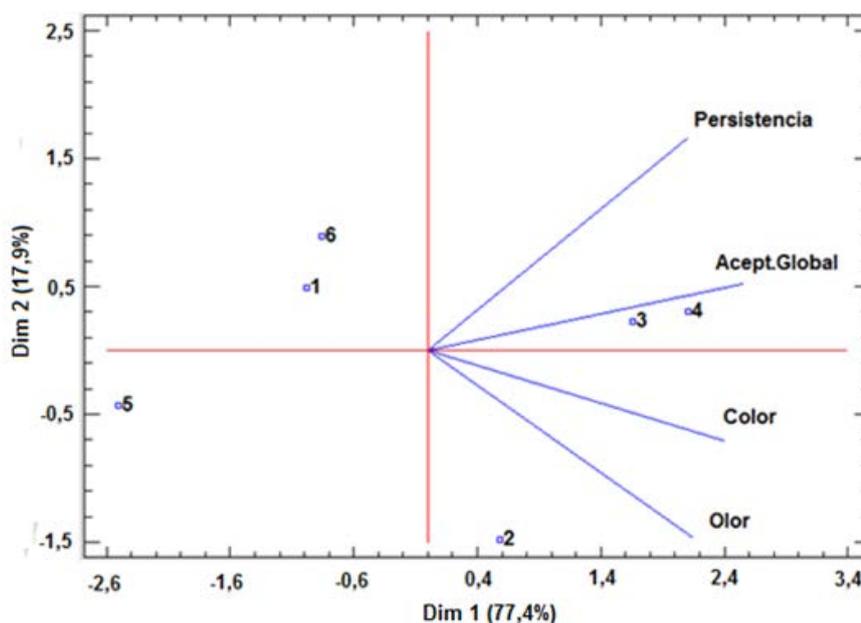
**Figura 2.** Representación de las características sensoriales en las dos primeras dimensiones del análisis componentes principales (ACP) para el comentario libre.

### 4.2. Prueba de Aceptabilidad

En la figura 3 se representa mediante mapas de preferencia interno (MPI) las relaciones entre los distintos vinos en función de la aceptabilidad del color, olor, persistencia y aceptabilidad global. Los vinos se localizaron perfectamente en la dimensión vectorial definida por las dos primeras componentes, las cuales explicaron el 95,3% de la varianza total.

Se observa que los vinos 3 y 4 están agrupados al igual que ocurría en la figura 1 correspondiente al Napping®. Los vinos 3 y 4 se caracterizan porque presentaron mayor aceptabilidad en todos los descriptores evaluados. Por otra parte las muestras de vino 1, 2, 5 y 6 son las que menor aceptabilidad presentaron.

Para Ares *et al.* (2011), el método Napping® y las escalas hedónicas proporcionan espacios de productos muy similares, dando una información parecida sobre las características sensoriales de las muestras evaluadas.



**Figura 3.** Representación del Mapa de preferencia interno (MPI) de la prueba de aceptabilidad.

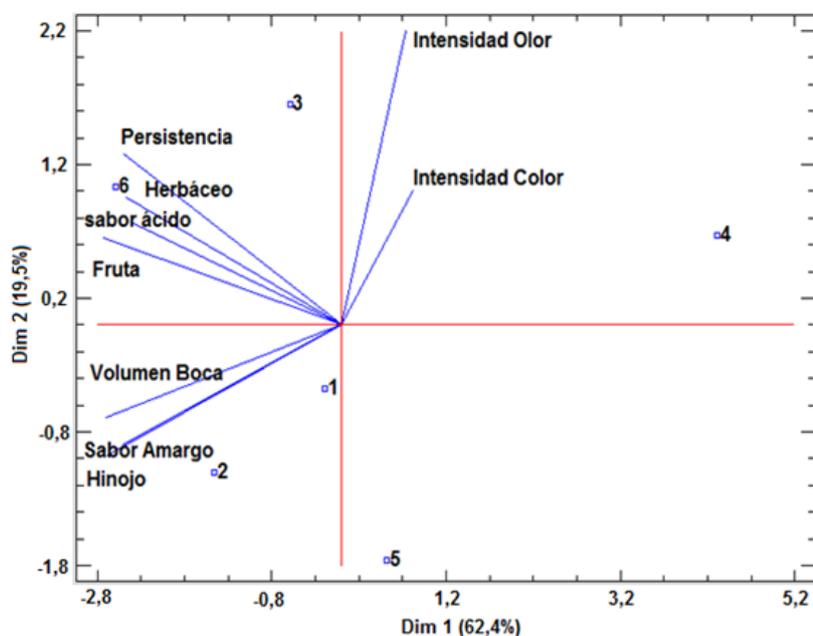
Según Valera y Ares (2014) estas nuevas metodologías (Napping®) son una valiosa alternativa para reunir información acerca de las características sensoriales de los productos. Sobre todo para empresas que no cuentan con los recursos necesarios para seleccionar, capacitar y mantener paneles sensoriales entrenados.

Estas son alternativas rápidas, confiables y rentables que pueden ser particularmente útiles cuando el objetivo es reunir información acerca de los atributos sensoriales más destacados y de las características más relevantes responsables de las similitudes y diferencias entre los productos.

### 4.3. Prueba de Intensidad

En la figura 4 se puede observar el diagrama de dispersión de las muestras de vino y de los descriptores sensoriales después de aplicar el análisis de componentes principales (ACP). Las dos primeras componentes principales explican el 81,9% de la varianza total.

Como en el caso de la prueba del Napping® (Fig. 1), los vinos 1 y 2 aparecen agrupados y están muy próximos al vino 5. Por otro lado los vinos 3 y 4 que estaban agrupados en las pruebas anteriores ahora están más distantes entre ellos y permanecen en la zona superior.



**Figura 4.** Representación del análisis de componentes principales (ACP) de los datos del análisis descriptivo.

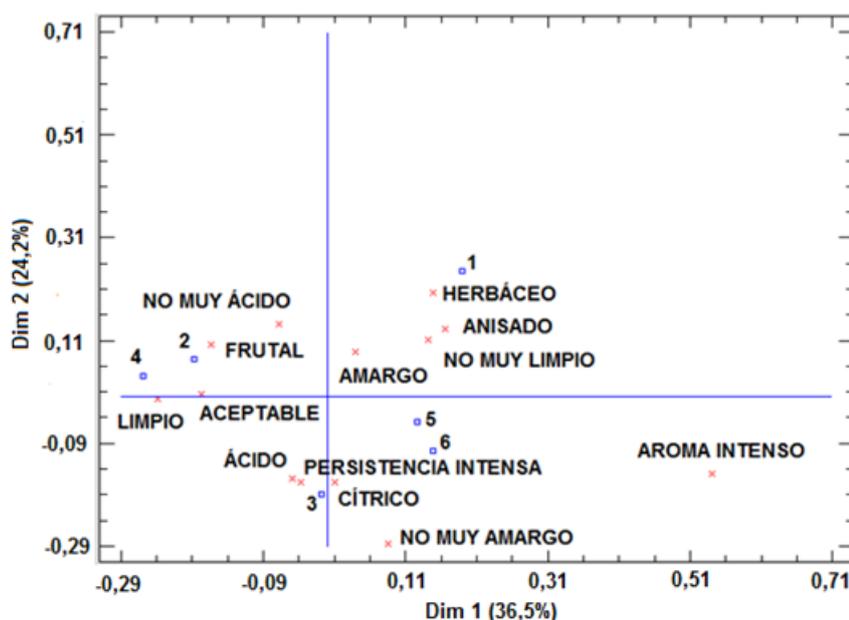
Los vinos 1 y 2 se caracterizan por un mayor volumen en boca, un sabor amargo y con recuerdos aromáticos a hinojo. Por otro lado, el vino 6 se caracteriza por tener una mayor persistencia, sabor ácido y a fruta, y recuerdos herbáceos. Por último, el vino 3 y 4 destaca por su intensidad de color y de olor; siendo estos dos vinos en la prueba hedónica los que mayor aceptabilidad presentaban.

#### 4.4. Check-all-that-apply (CATA)

En la figura 5 se puede observar el diagrama de dispersión de las muestras de vino y de los descriptores sensoriales después de aplicar análisis multivariado de correspondencias (AMC) para el método CATA. Las dos primeras componentes principales explican el 60,7% de la varianza total.

Se aprecian 3 subconjuntos de muestras bien definidos (Fig. 5). Por un lado están los vinos 2 y 4 que se caracterizan por ser no muy ácidos y frutales, siendo vinos limpios y aceptables.

Por otro lado, están los vinos 3, 5 y 6 que se caracterizan por ser vinos ácidos, con persistencia intensa y cítricos, sobre todo la muestra 3. Por último, estaría el vino 1 que se caracteriza por ser herbáceo, amargo y no muy limpio con notas anisadas.



**Figura 5.** Representación del análisis multivariado de correspondencias (AMC) de los datos del método CATA.

Al igual que en el caso de la prueba de aceptabilidad (Fig. 3) las muestras 5 y 6 se encuentran en el mismo lado del eje de ordenadas, en la misma parte de la gráfica. Por otro lado, los vinos 2, 3 y 4 se encuentran también en el mismo lado del eje coincidiendo también con la prueba anterior (Fig. 3).

Estas coincidencias, aunque con diferencias, certifican que las dos son técnicas que se suelen emplear con consumidores, lo que demuestra que tienen una alta concordancia.

Según Valera y Ares (2014) los procesos cognitivos implicados en la evaluación de los atributos influyen sustancialmente en la forma en la que los evaluadores evalúan las muestras y en las diferencias de información que proporcionan sobre los productos.

En cuanto al método CATA, los procesos cognitivos implicados en la evaluación de la muestra difieren de los que participan en otras metodologías basadas en atributos. Aunque se basa en la evaluación de atributos específicos. En la realización de esta técnica los evaluadores tienen que comprobar todos los términos que consideren adecuadas para describir el producto de una lista que contiene los atributos sensoriales que son aplicables y no aplicables para describirlo. Por lo tanto, ellos no tienen que centrar su atención en cada uno de los atributos, lo que reduce el esfuerzo cognitivo necesario para completar la tarea (Smyth *et al.*, 2006).

Esto hace que se ahorre tiempo y recursos, con respecto al análisis descriptivo, al reducir el tiempo de generación de los atributos y al minimizar o eliminar la formación sobre cómo evaluarlos. Además permite que los consumidores no entrenados se centren en atributos fijados facilitándoles el análisis y la caracterización.

Para Jaeger *et al.* (2013) la utilización del método CATA junto con una evaluación hedónica es una buena metodología, adecuada para obtener información sobre las preferencias de los consumidores y su percepción sobre las características sensoriales de los productos.

Sin embargo, para Ares *et al.* (2015) existen diferencias en las características sensoriales de los productos obtenidos por los evaluadores entrenados y los consumidores capacitados mediante la utilización del método CATA. Tienen distinto grado de detalle en las descripciones de la muestra y en la identificación de las diferencias entre muestras. Aunque las descripciones son más similares que diferentes, los evaluadores entrenados nos aportan una mayor precisión en cuanto a productos complejos o similares. Esto podría deberse a que los consumidores centran su atención en las principales diferencias entre muestras y menos en las más sutiles, además de tener menos agudeza sensorial que los evaluadores entrenados.

## **5. Conclusiones**

- A excepción del método Napping®, las otras pruebas (aceptabilidad, análisis descriptivo y CATA) proporcionan un perfil sensorial de las muestras y son capaces de discriminar entre ellas.
- Los resultados de las tres metodologías (Napping®, CATA y Aceptabilidad) mostraron mapas muy similares en la representación de las muestras, lo que indica su alta concordancia. Sin embargo, el análisis descriptivo clásico, no ha dado los mismos resultados que el resto de las pruebas. Esto es debido a que este método se emplea de forma habitual para la caracterización sensorial de muestras a través de un panel de catadores bien entrenados y que saben usar ese tipo de escalas. Cuando se utiliza consumidores los resultados obtenidos son menos precisos y detallados.
- Los consumidores proporcionan información válida y fiable, similar a la que se reúne con el análisis descriptivo clásico realizado con paneles entrenados. Sin embargo, no pueden considerarse estas técnicas como un reemplazo del análisis descriptivo clásico ya que esta metodología es siempre más exacta. Esto es debido a que los evaluadores están ampliamente capacitados en la identificación y cuantificación de atributos sensoriales claramente definidos.
- Las nuevas técnicas (Napping®, Comentario libre y CATA) permiten realizar caracterizaciones sensoriales con los consumidores, que podrían ser útiles para descubrir la percepción del consumidor de los alimentos, empleando su propio vocabulario, proporcionando datos valiosos para el desarrollo de nuevos productos o el diseño de planes de marketing o comunicación.
- Por otro lado, es importante tener en cuenta que, a diferencia del análisis descriptivo clásico, la mayoría de nuevas metodologías para la caracterización sensorial se han utilizado durante un período relativamente corto de tiempo y para un número limitado de aplicaciones. Por esta razón, se necesita una mayor investigación sobre la aplicabilidad, la fiabilidad y reproducibilidad de los nuevos enfoques para la caracterización sensorial, sobre todo cuando se trata de productos complejos, como es el vino.

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy las gracias a mis tutores, Encarnación Fernández Fernández y José Manuel Rodríguez Nogales, por ayudarme en la realización y aplicación estadística de este trabajo final de máster.

Agradezco a los consumidores que han participado en este trabajo por su colaboración y ayuda. Sin ellos este trabajo no se hubiera podido llevar a cabo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Adams, J., Williams, A., Lancaster, B., Foley, M., 2007. *Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks*. In: 7th Pangborn Sensory Science Symposium. Minneapolis, USA, 12– 16 August, 2007.

Ares, G., Antúnez, L., Bruzzone, F., Vidal, L., Giménez, A., Pineau, B., Beresford, M. K., Jin, D., Paisley, A., Roigard, C., Jaeger, S. 2015. *Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples*. Food Quality and Preference 45, 75–86.

Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., and Gámbaro, A., 2010. *Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk deserts*. Journal of Sensory Studies 25: 67-86.

Ares, G., Valera, P., Rado, G., Gimenez, A., 2011. *Identifying ideal products using three different consumer profiling methodologies. Comparison with external preference mapping*. Food Quality and Preference 22, 581–591.

Bárceñas, O., Pérez Elortondo, F.J., and Albisu, M., 2004. *Projective mapping in sensory analysis of ewes milk cheeses: A study on consumers and trained panel performance*. Food Research Internacional 37: 723-729.

Clark, S., Costello, M., Drake, M., Bodyfelt, F.W., 2009. *The sensory evaluation of dairy products*. 2nd ed. New York, NY: Springer. xv, 573 p.

Drake, M.A., 2007. Sensory analysis of dairy foods. Journal of Dairy Science, vol. 90, no. 11, p. 4925-4937.

Faye, P., Brémaud, D., Teillet, E., Courcoux, P., Giboreau, A., Nicod, H., 2006. *An alternative to external preference mapping based on consumer perceptive mapping*. In: Food Quality and Preference, 17, 604–614.

Husson, F., Le Dien, S., Pagès, J., 2001. *Which value can be granted to sensory profiles given by consumers. Methodology and results*. Food Quality and Preference, 12, 291–296.

Jaeger, S. R., Ccheang, S. L., Yin, J., Bava, C. M., Giménez, A., Vidal, L. 2013. *Check-all-that-apply (CATA) responses elicited by consumers: Within-assessor reproducibility and stability of sensory product characterizations*. Food Quality and Preference, 30, 56–67.

Labbe, D., Rytz, A., and Hugi, A. 2004. *Training is a critical step to obtain reliable product profiles in a real food industry context*. Food Quality and Preference 15: 341–348.

Lagrange, V., Norback, J. P., 1987. *Product optimization and the acceptor set size*. Journal of Sensory Studies, 2, 119–136.

Lawless, H. T., Heymann, H., 2010. *Sensory evaluation of food*. Principles and practices (2nd ed.). In: New York: Springer.

Moskowitz, H. R., 1996. *Experts versus consumers: A comparison*. Journal of Sensory Studies, 11, 19–37.

Pagès, J., 2005. *Collection and analysis of perceived product inter-distances using Multiple Factor Analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley*. In: Food Quality and Preference, 16, 642–649.

Risvik, E., McEwan, J. A., Rodbotten, M., 1997. *Evaluation of sensory profiling and projective mapping data*. Food Quality and Preference, 8, 63–71.

Rudolph, M. J., 1995. *The food development process*. British Food Journal, 97, 3–11.

Smyth, J. D., Dillman, D. A., Melani Christian, L., and Stern, M. J. 2006. *Comparing check-all and forced-choice question formats in web surveys*. Public Opinion Quarterly 70: 66–77.

Stewart-Knox, B. J., Mitchell, P., 2003. *What separates the winners from the losers in new food product development?*. Trends in Food Science & Technology, 14, 58–64.

Stone, H., and Sidel, J.L., 2004. *Sensory Evaluation Practices*. London, UK.: Elsevier Academic Press.

UNE 87022:1992. *Análisis sensorial. Utensilios. Copa para la degustación de vino*.

Varela, P., Ares, G., 2012. *Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science*. A review of novel methods for product characterization. In: Food Research International, 48, 893–908.

Valera, P., Ares, G., 2014. *Novel Techniques in Sensorial Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press Taylor&Francis Group. Boca Ratón U.S.A. 1, 1 – 5.

Valentin, D., Chollet, S., Lelievre, M., and Abdi, H., 2012. *Quick and dirty but still pretty good: A review of new descriptive methods in food science*. *International Journal of Food Science and Technology* 47: 1563-1578.

Van Trijp, H. C. M., Punter, P. H., Mickartz, F., & Kruithof, L., 2007. *The quest for the ideal product: Comparing different methods and approaches*. Food Quality and Preference, 18, 729–740.

Watts, B.M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L.E., Elias, L.G., 1989. *Basic sensory methods for food evaluation*. Ottawa, Ont., Canada: International Development Research Centre. 170 p.

Worch, T., Le, S., Punter, P., 2010. *How reliable are the consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts*. In: Food Quality and Preference, 21, 309–318.