



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS
AGRARIAS**

Grado en Enología

Revisión bibliográfica sobre el mapeo proyectivo en el sector vitivinícola

Alumno: Luis Santiago Santamaría Mateos

Tutor: Encarnación Fernández Fernández

Cotutores: José Manuel Rodríguez Nogales

Josefina Vila Crespo

Julio de 2017

ÍNDICE

1.-RESUMEN.....	1
2.-INTRODUCCIÓN.....	1
3.-OBJETIVO.....	2
4.-MÉTODOS DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	3
4.1.- La Clasificación.....	3
4.2.- Flash profiling (prueba de descripción rápida).....	5
4.3.- Método CATA (check-all-that-apply)	6
4.4.- Escalas de intensidad.....	7
4.5.- Mapeo proyectivo.....	8
5.-MAPEO PROYECTIVO APLICADO AL VINO.....	11
6.-CONCLUSIONES.....	17
7.-BIBLIOGRAFÍA.....	18

1.-RESUMEN

Existen muchas técnicas, desde el punto de vista sensorial, para explorar las diferencias entre un conjunto de productos: comparaciones pareadas, escala de similitud, análisis descriptivo y tareas de clasificación, por nombrar algunas de ellas. Sin embargo, algunas de estas pruebas tienen inconvenientes importantes.

El mapeo proyectivo es un método de análisis sensorial que sirve como una técnica simple y rápida para obtener inter-distancias entre productos. Se ha demostrado que los mapas de productos obtenidos de la cartografía proyectiva tienen un alto grado de similitud con los mapas obtenidos mediante análisis sensorial descriptivo cuantitativo. La rapidez con que se puede realizar el mapeo proyectivo se debe al hecho de que no se requiere entrenamiento de catadores. La tarea es bastante simple y puede ser realizada, incluso, por los consumidores.

En el mundo del vino, esta técnica ha comenzado a aplicarse hace aproximadamente 10 años desde el punto de vista de la investigación. Actualmente, es una técnica que no se utiliza mucho en las empresas, y menos todavía en la industria enológica en donde es el enólogo el que se encarga de evaluar sensorialmente el producto final.

Como cualquier otro método sensorial, tiene ventajas para tipos específicos de estudio dependiendo del objetivo del proyecto. Es particularmente útil en los estudios de cribado. Es rápido, menos costoso y generalmente más fácil de usar que los métodos sensoriales convencionales. Es muy útil para proyectos, incluidos estudios contractuales o comerciales, en los que los plazos son limitados y los presupuestos limitados.

2.-INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En la industria alimentaria, siempre ha sido necesario un proceso de diferenciación del producto, y más en la actualidad, ya que hay una variedad inmensa de productos y una fuerte competencia entre ellos.

Actualmente existen numerosas técnicas sensoriales, para obtener diferencias y similitudes entre productos: comparaciones pareadas, escalas de similitud, tareas de clasificación, prueba triangular, y por supuesto análisis sensorial descriptivo tradicional. Todos estos métodos llevan usándose durante mucho tiempo en la industria alimentaria, tanto para sacar al mercado nuevos productos, como para mejorar las características de otros, o incluso para realizar pruebas de calidad.

El análisis sensorial incluye un conjunto de técnicas que, utilizadas de manera científica, permiten obtener unos resultados fiables sobre las respuestas que dan los sentidos a los alimentos. Para ello, se suele acudir a la experiencia de catadores o panelistas entrenados, quienes trabajan como si se tratara de instrumentos, al ser capaces de establecer diferencias objetivamente.

En el sector de estudio, el vitivinícola, no todos estos métodos son eficaces. Desde siempre, la industria vinícola ha utilizado enólogos como expertos asesores. Pero la preparación de un solo enólogo, es larga y costosa.

Por ello, los enfoques denominados holísticos, están experimentando mucho interés. Son métodos que obtienen directamente mediciones de similitudes y diferencias entre productos proporcionando una evaluación global de un conjunto de productos. Los participantes pueden ser expertos, asesores capacitados, inexpertos o incluso niños.

Uno de los métodos más útiles en el campo vitivinícola, es el mapeo proyectivo. Dicha técnica lleva usándose relativamente poco tiempo, sobre unos 10 años, y es ahora cuando mejores resultados se obtienen a partir de ella, o combinándola con otras metodologías de análisis sensorial.

Hay que tener en cuenta, que en la actualidad, las empresas invierten grandes cantidades de dinero en mejorar sus productos y en diferenciarlos de los de la competencia. Todo esto está llevando a aplicar métodos cada vez más precisos, para amortizar estas inversiones, y es aquí donde las pequeñas diferencias entre metodologías deben ser conocidas a fondo para poder aplicarlas en cada momento sin perder tiempo ni dinero.

Hasta no hace muchos años, estas técnicas sensoriales, requerían de algo muy importante y costoso, profesionales entrenados para ello. El proceso de formación y entrenamiento en técnicas sensoriales de una persona, es largo y caro, por ello cada vez se tiende más a utilizar metodologías más rápidas en las que esto no sea estrictamente necesario.

Se debe tener en cuenta que el empleo de estas metodologías rápidas puede ser muy útil a la hora de resolver muchos problemas sensoriales; pero no pueden sustituir totalmente al análisis descriptivo convencional. De manera, que es importante valorar las ventajas y desventajas que ofrecen ambos tipos de estrategias a la hora de abordar cualquier prueba sensorial.

Para ello, se puede hacer una clasificación general de las diferentes metodologías: métodos basados en respuestas verbales, métodos basados en respuestas de similitud, métodos basados en respuestas no verbales, métodos de comparación con una referencia.

Todos los análisis sensoriales, están formados básicamente por dos procesos: recopilación de datos y análisis de datos (Varela y Ares, 2012). Y es aquí donde se debe afinar en la búsqueda del mejor método. En los últimos años se ha avanzado bastante en el análisis de datos debido a la mejora de software, que permite hacer análisis más rápidos, precisos y de muchos más datos a la vez, pero en donde se están centrando últimamente los estudios es en la recopilación de esos datos.

3.-OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo es conocer en profundidad la técnica de análisis sensorial conocida como mapeo proyectivo, para poder llevarla a la práctica en el sector vitivinícola.

Los objetivos específicos son:

- Conocer el estado actual del tema.

- Identificar el marco de referencia, las definiciones conceptuales y operativas de las variables en estudio que han adoptado otros autores.
- Descubrir los métodos y procedimientos destinados a la recogida y análisis de datos.

4.-MÉTODOS DE ANÁLISIS SENSORIAL

A continuación, se van a explicar los métodos más utilizados actualmente, desde sus dos características principales: recogida de datos y análisis de esos datos.

4.1.- La Clasificación

El más utilizado y común de todos ellos es la clasificación. La clasificación es un método natural, algo que el ser humano siempre tiende a hacer. Es poner un grupo de cosas en categorías de acuerdo con un criterio establecido, es una de las operaciones más comunes en el pensamiento (Coxon, 1999). Se basa en la función cognitiva de organizar espontáneamente el mundo en categorías naturales significativas e importantes.

El objetivo de esta metodología, desde el punto de vista sensorial, es medir el grado global de similitud entre las muestras clasificándolas en grupos. Se pide a los evaluadores que prueben todo el conjunto de muestras y que las clasifiquen en grupos de acuerdo con sus similitudes y diferencias, utilizando sus criterios personales. Los evaluadores deben saber que dos muestras que se perciben como similares deben colocarse en el mismo grupo, mientras que dos muestras que son marcadamente diferentes deben colocarse en diferentes grupos. Con el fin de evitar respuestas triviales, a los asesores se les suele decir que deben clasificar las muestras en al menos dos grupos. La clasificación, como método sensorial, tiene la calidad de ser no-verbal, sin embargo, con el fin de recopilar más información sobre las características sensoriales de las muestras que son responsables de las similitudes y diferencias, una vez finalizada la clasificación, se solicita a los evaluadores que proporcionen palabras descriptivas para cada uno de los grupos que formaron (Lawless *et al.*, 1995; Popper y Heymann, 1996). Esta parte, ha de hacerse con evaluadores entrenados o semi-entrenados, ya que si se optara por utilizar asesores no entrenados, estos podrían tener dificultades a la hora de describir ciertas características; por ello Lelièvre *et al.* (2008), facilitaron a los evaluadores una lista de características sensoriales predefinidas para que pudieran seleccionar las que consideraran más apropiadas.

En este método, el número de evaluadores utilizado dependerá de su nivel de formación. Cartier *et al.*, 2006, Chollet *et al.*, 2011 recomiendan trabajar con 9-15 evaluadores si estos están bien formados, mientras que si se dispone de evaluadores inexpertos el número oscilará entre 9 y 98 (Chollet *et al.*, 2011; Cadoret *et al.*, 2009). Generalmente, debido a la variabilidad de asesores no formados, la mayoría de los estudios han trabajado con 20-50 (Ares *et al.*, 2010b; Cartier *et al.*, 2006; Falahee y MacRae, 1997; Moussaoui y Varela, 2010).

A la hora de analizar los datos obtenidos de la clasificación, el método más común es utilizar una Escalamiento Multidimensional (MDS). Para ello se genera una matriz de similitud, contando el número de veces que cada par de muestras es

clasificado dentro de un mismo grupo y se obtiene una representación bidimensional de las muestras (Lawless *et al.*, 1995).

Esta forma de analizar los datos tiene una gran desventaja y es que se puede perder mucha información sobre las diferencias en la percepción individual de cada evaluador, ya que la matriz sólo calcula la similitud y diferencia entre las muestras para todo el grupo de evaluadores. Por ello, es imposible que se determine, si los evaluadores clasifican las muestras de la misma manera o si tienen diferentes percepciones, y si utilizan diferentes criterios a la hora de agrupar.

Para superar esta desventaja, Abdi *et al.*, (2007) propusieron aplicar la técnica estadística DISTATIS (Distance dans les Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statistique), y Cadoret *et al.*, (2009) la aplicación FAST (Factorial Approach for Sorting Task data).

DISTATIS (Abdi *et al.*, 2005, 2007, 2012) es un método desarrollado específicamente para el análisis de tareas de clasificación (y mapeo proyectivo). Proporciona un mapa de tipo MDS que integra de manera óptima todas las tablas de datos de similitud de los asesores. En este mapa, también se pueden mostrar los elipsoides de confianza al 95% para los productos. En un mapa de este tipo, cuando los elipsoides de confianza de dos productos no se cruzan, estos dos productos pueden considerarse como significativamente diferentes (Abdi *et al.*, 2009). Además, DISTATIS proporciona, para los jueces, un mapa similar al MDS en el que la proximidad entre los jueces en el mapa refleja la similitud de sus respectivos datos de clasificación.

Estas mejoras proporcionan una representación de los asesores, que permite a su vez la visualización de las diferencias individuales. Además, se podrían proyectar fácilmente las palabras utilizadas por los evaluadores para describir las muestras. Todo esto ayuda a una mejor interpretación de los datos y proporciona resultados más fiables.

La tarea de clasificación se utiliza cuando los investigadores quieren obtener rápidamente un mapa sensorial de un conjunto de productos (a menudo sin buscar ninguna descripción verbal de los productos). La sencillez de este método lo hace particularmente adecuado para ser utilizado con los consumidores (en contraposición a los asesores capacitados) y con los participantes que no conocen los productos a evaluar y son incapaces o no quieren describirlos verbalmente de una manera confiable: consumidores o incluso niños (Lè y Worch, 2015; Valentin y Chanquoy, 2012). La tarea de clasificación se ha utilizado en una gran variedad de productos alimenticios: en agua (Falahee y MacRae, 1995; Falahee y MacRae, 1997; Teillet *et al.*, 2010; Lelièvre *et al.*, 2009), en cervezas (Chollet y Valentin, 2001; Abdi *et al.*, 2007); en vinos (Piombino *et al.*, 2004; Ballester *et al.*, 2005, 2008), yogures (Saint-Eve *et al.*, 2004) aromas de especias (Derndorfer y Baierl, 2006), pepinos y tomates (Deegan *et al.*, 2010), manzanas (Nestrud y Lawless, 2010) y carne o productos sustitutivos de la carne (Hoek *et al.*, 2011). Por último, la tarea de clasificación se ha utilizado también para la evaluación sensorial de productos no alimentarios como, por ejemplo, perfumes (Veramendi, *et al.*, 2014), piezas de automoción (Giboreau *et al.*, 2001; Picard *et al.*, 2003), telas de tela (Soufflet *et al.*, 2004), piezas de plástico (Faye *et al.*, 2004) y fotografías de productos tales como botellas de aceite de oliva y envases (Santosa *et al.*, 2010; Mielby *et al.*, 2014).

Como se puede observar, la clasificación se ha utilizado en muchos productos. Pero hay que tener en cuenta que a pesar de ser una metodología fácil y poco costosa, a la hora de realizarse todas las muestras han de presentarse a la vez en la

misma sesión. Por ello, el número de muestras a analizar ha de ser limitado si el producto es difícil de describir, ya que si los evaluadores no están entrenados, sus descripciones podrían ser muy difíciles de interpretar.

4.2.- Flash profiling (prueba de descripción rápida)

El objetivo de esta prueba es proporcionar rápidamente descriptores de los productos a evaluar, y a después acotarlos. En la revisión de Valentin *et al.*, 2012, se propone que se realice en tres etapas (dos sesiones y una intersesión). Si se tienen jueces entrenados, el número mínimo estaría entre 8-12, y se necesitará más evaluadores cuanto menor sea el grado de entrenamiento y consenso en las descripciones.

En la primera etapa se presentan todas las muestras a la vez. Los evaluadores probarán las muestras de manera comparativa para generar todas las características que consideren apropiados a la hora de discriminar entre las muestras. No se proporcionará ninguna limitación del número de atributos empleados (Dairou y Sieffermann, 2002; Delarue y Sieffermann, 2004; Lassoued *et al.*, 2008; Moussaoui y Varela, 2010), pero sí se les pide que se centren en el uso de términos descriptivos y limiten el uso de términos más personales del tipo agradable, malo..

En una segunda etapa o intercesión, se generará una lista con todos los términos citados por todos los evaluadores en la primera etapa, que será la que se emplee en la segunda sesión. El objetivo de esta lista global no es obtener un consenso, sino permitir a los participantes actualizar su propia lista de características, que lo podrán hacer: añadiendo a sus listas algunos términos que puedan ser relevantes, pero que no los generaron ellos mismos o reemplazando algunos de sus propios términos por otros que consideren más apropiados. Por último, en la segunda sesión, se recodificarán las muestras y se cambiará su orden, y los jueces ordenarán las muestras desde «baja» hasta «alta» intensidad para cada atributo seleccionado en unas escalas no estructuradas de 10 cm.

Los datos correspondientes a la ordenación de las muestras por parte de cada juez se recopilarán generando una matriz (juez x muestra). Dicha matriz estará formada por tantas tablas como jueces haya, y cada una de las tablas tendrá las muestras en filas y los atributos utilizados por cada juez en columnas. Esta tabla se podrá analizar o bien mediante análisis factorial múltiple (MFA), o bien mediante análisis procrustes generalizado (GPA) (Varela *et al.*, 2010).

Se genera, un mapa consensual en el que se proyectan las muestras y por otro lado, un segundo mapa en el que se proyectan los atributos citados por cada juez. Este último mapa, debido a que cada participante usa sus propios términos para describir las muestras, en ocasiones, resulta complicado interpretarlo, de ahí que resulte interesante trabajar con paneles semi-entrenados (jueces que están habituados a llevar a cabo análisis descriptivos) para alcanzar mayor consenso en el empleo de los términos descriptivos (Varela *et al.*, 2010).

Los perfiles flash se han aplicado para describir diferentes alimentos, productos lácteos (Delarue y Sieffermann, 2004), purés comerciales de manzana y pera (Tarea *et al.*, 2007; Poinot *et al.*, 2007), jaleas (Blancher *et al.*, 2007), pan (Lassoued *et al.*, 2008), vinos (Perrin *et al.*, 2008), bebidas calientes (Moussaoui y Varela, 2010; Veinand *et al.*, 2011) y nuggets de pescado (Albert *et al.*, 2011). También se han

utilizado con éxito en otros campos como la acústica de salas de conciertos (Lokki *et al.*, 2011).

El uso de esta metodología es muy útil cuando se necesitan respuestas rápidas, además es muy fácil de comprender para todo tipo de evaluadores. Por el contrario tiene una limitación bastante importante, y es que el número de productos a estudiar ha de ser limitado.

A este inconveniente hay que añadirle el hecho de que es cada evaluador el que genera su lista inicial de atributos, cosa que a veces puede ser difícil de interpretar y analizar.

Estos dos puntos débiles, pueden ser resueltos, si se utilizan evaluadores bien formados y motivados para el estudio. Tarea *et al.*, (2007) ya lo usaron en un estudio con purés de manzana y pera. En él evaluaron 49 muestras, en sólo 5 horas, y con tan sólo 6 evaluadores bien formados.

Por todo lo anterior, los perfiles flash, se suelen utilizar como una fase inicial para otras metodologías, ya que pueden proporcionar listas de características específicas que de otra manera no se podrían obtener.

Aunque en algunos casos será un inconveniente, este tipo de método suele dar también una lista de atributos hedónicos, o más personales, cosa que es muy útil de cara a la fase comercializable del producto.

4.3.- Método CATA (check-all-that-apply)

Este método consiste en seleccionar de una lista de características (generados en otra etapa, como en un perfil de flash o de literatura) todas las que los participantes consideren adecuados para describir el producto.

Esta lista de características, se suele obtener de haber realizado otros métodos anteriores con evaluadores profesionales. O basándose en estudios cuantitativos de mercado. Es la fase más importante del procedimiento, y no se puede dejar al azar, ya que al realizarse CATA con evaluadores inexpertos, estos pueden no entender todas las características (Ares *et al.*, 2010a; Jaeger *et al.*, 2014; Meyners *et al.*, 2013).

No se limita el número de términos que pueden seleccionar (CATA: check-all-that-apply o selecciona todo lo que corresponda). Los productos se evalúan uno a uno, de manera que no es necesario disponer de todas las muestras a la vez, a diferencia de las técnicas descritas hasta ahora (Ares *et al.*, 2010a).

Dado que este método se puede usar con evaluadores no entrenados, el número de participantes debería estar entre 50-100 para obtener unos resultados fiables.

El análisis de los datos obtenidos se suele realizar a través de la Q de Cochran (Parente *et al.*, 2011). Esta es una prueba estadística, no paramétrica. Para cada término de la pregunta, se genera una matriz de datos con los productos en las columnas y los evaluadores en las filas. Así cada celda nos dirá si la característica fue o no verificada (1/10 respectivamente) por cada evaluador para describir la muestra.

Posteriormente, esos datos se organizan en una tabla con los productos en filas y los atributos en columnas contabilizando la frecuencia de citación de cada atributo por parte del conjunto de participantes. Al tratarse de datos no continuos, esta tabla también se puede analizar mediante la técnica multivariante de análisis de correspondencias (CA), que genera un mapa con los descriptores y los productos proyectados en un plano bidimensional. Este mapa sensorial de las muestras permite determinar las similitudes y diferencias entre las muestras, así como los atributos sensoriales que los caracterizan.

Al comparar estudios generados por CATA con los proporcionados por análisis clásico, utilizando en ambos a evaluadores profesionales, se obtienen resultados muy similares. Es por esto, por su sencillez y rapidez, que este método se usa para recopilar rápidamente información sobre la forma de percibir que tienen los consumidores de ciertas características sensoriales.

Un punto fuerte de CATA es la rapidez para recopilar datos, pero a su vez, falla en el aspecto cuantitativo, ya que no da esa opción en ningún momento del proceso. Es decir, un evaluador, profesional o no, puede determinar que un producto sea dulce, pero no puede aportar que sea muy dulce (Ares *et al.*, 2010a; Jaeger *et al.*, 2014; Meyners *et al.*, 2013).

Al ser un método de clasificación cualitativa, se obtiene menor discriminación que en otros métodos. Con lo cual, no sería útil aplicarlo en productos en los que se necesite intensidad en las respuestas. Por ejemplo, si se quiere obtener datos precisos del aroma de un vino, resultaría muy complicado, ya que los evaluadores solo darían respuestas del aroma concreto que perciben o que no perciben, pero no si este es muy alto o bajo.

También suele fallar, o dar resultados erróneos, al utilizar un número elevado de muestras con evaluadores no entrenados, ya que estos suelen fatigarse y la tendencia les lleva a marcar las casillas que se encuentran más arriba de la tabla. Este fallo, podría mitigarse, elaborando un cuestionario más cómodo y rotando los términos y preguntas, pero aun así, no se asegura obtener precisión, e implicaría un mayor coste en el estudio.

Las preguntas de CATA se han utilizado para la caracterización sensorial de varios productos alimenticios: bocadillos (Adams *et al.*, 2007), cultivos de fresa (Lado *et al.*, 2010), helados (Dooley *et al.*, 2010), postres de leche (Ares *et al.*, 2010c), las bebidas en polvo con sabor a naranja (Ares *et al.*, 2011a, 2011b) y las gaseosas con sabor a cítricos (Plaehn, 2012).

4.4.- Escalas de intensidad

En este procedimiento, se pide a los evaluadores que midan la intensidad de un conjunto de atributos sensoriales fijo. Puede parecer que es similar al método descriptivo tradicional, pero la principal diferencia y la que lo hace más interesante, es que los atributos son proporcionados directamente a los evaluadores, y que estos no son previamente entrenados en ninguno de los aspectos de cualificación o cuantificación de características (Varela *et al.*, 2010).

La mayoría de los autores (Varela *et al.*, 2010, Valentin *et al.*, 2012), no recomiendan el uso de este método, ya que se ha demostrado que utilizando

evaluadores semi-profesionales, se obtienen resultados muy similares. También se ha comprobado que hay mucha variabilidad de respuesta por parte de los evaluadores, pero que se compensa utilizando un número elevado de jueces, que ha de oscilar entre 50-150.

En el campo vinícola, este método no es muy recomendable como método final, pero sí para perfilar atributos. Se ha demostrado en estudios aplicados al vino (Varela *et al.*, 2010), que el orden en el que se presentan las muestras influye muy significativamente a la hora de evaluar intensidades.

Para evitar estos fallos, se debe recurrir a evaluadores entrenados, y entonces se estaría volviendo al método tradicional.

Ares *et al.*, 2011a compararon el desempeño global e individual de un consumidor y formaron paneles de evaluación para la evaluación de la textura en postres lácteos, concluyendo que ambos mostraron una capacidad discriminativa y reproducibilidad similares y pudieron detectar las mismas diferencias en la textura de los postres de leche evaluados. La falta de consenso en el panel de consumidores y la alta variabilidad en sus evaluaciones fueron compensados por el gran tamaño de la muestra. Por lo tanto, no se recomienda la caracterización sensorial mediante escalas de intensidad, excepto en situaciones específicas en las que se necesita información sobre la intensidad de los atributos sensoriales y el costo y tiempo de selección y entrenamiento de los evaluadores pueden ser más altos que los necesarios para realizar un estudio con 50-150 consumidores. En particular, la evaluación de atributos sensoriales utilizando escalas de intensidad por parte de los consumidores podría ser una buena opción en aplicaciones específicas cuando las empresas de alimentos no cuentan con un panel capacitado o cuando el producto no se evalúa de manera regular. Cuando no se necesita información sobre la intensidad de los atributos sensoriales, se recomiendan otras metodologías de caracterización sensorial.

4.5.- Mapeo proyectivo

La cartografía proyectiva y la tarea de clasificación son técnicas bastante antiguas en Psicología que datan por lo menos de 1935 en el caso de la tarea de clasificación, y de 1983 para el caso de la cartografía proyectiva, pero con nombres diferentes, (Dun-Rankin, 1983). Por el contrario, su uso es relativamente reciente en la evaluación sensorial 1989 y 1990 para la tarea de clasificación (Lawless y Glatter, 1990; MacRae *et al.*, 1990); y para la cartografía proyectiva (Risvik *et al.*, 1994; Valentin, *et al.*, 2009).

Las cartografías proyectivas (Risvik *et al.*, 1994) y sus variaciones Napping (Pagès, 2003) son populares en el campo sensorial para la recolección rápida de percepciones espontáneas del producto. La variante de cartografía proyectiva Napping, que aplica las mismas instrucciones de evaluación que el mapeo proyectivo (Pagès, 2003, 2005), pero asume un conjunto de instrucciones para el análisis de datos y, por lo tanto, podría ser visto como un caso más definido (Dehlholm *et al.*, 2012a; Dehlholm *et al.*, 2012b). Además se puede utilizar el perfil ultra-flash (Pagès 2003) para la colección de las descripciones semánticas por parte de los evaluadores de los productos como metodología complementaria para Napping. Con la inspiración de la clasificación, la variación Napping ordenada (Pagès *et al.*, 2010) sugiere sustituir el perfil ultra-flash por una descripción de agrupaciones de los productos proyectados.

Una variación reciente del método, el "global" (normal) Napping se sugiere la utilización "parcial" Napping, donde los evaluadores son guiados, por ejemplo, por las modalidades sensoriales (Pfeiffer y Gilbert, 2008; Dehlholm *et al.*, 2012a, 2012b).

El origen de la palabra Napping viene del francés nappe, mantel. Se basa en la percepción global de las diferencias en el conjunto de muestras. Es un método natural, intuitivo y muy personal a la hora de que los evaluadores describan características de productos.

Este método es tan intuitivo y sencillo, que hasta se propuso su uso con niños, (Risvik *et al.*, 1997).

Antes de empezar la prueba, se ha de informar a los participantes del hecho de que deben usar sus propios criterios, por ello se considera un método holístico.

El conjunto de productos se presenta a los evaluadores, a quienes se les pide que coloquen los productos sobre una gran hoja de papel (mantel) de 60x40 cm ó de 60x60 cm, según su similitud, es decir, dos productos estarán más cerca (sobre el mantel) cuanto más parecido se perciban y tanto más distantes como diferentes se perciban sus características. Para cada panelista, los datos son colocados en las dos coordenadas de los productos sobre el mantel.

Aunque en los últimos 20 años se publicaron algunos artículos con mapeo proyectivo o Napping, casi el 80% se han publicado en los últimos 5 años, lo que demuestra el interés creciente en este método sensorial. La caracterización sensorial con mapeo proyectivo se ha aplicado a una amplia gama de categorías de productos como el chocolate (Kennedy y Heymann, 2009), el vino tinto (Hopfer y Heymann, 2013; Perrin y Pagès, 2009; Ross *et al.*, 2012; Torri *et al.*, 2013), cerveza (Reinbach *et al.*, 2014), manzana (Nestrud y Lawless, 2010), bebidas calientes (Moussaoui y Varela, 2010), los zumos en polvo (Ares *et al.*, 2011b), embutidos (Grossi *et al.*, 2011), galletas dulces (Carrillo *et al.*, 2012a y 2012b).

Este método parece ser más relevante para la profesión del vino debido a su aspecto espontáneo y su flexibilidad. Perrin y Pagés, 2009; probaron el método Napping aplicándolo a dos casos de vinos blancos del Valle del Loira y de la variedad Chenin. Con el fin de comprobar la consistencia del posicionamiento Napping, se agregaron datos de perfiles convencionales en los análisis. Teniendo en cuenta, que en sus experimentos, los vinos se separaron según sus características más relevantes. Las conclusiones sacadas de su experimento fueron que el Napping permitió una clasificación global aplicable a los profesionales del vino. Uno de los experimentos obtuvo mejor resultados gracias a un buen acuerdo entre los jueces. También se dedujo que la calidad de los resultados depende de los productos estudiados.

Aunque en este experimento en concreto, no se separaron los vinos por su origen, el Napping (Pagès, 2003 y 2005) se podría utilizar para separar vinos según su denominación.

El Napping, al ser un método relativamente nuevo, sigue estando en constante estudio y discusión. Uno de los puntos aun no concretado del todo es el número de evaluadores a utilizar en cada experimento.

Según Kennedy y Heymann, (2009); Torri *et al.*, (2013) el número de panelistas a usar oscilaría entre 8 y 81. Es fácil llegar a la conclusión de que, aunque no se haya estudiado la influencia del número de participantes en el Napping, esta influirá mucho en los resultados. Si por ejemplo, se tuviese 50 evaluadores inexpertos, sería más

complicado que adoptaran consenso en determinadas características que si se utilizasen 15 evaluadores bien entrenados. Todo ello lleva siempre al mismo punto importante, el económico. Utilizar muchos panelistas inexpertos subiría el costo del experimento, pero utilizar pocos no daría resultados fiables.

Vidal *et al.*, (2014) realizaron un trabajo examinando 26 estudios publicados en diversas revistas científicas para poder determinar el número más eficaz de evaluadores a utilizar en mapeo proyectivo. De dicho experimento, obtuvieron unas conclusiones muy importantes de cara al uso del mapeo proyectivo.

Concluyeron que el número de evaluadores a utilizar hacía que aumentará la estabilidad de las configuraciones de la muestra. Comprobaron que con aproximadamente 50 evaluadores, se obtenían resultados fiables. Si las muestras son muy similares, a veces cuesta que los evaluadores las diferencien y quedan mapas poco fiables, cosa que ocurre también con otros métodos sensoriales. Por ello sería importante que al realizar el experimento, basándose en la experiencia e incluso en pruebas sensoriales anteriores, se garantizara que las muestras son lo suficientemente diferentes como para poder aplicarles el mapeo proyectivo.

Un punto débil de este método puede ser en el uso de evaluadores novatos. Estos pueden no tener bien desarrollada su visión espacial, y es muy difícil detectarlos antes de realizar el estudio.

Otro problema común e importante para esta metodología es que todo el conjunto de productos debe presentarse al mismo tiempo. Por lo tanto, no sería adecuado para productos calientes o para control de calidad por ejemplo. Una solución es usar un diseño de bloques incompleto. Pero en este caso, para obtener resultados relevantes, es necesario un número muy grande de evaluadores. Otra solución al evaluar productos que pueden crear fatiga, como las cervezas o el vino, es dividir el conjunto de productos en varios conjuntos más pequeños y agregar en cada conjunto más pequeño el mismo producto (llamado prototipo) y comparar los productos con este prototipo. En este caso, la elección del prototipo es obviamente un paso muy importante, ya que al haberlo introducido en todos los grupos, necesariamente nos debe quedar siempre muy cerca en el mantel.

Para evaluar la fiabilidad de los nuevos métodos descriptivos, algunos trabajos hablan sobre el uso de repeticiones (Hopfer y Heymann, 2013), otros utilizan muestras duplicadas dentro del conjunto de muestras (Moussaoui y Varela, 2010) o coeficientes RV para comparar mapas (Louw *et al.*, 2013), mientras que otros autores han utilizado diferentes metodologías para dibujar elipses de confianza alrededor de los productos en el mapa sensorial y así poder obtener una visión general de los intervalos de confianza del producto (Dehlholm *et al.*, 2012b).

Pagès (2005) propuso analizar los datos del mapeo proyectivo o Napping por Análisis Factorial Múltiple (MFA), en los que después de recoger directamente la configuración euclidiana de cada sujeto, el procesamiento simultáneo de todos los mapas, proporciona una representación gráfica de los productos (biplots). Se analizan varias tablas de variables que difieren en número y naturaleza, con el requisito de que dentro de una tabla, las variables deben ser de la misma naturaleza (cuantitativa o cualitativa). El MFA integra diferentes tablas de variables que describen las mismas observaciones (Albert *et al.*, 2011; Varela *et al.*, 2010). La diferencia con el PCA es que el AMF toma en cuenta las diferencias individuales en lugar de calcular el promedio de los datos (Nestrud y Lawless, 2011). Cuando se agregan comentarios a la hoja para describir los grupos (perfiles de ultra-flash), los datos cualitativos se analizan como

otra tabla de datos que se contabiliza como variables suplementarias (Perrin *et al.*, 2008).

Se puede aplicar una extensión de MFA, HMFA (Hierarchical Multiple Factor Analysis) cuando los datos se organizan de forma jerárquica, equilibra el papel de cada tabla de datos y permite la interpretación en términos de los diferentes niveles de jerarquía (Pagès, 2003).

5.-MAPEO PROYECTIVO APLICADO AL VINO

Diversos autores han aplicado el mapeo proyectivo o el método Napping para comprobar si se pueden diferenciar los atributos del vino más llamativos.

Este es el caso de Heymann *et al.*, 2013, que realizan un estudio para verificar si con este método se puede determinar la mineralidad del vino.

Este término fue usado por primera vez a nivel global por el crítico de vinos (Parker, 1980) quien escribió una nota de cata donde reflejaba esta percepción. Realmente él lo describió como 'piedra húmeda' pero rápidamente se difundió como 'mineralidad'. Quizás la salinidad y la sensación mineral son algunos de los aromas más difíciles de encontrar para el catador inexperto (cuidado con no confundirlos). Hasta relativamente hace poco, la mineralidad se relacionaba con la influencia sobre un vino del suelo en el que está asentado el viñedo. La idea generalizada es que ciertos tipos de suelos, como la pizarra, las licorellas (en el Priorat) o el granito, aportan nutrientes que son absorbidos por la planta y generan esos aromas minerales, es decir, la mineralidad tiene una procedencia geológica.

Sin embargo, en el estudio de Heymann *et al.*, 2013, utilizando esta metodología, demuestra que la mineralidad de los vinos no es aportada sólo por el metabolismo que la vid realiza de los nutrientes del suelo, sino que su origen, más bien, se debe a las levaduras y a los procesos enológicos en la propia bodega, así como a las características climáticas de cada añada y las particularidades de las variedades de uva.

Generalmente, en las descripciones de los vinos en los que se habla de mineralidad, también se tiende a mencionar los tipos de piedras presentes en las viñas, e incluso pueden aparecer descriptores de aroma como pizarra, grava, tiza, piedra húmeda, caliza, etc... No suelen aparecer términos sobre fuertes aromas a frutas.

Durante mucho tiempo, tanto en la investigación académica, como en otros campos, muchos autores han mantenido que los minerales de suelo tienen una relación limitada con el aroma del vino, ya que estos son inodoros (Maltman, 2008).

Algunos investigadores han probado a introducir rocas directamente al vino terminado, constatándose alguna leve diferencia en el aroma y algo de consistencia en el paladar. También hay una antigua referencia a la adición de guijarros a los barriles de vino hechos en la región de Château-Chalon del Jura en Francia de 1930. Pero estos estudios no han ido más allá.

En su estudio Rodrigues *et al.*, 2017, utilizaron 19 vinos blancos, muchos de los cuales fueron calificados por asesores profesionales con mineralidad, para comparar

un análisis de mapeo proyectivo realizado por profesionales de la industria vinícola, con un análisis descriptivo sensorial estándar por jueces capacitados. Se introdujeron, dentro de estas 19 muestras, otros vinos sin reseña de mineralidad, a objeto de hacer de muestra control. El objetivo de este proyecto de investigación fue doble. Primero, determinar si un grupo de expertos en vinos podían ponerse de acuerdo sobre si un determinado grupo de vinos podía describirse o no con el atributo aroma/sabor «mineralidad», y si otros descriptores podían correlacionarse positivamente o negativamente con el uso de la mineralidad. En segundo lugar, para ver si los datos de los expertos en vinos son similares a los resultados encontrados utilizando un panel de análisis sensorial descriptivo capacitado.

Utilizaron a veinticinco panelistas para el Napping, y fueron seleccionados de un grupo de exalumnos de Davis de la Universidad de California (UC), que aún participan activamente en la industria vinícola, y estudiantes actuales que se ofrecieron voluntariamente para participar en el panel. Los miembros del panel estudiantil (10 de los 25 panelistas) tenían al menos 2 años de experiencia en la industria vinícola, y la edad promedio de todo el panel era 44. Cada panelista realizó dos repeticiones en sesiones separadas evaluando en cada una de las sesiones los 19 vinos mediante Napping. Por lo tanto, obtuvieron un total de 50 mapas proyectivos (25 panelistas \times 2 repeticiones). Los panelistas tomaron un descanso de 15 minutos entre las dos sesiones y no se les informó que los vinos eran los mismos para cada sesión.

Se instruyó a los panelistas para agrupar los vinos utilizando sus propios criterios de aroma y/o sabor, colocando vinos con atributos similares más próximos y vinos con diferentes atributos más distanciados. Se pidió específicamente a los panelistas que tomaran en consideración su propia definición de mineralidad al colocar y describir los vinos, pero no se les dio instrucciones detalladas sobre cómo colocar los vinos.

Los panelistas para el panel análisis descriptivo clásico fueron reclutados de UC Davis, estudiantes y personal. Posteriormente, fueron seleccionados por su edad (más de 21), el interés en el vino, y la disponibilidad para completar todas las sesiones de formación y panel. Durante cuatro sesiones de 1 hora, los 25 jueces (14 hombres, 11 mujeres) crearon una lista de atributos de aroma y sabor utilizando un subconjunto de los vinos utilizados en el estudio, y mediante consenso se desarrolló una lista final de aromas. Utilizaron mayor número de jueces, que en un análisis descriptivo normal para estar absolutamente seguros de que serían capaces de ver diferencias muy sutiles (Heymann *et al.*, 2013).

Además de realizar estos dos métodos de análisis sensorial, se realizaron análisis químicos de los vinos, para poder así, afinar aún más en los resultados.

La conclusión de este estudio nos lleva a que el mapeo proyectivo realizado por los profesionales encontró que la descripción de los minerales se correlaciona positivamente con el sabor ácido y los aromas cítricos, frescos, húmedos y químicos; y correlacionada negativamente con los aromas de mantequilla, caramelo, vainilla y roble. La descripción mineral utilizada por el panel de expertos parece estar asociada con la percepción del aroma y el gusto. Los análisis químicos de los vinos encontraron que el descriptor mineral estaba altamente asociado con la acidez total y los tartratos y moderadamente asociado con el dióxido de azufre libre y total (SO₂).

Por lo tanto, parece que el mapeo proyectivo es una técnica valiosa para obtener información detallada del producto de un grupo de panelistas con alguna experiencia del producto y no necesariamente con un panel de catadores entrenado en análisis descriptivo.

La investigación adicional en la descripción de la mineralidad en el vino, incluyendo el análisis químico de los compuestos volátiles, ayudaría a desarrollar el aroma, y quizás el gusto, estándares para la percepción de la mineralidad que podría definir más lejos el atributo. Incluso puede ser necesario dividir el aroma de la mineralidad en diversos aromas de piedra, tiza y metal, así como definir los sabores amargos, ácidos y salados asociados con los vinos descritos como minerales. También puede ser de interés el aroma de ácidos orgánicos y sus ésteres, así como el sabor de aminoácidos y péptidos. El mapeo proyectivo puede algún día elevar el término de mineralidad de discusiones vagas de las propiedades del terreno y del suelo en un grupo estandarizado de compuestos de aroma y sabor.

Zhang *et al.*, 2015, utilizaron perfiles flash y Napping en el vino para ver si podían describir esas pequeñas diferencias sensoriales en los descriptores del vino.

Emplearon algunas modificaciones a los protocolos clásicos de Napping y perfiles flash para mejorar la discriminabilidad, repetibilidad y precisión. Los resultados mostraron que la realización de Napping con un panel de formación en el método (formación sobre cómo organizar las muestras en la hoja) o el producto (familiarización con las propiedades sensoriales de los vinos) mejoró el resultado en comparación con el Napping clásico. El perfil flash y su versión modificada dieron un espacio de muestras similar. El método Napping podía resaltar mejor las diferencias cualitativas en las muestras, mientras que el perfil flash proporcionaba un mapa de productos más preciso sobre las diferencias cuantitativas entre los vinos modelo.

Torri *et al.*, 2013, aplicaron en su estudio el mapeo proyectivo para interpretar las diferencias del aroma del vino con expertos y con consumidores.

Utilizaron para su experimento vinos Sangiovese italianos de un mismo segmento de precio (20-30 euros). Una parte de esos vinos fue seleccionada por expertos en vinos de la Enoteca Nacional de Siena.

Al igual que en el estudio anterior, crearon un panel entrenado previamente para que describieran el aroma de los vinos en general, y en particular los Sangiovese. Para elaborar este panel, tomaron a nueve sujetos (4 hombres, 5 mujeres, de entre 22-28 años). Dichos participantes fueron seleccionados del Departamento de Biotecnología Agrícola de la Universidad de Florencia.

Estos panelistas ya habían realizado pruebas anteriores, y para esta en concreto realizaron 3 sesiones de entrenamiento de una hora de duración. El grupo de panelistas entrenados, describió las características del aroma de los vinos. Fueron entrenados para reconocer y calificar 18 atributos ampliamente utilizados para describir el aroma del vino tinto. Todos los atributos fueron evaluados en una escala de categoría de 9 puntos (1 = extremadamente débil, 9 = extremadamente fuerte).

A la hora de formar el panel de expertos en vinos, recurrieron a trece profesionales de la Toscana que tenían una media de 10 años de experiencia en la industria vinícola (enólogos y productores de vino, 8 varones, 5 mujeres, edad media de 40). Realizaron las pruebas en un laboratorio privado cerca de Siena.

La prueba para estos expertos, constaba de tres fases:

1.- Prueba de olfato. Se realizó mediante un ensayo Sniffin (Burghart Medical Technology, Wedel, Alemania). A cada sujeto se le proporcionaron doce palos de olor, cada uno asociado con una lista de cuatro descriptores, de la cual debían de seleccionar el más adecuado. Si cometían más de cuatro errores, esto nos indicaba algún posible trastorno en la percepción del olor del experto.

2.- Mapeo proyectivo. Se presentaron 12 vinos codificados (11 vinos y una muestra repetida) y se les proporcionó un mantel rectangular blanco (60x40 cm). Como en otros casos se les explicó el procedimiento a seguir: posicionar los vinos en el mantel según similitudes y diferencias, siguiendo sus propios criterios.

3.- Evaluar la calidad y tipicidad. Después de completar la prueba de mapeo proyectivo y, después de una pausa de 45 minutos, se presentaron a los sujetos las 12 muestras de vino. Ellos olían las muestras de vino y clasificaron su calidad percibida en una escala de categoría de 9 puntos anclada en el extremo izquierdo con " muy pobre " y en el extremo derecho con " excelente ". Después de un descanso de 20 minutos, se presentó un nuevo conjunto de las mismas 12 muestras y una nueva tarjeta de puntuación.

Por otra parte, 81 consumidores de vino del área de Florencia (50 varones, 31 mujeres, 22-59 años, con edad media 34) participaron en el estudio. Habían visto o recibido una invitación y se habían ofrecido voluntariamente basándose en su interés y disponibilidad. Se informó a los sujetos que la prueba se llevaría a cabo en un restaurante situado en el campus universitario cerca de Florencia. Se formaron seis grupos de 10-15 sujetos cada uno y se les pidió que vinieran al restaurante a intervalos de media hora entre las 17:00 y las 19:30h. Todas las pruebas se realizaron individualmente, y para no difuminar los resultados no se permitió la interacción social.

Los sujetos participaron en una sesión organizada en cuatro partes. La primera parte consistió en la "prueba de olores" realizada con el mismo procedimiento descrito anteriormente para los expertos. En la segunda parte, los encuestados rellenaron un cuestionario de antecedentes en el que registraron su antecedente sociodemográfico (edad, género y educación); su familiaridad, uso previo de 20 vinos incluyendo los 11 vinos seleccionados; su frecuencia de consumo de vino y finalmente su trasfondo sociocognitivo (innovación y compromiso). La innovación es un tipo de rasgo de personalidad. Se cree que los rasgos de personalidad son patrones relativamente duraderos de comportamiento o cognición que diferencian a las personas. Como explicaron Goldsmith y Foxall (2003), la innovación describe las reacciones a lo nuevo y diferente, la apertura a la experiencia, la motivación hacia el aprendizaje. Las respuestas a los atributos del vino pueden verse afectadas por diferentes niveles de participación con el producto. Debido a sus características, se suponía que tanto la innovación como la participación eran potencialmente relevantes para explicar las respuestas de los consumidores en el presente estudio. Todas las escalas asociadas con las variables del cuestionario se presentaron en italiano. Después de completar el cuestionario, los sujetos participaron en la prueba de mapeo proyectivo usando el mismo procedimiento descrito anteriormente para los expertos. A continuación, se volvieron a presentar las 12 muestras de vinos (11 vinos más una muestra replicada), los olían y calificaban su afición en una escala de magnitud afectiva marcada de 0 a 100.

Los datos tanto de los expertos, como de los consumidores fueron analizados por GPA.

Del análisis de datos concluyeron que los precursores volátiles de la uva contribuyen a un aroma distintivo en los vinos de diferentes variedades de uva. Sin embargo, las diferencias en los descriptores sensoriales del aroma sólo explican parcialmente la evaluación de las similitudes / disimilitudes de los aromas por expertos y consumidores.

Por otra parte, la comparación entre el mapa perceptual del panel entrenado y de los expertos en vino mostró que el segundo componente del análisis de

componentes principales (PCA) está estrechamente relacionado con la primera dimensión del GPA. Por otro lado, las muestras distribuidas a lo largo de la segunda dimensión de GPA difieren de las que se encuentran a lo largo del primer componente de PCA.

Estas diferencias entre los paneles entrenados y expertos pueden ser explicadas por los diferentes criterios utilizados por los dos grupos para diferenciar las muestras. A pesar de la relación significativa de la dimensión del primer mapa de consenso con los atributos específicos de los aromas del vino (madera, vainilla y ciruela), los resultados generales llevaron a la conclusión de que los expertos tendían a separar las muestras principalmente sobre su calidad general y no sobre sus propiedades sensoriales específicas. Los vinos con diferentes perfiles sensoriales y con un nivel de calidad similar están estrechamente situados en el mapa de consenso.

Abdi *et al.*, (2009), en un estudio realizado con mapeo proyectivo en Borgoña (Francia) sobre vinos de una sola variedad de uva, demostraron que los expertos son capaces de clasificar los vinos según la variedad de uva. Según los autores, se supone que los expertos diferencian los vinos sobre la base de su representación mental de los olores de los vinos y su capacidad para reconocerlos. Ellos especularon que la percepción de los expertos podría ser potenciada, en procesos en los que el conocimiento sobre diferentes estilos de vino y variedades afectaría a la evaluación de similitud. En su estudio esperaban una diferenciación de productos basada en una representación mental de aroma Sangiovese, que llevaría a una fuerte correlación entre las puntuaciones de producto a lo largo de la primera dimensión y las puntuaciones de tipicidad. Los resultados no apoyan esta hipótesis.

De hecho, la correlación entre las puntuaciones de los productos a lo largo de la primera dimensión del mapa de consenso y las puntuaciones de tipicidad media fue baja.

Los resultados parecen sugerir que la forma en que los expertos agrupan vinos en relación con su similitud y diferencias se ve afectada por el grado de consenso sobre lo que es buena calidad y lo que no lo es. De hecho, se encontró una fuerte relación entre las puntuaciones de los productos a lo largo de la primera dimensión del mapa de consenso y las puntuaciones de calidad media. Los expertos parecen referirse principalmente a un prototipo de vino común memorizado que representa la síntesis de vinos tintos de alta calidad anteriores experiencias de degustación.

En su tesis doctoral, Stéfani Leal (2014), utiliza el mapeo proyectivo para desarrollar un nuevo tipo de vino espumoso, obtenido a través de la fermentación de la naranja. Para la realización del mapeo proyectivo utilizó a 50 consumidores de entre 20 y 55 años, de la escuela de Sommeliers de la UDELAR, Montevideo, Uruguay. La lista de descriptores fue hecha por personas con conocimientos amplios en las degustaciones alcohólicas.

Al ser un producto nuevo, utilizó además la técnica CATA y las preguntas abiertas para afinar todo lo posible sus resultados.

La aplicación del mapeo proyectivo, le permitió identificar diferencias y similitudes entre los vinos espumosos, y junto con las preguntas abiertas comprender a que se debieron las mismas.

Con el ensayo CATA y utilizando por parte de los consumidores descriptores de una lista generada por consenso entre los investigadores para obtener mayor información del producto, se logró una segunda descripción de los vinos espumosos.

Los resultados fueron concordantes con los del mapeo proyectivo; la selección de los términos empleados para la caracterización fue similar.

En los ensayos se vio que los espumosos más dulces recibieron mayor puntuación en la prueba de aceptabilidad mostrando una posible tendencia en el gusto del consumidor, por otra parte los espumosos que fueron evaluados después de los nueve meses, también recibieron una puntuación en la aceptabilidad global más alta que los que fueron evaluados a los seis meses, mostrando que el tiempo mejora la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores.

Los espumosos evaluados mediante el mapeo proyectivo se discriminaron en función del tratamiento aplicado para su clarificación, las muestras filtradas fueron descritas con el término "fuerte" pudiendo asociarse al contenido alcohólico de las mismas que fue cuantificado como superior al de las muestras sin filtrar.

A la hora de analizar los tratamientos estadísticos, los dos métodos más establecidos para analizar los datos de mapeo proyectivo son el análisis de Procrustes generalizado (GPA) (Gower, 1975) y el análisis multifactorial (MFA) (Escofier y Pagès, 1990). A pesar de que tanto el GPA como el MFA son conceptualmente muy diferentes, ambos pertenecen a la familia de los llamados métodos multibloque (Abdi *et al.*, 2013). Proporcionan información sobre la configuración del producto "consenso", que en términos prácticos representa la configuración del producto "medio" en todos los individuos y que da una idea importante de la percepción general de los productos. Aunque se pueden prever varios métodos, como por ejemplo INDSCAL (Carroll y Chang, 1970), STATIS (Schlich, 1996) y los diferentes métodos de Tucker (Tucker, 1964) para el manejo de este tipo de datos, los más frecuentes son estos dos.

El GPA (Dijksterhuis y van Knippenberg, 1996; Gower, 1975; Gower y Dijksterhuis, 2004) es un método estadístico multivariado que se aplica para múltiples bloques de datos. El objetivo principal es obtener un consenso de los bloques después de haber experimentado transformaciones "Procrustes" que reducen las diferencias individuales mediante la traducción, la rotación y la reflexión, así como la escalada isotrópica. Por lo tanto, el GPA es adecuado para el análisis de los datos de mapeo proyectivo dado que el objetivo es encontrar una configuración de consenso de producto para todos los individuos. En la mayoría de los casos, se utilizará también el análisis de componentes principales (PCA) en el consenso para mejorar la interpretación (opcional).

Hay varias maneras de describir matemáticamente cómo funciona el MFA (Escofier y Pagès, 1990). Para no hacer extensa esta sección el MFA se presenta como un 'PCA simple' de una matriz concatenada que consta de todos los bloques de datos originales.

Las coordenadas X e Y de cada muestra se registran en cada mapa de evaluadores y se compilan en una tabla de productos por evaluadores donde cada evaluador aporta dos columnas que representan respectivamente sus coordenadas X e Y. Por tradición, las coordenadas se miden con la esquina superior izquierda de la hoja de papel que representa el origen de las mediciones, pero, por supuesto, cualquier sistema lo hará siempre y cuando las unidades de medida sean las mismas para ambas dimensiones. La matriz de datos se somete entonces a un análisis multivariado para proporcionar un mapa sensorial de los productos. Originalmente, los datos de cartografía proyectiva se analizaron con análisis de componentes principales (PCA) (Abdi y Williams, 2010a; Abdi, 2007). Más recientemente, Pagés (2003, 2005) propuso utilizar el análisis multifactorial (MFA) (Escofier y Pagés, 1990; Pagés, 2014; Abdi *et al.*, 2012; Abdi y Valentin, 2009; Lê y Worch, 2015) porque esta técnica tiene

en cuenta las diferencias entre los evaluadores. Otros métodos equivalentes podrían ser utilizados, tales como INDSCAL (Bárceñas *et al.*, 2004; Nestrud y Lawless, 2011), STATIS (Lavit, 1988; Abdi *et al.*, 2012), o DISTATIS (Abdi *et al.*, 2005, y Abdi y Valentin, 2007 y 2009).

El objetivo común de todas estas técnicas es proporcionar un mapa de los productos (llamado mapa de compromiso) de tal manera que las posiciones de los productos en el mapa reflejen mejor la similitud de los productos tal como percibe el grupo de evaluadores. Los descriptores también se pueden proyectar en este mapa. La mayoría de las técnicas también proporcionan una indicación de cómo cada evaluador interpreta el espacio común y algunas técnicas (por ejemplo, STATIS, DISTATIS y AMF) pueden proporcionar, además, alrededor de cada producto, elipses de confianza que pueden usarse para evaluar las diferencias entre los productos.

Algunas de estas técnicas (por ejemplo, STATIS y DISTATIS) también proporcionarán mapas tipo MDS de los evaluadores que se pueden utilizar, por ejemplo, para identificar grupos atípicos o grupos de evaluadores.

En MDS, cada objeto está representado por un punto en un mapa. Los puntos están dispuestos en este mapa de modo que los objetos que se perciben que son similares entre sí se colocan cerca uno del otro, y los objetos que se perciben que son diferentes unos de otros se colocan muy lejos el uno del otro. Se pueden utilizar diferentes algoritmos para obtener la representación visual de los objetos.

6.-CONCLUSIONES

De esta revisión bibliográfica se pueden destacar las siguientes conclusiones. Como puntos fuertes del mapeo proyectivo en el sector vinícola destacan:

- Permite evaluar las diferencias entre un conjunto de vinos comerciales.
- Realiza un cribado preliminar de un grupo de vinos para decidir si procede a un análisis químico o sensorial más profundo.
- Permite seleccionar vinos de interés de un grupo más grande de vinos, por ejemplo, para estudios de consumo.
- Compara degustaciones de enólogos con resultados de análisis descriptivos.
- Evalúa las percepciones de los consumidores en comparación con expertos o paneles capacitados.

Algunas ventajas del mapeo proyectivo en comparación con el análisis descriptivo son:

- Es más rápido, a menudo requiere sólo una sola sesión.
- Es menos costoso de realizar.
- No requiere de expertos evaluadores sensoriales.
- Los evaluadores analizan las muestras sobre la base de lo que es importante para ellos.
- Los datos del análisis pueden ser adquiridos rápidamente usando computadoras con software sensorial.

Brinda una instantánea general de un grupo de vinos. Algunas desventajas en comparación con el análisis descriptivo:

- El método no siempre es tan sensible como el análisis sensorial descriptivo y el rendimiento del panel es más difícil de analizar.
- El número de muestras es limitado ya que todas deben ser evaluadas en una sola sesión.
- Preparación y estadística.

En resumen, este método, como cualquier otro método sensorial, tiene ventajas para tipos específicos de estudio dependiendo del objetivo del proyecto. Es particularmente útil en los estudios de cribado. Es rápido, menos costoso y generalmente más fácil de usar que los métodos sensoriales convencionales. Es muy útil para proyectos, incluidos estudios contractuales o comerciales, en los que los plazos son limitados y los presupuestos limitados.

7.-BIBLIOGRAFÍA

Abdi, H., Valentin, D., OToole, A.J., & Edelman, B. (2005). DISTATIS: The analysis of multiple distance matrices, Proceedings of the IEEE Computer Society: International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, San Diego, CA, USA, 42–47.

Abdi, H., Valentin, D., Chrea, C., & Chollet, S. (2007). Analyzing assessors and products in sorting tasks: DISTATIS, theory and application. *Food Quality and Preference*, 18, 62–640.

Abdi, H., & Valentin, D. (2007a). Multiple factor analysis. In N.J. Salkind (Ed.): *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks (CA): Sage. pp. 657–663.

Abdi, H., & Valentin, D. (2007b). Multiple correspondence analysis. In N.J. Salkind (Ed.): *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks (CA): Sage. pp. 651–657.

Abdi, H. & Valentin, D. (2009). Some new and easy ways to describe, compare, and evaluate products and assessors. In D. Valentin, D.Z. Nguyen, and L. Pelletier (Eds), *New trends in sensory evaluation of food and non-food products*. Ho Chi Minh (Vietnam): Vietnam National University-Ho chi Minh City Publishing House, 5–18.

Abdi, H. (2007b). Singular Value Decomposition (SVD) and Generalized Singular Value Decomposition (GSVD). In N.J. Salkind (Ed.): *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks (CA): Sage, 907–912.

Abdi, H., Dunlop, J.P., & Williams, L.J. (2009). How to compute reliability estimates and display confidence and tolerance intervals for pattern classifiers using the Bootstrap and 3-way multidimensional scaling (DISTATIS). *NeuroImage*, 45, 89–95.

Abdi, H., Williams, L.J., Valentin, D., & Bennani-Dosse, M. (2012). STATIS and DISTATIS: Optimum multi-table principal component analysis and three way metric multidimensional scaling. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 4, 124–167.

Abdi, H., & Williams, L.J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2, 433–459.

Abdi, H., Williams, L.J., & Valentin, D. (2013). Multiple factor analysis: Principal component analysis for multi-table and multi-block data sets. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 5, 149–179.

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, 12–16 August.

Albert, A., Varela, P., Salvador, A., Hough, G., & Fiszman, S. (2011). Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Quality and Preference*, 22, 463–473.

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

Ares, G., Deliza, R., Barreiro, C., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2010b). Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. *Food Quality and Preference*, 21, 417–426.

Ares, G., Giménez, A., Barreiro, C., & Gámbaro, A. (2010c). Use of an open-ended question to identify drivers of liking of milk desserts. Comparison with preference mapping techniques. *Food Quality and Preference*, 21, 286–294.

Ares, G., Varela, P., Rado, G., & Giménez, A. (2011a). Identifying ideal products using three different consumer profiling methodologies. Comparison with external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 22, 581–591.

Ares, G., Varela, P., Rado, G., & Gimenez, A. (2011b). Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 1600–1608.

Ballester, J., Dacremont, C., Le Fur, Y., & Etievant, P. (2005). The role of olfaction in the elaboration and use of the Chardonnay wine concept. *Food Quality and Preference*, 16, 351–359.

Ballester, J., Patris, B., Symoneaux, R., & Valentin, D. (2008). Conceptual vs. perceptual wine spaces: does expertise matter? *Food Quality and Preference*, 19, 267–276.

Bárcenas, P., Pérez Elortondo, F.J., & Albisu, M. (2004). Projective mapping in sensory analysis of ewes milk cheeses: A study on consumers and trained panel performance. *Food Research International*, 37, 723–729.

Blancher, G., Chollet, S., Kesteloot, R., Nguyen, D., Cuvelier, G. & Sieffermann, J.M. (2007). French and Vietnamese: How do they describe texture characteristics of the same food? A case study with jellies. *Food Quality and Preference*, 18, 560–575.

Cadoret, M., Lê, S., & Pagés, J. (2009). A factorial approach for sorting task data (FAST). *Food Quality and Preference*, 20, 410-417.

Cartier, R., Rytz, A., Lecomte, A., Poblete, E., Krystlik, J., Belin, E. (2006). Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. *Food Quality and Preference*, 17, 562–571.

Carrillo, E., Varela, P., & Fiszman, S. (2012a). Packaging information as a modulator of consumers' perception of enriched and reduced-calorie biscuits in tasting and non-tasting tests. *Food Quality and Preference*, 25, 105–115.

Carrillo, E., Varela, P., & Fiszman, S. (2012b). Effects of food package information and sensory characteristics on the perception of healthiness and the acceptability of enriched biscuits. *Food Research International*, 48, 209–216

Carroll, J.D. & Chang, J.J. (1970): "Analysis of Individual Differences in Multidimensional scaling via an N-way generalization of "Eckart-Young" Decomposition. *Psychometrika*, 35, 283–319.

Chollet, S., & Valentin, D. (2001). Impact of training on beer flavour perception and description: Are trained and untrained subjects really different. *Journal of Sensory Studies*, 16, 601–618.

Chollet, S., Lelièvre, M., Abdi, H., & Valentin, D. (2011). Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. *Food Quality and Preference*, 22, 507–520.

Coxon, A.P.M. (1999). *Sorting data: Collection and analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Dairou, V. & J.M. Siefferman. (2002). A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal Food Science*, 67, 826–834.

Deegan, K.C., Koivisto, L., Nkkilä, L.J., Hyvönen, L. & Tuorila H. (2010). Application of a sorting procedure to greenhouse grown cucumbers and tomatoes. *Food Science and Technology*, 43, 393–400.

Dehlholm, C., Brockhoff, P., Meinert, L., Aaslyng, M., & Bredie, W. (2012a). Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. *Food Quality and Preference*, 26 (2), 267–277.

Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., Meinert, L., Aaslyng, M. D., & Bredie, W. L. P. (2012b). Rapid Descriptive Sensory Methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and Conventional Profiling. *Food Quality and Preference*, In Press.

Delarue, J., & Sieffermann, J.M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour offruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15, 383–392.

Derndorfer E., & Baierl A. (2006). Development of an aroma map of spices by multidimensional scaling. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 12, 39–50
Dun-Rankin, P. (1983). *Scaling Methods*. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum.

Dijksterhuis, A., & van Knippenberg, A. (1996). The knife that cuts both ways: Facilitated and inhibited access to traits as a result of stereotype-activation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 32, 271-288.

Dooley, L., Lee, Y.S., & Meullenet, J.F. (2010). The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21, 394-401.

Dunn-Rankin (1983). *Scaling Methods*. L.E.A. Hillsdale. New Jers.

Escofier, B., & Pagès, J. (1990). Multiple factor analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 18, 121-140.

Falahee, M., & Macrae, A.W. (1995). Consumer appraisal of drinking water-multidimensional scaling analysis. *Food Quality and Preference*, 6(4), 327-332.

Falahee, M., & MacRae, A. W. (1997). Perceptual variation among drinking waters: The reliability of sorting and ranking data for multidimensional scaling. *Food Quality and Preference*, 8, 389-394.

Faye, P., Brémaud, D., Durand-Daubin, D., Courcoux, P., Giboreau, A., & Nicod, A. (2004). Perceptive free sorting and verbalization tasks with naive subjects: An alternative to descriptive mappings. *Food Quality and Preference*, 15, 781-791.

Giboreau, A., Navarro, S., Faye, P., & Dumortier, J. (2001). Sensory evaluation of automotive fabrics: the contribution of categorization tasks and non-verbal information to set-up a descriptive method of tactile properties. *Food Quality and Preference*, 12, 311-322.

Goldsmith, R.E., & Foxall, G.R. (2003). "The measurement of Innovativeness", in Shavinina L.V. (Ed.), *The International Handbook of Innovation*, Elsevier Science, Oxford. 321-8.

Gower, J.C. (1975). Generalised procrustes analysis. *Psychometrika*, 40, 33-50.

Gower, J.C. & Dijksterhuis G.B. (2004). *Procrustes problems*. New York: Oxford University Press.

Grossi, A., Søltoft-Jensen, J., Knudsen, C. J., Christensen, M., & Orlien, V. (2011). Synergistic cooperation of high pressure and carrot dietary fibre on texture and colour of pork sausages. *Meat Science*, 89, 195-201.

Heymann, H., Hopfer, H. & Bershaw, D. (2013). An exploration of the perception of minerality in white wines by projective mapping and descriptive analysis. *J. Sensory Studies* 29, 1-13.

Hoek, A.C., Van Boekel, M., Voordouw, J., & Luning, P.A. (2011). Identification of new food alternatives: How do consumers categorize meat and meat substitutes? *Food Quality and Preference*, 22, 371-383.

Hopfer, H., & Heymann, H. (2013). A summary of projective mapping observations. The effect of replicates and shape, an individual performance measurements. *Food Quality and Preference*, 28, 164-181.

Jaeger, R.S., Cadena, M., Torres-Moreno, L., Antúnez, L., Vidal, A., & Giménez. (2014). Comparison of check-all-that-apply and forced-choice Yes/No question formats for sensory characterization. *Food Quality and Preference*, 35, 32-40.

Kennedy, J., & Heymann, H. (2009). Projective mapping and descriptive analysis of milk and dark chocolates. *Journal of Sensory Studies*, 24, 220-233.

Lado, J., Vicente, E., Manzoni, A., & Ares, G. (2010). Application of a check-all-that-apply question for the evaluation of strawberry cultivars from a breeding program. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 2268–2275.

Lassoued, N., Delarue, J., Launay, B., & Michon C. (2008). Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using flash profile. *Journal of Cereal Science*, 48, 133-143.

Lavit, C. (1988). *Analyse Conjointe de Tableaux Quantitatifs*. Paris: Masson.

Lawless, H. T., & Glatter, S. (1990). Consistency of multidimensional scaling models derived from odor sorting. *Journal of Sensory Studies*, 5, 217–230.

Lawless, H.T., Sheng, N. & Knoop, S.S.C.P. (1995) . Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. *Food Quality and Preference*, 6, 91–98.

Lê, S., & Worch, T. (2015). *Analyzing Sensory Data with R*. Boca Raton: CRC Press.

Lelièvre, M., Chollet, S., Abdi, H., & Valentin, D. (2008). What is the validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. *Food Quality and Preference*, 19, 697–703.

Lelièvre, M., Chollet, S., Abdi, H., & Valentin, D. (2009). Beer trained and untrained assessors rely more on vision than on taste when they categorize beers. *Chemosensory Perception*, 2, 143–153.

Lokki, T., Pätynen, J., Kuusinen, A., Vertanen, H., & Tervo, S. (2011). Concert hall acoustics assessment with individually elicited attributes. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130, 835–849.

Louw, L., Malherbe, S., Naes, T., Lambrechts, M., van Rensburg, P., & Nieuwoudt, H. (2013). Validation of two Napping techniques as rapid sensory screening tools for high alcohol products. *Food Quality and Preference*, 30, 192–201.

MacRae, A.W., Howgate, P., & Geelhoed, E.N. (1990). Assessing the similarity of odours by sorting and by triadic comparison. *Chemical Senses*, 15, 661–699.

Maltman (2008). The Role of Vineyard Geology in Wine Typicity. *Journal of Wine research*. Volume 19.

Meyners, M., Castura, J.C., & Thomas Carr., B. (2013). Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Quality and Preference*. 30, 309-319.

Mielby, L.H., Hopfer, H., Jensen, S., Thybo, A.K., & Heymann (2014). Comparison of descriptive analysis, projective mapping and sorting performed on pictures of fruit and vegetable mixes. *Food Quality and Preference*, 35, 86–94.

Moussaoui, K. A., & Varela, P. (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21, 1088–1099.

Nestrud, M. A., & Lawless, H. T. (2010). Perceptual mapping of apples and cheeses using projective mapping and sorting. *Journal of Sensory Studies*, 25, 390–405.

Nestrud, M.A., & Lawless, H.T. (2011). Recovery of subsampled dimensions and configurations derived from napping data by MFA and MDS. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73, 1266–1278.

Pagès, J. (2003). Recueil direct de distances sensorielles: Application à l'évaluation de dix vins blancs du Val-de-Loire. *Sciences des Aliments*, 23, 679–688.

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. *Food Quality and Preference*, 16, 642–649.

Pagès, J., Cadoret, M., & Lê, S. (2010). The sorted napping: A new holistic approach in sensory evaluation. *Journal of Sensory Studies*, 25, 637–658.

Pagès, J. (2014). *Multiple Factor Analysis by Example Using R*. Boca Raton: CRC Press.

Parente, M. E., Manzoni, A. V., & Ares, G. (2011). External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. *Journal of Sensory Studies*, 26, 158–166.

Parker R. (1980). La mineralidad ¿un cuento chino?. *Los mil vinos*. La Rioja 20 años.

Perrin, L., & Pagès, J. (2009). Construction of a product space from the Ultra-flash profiling method: application to ten red wines from the Loire Valley. *Journal of Sensory Studies*, 24, 372–395.

Perrin, L., Symoneaux, R., Maître, I., Asselin, C., Jourjon, F., & Pagès, J. (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 19, 1–11.

Pfeiffer, J., & Gilbert, C. (2008). Napping by modality: A happy medium between analytic and holistic approaches. *Oral communication*. *Sensometrics 2008*.

Picard, D., Dacremont, C., Valentin, D., & Giboreau, A. (2003). Perceptual dimensions of tactile textures. *Acta Psychologica*, 114, 165–84.

Piombino, P., Nicklaus, S., LeFur, Y., Moio, L., & Le Qu'ér'eJ. (2004). Selection of products presenting given flavor characteristics: An application to wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55, 27–34.

Plaehn, D. (2012). CATA penalty/reward. *Food Quality and Preference*, 24, 141-152.

Poinot, P., Grua-Priol, J., Arvisenet, G., Rannou, C., Semenou, M., Le Bail, A., et al. (2007). Optimisation of HS-SPME to study representativeness of partially baked bread odorant extracts. *Food Research International*, 40, 1170–1184.

Popper, P., & Heymann, H. (1996). Analyzing differences among products and panelists by multidimensional scaling. In T. Naes, & E. Risvik (Eds.), *Multivariate analysis of data in sensory science*, 159–184. Amsterdam: Elsevier.

Reinbach, H.C., Giacalone, D., Ribeiro, L.M., Bredie, W.L.P., & Frøst, M.B. (2014). Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. *Food Quality and Preference*, 32, 160–166. Part B.

Risvik, E., McEvan, J. A., Colwill, J. S., Rogers, R., & Lyon, D. H. (1994). Projective mapping: A tool for sensory analysis and consumer research. *Food Quality and Preference*, 5, 263–269.

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

Rodrigues, H., Sáenz-Navajas, M.P., Franco-Luesma, E., Valentin, D., Fernández-Zurbano, P., Ferreira, V., De La Fuente Blanco, A., & Ballester, J. (2017). Sensory and chemical drivers of wine minerality aroma: An application to Chablis wines. *Food Quality and Preference*, 46, 166-172.

Ross, N., Bingham, R.G., Corr, H.F.J., Ferraccioli, F., Jorda, T.A., Le Brocq, A., Rippin D.M., Young, D., Blankenship, D.D., & Siebert, M.J. (2012). Speep reverse deb slope at the grounding line of the Weddell Sea sector in West Antarctica, *Nat. Geosci.*, 5, 393-396.

Saint-Eve, A., Paci Kora, E., & Martin, N. (2004). Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies. *Food Quality and Preference*, 15, 655–668.

Santosa, M., Abdi, H., & Guinard, J.X. (2010). A modified sorting task to investigate consumer perceptions of extra virgin olive oils. *Food Quality and Preference*, 21, 881–892.

Schlich, P. (1996). Defining and validating assessor compromises about product distances and attribute correlations, in Naes T and Risvik E (des). *Multivariate Analysis of Data in Sensory Science*. New York. Elsevier Science, 259-306.

Stéfani Leal, A. (2014). Tesis doctoral “Desarrollo de vino espumante de naranja (var. Valencia). Estudio de su fracción aromática libre y caracterización sensorial con consumidores”. Universidad Politécnica de Valencia.

Soufflet, I., Calonnier, M., & Dacremont, C. (2004). A comparison between industrial experts' and novices' haptic perception organization: A tool to identify descriptors of handle of fabrics. *Food Quality and Preference*, 15, 689–699.

Tarea, S., Cuvelier, G., & Sieffermann, J.M. (2007). Sensory evaluation of the

texture of 49 commercial apple and pear purees. *Journal of Food Quality*, 30, 1121–1131.

Teillet, E., Schlich, P., Urbano, C., Cordelle, S., & Guichard, E. (2010). Sensory methodologies and the taste of water. *Food Quality and Preference*, 21, 967–976.

Torri, L., Dinnella, C., Recchia, A., Naes, T., Tuorila, H., & Monteleone, E. (2013). Projective mapping for interpreting wine aroma differences as perceived by naïve and experienced assessors. *Food Quality and Preference*, 29, 6–15.

Tucker, L. R. (1964). The extension of factor analysis in three-dimensional matrices. In N. Frederiksen & H. Gulliksen (Eds.). *Contributions to mathematical psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Valentin D., Chollet S., Lelièvre M. et Abdi H. (2009). Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 8, 1563-1578.

Valentin, D., Chollet, S., Lelievre, M., & 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*.

Valentin, D., & Chanquoy, L. (2012). Olfactory categorization: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113, 337–352.

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

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

Varela, P., Ares, G., Gimenez, A., & Gambaro, A. (2010). Influence of brand information on consumers' expectations and liking of powdered drinks in central location tests. *Food Quality and Preference*, 21, 873–880.

Veinand, B., Godefroy, C., Adam, C., & Delarue, J. (2011). Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. *Food Quality and Preference*, 22, 474–485.

Veramendi, M., Herencia, P., & Ares, G. (2014). Perfume Odor Categorization: To What Extent Trained Assessors and Consumers Agree? *Journal of Sensory Studies*, 28, 76-89.

Vidal, L., Cadena, R.S., Correa, S., Ábalos, R.A., Gómez, B., Giménez, A. (2014). Assessment of global and individual reproducibility of projective mapping with consumers. *Journal of Sensory Studies*, 29, 74–87.

Zhang J., Liu J., Xu Y. (2015). Neural decoding reveals impaired face configural processing in the right fusiform face area of individuals with developmental prosopagnosia. *Journal of Neuroscience*, 35 (4), 1539–1548.

