



# **DIEZ AÑOS DE PRUEBAS DISCRIMINATIVAS EN ANÁLISIS SENSORIAL**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Curso: 2019/20

**Alumno: Marta González Rojo**  
**Tutor: Encarnación Fernández Fernández**

**Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos**

E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de la Yutera (Palencia)

Universidad de Valladolid

## Índice

	Página
Resumen.....	4
Abstract .....	4
Introducción .....	6
Objetivos .....	8
Tipos de pruebas .....	8
Pruebas recogidas en las normas ISO .....	9
Otras pruebas discriminativas empleadas .....	15
Modificaciones de las pruebas discriminativas.....	18
Comparación entre pruebas .....	20
Conclusiones .....	22
Bibliografía .....	24

## Anexo. Lista de tablas

Página

Tabla 1.-Artículos sobre la prueba de comparación por parejas en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " durante los últimos 10 años .....	1
Tabla 2.-Artículos sobre la prueba de comparación por parejas en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	3
Tabla 3.-Artículos sobre la prueba triangular en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años .....	5
Tabla 4.-Artículos sobre la prueba triangular en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	7
Tabla 5.-Artículos sobre la prueba dúo-trío en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años .....	10
Tabla 6.-Artículos sobre la prueba dúo-trío en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	11
Tabla 7.- Artículos sobre la prueba dos de cinco en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años.....	13
Tabla 8.-Artículos sobre la prueba dos de cinco en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	13
Tabla 9.-Artículos sobre la prueba A – no A en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años .....	14
Tabla 10.-Artículos sobre la prueba A – no A en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	15
Tabla 11.-Artículos sobre la prueba tétrada en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años .....	16
Tabla 12.-Artículos sobre la prueba tétrada en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	17
Tabla 13.-Artículos sobre las pruebas 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC en la revista " <i>Food Quality and Preference</i> " en los últimos 10 años.....	18
Tabla 14.-Artículos sobre las pruebas 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC en la revista " <i>Journal of Sensory Studies</i> " en los últimos 10 años .....	21

## Resumen

Las pruebas discriminativas forman parte de las pruebas que se emplean dentro del análisis sensorial, sin embargo, aunque se consideran técnicas clásicas son pruebas en constante evolución, y la investigación reciente ha permitido ver estas pruebas sensoriales como herramientas de medida muy útiles. En esta revisión las pruebas discriminativas se han clasificado en dos grupos, las pruebas recogidas en las normas ISO (*International Organization for Standardization*-Organización Internacional de Normalización o Estandarización) y otras pruebas discriminativas, que no están recogidas en dichas normas pero que se emplean tanto en el ámbito de la investigación como en la industria alimentaria.

Para ello, se ha analizado el estado de las publicaciones de artículos relacionados con las pruebas discriminativas en los últimos 10 años en dos revistas relevantes en análisis sensorial como son "*Food Quality and Preference*" y "*Journal of Sensory Studies*".

Se ha observado que en algunas pruebas en concreto se encuentran un mayor número de publicaciones, lo que indica un mayor interés o interés creciente por dicha prueba. Además, se ha visto que las modificaciones de las pruebas discriminativas surgen con el objetivo de mejorar el poder discriminativo y se centran en pequeños cambios.

De las comparaciones entre las pruebas destaca la tendencia, en los últimos años, a estudiar las distintas pruebas y seleccionar la mejor en cada ocasión, destacando el poder discriminativo de las pruebas tétrada, 2-AFC y 3-AFC, aunque los autores aseguran que aún se debe investigar más acerca de estas pruebas.

Palabras clave: Pruebas discriminativas, normas ISO, pruebas 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC

## Abstract

Discriminatory test are part of the test used in sensory analysis, however, although they are considered classic techniques, they are constantly evolving test, and recent research has allowed these sensory test to be seen as very useful measurement tools, In this review, discriminative tests have been classified into two groups, the tests included in the ISO standards (*International Organization for Standarization*) and other discriminatory tests which are not included in these standards but are used both in field of research and in the food industry.

For this, the status of the publications of articles related to discriminative test in the last 10 years has been analyzed in two relevant journals in sensory analysis such as “*Food Quality and Preference*” and “*Journal of Sensory Studies*”.

It has been observed that in some specific test are a greater number of publications, which indicates a greater interest or growing interest in said test. In addition, it has been seen that the modifications of the discriminatory tests arise with the aim of improving the discriminative power and focus on small changes.

From the comparisons between the test, the tendency in recent years to study the different tests and select the best one on each occasion stands out, highlighting the discriminative power of the tetrad, 2-AFC and 3-AFC test, although the authors assure that still more research should be done on these tests.

Key Words: Discriminatory tests, ISO standards, 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC and 4I2-AFC tests.

## Introducción

Las pruebas discriminativas son, dentro del análisis sensorial, técnicas clásicas (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014) pero una parte importante sirven como herramienta de trabajo a los expertos y científicos, tanto en el ámbito de investigación como en el de aplicación. Principalmente en el ámbito de aplicación estas pruebas se emplean en la industria alimentaria y cuidado personal, aunque esta última no es objetivo del enfoque de esta revisión (Ishii, O'Mahony, & Rousseau, 2014), (Bi, Kuesten, Lee, & O'Mahony, 2018).

Las pruebas discriminativas tienen como objetivo principal demostrar la existencia de una similitud o diferencia entre dos productos (ISO 6658:2017) que son lo suficientemente confusos para generar dudas al consumidor (Dessirier & O'Mahony, 1999), (Xia et al.2015), (Jeong et al. 2016), (Bloom, Baik, & Lee, 2019).

A lo largo del tiempo, se han empleado y realizado pruebas discriminativas para comprobar la existencia de una diferencia entre dos productos y pruebas estadísticas binomiales para determinar si la diferencia entre esos dos productos era significativa. Con el paso del tiempo se produjeron avances y se comenzó a tener en cuenta el poder de las pruebas tanto teórico como operativo debido a la dificultad de la interpretación de los resultados (Ennis & Jesionka, 2011), (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014). Más adelante, a las pruebas discriminativas se les dio un enfoque comercial, reduciendo el coste e impulsado por las nuevas políticas de sanidad que fueron surgiendo, y se enfocaron en proporcionar información detallada y fiable tanto a los productores como a los consumidores (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014), (Ennis & Jesionka, 2011). En la segunda mitad del siglo XX, las pruebas discriminativas se basaban en teorías o ideas psicológicas y en teorías de detección de señales, de esta forma eran útiles tanto para dar respuestas si/no como para medir la diferencia entre las muestras o productos. (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014). Al final del siglo XX se continuó con los estudios y se amplió la aplicación de las pruebas. A partir de este momento se logró cuantificar el error de medida y precisión de las diferentes pruebas aplicando una combinación de estadística y psicología, esto supuso el inicio de estudios nuevos sobre las pruebas conocidas. En la actualidad se han diversificado tanto las teorías en las que se basan, como las pruebas discriminativas que se emplean hoy en día (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014).

Estas técnicas de análisis sensorial se pueden aplicar dentro de la industria alimentaria en estudios sobre: los efectos de los diferentes cambios o alteraciones de la formulación de productos, el desarrollo de nuevos productos, el estudio del efecto del almacenamiento y los cambios que puedan afectar al producto en cuanto al proceso de

envasado, etc (Xia et al. 2015). Como ejemplos de esos estudios se pueden citar los trabajos de Kim, Lee, & Lee (2010) y Goh et al. (2011) en los que han probado salsas de tomate o productos en los cuales se busca sustituir la sal por salsa de soja. También se utilizan este tipo de estudios para el asesoramiento de empresas para la mejora de sus productos (Bloom, Baik, & Lee, 2019).

Estas pruebas se emplean también para el entrenamiento y evaluación de los paneles de catadores o jueces expertos (Bloom, Baik, & Lee, 2019). Entre los artículos publicados se encuentra el desarrollado por Jiamyangyuen, Delwiche & Harper (2002) en el cual se describe el uso de pruebas discriminativas en la preparación del panel para evaluar la influencia del sabor del palo de madera de los helados, y otro ejemplo es el estudio realizado por Lee, Hout, & O'Mahony (2007) en el cual se evalúa la respuesta de los jueces probando muestras de margarina para diferentes pruebas discriminativas.

Dependiendo del objetivo que persiguen los diferentes estudios se analiza la posibilidad de emplear un tipo de prueba discriminativa en concreto (Rousseau & O'Mahony, 2001), (Xia et al. 2015). Para poder facilitar la elección de la prueba discriminativa se han dividido como: evaluación sensorial de tipo I, dentro de esta categoría se incluyen las pruebas específicas en las cuales se indica el atributo objeto de la diferenciación, y evaluación sensorial de tipo II en las cuales no se indica el atributo específico, estas se acercan más a las condiciones de consumo normales (O'Mahony, 2013).

Por otra parte, un aspecto importante a tener en cuenta en este tipo de pruebas de análisis sensorial es el poder discriminativo. El poder de las pruebas discriminativas es la capacidad de determinar si existe diferencia entre muestras o rechazar la hipótesis nula de forma verídica. Para ello hay que especificar el tamaño de muestra y dar un nivel de significación (Ennis & Jesionka, 2011), (Bloom, Baik, & Lee, 2019). El estudio del poder de cada prueba es necesario para escoger la más adecuada para cada investigación (Rousseau & O'Mahony, 2001). Son muchos los autores que se han centrado en el estudio del poder de las pruebas discriminativas desde la segunda mitad del siglo XX, en el cual se comenzaron a estudiar más detenidamente las pruebas discriminativas. Desde entonces algunos de los trabajos que se han realizado se centran en el estudio de las comparaciones entre diferentes pruebas como, por ejemplo, las realizadas por Dessirier & O'Mahony (1999) o por Shin, Hautus, & Lee (2016); o la evaluación del poder de pruebas en concreto como es el caso del trabajo de Rousseau, Meyer & O'Mahony (1998), en donde comparan el poder y la sensibilidad de la prueba triangular y la prueba dúo-trío, y el trabajo realizado por Bi & Ennis (2001) en donde comparan la prueba A-no A, en particular con otras pruebas. También se han realizado

revisiones bibliográficas empleando el poder discriminativo como objeto principal de estudio, por ejemplo la revisión de Ennis & Jesionka (2011); o se ha empleado en la comparación entre diferentes protocolos de una misma prueba como es el caso de la prueba dúo-trío en el estudio realizado por Kim & Lee (2012). Otro trabajo es el de Bi & Kuesten (2019) en donde de forma similar desarrollan una nueva prueba discriminativa 4I2-AFC (prueba de elección forzada de cuatro intervalos y dos alternativas) y la comparan con las pruebas convencionales.

## Objetivos

El objetivo principal de este TFM es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de las pruebas discriminativas que se utilizan en análisis sensorial clásico. Para ello, en primer lugar, se buscará información actual de cuáles son las pruebas que reconoce la Organización Internacional de Normalización, también llamada Organización Internacional de Estandarización (en inglés: *International Organization for Standardization, ISO*). En segundo lugar, se buscará información sobre otras pruebas discriminativas, que no están recogidas en las normas ISO, y que se emplean en diferentes estudios de investigación. Todo ello apoyándose en trabajos que se han publicado en los últimos 10 años en dos revistas relevantes en análisis sensorial como son “*Food Quality and Preference*” y “*Journal of Sensory Studies*”. Revistas que presentan un índice de impacto en el *Journal Citation Report (JCR)* del año 2019, en la categoría de *Food Science and Technology*, de 4.842 (posición 12/138) y 2.780 (posición 46/138) respectivamente, lo que indica que en esa base de datos están en el primer y segundo cuartil (Q1 y Q2). Y con una puntuación (*Cite Score*) en Scopus de 7.9 para “*Food Quality and Preference*” (posición 14/299) y de 3.8 para “*Journal of Sensory Studies*” (posición 71/299) en la categoría de *Food Science*, por lo tanto, las dos revistas en esta base de datos están en el primer cuartil (Q1). Se comentarán también las modificaciones que los investigadores realizan para la mejora de las pruebas discriminativas. Y, por último, se compararán las pruebas discriminativas entre sí.

## Tipos de pruebas

Las pruebas discriminativas, que se definen en los siguientes sub-apartados, se pueden calificar en función de diferentes criterios. En esta revisión diferenciaremos entre las pruebas discriminativas recogidas en la norma ISO 6658:2017, y otras pruebas discriminativas empleadas. También se exponen pruebas que son el resultado de



pequeñas modificaciones de las pruebas anteriores y que aportan mejoras en el rendimiento de dichas pruebas discriminativas.

### Pruebas recogidas en las normas ISO

En la norma ISO 6658:2017 se recoge, define y explica el proceso de aplicación de forma breve, el procedimiento que se debe seguir y el análisis de resultados de forma resumida de las pruebas discriminativas, de forma más detallada se puede encontrar una norma ISO para cada una de las pruebas. A continuación, se explica brevemente el fundamento de cada una de las pruebas discriminativas, así como los artículos encontrados en los últimos 10 años en las revistas “*Food Quality and Preference*” y “*Journal of Sensory Studies*”:

#### **Prueba de comparación por parejas (ISO 5495:2005)**

En esta prueba se presentan las muestras por parejas para comparar entre ellas y detectar si la diferencia o similitud es perceptible. Se presentan dos muestras, correctamente aleatorizadas y codificadas, las cuales se pueden colocar en dos diferentes secuencias AB o BA, y el juez debe indicar en cual de ella el atributo indicado es más intenso, incluso aunque sea una suposición al azar. De las respuestas del panel de jueces se obtiene el número de veces que se da la solución correcta y con el nivel de significación preasignado se evalúa, en base a unas tablas estadísticas, que se recogen en dicha norma ISO, si la diferencia es significativa y por tanto la diferencia perceptible o no, y de la misma forma se realiza en el caso de pruebas de similitud. En ambos casos se considera que existe 1/2 de probabilidad de que un juez de la respuesta correcta.

Como referencia, en los últimos 10 años, se encuentran 37 artículos publicados en la revista “*Food Quality and Preference*”, recogidos en la Tabla 1 del Anexo, en los cuales se emplea la prueba de comparación por parejas. Entre estos artículos encontramos un 60% enfocado al estudio de productos y al entrenamiento, principalmente de consumidores, en esta prueba, un 10% contrastan la prueba de comparación por parejas con otras, un 5% de revisiones en las cuales se incluye esta prueba y el 25% restante mencionan la prueba en alguna ocasión. Como ejemplos de los estudios de productos elaborados destacan el interés por la adaptación de esta prueba en paneles sensoriales formados por niños, como en el estudio realizado por Vennerod et al. (2017); otro trabajo, elaborado unos años antes, por Lanfer et al. (2013) investiga las preferencias

de sabor de niños europeos menores de 10 años y de varios países, y se demuestra que la cultura y la edad juegan un papel importante en la preferencia de sabor. Continuando con la investigación con niños, más actual, es el trabajo realizado por Laureati et al. (2020) con niños europeos de diferentes países en el cual se evalúa la preferencia de texturas en alimentos. Por otra parte, encontramos también alguna referencia en la cual se emplea esta prueba para el estudio de la influencia del sabor en alimentos para adultos mayores con el sentido del gusto deteriorado en diferentes grados, como el realizado por Pouyet et al. (2015).

En otra de las revistas de referencia que se ha tenido en cuenta, en el “*Journal of Sensory Studies*”, se pueden encontrar 21 trabajos, recogidos en la Tabla 2 del Anexo, de los cuales el 80% son estudios y modificaciones de productos, también, aparecen en menor proporción comparaciones y otros. Un ejemplo es la investigación realizada por Reckmeyer, Vickers, & Csallany (2010) en la cual se evalúa la cantidad de ácidos grasos que se pueden emplear en algunos productos sin que afecten a los sabores de estos. Otro es el realizado por Brard & Lé (2016) que emplea como alternativa a las pruebas descriptivas la prueba de comparación por parejas para adaptar el análisis sensorial a un panel compuesto por niños. Más recientemente otra investigación publicada por esta revista es la propuesta de sustitución de la sal común (NaCl) por cloruro de potasio (KCl) en pan tostado para el desarrollo de productos bajos en sodio realizada por Antúnez et al. (2018), o el trabajo realizado por Wagoner et al. (2018) donde se estudia el cambio de la sacarosa en algunos alimentos proteicos por otros edulcorantes, estas alteraciones pueden causar cambios en la textura del producto y afectar a la percepción textura-sabor de este, y se investiga mediante el uso de pruebas de comparación por parejas.

### **Prueba triangular (ISO 4120:2004)**

En esta prueba se presentan a la vez tres muestras codificadas, de las cuales dos son iguales y una es diferente, el objetivo de esta prueba es que los jueces sean capaces de observar esta diferencia. El procedimiento consiste en presentar las muestras a cada juez correctamente identificadas y aleatorizadas para lo cual se emplean diferentes secuencias de muestras para cada juez del panel: BAA, ABA, AAB, ABB, BAB, BBA. Se les solicita a los jueces, como en el caso anterior, que indiquen qué muestra es diferente. Los resultados de la prueba se evalúan empleando las tablas de datos que se recogen en la misma norma ISO siendo necesario establecer un nivel de significación. La probabilidad de que un juez de una respuesta correcta es de 1/3 para esta prueba.

Como referencia en los últimos 10 años, en la revista *“Food Quality and Preference”* se encuentran 47 trabajos de investigación, recogidos en la Tabla 3 del Anexo, de los cuales el 38% son estudios y variaciones de producto o entrenamiento de jueces en algunos aspectos. Por ejemplo, el trabajo realizado por Hoppert et al. (2012) emplea la prueba triangular para ayudar en el establecimiento de los umbrales de percepción de grasa y azúcar en natillas. El 21% de los trabajos publicados son comparaciones en las cuales se incluye esta prueba, el 4% son revisiones bibliográficas y el 17% son artículos en los que se estudian algunos aspectos de la prueba triangular. Por último, el 20% restante son trabajos en los que se menciona la prueba en alguna ocasión. Otro ejemplo es el estudio realizado por Sauvageot et al. (2012) se lleva a cabo en nueve laboratorios diferentes en los cuales se emplea la prueba triangular tanto para buscar la similitud como para buscar la diferencia entre dos bebidas, empleando paneles de consumidores y de expertos; o la investigación realizada por Loucks et al. (2017) en el cual se evalúa cómo afecta la recompensa monetaria y el tipo de producto en el tiempo, realizando las pruebas triangulares con panelistas no entrenados

En la otra revista de referencia *“Journal of Sensory Studies”* se encuentran 34 artículos relacionados con esta prueba en los últimos 10 años, recogidos en la Tabla 4 del Anexo, de los cuales el 20% son artículos de comparaciones de la prueba triangular con otras pruebas como los realizados por Ennis (2012) o Garcia, Ennis, & Prinyawiwatkul (2012); otro 17% son revisiones bibliográficas en las cuales se incluye la prueba; un 32% son estudios de productos y entrenamientos de jueces, por ejemplo la investigación realizada por Zhong et al. (2018) sobre la relación entre la viscosidad medida y la viscosidad sensorial empleando pruebas de medición reológica y pruebas triangulares, para las cuales se emplearon agua y leche espesadas para pacientes con disfagia; y por último encontramos un 31% de artículos en los cuales se menciona en alguna ocasión la prueba triangular.

Para esta prueba se encuentra una tendencia creciente en artículos que la comparan con la prueba tétrada, que se considera más poderosa y una candidata para la sustitución de la prueba triangular en los estudios con pruebas discriminativas, por ejemplo las comparaciones realizadas por Bi & O'Mahony (2013), Ishii, O'Mahony, & Rousseau (2014) y Burns et al. (2018).

### **Prueba dúo-trío (ISO 10399:2017)**

En esta prueba se asignan tres muestras a cada juez, una de ellas se entrega en primer lugar como referencia y posteriormente se entregan las dos muestras siguientes, de las

cuales una es idéntica a la muestra de referencia. Las muestras deben estar correctamente aleatorizadas y codificadas, las secuencias que se emplean en esta prueba pueden ser: A-AB, A-BA, B-AB y B-BA. Se solicita a los jueces que indiquen cuál es la muestra que es igual a la de referencia. Los resultados obtenidos se evalúan mediante el empleo de tablas que se recogen en la norma ISO, y también incluye el método de cálculo para determinar el intervalo de confianza sobre el cual se establece la proporción de la población capaz de distinguir las muestras. Se considera que la probabilidad de que un juez de la respuesta correcta es 1/2.

En relación con los estudios que se realizan sobre esta prueba se encuentran publicados en la revista *"Food Quality and Preference"* 22 artículos en los últimos 10 años, recogidos en la Tabla 5 del Anexo. Entre ellos un 27% comparan esta prueba con otras; un 27% de investigaciones acerca de la prueba y sus variaciones como se puede encontrar en el estudio realizado por Kim, Lee, & Lee (2010) en el cual se evalúa el poder discriminativo de diferentes variantes de la prueba dúo-trío para salsas de tomate, este estudio comenzó con tres variantes y se continúa con la evaluación de otras variantes en un estudio posterior Kim & Lee (2012); otro ejemplo que se puede encontrar es el trabajo realizado sobre dos modificaciones de la prueba dúo-trío, una de ellas con referencia equilibrada y la otra con referencia dual, realizado por Bi, O'Mahony, & Lee (2016). También un 14% de los trabajos evalúan productos y un 32% de artículos en los cuales se menciona en alguna ocasión la prueba dúo-trío.

En la revista *"Journal of Sensory Studies"*, en los últimos 10 años se pueden encontrar 14 artículos publicados, recogidos en la Tabla 6 del Anexo, entre los que se encuentran un 30% de comparaciones, un 15% de revisiones en las cuales se incluye la prueba, otro 15% de investigaciones sobre la prueba, un 10% de estudios o variaciones de productos y, por último, un 30% de artículos en los cuales se menciona en alguna ocasión la prueba dúo-trío. Un ejemplo es el estudio comparativo realizado recientemente por Bi & Kuesten (2020) en donde contrastan esta prueba con la triangular y la comparación por parejas.

### **Prueba dos de cinco (ISO 6658:2017)**

En esta prueba se emplean cinco muestras, de las cuales dos son iguales y las otras tres también son iguales entre sí. Se pide que las agrupen en los grupos correspondientes. Las muestras deben presentarse correctamente codificadas y aleatorizadas, y existen 20 secuencias diferentes que se pueden usar. Esta prueba es similar a la prueba triangular, definida anteriormente, pero provoca más fatiga sensorial.

Los resultados obtenidos se evalúan según lo indicado en la norma ISO, y la probabilidad de que un juez de la respuesta correcta es 1/10.

Hay que indicar que para esta prueba no se encuentran muchos estudios en los últimos 10 años en las revistas de referencia mencionadas, y puede ser debido a que es una prueba que se emplea muy poco debido a la elevada fatiga sensorial que provoca, como se ha comentado anteriormente.

Los estudios publicados en los últimos 10 años aparecen recogidos en las Tablas 7 y 8 del Anexo. En la revista "*Food Quality and Preference*" son 3 y en ellos se menciona en alguna ocasión la prueba. Y en la revista "*Journal of Sensory Studies*" aparecen publicados 5 artículos entre los cuales se encuentra la revisión de pruebas discriminativas realizada por Ennis, Rousseau, & Ennis (2014), 2 publicaciones en las que se menciona la prueba y 2 trabajos en los que se estudia la prueba como el realizado por Ennis (2013) el cual analiza la prueba y la compara con otras empleando el enfoque Thurstoniano.

#### **Prueba A – no A (ISO 8588:2017)**

En esta prueba se presentan a cada juez un número de muestras de las cuales algunas serán definidas como muestras A y otras muestras como no A o diferentes de A. Se entrega a cada juez una muestra A de referencia y debe indicar de entre las muestras presentadas cuales son iguales a la muestra de referencia A. Las muestras deben ir correctamente codificadas y aleatorizadas, el número de secuencias que pueden ser usadas dependerá del número de muestras problema que se entreguen a cada juez. Los datos recogidos de esta prueba se tratan siguiendo las indicaciones y cálculos estadísticos indicados en la norma ISO.

En relación con esta prueba se encuentran en la revista "*Food Quality and Preference*", publicados en los últimos 10 años, 14 artículos recogidos en la Tabla 9 del Anexo, entre los que encontramos un 31% de comparaciones con otras pruebas, un 15% de estudios de productos, otro 15% de artículos en los que estudian algún ámbito de la prueba y un 39% de otros artículos en los que se menciona la prueba. Por ejemplo, los estudios de comparación con otras pruebas realizados por Jeong et al. (2016) y por Mun et al. (2019); otro ejemplo es la investigación sobre la prueba A – no A realizada por Kim et al. (2012) sobre diferentes estrategias de familiarización con la referencia antes de la realización de la prueba A – no A mejorando el procedimiento.

En la revista “*Journal of Sensory Studies*” se encuentran 8 trabajos en los últimos 10 años, recogidos en la Tabla 10 del Anexo, de los cuales el 12.5% son comparaciones, el 37.5% estudios de productos, 12.5% investigaciones acerca de la propia prueba y 37.5 restante son otros artículos en los que se menciona la prueba. Algunos ejemplos de estos trabajos son el estudio desarrollado por Hout, Hautus, & Lee (2011) que investiga el efecto del aprendizaje de las diferentes pruebas contempladas; otro ejemplo de los trabajos publicados en esta revista realizado por Hautus et al. (2018) compara dos versiones de la prueba A – No A mediante el uso de diferentes concentraciones de sacarosa en té frío, utilizando 6 jueces.

### **Prueba de tétradas (ASTM E3009-15)**

En esta prueba se presentan cuatro muestras las cuales son iguales dos a dos, y a los jueces se les pide que las agrupen en los grupos correspondientes en función de sus similitudes. Las muestras deben estar correctamente codificadas y aleatorizadas, y en este caso tendremos seis secuencias posibles para la presentación de las muestras: AABB, ABBA, ABAB, BBAA, BABA, BAAB. Esta prueba puede ser específica, en la cual se indica el atributo de la diferenciación, o no específica, en la cual no se indica un atributo específico. Los resultados obtenidos se evalúan según se especifica en la norma ASTM E3009-15, la probabilidad de que un juez de una respuesta correcta es 1/3 para la prueba no específica y 1/6 en el caso de prueba tétrada específica.

Como referencia en la revista “*Food Quality and Preference*” se pueden encontrar 19 estudios, recogidos en la Tabla 11 del Anexo, de los cuales el 44% investigan la comparación de esta con otras pruebas, el 17% de los trabajos investigan en algunos de los ámbitos de la prueba, el 5.5% son estudios de productos y el 33.5% son artículos en los que se menciona la prueba. Algunos de los artículos publicados por ejemplo son las comparaciones realizadas por Ennis & Christensen (2014), Ennis & Christensen (2015) y Burns et al. (2018); y otros trabajos de investigación estudian la posible modificación de la prueba para mejorar el rendimiento como el realizado por Bi (2020).

En la revista “*Journal of Sensory Studies*” se encuentran 14 artículos, recogidos en la Tabla 12 del Anexo, en los cuales el 36% son investigaciones acerca de la propia prueba, como por ejemplo el realizado por O’Mahony (2013) que hace un balance del estado en el que se encuentra el uso y estudio de la prueba tétrada hasta el año 2013; otro de los trabajos es el realizado por Castura, King, & Phipps (2018) que investiga cómo puede afectar a la efectividad de la prueba el planteamiento de la misma. También

se encuentra un 22% de comparaciones con otras pruebas, un 14% de revisiones y, por último, un 28% de artículos en los que se menciona la prueba.

### Otras pruebas discriminativas empleadas

A continuación, se explicarán pruebas que se emplean dentro de las pruebas de tipo discriminativo y no se encuentran recogidas en la norma ISO 6658:2017.

#### **2-AFC, (prueba de elección forzada de 2 alternativas)**

En esta prueba se presentan dos muestras una nombrada como A y otra nombrada B, se pide a cada juez que indique cuál de las muestras presenta en mayor proporción o intensidad el atributo previamente indicado. Las muestras se presentan en las siguientes posibles secuencias AB o BA. La probabilidad de que un juez de la respuesta correcta es de  $1/2$  (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014), (Shin, Hautus, & Lee, 2016).

#### **3-AFC, (prueba de elección forzada de 3 alternativas)**

En esta prueba existen dos posibles presentaciones de las muestras: en la primera se presentan dos muestras B y una muestra A y en este caso se pide a cada juez que indique cuál de las muestras presenta mayor intensidad de un atributo previamente especificado, y la segunda forma se presentan dos muestras de A y una de B, en este caso se pide a cada juez que indique cuál de las muestras presenta una menor intensidad de un atributo especificado, siendo la muestra A la que presenta mayor intensidad y B la que presenta menor intensidad. Para la presentación de las muestras se emplean 6 posibles combinaciones AAB, ABA, BAA, BBA, BAB y ABB. La probabilidad de que un juez de la respuesta correcta es de  $1/3$  (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014).

#### **4-AFC, (prueba de elección forzada de 4 alternativas)**

En esta prueba, como en la anterior, se pueden emplear dos tipos de presentaciones: en el primer caso se presentan a cada juez tres muestras de B y una de A y se les pide que indiquen cuál es la muestra que presenta mayor intensidad del atributo previamente indicado, en el segundo caso se presentan a cada juez tres muestras de A y una de B, se pide que indiquen cuál de las muestras presenta menor intensidad del atributo indicado. Las posibles combinaciones en las cuales se puede presentar las muestras a

los jueces son ocho: ABBB, BABB, BBAB, BBBA, BAAA, ABAA, AABA, AAAB. La probabilidad de que un juez de la respuesta correcta es de 1/4 (Ennis, Rousseau, & Ennis, 2014).

#### **4I2-AFC, (prueba de elección forzada de cuatro intervalos y dos alternativas)**

Esta prueba se ha generado recientemente, es un tipo de prueba discriminativa que, aunque no es completamente nueva, sí se ha retomado el interés y uso recientemente. En esta prueba se emplean dos tipos de muestras como en las anteriores, A y B, se presentan a cada uno de los jueces dos conjuntos de dos muestras AB o BA y se pide que identifiquen el conjunto en el cual el orden de las muestras presenta la intensidad del atributo en orden decreciente de intensidad. La probabilidad de que un juez de la respuesta correcta se considera de 0.69 (Bi & Kuesten, 2019).

En estas cuatro pruebas (2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC), el tratamiento estadístico de datos convencional no es suficiente para la interpretación, comparación y explicación de los resultados, en estos casos se emplean otros modelos estadísticos como es el modelo de Thurston o el modelo de análisis de sensibilidad secuencial como recogen los siguientes autores Dessirier & O'Mahony (1999), Ennis, Rousseau, & Ennis (2014) y Shin, Hautus, & Lee (2016).

Al igual que en las pruebas recogidas en las normas ISO, en la última década en la revista *"Food Quality and Preference"* se han encontrado 61 trabajos publicados sobre estas cuatro pruebas, recogidos en la Tabla 13 del Anexo. Un 34% son estudios de productos, umbrales y entrenamiento de jueces, como por ejemplo el realizado por Mosca et al. (2010) que investiga sobre la reducción de la sacarosa en productos empleando como muestras de gel de agar y gelatina con diferentes concentraciones de sacarosa, usando para la cata de estas muestras la prueba de elección forzada de 2 alternativas (2-AFC). Un 26% de artículos en los que se comparan estas pruebas con otras, como el realizado por Mun et al. (2019) en el cual compara las pruebas A – no A con la prueba de elección forzada de 3 alternativas (3-AFC). Un 10% son investigaciones sobre de alguna de las pruebas, como ejemplo encontramos un estudio realizado recientemente por Bi & Kuesten (2019) que evalúa y compara una nueva prueba discriminativa de este tipo, la prueba de elección forzada de 4 intervalos de dos alternativas (4I2-AFC), otro ejemplo realizado unos años antes por Stocks, van Hout, & Hautus (2014) es la evaluación de las estrategias de decisión que emplean los jueces



al probar diferentes productos, una de las pruebas que se valora en este trabajo es la prueba de elección forzada de 2 alternativas (2-AFC). Un 6% de revisiones en las cuales participan estas pruebas y, finalmente, un 24% de estudios en los cuales se menciona alguna de las pruebas.

En la revista "*Journal of Sensory Studies*" se encuentran publicados 43 artículos recogidos en la Tabla 14 del Anexo, entre los cuales un 35% son estudios de productos, umbrales y entrenamiento de jueces, como por ejemplo el trabajo realizado por Goh et al. (2011) en el cual se emplea la prueba de elección forzada de 2 alternativas (2-AFC) para la comparación de productos con sal y productos con el sustitutivo como es la salsa de soja; otros estudios que se realizan sobre la detección de umbrales en los cuales se emplean pruebas consecutivas en orden ascendente de concentración utilizando la prueba de elección forzada de 3 alternativas (3-AFC) como ejemplo la investigación de detección del umbral de compuestos de azufre realizado por Cliff et al. (2011) para su uso en el control de calidad e investigación en la industria del vino; otro ejemplo es la investigación de la detección de los umbrales de 10 aromas compuestos que se encuentran comúnmente en alimentos realizado por Jaeger, de Silva, & Lawless (2014), otro estudio es el realizado por Wiriyawattana, Suwonsinchon, & Suwonsichon (2018) que investiga la modificación de los umbrales de detección de los sabores básicos a diferentes edades; el estudio más actual de este tipo es el realizado por Eib et al. (2020) que investiga los umbrales de detección de los compuestos sinigrina e isocianato de alilo que son sustancias relacionadas con las sensaciones y el sabor picante de algunos condimentos. También encontramos un 19% de investigaciones acerca de las pruebas, un 16% de trabajos comparativos, otro 5% de revisiones en las que se incluye alguna de estas pruebas y un 25% de otros estudios en los que se mencionan alguna de estas pruebas.

Al igual que, en este trabajo hemos clasificado las pruebas en función de su presencia en la norma ISO 6658:2017 y otras, en otras revisiones realizadas se emplean clasificaciones diferentes, como la revisión que realizaron Ennis, Rousseau, & Ennis (2014) en la cual se han enfocado en los métodos en los que se comparan solo dos grupos de muestras. Las pruebas que se contemplan en esta revisión se denominan pruebas de juicio forzado porque obligan a dar una respuesta a los jueces, aunque no sea un juicio seguro, es decir, tienen que generar una suposición. Estas pruebas se subdividen en métodos específicos y métodos no específicos. Los métodos específicos son aquellos en los que se indica el atributo en las instrucciones de la prueba que se debe evaluar, las pruebas que han incluido en esta categoría son la prueba 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y tétrada específica. Los métodos no específicos son aquellos en los que

no es necesario especificar un atributo para la comparación y se pide que se comparen con respecto a un nivel general de diferencia sensorial, las pruebas que incluyen en esta categoría son la prueba dúo-trío, prueba triangular, prueba tétrada y prueba dos de cinco.

En otras revisiones, se realiza la comparación de métodos de análisis de las pruebas discriminativas o comparación del poder discriminativo de las pruebas evaluado por diferentes mecanismos, pero no se encuentra una clasificación de las pruebas discriminativas en profundidad, como por ejemplo en los trabajos de Ennis & Jesionka (2011) y Bi & Kuesten (2020).

### Modificaciones de las pruebas discriminativas

A continuación, se indican algunos casos en los que se modifica el protocolo de presentación o procedimiento de algunas pruebas, de las expuestas en los apartados anteriores, con el fin de mejorar su rendimiento o capacidad discriminativa.

La prueba en la cual se pueden encontrar mayor número de modificaciones en los últimos años es la prueba dúo-trío en la cual nos encontramos cinco variaciones. Las modificaciones se subdividen en dos grupos: las modificaciones de la muestra de referencia y las modificaciones del orden de presentación.

En las modificaciones de la muestra de referencia aparecen dos variaciones, la prueba dúo-trío con referencia constante en la cual se entrega una referencia a los jueces y para toda la prueba es la misma, es decir, el estímulo de referencia se mantiene constante durante la sesión (Kim & Lee, 2012), un ejemplo es el estudio realizado por Kim et al. (2014) en el cual se la denomina marca a esta muestra de referencia y existen dos tipos de protocolos, uno en el que se indica cual es la muestra de referencia a los jueces y otro en el cual es el juez el que probando dos muestras elige la de referencia para sus pruebas. También encontramos la prueba dúo-trío de referencia equilibrada o variable en la cual a lo largo de la prueba se cambia el estímulo de referencia (Kim & Lee, 2012) (Kim, Chae, Hout, & Lee, 2014).

En el caso de las modificaciones de orden de presentación se encuentran tres variaciones, partimos de la prueba dúo-trío convencional en la cual la muestra de referencia se presenta en primer lugar. La primera modificación consiste en la presentación de la muestra de referencia en medio de las muestras problema, prueba dúo-trío con referencia presentada en el medio (DTM), otra modificación consiste en colocar una muestra de referencia antes y otra después de las muestras problema,

prueba dúo-trío con referencia al principio y al final (DTFR), y por último la modificación en la cual se coloca una muestra de referencia al principio y otra en medio de las muestras problema, prueba dúo-trío con referencia al principio y en medio (DTFM) (Kim, Lee, & Lee, 2010), (Kim & Lee, 2012), (Kim, Chae, Hout, & Lee, 2014).

En un trabajo reciente se encuentra la modificación de las pruebas triangular y dúo-trío emparejadas, se consideran métodos de elección forzada no especificados. En la prueba triangular emparejada se emplean tres pares de muestras con dos diferentes posibilidades (AB, AB, BA) o (AB, BA, BA) correctamente aleatorizadas, siendo el par AB en orden decreciente de intensidad y el par BA en orden creciente de intensidad del estímulo diferente. El juez debe identificar el par con la diferencia extraña. En el caso de la prueba dúo-trío emparejada se presenta a cada juez dos pares de muestras (AB, BA) o (BA, AB) de referencia y se les solicita que seleccionen de los posibles pares presentados de forma aleatoria los que coinciden con el par de referencia. En ambos casos se busca que los jueces identifiquen el cambio de orden de las muestras y detecten la diferencia entre ellas (Bi & Kuesten, 2020).

Otras pruebas con las cuales se está investigando actualmente son las pruebas de elección forzada. En el artículo realizado por Bloom, Baik, & Lee (2019) se emplea la modificación de la prueba 2-AFC denominada panelista-2-prueba de elección forzada PA-2-AFC, esta modificación consiste en presentar las dos muestras que se desean comparar para que articulen la diferencia entre ellas y la perciban, una vez percibida se realiza la prueba 2-AFC, esta modificación surge como resultado al problema que generan algunos atributos debido a que al modificarlos en la muestra pueden alterar otros atributos de la muestra generando confusión en los jueces. Esta prueba también se describe en el trabajo realizado previamente por Bloom, Baik, & Lee (2018).

En el trabajo realizado por Hout, Hautus, & Lee (2011) se encuentra otra variante de la prueba 2-AFC en la cual se permite probar la muestra referencia como recordatorio cada vez que se prueben las dos muestras problema, la prueba modificada se denomina 2-AFCR. Otros autores también la emplean en sus investigaciones como es el caso de Hautus, Shepherd, & Peng (2011) y Shin, Hautus, & Lee (2016).

Otra técnica de modificación se denomina vista previa de muestras, se aplica en el estudio realizado por McClure & Lawless (2010), en esta técnica se presentan las muestras una vez antes de definir el atributo que deben comparar los jueces y se puede emplear en cualquier prueba de las descritas anteriormente.

En la investigación realizada por Bloom, Baik, & Lee (2019) también se emplea la técnica de presentación parcial para modificar la presentación de las muestras en algunas

pruebas, esta técnica se puede aplicar a la prueba triangular, dúo-trío y a la prueba 2-AFC como se indica en ese trabajo.

## Comparación entre pruebas

La comparación entre las diferentes pruebas discriminativas que existen en el campo del análisis sensorial se emplea para seleccionar la más adecuada para el estudio que se desea realizar. A continuación, se exponen algunas investigaciones en las que se comparan pruebas discriminativas entre sí.

El artículo realizado por Rousseau, Meyer, & O'Mahony (1998) compara las pruebas igualdad-diferencia (igual a la prueba comparación por parejas), dúo-trío y triangular empleando muestras de yogurt con y sin azúcar, para este estudio se llevan a cabo dos experimentos en los que se evalúa el poder de las pruebas, el principal cambio de un experimento a otro son las condiciones del laboratorio, en el primer experimento se controlan y en el segundo, con el fin de poder evaluar las pruebas en un ambiente semejante al de consumo final, no se controlan las condiciones del laboratorio. En este trabajo concluyen que la prueba igualdad-diferencia es una alternativa a las pruebas dúo-trío y triangular para los paneles de consumidores.

En el estudio posterior realizado por Dessirier & O'Mahony (1999) se emplean muestras de baja concentración en sal, agua y zumo de manzana a diferentes concentraciones para comparar entre las pruebas 2-AFC y 3-AFC. Se emplean diferentes modelos para el análisis de los datos derivados de los experimentos, y se puede concluir que en función del modelo que se emplee las pruebas destacan en alguno de los ámbitos que se investigan.

En el trabajo realizado por Brockhoff & Christensen (2010) se centra en las pruebas 2-AFC, 3-AFC y A-no A. En este trabajo de investigación se desarrolla un software que sirve para estudiar y comparar estas pruebas en función del modelo lineal para el análisis de los resultados.

En la investigación realizada por Bi & O'Mahony (2013) se centra en la prueba tétrada y su comparación con otras pruebas de juicio forzado. En este artículo se recogen los datos necesarios para la comparación de estas pruebas tanto en valores numéricos como en una gráfica comparativa, de los cuales se deduce que la prueba tétrada específica es más poderosa que las pruebas triangular, dúo-trío y doble par (se presentan a cada juez 2 estímulos en dos pares de muestras, el primer par son dos

muestras idénticas y en el segundo par son dos muestras diferentes, una de ellas es idéntica a las del primer par), por otro lado, tienen menor poder discriminativo que la prueba tétrada no específica y menor que las pruebas 2-AFC, 3-AFC y 4-AFC.

En los últimos ocho años ha habido un interés creciente por el estudio de la prueba tétrada y su comparación con otras pruebas discriminativas, sobre todo con la prueba triangular.

En el estudio realizado por Ennis (2012) se compara la prueba tétrada con la prueba triangular para demostrar si la ventaja teórica que tiene la prueba tétrada sobre la prueba triangular se puede trasladar a la práctica. Tras el análisis de los datos mediante el empleo del modelo Thurstoniano se deduce que la prueba tétrada es superior a la prueba triangular siempre que el ruido porcentual no supere el 50%, es decir, la sensibilidad de la prueba tétrada es mayor que la de la prueba triangular.

En otra investigación realizada por Ishii, O'Mahony, & Rousseau (2014) sobre la comparación entre las dos pruebas (tétrada y triangular), tras el análisis de los experimentos realizados mediante la cata de muestras por consumidores, se concluye que la prueba tétrada es una buena alternativa a las pruebas convencionales, como la prueba triangular, por su mayor poder discriminativo y mayor precisión de estimación de las diferencias entre las muestras. Aunque, como en otras investigaciones, se recomiendan ponerlas a prueba para el producto que se quiere investigar.

Ennis & Christensen (2014) examinan la precisión de las pruebas tétrada, triangular y 2-AFC. Comprobaron que la prueba tétrada era más precisa que la prueba triangular y en algunas circunstancias también superior a la prueba 2-AFC. En este caso los autores dejan el estudio abierto a nuevas investigaciones sin dar una conclusión definitiva.

Los mismos autores en el año 2015 (Ennis & Christensen, 2015) comparan la prueba tétrada con otras pruebas como la prueba triangular, la prueba dúo-trío y la prueba de grado de diferencia, no definida en esta revisión. Otro objetivo de esta investigación es recopilar datos de las pruebas tétrada, triangular y dos de cinco, de estos datos se dedujo que la prueba tétrada se puede escoger por encima de las demás siempre que las muestras empleadas no produzcan fatiga sensorial a los jueces. Este trabajo deja abierto el estudio de técnicas que modifican las pruebas con el fin de mejorar el número de respuestas correctas de algunas de ellas y recomendarlas en vez de la prueba tétrada.

En investigaciones posteriores como la realizada por Burns et al. (2018) se plantea si la prueba tétrada conserva la ventaja teórica en la práctica frente a otras pruebas como la prueba triangular. Al igual que en otros estudios se encuentra que la prueba tétrada es más poderosa que la prueba triangular, siempre que las muestras no provoquen mucha fatiga sensorial a los jueces. En alguna de las muestras que se emplean, los valores obtenidos de ambas pruebas son similares, por ello en algunos productos la prueba tétrada pierde la ventaja teórica que inicialmente posee. En este estudio, al contrario que en otros, se recomiendan ambas pruebas para su empleo como pruebas discriminativas.

El trabajo publicado más recientemente sobre comparación de pruebas discriminativas es el realizado por Bi & Kuesten (2020). Se revisan los modelos de Thurston más actuales para la evaluación de las pruebas triangular y dúo-trío modificadas, y las posiciona como unas pruebas más poderosas que las convencionales empleadas para las pruebas discriminativas, se recomienda nuevos estudios en el futuro.

De los artículos recogidos sobre comparaciones entre las diferentes pruebas quedan muchas dudas por resolver y por investigar, como alguno de los autores mencionados deja claro en sus estudios.

## Conclusiones

Tras la evaluación de las publicaciones en los últimos 10 años en el caso de algunas de las pruebas, como es la prueba dos de cinco, la bibliografía es escasa porque como se indica se encuentra en desuso. Por el contrario, otras pruebas se encuentran en pleno estudio como es la prueba tétrada, la prueba triangular y las modificaciones de algunas pruebas discriminativas. En el caso de la prueba de comparación pareada su estudio en los últimos años se ha enfocado en el empleo en paneles de consumidores y ha aumentado el interés por esta prueba.

Se observa, entre los artículos mencionados, que existe una tendencia a la modificación de las pruebas con el fin de mejorar su poder discriminativo, reducir la fatiga sensorial, aumentar el rendimiento y precisión de algunas como la prueba dúo-trío, la prueba 2-AFC, la prueba triangular o la prueba A – no A.

Tras la evolución expuesta sobre las comparaciones entre pruebas discriminativas, con los avances en cálculo y los nuevos modelos de análisis de datos, se puede concluir que en función de los productos que se deseen analizar destacarán más unas pruebas que otras. Principalmente, según varios de estos autores, las pruebas que poseen mayor poder discriminativo son la prueba tétrada, las pruebas de elección forzada (2-AFC, 3-AFC y 4-AFC) y las pruebas modificadas.

En general, varios autores no dejan claras las conclusiones, indicando que aún se debe realizar más investigación en cuanto a las modificaciones y comparaciones entre pruebas para ampliar su aplicación y mejorar los resultados que se obtienen de su empleo.

## Bibliografía

- Antúnez, L., Giménez, A., Vidal, L., & Ares, G. (2018). Partial replacement of NaCl with KCl in bread: Effect on sensory characteristics and consumer perception. *Journal of Sensory Studies*, *33*, 1-12.
- ASTM E3009-15. *Standard test method for sensory analysis - Tetrad test*. American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, Pennsylvania, EE.UU.
- Bi, J. (2020). A new form of the psychometric function for the unspecified tetrad. *Food Quality and Preference*, *82*, 1-4.
- Bi, J., & Ennis, D. M. (2001). The power of the A - Not A method. *Journal of Sensory Studies*, *16*, 343-359.
- Bi, J., & Kuesten, C. (2019). The four-interval, two-alternative forced-choice (4I2AFC): A powerful sensory discrimination method to detect small, directional changes particularly suitable for visual or manual evaluations. *Food Quality and Preference*, *73*, 202-209.
- Bi, J., & Kuesten, C. (2020). Review and development of Thurstonian models for the triangle and duo-trio methods and paired versions of the methods. *Journal of Sensory Studies*, *35*, 1-18.
- Bi, J., & O'Mahony, M. (2013). Variance of  $d'$  for the tetrad test and comparisons with other forced-choice methods. *Journal of Sensory Studies*, *28*, 91-101.
- Bi, J., Kuesten, C., Lee, H.-S., & O'Mahony, M. (2018). Paired versions of various sensory discrimination forced-choice methods and the same-different area theorem. *Food Quality and Preference*, *63*, 97-106.
- Bi, J., O'Mahony, M., & Lee, H.-S. (2016). The performance of the dual reference duo-trio (DRDT) method using a balanced-reference mode. *Food Quality and Preference*, *48*, 303-313.
- Bloom, D. J., Baik, H.-Y., & Lee, S.-Y. (2018). Warm-up effect in panelist-articulated-2-alternative forced choice test. *Journal of Food Science*, *83*, 162-166.
- Bloom, D. J., Baik, H.-Y., & Lee, S.-Y. (2019). Beverage complexity yields unpredicted power results for seven discrimination test methods. *Journal of Food Science*, *84*, 606-612.
- Brard, M., & Lé, S. (2016). The ideal pair method, an alternative to the ideal profile method based on pairwise comparisons: Application to a panel of children. *Journal of Sensory Studies*, *31*, 306-313.
- Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. (2010). Thurstonian models for sensory discrimination test as generalized linear models. *Food Quality and Preference*, *21*, 330-338.
- Burns, S. L., Penfield, M. P., Saxton, A. M., & Lockett, C. R. (2018). Comparison of triangle and tetrad discrimination methodology in an applied manner. *Food Quality and Preference*, *68*, 105-112.
- Castura, J. C., King, S. K., & Phipps, K. (2018). How task instructions affect performance on the unspecified tetrad test. *Journal of Sensory Studies*, *33*, 1-12.



- Cliff, M., Bansal, M., Stanich, K., & Usher, K. (2011). Comparison of new and existing threshold methods for evaluating sulfur compounds in different base wines. *Journal of Sensory Studies*, *26*, 184-196.
- Dessirier, J.-M., & O'Mahony, M. (1999). Comparison of  $d'$  values for the 2-AFC (paired comparison) and 3-AFC discrimination methods: Thurstonian models, sequential sensitivity analysis and power. *Food Quality and Preference*, *10*, 51-58.
- Eib, S., Ramos Gajek, S., Schneider, D. J., Hensel, O., & Seuss-Baum, I. (2020). Determination of detection thresholds of sinigrin in water-based matrix and allyl isothiocyanate in water- and oil-based matrices. *Journal of Sensory Studies*, *35*, 1-8.
- Ennis, J. M. (2012). Guiding the switch from triangle testing to tetrad testing. *Journal of sensory studies*, *27*, 223-231.
- Ennis, J. M. (2013). A Thurstonian analysis of the Two-Out-Of-Five test. *Journal of Sensory Studies*, *28*, 297-310.
- Ennis, J. M., & Christensen, R. (2015). A Thurstonian comparison of the Tetrad and Degree of Difference tests. *Food Quality and Preference*, *40*, 263-269.
- Ennis, J. M., & Christensen, R. H. (2014). Precision of measurement in Tetrad testing. *Food Quality and Preference*, *32*, 98-106.
- Ennis, J. M., & Jesionka, V. (2011). The power of sensory discrimination methods revisited. *Journal of Sensory Studies*, *26*, 371-382.
- Ennis, J. M., Rousseau, B., & Ennis, D. M. (2014). Sensory difference tests as measurement instruments: a review of recent advances. *Journal of Sensory Studies*, *29*, 89-102.
- Garcia, K., Ennis, J. M., & Prinyawiwatkul, W. (2012). A large-scale experimental comparison of the tetrad and triangle tests in children. *Journal of Sensory Studies*, *27*, 217-222.
- Goh, F. X., Itohiya, Y., Shimojo, R., Sato, T., Hasegawa, K., & Leong, L. P. (2011). Using naturally brewed soy sauce to reduce salt in selected foods. *Journal of Sensory Studies*, *26*, 429-435.
- Hautus, M. J., Hout, D., Lee, H.-S., Stocks, M. A., & Shepherd, D. (2018). Variation of  $d'$  estimates in two versions of the A-Not A task. *Journal of Sensory Studies*, *33*, 1-10.
- Hautus, M. J., Shepherd, D., & Peng, M. (2011). Decision strategies for the A Not-A, 2AFC and 2AFC-reminder tasks: Empirical tests. *Food Quality and Preference*, *22*, 433-442.
- Hoppert, K., Zahn, S., Puschmann, A., Ullmann, I., & Rohm, H. (2012). Quantification of sensory difference thresholds for fat and sweetness in dairy-based emulsions. *Food Quality and Preference*, *26*, 52-57.
- Hout, D. v., Hautus, M. J., & Lee, H.-S. (2011). Investigation of test performance over repeated sessions using signal detection theory: Comparison of three nonattribute-specified difference tests 2-AFCR, A-Not A and 2-AFC. *Journal of Sensory Studies*, *26*, 311-321.
- Ishii, R., O'Mahony, M., & Rousseau, B. (2014). Triangle and tetrad protocols: Small sensory differences, resampling and consumer relevance. *Food Quality and Preference*, *31*, 49-55.

- ISO 10399:2017. *Sensory analysis - Methodology - Duo-trio test*. International Standardization Office, Geneva, Switzerland.
- ISO 4120:2004. *Sensory analysis - Methodology - Triangle test*. International Standardization Office, Geneva, Switzerland.
- ISO 5495:2005. *Sensory analysis - Methodology - Paired comparison test*. International Standardization Office, Geneva, Switzerland.
- ISO 6658:2017. *Sensory analysis - Methodology - General guidance*. International Standardization Office, Geneva, Switzerland.
- ISO 8588:2017. *Sensory analysis - Methodology - "A"- "not A" test*. International Standardization Office, Geneva, Switzerland.
- Jaeger, S. R., de Silva, H. N., & Lawless, H. T. (2014). Detection thresholds of 10 odor-active compounds naturally occurring in food using a replicated forced-choice ascending method of limits. *Journal of Sensory Studies*, *29*, 43-55.
- Jeong, Y.-N., Kang, B.-A., Jeong, M.-J., Song, M.-J., Hautus, M. J., & Lee, H.-S. (2016). Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A-Not AR and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad? *Food Quality and Preference*, *47*, 10-22.
- Jiamyangyuen, S., Delwiche, J. F., & Harper, W. J. (2002). The Impact of Wood Ice Cream Sticks' Origin on the Aroma of Exposed Ice Cream Mixes. *Journal of Dairy Science*, *85*, 355-359.
- Kim, M.-A., & Lee, H.-S. (2012). Investigation of operationally more powerful duo-trio test protocols: Effects of different reference schemes. *Food Quality and Preference*, *25*, 183-191.
- Kim, M.-A., Chae, J.-E., Hout, D. v., & Lee, H.-S. (2014). Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test. *Food Quality and Preference*, *32*, 113-125.
- Kim, M.-A., Chae, J.-E., Van Hout, D., & Lee, H.-S. (2012). Discriminations of the A-Not A difference test improved when "A" was familiarized using a brand image. *Food Quality and Preference*, *23*, 3-12.
- Kim, M.-A., Lee, Y.-M., & Lee, H.-S. (2010). Comparison of d0 estimates produced by three versions of a duo-trio test for discriminating tomato juices with varying salt concentrations: The effects of the number and position of the reference stimulus. *Food Quality and Preference*, *21*, 504-511.
- Lanfer, A., Bammann, K., Knof, K., Buchecker, K., Russo, P., Viedebaum, T., Kourides, Y., de Henauw, S., Molnar, D., Bel-Serrat, S., Lissner, L., & Ahrens, W. (2013). Predictors and correlates of taste preferences in European children: The IDEFICS study. *Food Quality and Preference*, *27*, 128-136.
- Laureati, M., Sandvik, P., Almli, V. L., Sandell, M., Zeinstra, G., Methven, L., Wallner, M., Jilani, H., Alfaro, B., & Proserpio, C. (2020). Individual differences in texture preferences among European children: Development and validation of the Child Food Texture Preference Questionnaire (CFTPQ). *Food Quality and Preference*, *80*, 1-9.

- Lee, H., Hout, D. v., & O'Mahony, M. (2007). Sensory difference tests for margarine: A comparison of R-Indices derived from ranking and A-Not A methods considering response bias and cognitive strategies. *Food Quality and Preference*, *18*, 675-680.
- Loucks, J. N., Eggett, D. L., Dunn, M. L., Steele, F. M., & Jefferies, L. K. (2017). Effect of monetary reward and food type on accuracy and assessment time of untrained sensory panelists in triangle tests. *Food Quality and Preference*, *56*, 119-125.
- McClure, S., & Lawless, H. T. (2010). Comparison of the triangle and a self-defined two alternative forced choice test. *Food Quality and Preference*, *21*, 547-552.
- Mosca, A. C., van de Velde, F., Bult, J. H., van Boekel, M. A., & Stieger, M. (2010). Enhancement of sweetness intensity in gels by inhomogeneous distribution of sucrose. *Food Quality and Preference*, *21*, 837-842.
- Mun, J.-W., Kim, M.-A., Sim, H.-M., & Lee, H.-S. (2019). Investigation of test performance of the dual reminder A-Not A (DR A-Not A) in comparison to 3-AFC for discriminating samples of drinking water. *Food Quality and Preference*, *77*, 43-50.
- O'Mahony, M. (2013). The tetrad test: Looking back, looking forward. *Journal of Sensory Studies*, *28*, 289-263.
- Pouyet, V., Cuvelier, G., Benattar, L., & Giboreau, A. (2015). Influence of flavour enhancement on food liking and consumption in older adults with poor, moderate or high cognitive status. *Food Quality and Preference*, *44*, 119-129.
- Reckmeyer, N., Vickers, Z., & Csallany, A. (2010). Effect of free fatty acids on sweet, salty, sour and umami tastes. *Journal of Sensory Studies*, *25*, 751-760.
- Rousseau, B., & O'Mahony, M. (2001). Investigation of the dual-pair method as a possible alternative to the triangle and same-different tests. *Journal of Sensory Studies*, *16*, 161-178.
- Rousseau, B., Meyer, A., & O'Mahony, M. (1998). Power and sensitivity of the same-different test: Comparison with triangle and duo-trio methods. *Journal of Sensory Studies*, *13*, 149-173.
- Sauvageot, F., Herbreteau, V., Berger, M., & Dacremont, C. (2012). A comparison between nine laboratories performing triangle tests. *Food Quality and Preference*, *24*, 1-7.
- Shin, H.-K., Hautus, M. J., & Lee, H.-S. (2016). Unspecified duo-trio tests can be as powerful as the specified 2-AFC: Effect of instructions and familiarization procedures on cognitive decision strategies. *Food Research International*, *76*, 114-125.
- Stocks, M. A., Van Hout, D., & Hautus, M. J. (2014). Cognitive decision strategies adopted by trained judges in reminder difference tests when tasting yoghurt, mayonnaise, and ice tea. *Food Quality and Preference*, *34*, 14-23.
- Vennerod, F. F., Hersleth, M., Nicklaus, S., & Almlí, V. L. (2017). The magic water test. An affective paired comparison approach to evaluate taste sensitivity in pre-schoolers. *Food Quality and Preference*, *58*, 61-70.

- Wagoner, T. B., McCain, H. R., Foegeding, E., & Drake, M. (2018). Food texture and sweetener type modify sweetness perception in whey protein-based model foods. *Journal of Sensory Studies, 33*, 1-9.
- Wiriyawattana, P., Suwonsichon, S., & Suwonsichon, T. (2018). Effects of aging on taste thresholds: A case of Asian people. *Journal of Sensory Studies, 33*, 1-9.
- Xia, Y., Zhang, J., Zhang, X., Ishii, R., Zhong, F., & O'Mahony, M. (2015). Tetrads, triads and pairs: Experiments in self-specification. *Food Quality and Preferences, 40*, 97-105.
- Zhong, L., Hadde, E. K., Zhou, Z., Xia, Y., & Chen, J. (2018). Sensory discrimination of the viscosity of thickened liquids for dysphagia management. *Journal of Sensory Studies, 33*, 1-7.

## Anexo. Lista de tablas:

**Tabla 1.-Artículos sobre la prueba de comparación por parejas en la revista "Food Quality and Preference" durante los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Olarte Mantilla, S.M.; Shewan, H.M.; Shingleton, R.; Stokes, J.R.; Smyth, H.E.	Ability to detect and identify the presence of particles influences consumer acceptance of yoghurt	2020	85	1 - 9
Pich, J.; Chuquichambi, E.G.; Blay, N.T.; Corradi, G.B.; Munar, E.	Sweet and bitter near-threshold solutions activate cross-modal correspondence between taste and shapes of cups	2020	83	1 - 5
Laureati, M.; Sandvik, P.; Almlí, V.L.; Sandell, M.; Zeinstra, G.G.; Methven, L.; Wallner, M.; Jilani, H.; Alfaro, B.; Proserpio, C.	Individual differences in texture preferences among European children: Development and validation of the Child Food Texture Preference Questionnaire (CFTPQ)	2020	80	1 - 9
Borgen Linander, C.; Bojesen Christensen, R.H.; Cleaver, G.; Brunn Brockhoff, P.	Individual differences in replicated multi-product experiments with Thurstonian mixed models for binary paired comparison data	2019	75	220 - 229
Ho, P.	A new approach to measuring Overall Liking with the Many-Facet Rasch Model	2019	74	100 - 111
Rizo, A.; Vidák, K.; Frizsman, S.; Tarrega, A.	Influence of fading duration on TCATA evaluation	2020	79	1 - 11
Nacef, M.; Lelièvre-Desmas, M.; Symoneaux, R.; Jombart, L.; Flahaut, C.; Chollet, S.	Consumers' expectation and liking for cheese: Can familiarity effects resulting from regional differences be highlighted within a country?	2019	72	188 - 197
Schifferstein, H.N.J.; Wehrle, T.; Carbon, C.-C.	Consumer expectations for vegetables with typical and atypical colors: The case of carrots	2019	72	98 - 108
Lelièvre-Desmas, M.; Valentin, D.; Chollet, S.	Pivot profile method: What is the influence of the pivot and product space?	2017	61	6 - 14
Kuesten, C.; Bi, J.; Meiselman, H.L.	Analyzing consumers' Profile of Mood States (POMS) data using the proportional odds model (POM) for clustered or repeated observations and R package 'repolr'	2017	61	38 - 49
Mingioni, M.; Mehinagic, E.; Siucinska, K.; Konopacka, D.; Artigas, G.; Symoneaux, R.; Maitre, I.	Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple purée	2017	59	59 - 67
Venerod, F.F.F.; Hersleth, M.; Nicklaus, S.; Almi, V.L.	The magic water test. An affective paired comparison approach to evaluate taste sensitivity in pre-schoolers	2017	58	61 - 70
Séménou, M.; Courcoux, Ph.; Kuusinen, A.; Lokki, T.	Segmentation of subjects in multivariate paired comparisons. Application to the preference for concert halls acoustics	2017	67	120 - 127

Ares, G.; Arrúa, A.; Antúnez, L.; Vidal, L.; Machín, L.; Martínez, J.; Curutchet, M.R.; Giménez, A.	Influence of label design on children's perception of two snack foods: Comparison of rating and choice-based conjoint analysis	2016	53	1 - 8
Hutchings, S.C.; O'Sullivan, M.; Jacquier, J.C.; O'Riordan, D.	The effect of modifying the distribution of sucralose and quinine on bitterness suppression in model gels	2016	50	157 - 162
Bakke, A.J.; Shehan, C.V.; Hayes, J.E.	Type of milk typically consumed, and stated preference, but not health consciousness affect revealed preferences for fat in milk	2016	49	92 - 99
Laureati, M.; Paglinarini, E.; Toschi, T.G.; Monteleone, E.	Research challenges and methods to study food preferences in school-aged children: A review of the last 15 years	2015	46	92 - 102
Hutchings, S.C.; O'Sullivan, M.; Jacquier, J.C.; O'Riordan, D.	The effect of inhomogeneous quinine and hydrocolloid distributions on the bitterness of model gels	2015	45	132 - 139
Gutjar, S.; Dalenberg, J.R.; de Graaf, C.; de Wijk, R.A.; Palascha, A.; Renken, R.J.; Jager, G.	What reported food-evoked emotions may add: A model to predict consumer food choice	2015	45	140 - 148
Pouyet, V.; Culvelier, G.; Benattar, L.; Giboreau, A.	Influence of flavour enhancement on food liking and consumption in older adults with poor, moderate or high cognitive status	2015	44	119 - 129
Alves Simiqueli, A.; Rodrigues Minim, V.P.; Navarro da Silva, R. de C. D.S.; Navarro da Silva, A.; Minim, L.A.	How many assessors are necessary for the Optimized Descriptive Profile when associated with training?	2015	44	62 - 69
Zorn, S.; Alcaire, F.; Vidal, L.; Giménez, A.; Ares, G.	Application of multiple-sip temporal dominance of sensations to the evaluation of sweeteners	2014	36	135 - 143
Piqueras-Fiszman, B.; Jaeger, S.R.	Emotion responses under evoked consumption contexts: A focus on the consumers' frequency of product consumption and the stability of responses	2014	35	24 - 31
Pouyet, V.; Giboreau, A.; Benattar, L.; Cuvelier, G.	Attractiveness and consumption of finger foods in elderly Alzheimer's disease patients	2014	34	62 - 69
Piqueras-Fiszman, B.; Jaeger, S.R.	The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses	2014	32	277 - 288
Laureati, M.; Paglinarini, E.	Learning and retention time effect on memory for sweet taste in children	2013	28	389 - 395
Poinot, P.; Arvisenet, G.; Ledauphin, J.; Gaillard, J.-L.; Prost, C.	How can aroma-related cross-modal interactions be analysed? A review of current methodologies	2013	28	304 - 316
Lanfer, A.; Bammann, K.; Knof, K.; Buchecker, K.; Russo, P.; Veidebaum, T.; Kourides, Y.; de Henauw, S.; Molnar, D.; Bel-Serrat, S.; Lissner, L.; Ahrens, W.	Predictors and correlates of taste preferences in European children: The IDEFICS study	2013	27	128 - 136
Baudet, N.; Maire, J.L.; Pillet, M.	The visual inspection of product surfaces	2013	27	153 - 160
Ennis, D.M.; Ennis, J.M.	Accounting for no difference/preference responses or ties in choice experiments	2012	23	13 - 17

Meyners, M.	Panel and panelist agreement for product comparisons in studies of Temporal Dominance of Sensations	2011	22	365 - 370
Chacon, R.; Sepulveda, D.R.	Development of an improved two-alternative choice (2AC) sensory test protocol based on the application of the asymmetric dominance effect	2011	22	78 - 82
Blackman, J.; Saliba, A.; Schmidtke, L.	Sweetness acceptance of novices, experienced consumers and winemakers in Hunter Valley Semillon wines	2010	21	697 - 683
Reverdy, C.; Schlich, P.; Köster, E.P.; Ginon, E.; Lange, C.	Effect of sensory education on food preferences in children	2010	21	794 - 804
McClure, S.; Lawless, H.T.	Comparison of the triangle and a self-defined two alternative forced choice test	2010	21	574 - 552
Parr, W.V.; Valentin, D.; Green, J.A.; Dacremont, C.	Evaluation of French and New Zealand Sauvignon wines by experienced French wine assessors	2010	21	56 - 64
Villegas, B.; Tárrega, A.; Carbonell, I.; Costell, E.	Optimising acceptability of new prebiotic low-fat milk beverages	2010	21	234 - 242

**Tabla 2.-Artículos sobre la prueba de comparación por parejas en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Sato, K.; Kinugasa, H.	Influence of Japanese green tea on the koku attributes of bonito stock: Proposed basic rules of pairing Japanese green tea with Washoku	2019	34	1 - 13
Hasegawa, Y.; Ishii, R.; Kyutoku, Y.; Dan, I.; Rousseau, B.	Baises in paired preference tests: Cross-cultural comparison of Japanese and American consumers	2019	34	1 - 9
Basque, C.; Cambou, S.; Peron, F.; Le Paih, L.; Marzin, C.; Hanaoka, K.; Callejon, L.; Ptost, C.; Lethuaut, L.	Food preference and olfactory discrimination test: A complementary approach to understand the drivers of hedonic responses in dogs	2018	34	1 - 14
Antúñez, L.; Giménez, A.; Vidal, L.; Ares, G.	Partial replacement of NaCl with KCl in bread: Effect on sensory characteristics and consumer perception	2018	33	1 - 12
Wagoner, T.B.; McCain, H.R.; Foegeding, E.A.; Drake, M.A.	Food texture and sweetener type modify sweetness perception in whey protein-based model foods	2018	33	1 - 9
Pétel, C.; Baron, C.; Thomsen, M.; Callejon, L.; Péron, F.	A new method to assess the influence of odor on food selection in dogs	2018	33	1 - 7
Brard, M.; Lé, S.	The ideal pair method, an alternative to the ideal profile method based on pairwise comparisons: Application to a panel of children	2016	31	306 - 313
Kuesten, C.; Bi, J.	Risk assessment of negative sensory effects in product development using the Benchmark Dose (BMD) methodology for continuous data	2015	30	128 - 135
Alcaire, F.; Zorn, S.; Cadena, R.S.; Antúñez, L.; Vidal, L.; Giménez, A.; Ares, G.	Application of survival analysis to estimate equivalent sweet concentration of low-calorie sweeteners in orange juice	2014	29	474 - 479

Morais, E.C.; Pinheiro, A.C.M.; Nunes, C.A.; Bolini, H.M.A.	Multiple time-intensity analysis and temporal dominance of sensations of chocolate dairy dessert using prebiotic and different high-intensity sweeteners	2014	29	339 - 350
Palazzo, A.B.; Bolini, H.M.A.	Multiple time-intensity analysis: Sweetness, bitterness, chocolate flavor and melting rate of chocolate with sucralose, rebaudioside and neotame	2013	29	21 - 32
King, E.S.; Heymann, H.	The effect of reduced alcohol on the sensory profiles and consumer preferences of white wine	2013	29	33 - 42
Calle-Alonso, F.; Pérez, C.J.	A statistical agreement-based approach for difference testing	2013	28	358 - 369
Withers, C.; Gosney, M.A.; Methven, L.	Perception of thickness, mouth coating and mouth drying of dairy beverages by younger and older volunteers	2013	28	1 - 8
Heikel, B.; Krebs, E.; Köhn, E.; Busch-Stockfisch, M.	Optimizing synergism of binary mixtures of selected alternative sweeteners	2012	27	295 - 303
Romero del castillo, R.; Costell, E.; Plans, M.; Simó, J.; Casañas, F.	A standardized method of preparing common beans ( <i>Phaseolus Vulgaris</i> L.) for sensory analysis	2012	27	188 - 195
Bobowski, N.; Vickers, Z.	Determining sequential difference thresholds for sodium chloride reduction	2012	27	168 - 175
Sepulveda, D.R.; Chacon, R.; Clark, S.; Olivas, G.I.; Jimenez, J.	Influence of chewing gum on the discrimination efficiency of 2-AFC sensory test	2011	26	401 - 408
Rios de Souza, V.; Marques Pinheiro, A.C.; Souza Carneiro, J. de D.; Pinto, S.M.; Ronaldo Abreu, L.; Carvalho Menezes, C.	Analysis of various sweeteners in petit suisse cheese: Determination of the ideal and equivalent sweetness	2011	26	339 - 345
Goldner, M.C.; Zamora, M.C.	Effect of polyphenol concentrations on astringency perception and its correlation with gelatin index of red wine	2010	25	761 - 777
Reckmeyer, N.M.; Vickers, Z.M.; Csallany, A.S.	Effect of free fatty acids on sweet, salty, sour and umami tastes	2010	25	751 - 760



**Tabla 3.-Artículos sobre la prueba triangular en la revista "Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Velázquez, A.L.; Vidal, L.; Varela, P.; Ares, G.	Can children use temporal sensory methods to describe visual and food stimuli?	2020	86	1 - 9
Onojakpor, O.; de Kock, H.L.	Development and pilot testing of a questionnaire to assess sensory quality control (SQC) knowledge, attitudes and practices (KAP) of food company employees	2020	86	1 - 8
Van Doorn, G.; Watson, S.; Timora, J.; Spence, C.	The influence of training and expertise on the multisensory perception of beer: A review	2020	79	1 - 8
White, T.L.; Thomas-Danguin, T.; Olofsson, J.K.; Zucco, G.M; Prescott, J.	Thought for food: Cognitive influences on chemosensory perceptions and preferences	2020	79	1 - 13
Mora, M.; Elzo-Aizarna, J.; Rozas-Fuertes, S.; Velilla-Echeita, L.; Vázquez-Araújo, L.	Implicit reaction vs explicit emotional response: Protected designation of origin in apple cider	2020	79	1 - 7
Ko, W.-W.; Kim, S.-B.; Chung, S.-J.	Effect of concentration range on the accuracy of measuring sweetness potencies of sweeteners	2020	79	1 - 11
Castura, J.C.; King, S.K.; Findlay, C.J.	Does the $\tau$ estimate from same-different test data represent a relevant sensory effect size for determining sensory equivalency?	2019	75	230 - 238
Reinoso-Carvalho, F.; Dakduk, S.; Wagemans, J.; Spence, C.	Dark vs. light drinks: The influence of visual appearance on the consumer's experience of beer	2019	74	21 - 29
Galiñanes Plaza, A.; Delarue, J.; Saulais, L.	The pursuit of ecological validity through contextual methodologies	2019	71	226 - 247
Higgins, M.J.; Hayes, J.E.	Learned color taste associations in a repeated brief exposure paradigm	2019	71	354 - 365
Ramsey, I.; Ross, C.; Ford, R.; Fisk, I.; Yang, Q.; Gomez-Lopez, J.; Hort, J.	Using a combined temporal approach to evaluate the influence of ethanol concentration on liking and sensory attributes of lager beer	2018	68	292 - 303
Burns, S.L.; Penfield, M.P.; Saxton, A.M.; Luckett, C.R.	Comparison of triangle and tetrad discrimination methodology in an applied manner	2018	68	105 - 112
Mingioni, M.; Mehinagic, E.; Siucinska, K.; Konopacka, D.; Artigas, G.; Symoneaux, R.; Maitre, I.	Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple purée	2017	59	59 - 67
Proserpio, C.; Laureati, M.; Invitti, C.; Cattaneo, C.; Pagliarini, E.	BMI and gender related differences in cross-modal interaction and liking of sensory stimuli	2017	56	49 - 54
Loucks, J.N.; Eggett, D.L.; Dunn, M.L.; Steele, F.M.; Jefferies, L.K.	Effect of monetary reward and food type on accuracy and assessment time of untrained sensory panelists in triangle tests	2017	56	119 - 125
Yeomans, M.R.; Boakes, S.	That smells filling: Effects of pairings of odours with sweetness and thickness on odour perception and expected satiety	2016	54	128 - 136

Wang, A.; Duncan, S.E.; Dietrich, A.M.	Effect of iron on taste perception and emotional response of sweetened beverage under different water conditions	2016	54	58 - 66
Bakke, A.J.; Shehan, C.V.; Hayes, J.E.	Type of milk typically consumed, and stated preference, but not health consciousness affect revealed preferences for fat in milk	2016	49	92 - 99
Bi, J.; O'Mahony, M.; Lee, H.-S.	The performance of the dual reference duo-trio (DRDT) method using a balanced-reference mode	2016	48	303 - 313
Jeong, Y.-N.; Kang, B.A.; Jeong, M.-J.; Song, M.-J.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A-Not AR and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad?	2016	47	10 - 22
Rousseau, B.	Sensory discrimination testing and consumer relevance	2015	43	122 - 125
Pellegrino, R.; Luckett, C.R.; Shinn, S.E.; Mayfield, S.; Gude, K.; Rhea, A.; Seo, H.-S.	Effects of background sound on consumers' sensory discriminatory ability among foods	2015	43	71 - 78
Xia, Y.; Zhang, J.; Zhang, X.; Ishii, R.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Tetrads, triads and pairs: Experiments in self-specification	2015	40	97 - 105
Spence, C.; Wan, X.	Beverage perception and consumption: The influence of the container on the perception of the contents	2015	39	131 - 140
Calderón, E.; Rivera-Quintero, A.; Xia, Y.; Angulo, O.; O'Mahony, M.	The triadic preference test	2015	39	8 - 15
Ennis, J.M.; Chistensen, R.	A Thurstonian comparison of the Tetrad and Degree of Difference tests	2015	40	263 - 269
Choi, Y.-J.; Kim, J.-Y.; Chistensen, R.H.B.; van-Hout, D.; Lee, H.-S.	Superior performance of constant-saltier-reference DTF and DTFM to same-different tests by consumers for discriminating products varying sodium contents	2014	37	100 - 108
De Groote, H.; Chege, C.K.; Tomlins, K.; Gunaratna, N.S.	Combining experimental auctions with a modified home-use test to assess rural consumers' acceptance of quality protein maize, a biofortified crop	2014	38	1 - 13
Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test	2014	32	113 - 125
Ishii, R.; O'Mahony, M.; Rousseau, B.	Triangle and tetrad protocols: Small sensory differences, resampling and consumer relevance	2014	31	49 - 55
Ennis, J.M.; Chistensen, R.H.B.	Precision of measurement in Tetrad testing	2014	32	98 - 106
Jesionka, V.; Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Transitioning from proportion of discriminators to a more meaningful measure of sensory difference	2014	32	77 - 82
Sester, C.; Deroy, O.; Sutan, A.; Galia, F.; Desmarchelier, J.-F.; Valentin, D.; Dacremont, C.	"Having a drink in a bar": An immersive approach to explore the effects of context on drink choice	2013	28	23 - 31
Harwood, M.L.; Ziegler, G.R.; Hayes, J.E.	Rejection thresholds in chocolate milk: Evidence for segmentation	2012	26	128 - 133

Hoppert, K.; Zahn, S.; Puschmann, A.; Ullmann, I.; Rohm, H.	Quantification of sensory difference thresholds for fat and sweetness in dairy-based emulsions	2012	26	52 - 57
Kim, M.-A.; Lee, H.-S.	Investigation of operationally more powerful duo-trio test protocols: Effects of different reference schemes	2012	25	183 - 191
Grygorczyk, A.; Lesschaeve, I.; Corredig, M.; Duizer, L.	Extraction of consumer texture preferences for yogurt: Comparison of the preferred attribute elicitation method to conventional profiling	2013	27	215 - 222
Sauvageot, F.; Hernreteau, V.; Berger, M.; Dacremont, C.	A comparison between nine laboratories performing triangle tests	2012	24	1 - 7
Hayes, J.E.; DePasquale, D.A.; Moser, S.E.	Asymmetric dominance as a potential source of bias in hedonic testing	2011	22	559 - 566
Russell, A.M.T.; Boakes, R.A.	Identification of confusable odours including wines: Appropriate labels enhance performance	2011	22	296 - 303
Kutter, A.; Hanesch, C.; Rauh, C.; Delgado, A.	Impact of proprioception and tactile sensations in the mouth on the perceived thickness of semi-solid foods	2011	22	193 - 197
McClure, S.; Lawless, H.T.	Comparison of the triangle and a self-defined two alternative forced choice test	2010	21	547 - 552
Kim, M.-A.; Lee, Y.-M.; Lee, H.-S.	Comparison of d0 estimates produced by three versions of a duo-trio test for discriminating tomato juices with varying salt concentrations: The effects of the number and position of the reference stimulus	2010	21	504 - 511
Lee, C.A.; Vickers, Z.M.	Discrimination among astringent samples is affected by choice of palate cleanser	2010	21	93 - 99
Brockhoff, P.B.; Christensen, R.H.B.	Thurstonian models for sensory discrimination tests as generalized linear models	2010	21	330 - 338

**Tabla 4.-Artículos sobre la prueba triangular en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Bi, J.; Kuesten, C.	Review and development of Thurstonian models for the triangle and duo-trio methods and paired versions of the methods	2020	35	1 - 18
Kwak, H.S.; Kim, M.J.; Kim, S.S.	Sensory profile, consumer acceptance, and physicochemical properties of pan bread mada with improted or domestic commercial wheat frou	2019	34	1 - 10
Zhong, L.; Hadde, E.K.; Zhou, Z.; Xia, Y.; Chem, J.	Sensory discirmiantion of the viscosity of thickened liquids for dysphagia management	2018	33	1 - 8
Silva, A.P.; Voss, P.-H.; van Zyl, H.; Hogg, T.; de Graaf, C.; Pintado, M.; Jager, G.	Temporal dominance of sensations, emotions, and temporal liking measured in a bar for two similar wines using a multi-sip approach	2018	33	1 - 13
Weiss, K.; Vickers, Z.	Evaluation of omission testing as a method for identifying important odorants in a mixture	2018	33	1 - 9

Carabante, K.M.; Prinyawiwatkul, W.	Data analyses of a multiple-samples sensory ranking test and its duplicated test: A review	2018	33	1 - 13
Castura, J.C.; King, S.K.; Phipps, K.	How task instructions affect performance on the unspecified tetrad test	2018	33	1 - 12
Gotow, N.; Moritani, A.; Hayakawa, Y.; Akutagawa, A.	Effect of a warm-up sample on stabilizing the performance of untrained panelists in time-intensity evaluation	2017/2018	33	1 - 12
Kim, M.-C.; Kim, D.-H.; Yun, C.-R.; Chung, J.-H.; Kim, H.-S.; Choi, H.-E.; Kong, K.-H.	Refined single-interval adjustment matrix yes-no task for estimating the absolute thresholds of sweet-tasting molecules	2017	32	1 - 8
Booth, D.A.	Scientific measurement of sensory preferences using stimulus tetrads	2015	30	108 - 127
Pereira, J.A.; Dionísio, L.; Matos, T.J.S.; Patarata, L.	Sensory lexicon development for a Portuguese cooked blood sausage-morcela de arroz de monchique-to predict its usefulness for a geographical certification	2015	30	56 - 67
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Estimation of Thurstonian models for various forced-choice sensory discrimination methods as a form of the "M+N" test	2014	29	325 - 338
Olivas, R.; Lopez-Malo, A.; Angulo, O.; O'Mahony, M.	The same-different method: Positive effects of reduced memory load versus negative effects of uncontrolled $\tau$ -criterion variation, using forced-choice methods as a comparison	2014	29	211 - 218
Ennis, J.M.; Rousseau, B.; Ennis, D.M.	Sensory difference test as a measurement instruments: A review of recent advances	2014	29	89 - 102
Fiches, G.; Deleris, I.; Saint-Eve, A.; Passot, S.; Brunerie, P.; Souchon, I.	Influence of the nonvolatile fraction on the sensory perception of 40% (v/v) ethanol-containing french grape brandies	2014	29	56 - 63
Jaeger, S.R.; Nihal de Silva, H.; Lawless, H.T.	Detection thresholds of 10 odor-active compounds naturally occurring in food using a replicated forced-choice ascending method of limits	2014	29	43 - 55
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	Reconsidering the specified tetrad test	2013	28	445 - 449
Calle-Alonso, F.; Pérez, C.J.	A statistical agreement-base approach for difference testing	2013	28	358 - 369
Worch, T.; Delcher, R.	Proportion of discriminators and Thurstonian approaches	2013	28	396 - 404
Hough, G.; Methven, L.; Lawless, H.T.	Survival analysis statistics applied to threshold data obtained from the ascending forced-choice method of limits	2013	28	414 - 421
Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Importance of correct instructions in the tetrad test	2013	28	264 - 269
Ennis, J.M.	A Thurstonian analysis of the Two-out-of-five test	2013	28	297 - 310
Dea, S.; Plotto, A.; Manthey, J.A.; Raithore, S.; Irely, M.; Baldwin, E.	Interactions and thresholds of limonin and nomilin in bitterness perception in orange juice and other matrices	2013	28	311 - 323
Dubnicka, S. R.	A Bayesian approach to analyzing replicated preference tests	2013	28	171 - 187
Bi, J.; O'Mahony, M.	Variance of $d'$ for the tetrad test and comparisons with other forced-choice methods	2013	28	91 - 101

Bi, J.; Kuesten, C.	Intraclass correlation coefficient (ICC): A framework for monitoring and assessing performance of trained sensory panels and panelists	2012	27	352 - 364
Hollis, F.H.; Halpen B.P.	Assessment of low-density polyethylene squeeze bottles in delivering wine vapor-phase stimuli: A preliminary study	2012	27	314 - 323
Ennis, J.M.	Guiding the switch from triangle testing to tetrad testing	2012	27	223 - 231
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	A large-scale experimental comparison of the tetrad and triangle test in children	2012	27	217 - 222
Hough, G.; Garitta, L.	Methodology for sensory shelf-life estimation: A review	2012	27	137 - 147
Ennis, J.M.; Jesionka, V.	The power of sensory discrimination methods revisited	2011	26	371 - 382
van Hout, D.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Investigation of test performance over repeated sessions using signal detection theory: Comparison of three nonattribute-specified difference test 2-AFCR, A-not A and 2-AFC	2011	26	311 - 321
Senthil, A.; Bhat, KK.	Best estimated taste detection threshold for cardamom ( <i>Elettaria cardamomum maton</i> ) aroma in different media	2011	26	48 - 53

**Tabla 5.-Artículos sobre la prueba dúo-trío en la revista " Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Kim, I.-A.; Cho, H.-Y.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Exploration of a new consumer test method based on metacognitive certainty	2020	81	1 - 9
Yoon, J.Y.; Kim, M.-A.; Lee, H.-S.;	Confirmation of odd sample bias in triadic desing preference tests with a no-preference option, using confusable stimuli, and a solution	2020	80	1 - 8
Halim, J.; Sinaga, W.S.L.; Hu, R.; Sebastian, A.; O'Mahony, M.	What do laboratory preference tests tell us about real life (operational) preferences: A preliminary investigation	2019	76	60 - 70
Jeong, Y.-N.; van Hout, D.; Groeneschild, C.; Lee, H.-S.	Comparative categorization method: Using 2-AFC Strategy in constant-reference duo-trio for discrimination of multiple stimuli from a reference	2017	62	284 - 295
Bi, J.; O'Mahony, M.; Lee, H.-S.	The performance of the dual reference duo-trio (DRDT) method using a balanced-reference mode	2016	48	303 - 313
Jeong, Y.-N.; Kang, B.-A.; Jeong, M.-J.; Song, M.-J.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A - Not AR and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad?	2016	47	10 - 22
Xia, Y.; Zhang, J.; Zhang, X.; Ishii, R.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Tetrad, triads and pairs: Experiments in self-specification	2015	40	97 - 105
Ennis, J.M.; Christensen, R.	A Thurstonian comparison of the Tetrad anf Degree of a Difference tests	2015	40	263 - 269
Choi, Y.-J.; Kim, J.-Y.; Christensen, R.H.B.; van-Hout, D.; Lee, H.-S.	Superior performance of constant-saltier reference DTF and DTFM to same-different test by consumers for discriminating products varying sodium contents	2014	37	100 - 108
Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test	2014	32	113 - 125
Jesionka, V.; Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Transitioning from proportion of discriminators to a more meaningful measure of sensory difference	2014	32	77 - 82
Baudet, N.; Maire, J.L.; Pillet, M.	The visual inspection of product surfaces	2013	27	153 - 160
Kim, M.-A.; Lee, H.-S.	Investigation of opetationally more powerful duo-trio test protocols: Effects of different reference schemes	2012	25	183 - 191
Mielby, L.H.; Edelenbos, M.; Thybo, A.K.	Comparison of rating, best-worst scaling, and adolescents' real choice of snacks	2012	25	140 - 147
Christensen, R.H.B.; Lee, H.-S.; Brockhoff, P.B.	Estimation of the Thurstonian model for the 2-AC protocol	2012	24	119 - 128

Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Discriminations of the A-Not A difference test improved when "A" was familiarized using a brand image	2012	23	3 - 12
Chacon, R.; Sepulveda, D.R.	Development of an improved two-alternative choice (2AC) sensory test protocol based on the application of the asymmetric dominance effect	2011	22	78 - 82
Santosa, M.; Hautus, M.; O'Mahony, M.	ROC curve analysis to determine effects of repetition on the criteria for same-different and A-Not A tests	2011	22	66 - 77
Paredes-Olay, C.; Moreno-Fernández, M.M.; Rosas, J.M.; Ramos-Álvarez, M.M.	ROC analysis in olive oil tasting: A Signal Detection Theory approach to tasting tasks	2010	21	562 - 568
McClure, S.; Lawless, H.T.	Comparison of the triangle and a self-defined two alternative forced choice test	2010	21	547 - 552
Kim, M.-A.; Lee, Y.-M.; Lee, H.-S.	Comparison of d' estimates produced by three versions of a duo-trio test for discriminating tomato juices with varying salt concentrations: The effects of the number and position of the reference stimulus	2010	21	504 - 511
Brockhoff, P.B.; Christensen, R.H.B.	Thurstonian models for sensory discrimination tests as generalized linear models	2010	21	330 - 338

**Tabla 6.-Artículos sobre la prueba dúo-trío en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Bi, J.; Kuesten, C.	Review and development of Thurstonian models for the triangle and duo-trio methods and paired versions of the methods	2020	35	1 - 18
Cubero-Castillo, E.; Ramirez-Gutierrez, M.; Araya-Quesada, Y.; O'Mahony, M.	The beta-binomial: A preliminary comparison of smaller samples having many replications versus larger samples having fewer replications	2019	34	1 - 9
Kuesten, C.; Hou, A.; Wu, J.; Bi, J.	Case studies of industrial applications of the "M+N" classification method with larger M and N for visual and manual inspections	2017	32	1 - 15
Kim, M.-A.; Lee, H.-S.	Duo-trio difference-preference test with two replications: use of psychological biases for measuring meaningful preference	2015	30	211 - 224
Olivas, R.; Lopez-Malo, A.; Angulo, O.; O'Mahony, M.	The same-different: Positive effects of reduced memory load versus negative effects of uncontrolled $\tau$ -criterion variation, using forced-choice methods as a comparison	2014	29	211 - 218
Enni, J.M.; Rousseau, B.; Ennis, D.M.	Sensory difference test as measurement instruments: A review of recent advances	2014	29	89 - 102
Calle-Alonso, F.; Pérez, C.J.	A statistical agreement-based approach for difference testing	2013	28	358 - 369

Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Importance of correct instructions in the tetrad test	2013	28	264 - 269
Bi, J.; O'Mahony, M.	Variance of d' for the tetrad test and comparisons with other forced-choice methods	2013	28	91 - 101
Bi, J.; Kuesten, C.	Intraclass correlation coefficient (ICC): A framework for monitoring and assessing performance of trained sensory panels and panelists	2012	27	352 - 364
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	A large-scale experimental comparison of the tetrad and triangle tests in children	2012	27	217 - 222
Hough, G.; Garitta, L.	Methodology for sensory shelf-life estimation: A review	2012	27	137 - 147
van Hout, D.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Investigation of test performance over repeated sessions using signal detection theory: Comparison of three nonattribute-specified difference tests 2-AFCR, A-not A and 2-AFC	2011	26	311 - 321
Alvarez-Coureaux, Y.; Aguilar, P.; O'Mahony, M.; Angulo, O.	Assessment of preference with controls for response bias operating in the test situation: a practical example using omega-3 enriched wholegrain breads with ecuadorian consumers	2010	25	659 - 671



**Tabla 7.- Artículos sobre la prueba dos de cinco en la revista "Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Ennis, J.M.; Christensen, R.	A Thurstonian comparison of the Tetrad and Degree of Difference tests	2015	40	263 - 269
Bi, J.; Kuesten, C.	Revisiting Fisher'S 'Lady Tasting Tea' from a perspective of sensory discrimination testing	2015	43	47 - 52
Baudet, N.; Maire, J.L.; Pillet, M.	The visual inspection of product surfaces	2013	27	153 - 160

**Tabla 8.- Artículos sobre la prueba dos de cinco en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Bi, J.; Kuesten, C.	Estimating and testing parameters of the Thurstonian model for Torgerson's method of triads	2015	30	33 - 45
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Estimation of Thurstonian models for various forced-choice sensory discrimination methods as a from of the "M+N" test	2014	29	325 - 338
Ennis, J.M.; Rousseau, B.; Ennis, D.M.	Sensory difference tests as measurement instruments: A review of recent advances	2014	29	89 - 102
Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Importance of correct instructions in the tetrad test	2013	28	264 - 269
Ennis, J.M.	A Thurstonian analysis of the two-out-of-five test	2013	28	297 - 310

**Tabla 9.-Artículos sobre la prueba A – no A en la revista "Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Kim, I.-A.; Cho, H.-Y.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Exploration of a new consumer test method based on metacognitive certainty	2020	81	1 - 9
Mun, J.-W.; Kim, M.-A.; Sim, H.-M.; Lee, H.-S.	Investigation of test performance of the dual reminder A-Not A (DR A-Not A) in comparison to 3-AFC for discriminating samples of drinking water	2019	77	43 - 50
Castura, J.C.; King, S.K.; Findlay, C.J.	Does the $\tau$ estimate from same-different test data represent a relevant sensory effect size for determining sensory equivalency?	2019	75	230 - 238
Ares, G.; Varela, P.	Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field	2017	61	79 - 86
Jeong, Y.-N.; Kang, B.-A.; Jeong, M.-J.; Song, M.-J.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A-Not AR and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad?	2016	47	10 - 22
Xia, Y.; Zhang, J.; Zhang, X.; Ishii, R.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Tetrads, triads and pairs: Experiments in self-specification	2015	40	97 - 105
Choi, Y.J.; Kim, J.Y.; Christensen, R.H.B.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Superior performance of constant-saltier-relevance DTF and DTFM to same-different test by consumers for discriminating products varying sodium contents	2014	37	100 - 108
Nachtsheim, R.; Shlich, E.	The influence of oral phenotypic markers and fat perception on fat intake during a breakfast buffet and in a 4-day food record	2014	32	173 - 183
Kim, I.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test	2014	32	113 - 125
Nachtsheim, R.; Shlich, E.	The influence of 6-n-propylthiouracil bitterness, fungiform papilla count and saliva flow on the perception of pressure and fat	2013	29	137 - 145
Baudet, N.; Maire, J.I.; Pillet, M.	The visual inspection of product surfaces	2013	27	153 - 160
Kim, M.-A.; Chae, J.E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Discriminations of the A-Not A difference test improved when "A" was familiarized using a brand image	2012	23	3 - 12
Santosa, M.; Hautus, M.; O'Mahony, M.	ROC curve analysis to determine effects for repetition on the criteria for same-different and A-Not A tests	2011	22	66 - 77
Brockhoff, P.B.; Christensen, R.H.B.	Thurstonian models for sensory discrimination tests as generalized linear models	2010	21	330 - 338

**Tabla 10.-Artículos sobre la prueba A – no A en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Chambers IV, E.; Paschke, T.	Validation of a recommended practice for assessing "characterizing flavor" to meet requirements of the EU Tobacco Product Directive (2014/40/EU)	2019	34	1 - 14
Hautus, M.J.; van Hout, D.; Lee, H.-S.; Stocks, M.A.; Shepherd, D.	Variation of d' estimates in two versions of the A-Not A task	2018	33	1 - 10
Weiss, K.; Vickers, Z.	Evaluation of omission testing as a method for identifying important odorants in a mixture	2018	33	1 - 9
Zhang, L.; Wang, H.; Shi, B.; Liu, L.; Chen, Z.; Zhao, L.	New reference standards for pungency intensity evaluation based on human sensory differentiations	2018	33	1 - 8
Bi, J.; Kuesten, C.	Sensory measurements for the method of "M+N" with larger M and N	2015	30	461 - 471
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Estimation of Thurstonian models for various forced-choice sensory discrimination methods as a form of the "M+N" test	2014	29	325 - 338
Bi, J.	Bayesian approach to sensory preference, difference and equivalence tests	2011	26	383 - 399
van Hout, D.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Investigation of test performance over repeated sessions using signal detection theory: Comparison of three nonattribute-specified difference tests 2-AFCR; A-Not A and 2-AFC	2011	26	311 - 321

**Tabla 11.-Artículos sobre la prueba tétrada en la revista "Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Velázquez, A.L.; Vidal, L.; Varela, P.; Ares, G.	Can children use temporal sensory methods to describe visual and food stimuli?	2020	86	1 - 9
Bi, J.	A new form of the psychometric function for the unspecified tetrad	2020	82	1 - 4
Castura, J.C.; King, S.K.; Findlay, C.J.	Does the $\tau$ estimate from same-different test data represent a relevant sensory effect size for determining sensory equivalency?	2019	75	230 - 238
Burns, S.L.; Penfield, M.P.; Saxton, A.M.; Luckett, C.R.	Comparison of triangle and tetrad discrimination methodology in an applied manner	2018	68	105 - 112
Jeong, Y.-N.; van Hout, D.; Groeneschild, C.; Lee, H.-S.	Comparative categorization method: Using 2-AFC strategy in constant-reference duo-trio for discrimination of multiple stimuli from a reference	2017	62	284 - 295
Mingioni, M.; Mehinagic, E.; Siucinska, K.; Konopacka, D.; Artigas, G.; Symoneaux, R.; Maitre, I.	Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple purée	2017	59	59 - 67
Ares, G.; Varela, P.	Trained vs. Consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field	2017	61	79 - 86
Bi, J.; O'Mahony, M.; Lee, H.-S.	The performance of the dual reference duo-trio (DRDT) method using a balanced-reference mode	2016	48	303 - 313
Jeong, Y.-N.; Kang, B.-A.; Jeong, M.-J.; Song, M.-J.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A-Not A and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad?	2016	47	10 - 22
Rousseau, B.	Sensory discrimination testing and consumer relevance	2015	43	122 - 125
Xia, Y.; Zhang, J.; Zhang, X.; Ishii, R.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Tetrads, triads and pairs: Experiments in self-specification	2015	40	97 - 105
Calderón, E.; Rivera-Quintero, A.; Xia, Y.; Angulo, O.; O'Mahony, M.	The triadic preference test	2015	39	8 - 15
Ennis, J.M.; Christensen, R.	A Thurstonian comparison of the Tetrad and Degree of Difference test	2015	40	263 - 269
Choi, Y.-J.; Kim, J.-Y.; Christensen, R.H.B.; van-Hout, D.; Lee, H.-S.	Superior performance of constant-saltier-reference DTF and DTFM to same-different tests by consumers for discriminating products varying sodium contents	2014	37	100 - 108
Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test	2014	32	113 - 125
Ishii, R.; O'Mahony, M.; Rousseau, B.	Triangle and tetrad protocols: Small sensory differences, resampling and consumer relevance	2014	31	49 - 55

Ennis, J.M.; Christensen, R.H.B.	Precision of measurement in Tetrad testing	2014	32	98 - 106
Jesionka, V.; Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Transitioning from proportion of discriminators to a more meaningful measure of sensory difference	2014	32	77 - 82
Montuori, P.; Triassi, M.; Sarnacchiaro, P.	The consumption of generally modified foods in Italian high school students	2012	26	246 - 251

**Tabla 12.-Artículos sobre la prueba tétrada en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Bi, J.; Kuesten, C.	A more powerful non-attribute-specified sensory discrimination method: The paired unspecified tetrad with different order (AB and BA)	2020	-	1 - 10
Castura, J.C.; King, S.K; Phipps, K.	How task instructions affect performance on the unspecified tetrad test	2018	33	1 - 12
Xia, Y.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Pairing detection of off-flavor in orange juice with preference tests	2015	30	259 - 268
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Estimation of Thurstonian models for various forced-choice sensory discrimination methods as a form of the "M+N" test	2014	29	325 - 338
Ennis, J.M.; Rousseau, B.; Ennis, D.M.	Sensory difference tests as measurement instruments: A review of recent advances	2014	29	89 - 102
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	Reconsidering the specified tetrad test	2013	28	445 - 449
Worch, T.; Delcher, R.	A practical guideline for discrimination testing combining both the proportion of discriminators and Thurstonian approaches	2013	28	396 - 404
Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Importance of correct instructions in the tetrad test	2013	28	264 - 269
Ennis, J.M.	A Thurstonian analysis of the two-out-of-five test	2013	28	297 - 310
O'Mahony, M.	The tetrad test: Looking back, looking forward	2013	28	259 - 263
Bi, J.; O'Mahony, M.	Variance of d' for the tetrad test and comparisons with other forced-choice methods	2013	28	91 - 101
Ennis, J.M.	Guiding the switch from triangle testing to tetrad testing	2012	27	223 - 231
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	A large-scale experimental comparison of the tetrad and triangle tests in children	2012	27	217 - 222
Ennis, J.M.; Jesionka, V.	The power of sensory discrimination methods revisited	2011	26	371 - 382

**Tabla 13.-Artículos sobre las pruebas 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC en la revista "Food Quality and Preference" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Zhang, L.-L.; Zhao, L.; Zhang, Q.-B.; Shi, B.-L.; Zhong, K.; Wang, H.-Y.; Xie, R.	The effect of the pungent sensation elicited by Sichuan pepper oleoresin on the sensory perception of saltiness throughout younger and older age groups	2020	86	1 - 13
Linander, C.B.; Christensen, R.H.B.; Cleaver, G.; Brockhoff, P.B.	Principal component analysis of d-prime values from sensory discrimination tests using binary paired comparisons	2020	81	1 - 9
Hautus, M.J.; van Hout, D.; Lee, H.-S.; Stocks, M.A.; Shepherd, D.	Observed discriminability is more variable than predicted by signal detection theory	2020	79	1 - 7
Ko, W.-W.; Kim, S.-B.; Chung, S.-J.	Effect of concentration range on the accuracy of measuring sweetness potencies of sweeteners	2020	79	1 - 11
Ziegler, M.; Gök, R.; Bechtloff, P.; Winterhalter, P.; Schmarr, H.-G.; Fischer, U.	Impact of matrix variables and expertise of panelists on sensory thresholds of 1,1,6-trimethyl-1,2-dihydronaphthalene known as petrol off-flavor compound in Riesling wines	2019	78	1 - 12
Mun, J.-W.; Kim, M.-A.; Sim, H.-M.; Lee, H.-S.	Investigation of test performance of the dual reminder A-Not A (DR A-Not A) in comparison to 3-AFC for discriminating samples of drinking water	2019	77	43 - 50
Halim, J.; Sinaga, W.S.L.; Hu, R.; Sebastian, A.; O'Mahony, M.	What do laboratory preference tests tell us about real life (operational) preferences: A preliminary investigation	2019	76	60 - 70
Kim, M.-A.; van Hout, D.; Zandstra, E.H.; Lee, H.-S.	Consumer acceptance measurement focusing on a specified sensory attribute of products: Can the attribute-specified degree of satisfaction-difference (DOSD) method replace hedonic scaling?	2019	75	198 - 208
Linander, C.B.; Christensen, R.H.B.; Cleaver, G.; Brockhoff, P.B.	Individual differences in replicated multi-product experiments with Thurstonian mixed models for binary paired comparison data	2019	75	220 - 229
Perry, D.M.; Byrnes, N.K.; Heymann, H.; Hayes, J.E.	Rejection of labrusca-type aromas in wine differs by wine expertise and geographic region	2019	74	147 - 154
Nijman, M.; James, S.; Dehrmann, F.; Smart, K.; Ford, R.; Hort, J.	The effect of consumption context on consumer hedonics, emotional response and beer choice	2019	74	59 - 71
Bi, J.; Kuesten, C.	The four-interval, two-alternative forced-choice (4I2AFC): A powerful sensory discrimination method to detect small, directional changes particularly suitable for visual or manual evaluations	2019	73	202 - 209
Murray, N.M.; Jacquier, J.C.; O'Sullivan, M.; Hallihan, A.; Murphy, E.; Feeney, E.I.; O'Riordan, D.	Using rejection thresholds to determine acceptability of novel bioactive compounds added to milk-based beverages	2019	73	276 - 283
Teo, P.S.; van Langeveld, A.W.B.; Pol, K.; Siebelink, E.; de Graaf, C.; Martin, C.; Issanchou, S.; Yan, S.W.; Mars, M.	Training of a Dutch and Malaysian sensory panel to assess intensities of basic tastes and fat sensation of commonly consumed foods	2018	65	49 - 59
Bi, J.; Kuesten, C.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Paired versions of various sensory discrimination forced-choice methods and the same-different area theorem	2018	63	97 - 106

Feng, Y.; O'Mahony, M.	Comparison between American and Chinese consumers in the use of verbal and numerical 9-point hedonic scales and R-Index ranking for food and personal products	2017	60	138 - 144
Jeong, Y.-N.; van Hout, D.; Groeneschild, C.; Lee, H.-S.	Comparative categorization method: Using 2-AFC strategy in constant-reference duo-trio for discrimination of multiple stimuli from a reference	2017	62	284 - 295
Mingioni, M.; Mehinagic, E.; Siucinska, K.; Konopacka, D.; Artigas, G.; Symoneaux, R.; Maitre, I.	Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple purée	2017	59	59 - 67
Schoumacker, R.; Martin, C.; Danguin, T.T.; Guichard, E.; Le Quéré, J.L.; Labouré H.	Fat perception in cottage cheese: The contribution of aroma and tasting temperature	2017	56	241 - 246
Bakke, A.J.; Shehan, C.V.; Hayes, J.E.	Type of milk typically consumed, and stated preference, but not health consciousness affect revealed preferences for fat in milk	2016	49	92 - 99
Brockhoff, P.B.; Amorim, I.de S.; Kuznetsova, A.; Bech, S.; Ribeiro de Lima, R.	Delta-tilde interpretation of standard linear mixed model results	2016	49	129 - 139
Bi, J.; O'Mahony, M.; Lee, H.-S.	The performance of the dual reference duo-trio (DRDT) method using a balanced-reference mode	2016	48	303 - 313
Bolhuis, D.P.; Gijbbers, L.; de Jager, I.; Geleijnse, J.M.; de Graaf, K.	Encapsulated sodium supplementation of 4 weeks does not alter salt taste preferences in a controlled low sodium and low potassium diet	2015	46	58 - 65
Jeong, Y.-N.; Kang, B.-A.; Jeong, M.-J.; Song, M.-J.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Sensory discrimination by consumers of multiple stimuli from a reference: Stimulus configuration in A-Not AR and constant-ref. duo-trio superior to triangle and unspecified tetrad?	2016	47	10 - 22
Methven, L.; Jiménez Pranteda, M.L.; Lawlor, J.B.	Sensory and consumer science methods used with older adults: A review of current methods and recommendations for the future	2016	48	333 - 344
Hutchings, S.C.; O'Sullivan, M.; Jacquier, J.C.; O'Riordan, D.	The effect of inhomogeneous quinine and hydrocolloid distributions on the bitterness of model gels	2015	45	132 - 139
Martin, C.; Maire, A.; Chabanet, C.; Issanchou, S.	Equi-intensity across the Spectrum taste scales	2015	44	75 - 83
Rousseau, B.	Sensory discrimination testing and consumer relevance	2015	43	122 - 125
Pellegrino, R.; Luckett, C.R.; Shinn, S.E.; Mayfield, S.; Gude, K.; Rhea, A.; Seo, H.S.	Effects of background sound on consumers' sensory discriminatory ability among foods	2015	43	71 - 78
Bi, J.; Kuesten, C.	Revisiting Fisher's 'Lady tasting tea' from a perspective of sensory discrimination testing	2015	43	47 - 52
Olabi, A.; Neuhaus, T.; Bustos, R.; Cook-Camacho, M.; Corvi, T.; Abdouni, L.	An investigation of flavor complexity and food neophobia	2015	42	123 - 129
Xia, Y.; Zhang, J.; Zhang, X.; Ishii, R.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Tetrads, triads and pairs: Experiments in self-specification	2015	40	97 - 105
Calderón, E.; Rivera-Quintero, A.; Xia, Y.; Angulo, O.; O'Mahony, M.	The triadic preference test	2015	39	8 - 15

Yang, Q.; Hollowood, T.; Hort, J.	Phenotypic variation in oronasal perception and the relative effects of PROP and Thermal Taster Status	2014	38	83 - 91
Choi, Y.-J.; Kim, J.-Y.; Christensen, R.H.B.; van Hout, D.	Superior performance of constant-saltier-reference DTF and DTFM to same-different tests by consumers for discriminating products varying sodium contents	2014	37	100 - 108
Allen, V.J.; Withers, C.A.; Hough, G.; Gosney, M.A.; Methven, L.	A new rapid detection threshold method for use with older adults: Reducing fatigue whilst maintaining accuracy	2014	36	104 - 110
Stocks, M.A.; van Hout, D.; Hautus, M.J.	Cognitive decision strategies adopted by trained judges in reminder difference tests when tasting yoghurt, mayonnaise, and iced tea	2014	34	14 - 23
Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.-S.	Higher performance of constant-reference duo-trio test incorporating affective reference framing in comparison with triangle test	2014	32	113 - 125
Ishii, R.; O'Mahony, M.; Rousseau, B.	Triangle and tetrad protocols: Small sensory difference, resampling and consumer relevance	2014	31	49 - 55
Christensen, R.H.B.; Ennis, J.M.; Ennis, D.M.; Brockhoff, P.B.	Paired preference data with a no-preference option - Statistical tests for comparison with placebo data	2014	32	48 - 55
Ennis, J.M.; Christensen, R.H.B.	Precision of measurement in Tetrad testing	2014	32	98 - 106
Jesionka, V.; Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Transitioning from proportion of discriminators to a more meaningful measure of sensory difference	2014	32	77 - 82
Mosca, A.C.; Bult, J.H.F.; Stieger, M.	Effect of spatial distribution of tastants on taste intensity, fluctuation of taste intensity and consumer preference of (semi-)solid food products	2013	28	182 - 187
Kremer, S.; Shimojo, R.; Holthuysen, N.; Köster, E.P.; Mojet, J.	Consumer acceptance of salt-reduced "soy sauce" foods over rapidly repeated exposure	2013	27	179 - 190
Meyners, M.	Equivalence tests - A review	2012	26	231 - 245
Harwood, M.L.; Ziegler, G.R.; Hayes, J.E.	Rejection thresholds in chocolate milk: Evidence for segmentation	2012	26	128 - 133
Hoppert, K.; Zahn, S.; Puschmann, A.; Ullmann, I.; Rohm, H.	Quantification of sensory difference thresholds for fat and sweetness in dairy-based emulsions	2012	26	52 - 57
Kim, M.-A.; Lee, H.-S.	Investigation of operationally more powerful duo-trio test protocols: Effects of different reference schemes	2012	25	183 - 191
Hein, K.A.; Hamid, N.; Jaeger, S.R.; Delahunty, C.M.	Effects of evoked consumption contexts on hedonic ratings: A case study with two fruit beverages	2012	26	35 - 44
Christensen, R.H.B.; Lee, H.-S.; Brockoff, P.B.	Estimation of the Thurstonian model for the 2-AC protocol	2012	24	119 - 128
Ennis, D.M.; Ennis, J.M.	Accounting for no difference/preference responses or ties in choice experiments	2012	23	13 - 17
Kim, M.-A.; Chae, J.-E.; van Hout, D.; Lee, H.S.	Discriminations of the A-Not A difference test improved when "A" was familiarized using a brand image	2012	23	3 - 12



Santosa, M.; Hautus, M.; O'Mahony, M.	ROC curve analysis to determine effects of repetition on the criteria for same-different and A Not - A tests	2011	22	66 - 77
Methven, L.; Rahelu, K.; Economou, N.; Kinneavy, L.; Ladbrooke Davis, L.; Kennedy, O.B.; Mottram, D.S.; Gosney, M.A.	The effect of consumption volume on profile and liking of oral nutritional supplements of varied sweetness: Sequential profiling and boredom tests	2010	21	948 - 955
Mosca, A.C.; van de Velde, F.; Bult, J.H.F.; van Boekel, M.A.J.S.; Stieger, M.	Enhancement of sweetness intensity in gels by inhomogeneous distribution of sucrose	2010	21	837 - 842
Lunde, K.; Skuterud, E.; Egelanddal, B.; Font i Furnols, M.; Nute, G.R.; Bejerholm, C.; Nilsen, A.; Stenstrom, Y.H.; Hersleth, M.	The importance of the recruitment method for androstenone sensitivity with respect to accurate sensory evaluation of androstenone tainted meat	2010	21	648 - 654
McClure, S.; Lawless, H.T.	Comparison of the triangle and a self-defined two alternative forced choice test	2010	21	547 - 552
Kim, M.-A.; Lee, Y.-M.; Lee, H.-S.	Comparison of d0 estimates produced by three versions of a duo-trio test for discriminating tomato juices with varying salt concentrations: The effects of the number and position of the reference stimulus	2010	21	504 - 511
Lee, C.A.; Vickers, Z.M.	Discrimination among astringent samples is affected by choice of palate cleanser	2010	21	93 - 99
Ennis, D.M.; Ennis, J.M.	Equivalence hypothesis testing	2010	21	253 - 256
Brockhoff, P.B.; Christensen, R.H.B.	Thurstonian models for sensory discrimination tests as generalized linear models	2010	21	330 - 338

**Tabla 14.-Artículos sobre las pruebas 2-AFC, 3-AFC, 4-AFC y 4I2-AFC en la revista "Journal of Sensory Studies" en los últimos 10 años**

Autores	Título	Año	Volumen	Páginas
Eib, S.; Ramos Gajek, S.; Schneider, D.J.; Hensel, O.	Determination of detection thresholds of sinigrin in water-based matrix and allyl isothiocyanate in water-and oil-based matrices	2020	35	1 - 8
Cubero-Castillo, E.; Ramirez-Gutierrez, M.; Araya-Quesada, Y.; O'Mahony, M.	The beta-binomial: A preliminary comparison of smaller samples having many replications versus larger samples having fewer replications	2019	34	1 - 9
Zhang, L.-L.; Xu, S.-S.; Shi, B.-L.; Wang, H.-Y.; Liu, L.-Y.; Zhong, K.; Zhao, L.; Chen, Z.-X.	Evaluation of the pungency intensity and time-related aspects of Chinese Zanthoxylum bungeanum based on human sensation	2018	33	1 - 11
Wiriyawattana, P.; Suwonsichon, S.; Suwonsichon, T.	Effects of aging on taste thresholds: A case of Asian people	2018	33	1 - 9
Zhang, L.; Wang, H.; Shi, B.; Liu, L.; Chen, Z.; Zhao, L.	New reference standards for pungency intensity evaluation based on human sensory differentiations	2018	33	1 - 8

Wagoner, T.B.; McCain, H.R.; Foegeding, E.A.; Drake, M.A.	Food texture and sweetener type modify sweetness perception in whey protein-base model foods	2018	33	1 - 9
Kim, M.-C.; Kim, D.-H.; Yun, C.-R.; Chung, J.-H.; Kim, H.-S.; Choi, H.-E.; Kong, K.-H.	Refined single-interval adjustment matrix yes-no task for estimating the absolute thresholds of sweet-tasting molecules	2017	32	1 - 8
Kuesten, C.; Hou, A.; Wu, J.; Bi, J.	Case studies of industrial applications of the "M+N" classification method with larger M and N for visual and manual inspections	2017	32	1 - 15
Zhang, X.; Halim, J.; Wichchukit, S.; O'Mahony, M.; Hautus, M.J.	Paired preference tests: A signal detection based analysis with separate d' values for segmentation	2016	31	481 - 491
Donovan, J.D.; Keller, K.L.; Tepper, B.J.	A brief task to assess individual differences in fat discrimination	2016	31	296 - 305
Bi, J.; Kuesten, C.	Sensory measurements for the method of "M+N" with larger M and N	2015	30	461 - 471
Xia, Y.; Zhong, F.; O'Mahony, M.	Pairing detection of off-flavor in orange juice with preference tests	2015	30	259 - 268
Martín-Guerrero, T.L.; Rosas, L.M.; Paredes-Olay, C.; Ramos-Álvarez, M.M.	Psychophysical curves for tasting based on a dissociation model	2015	30	225 - 236
Aktar, T.; Chen, J.; Ettelaie, R.; Holmes, M.	Evaluation of the sensory correlation between touch sensitivity and the capacity to discriminate viscosity	2015	30	98 - 107
Kuesten, C.; Bi, J.	Risk assessment of negative sensory effects in product development using the benchmark dose (BMD) methodology for continuous data	2015	30	128 - 135
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	A Thurstonian model and satatistical inference for the 2-alternative choice test with both test pairs and placebo pairs	2015	30	10 - 20
Bi, J.; Kuesten, C.	Estimating and testing parameters of the Thurstonian model for Togerson's method of triads	2015	30	33 - 45
Tempere, S.; Hamtat, M.L.; Bougeant, J.C.; de Revel, G.; Sicard, G.	Learning odors: The impact of visual and olfactory mental imagery training on odor perception	2014	29	435 - 449
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Estimation of Thurstonian models for various forced-choice sensory discrimination methods as a form of the "M+N" test	2014	29	325 - 338
Ennis, J.M.; Rousseau, B.; Ennis, D.M.	Sensory difference tests as measurement instruments: A review of recent advances	2014	29	89 - 102
Jaeger, S.R.; de Silva, H.N.; Lawless, H.T.	Detection thresholds of 10 odor-active compounds naturally occurring in food using a replicated forced-choice ascending method of limits	2014	29	43 - 55
Garcia, K.; Ennis, J.M.; Prinyawiwatkul, W.	Reconsidering the specified tetrad test	2013	28	445 - 449
Calle-Alonso, F.; Pérez, C.J.	A statistical agreement-based approach for difference testing	2013	28	358 - 369
Worch, T.; Delcher, R.	A practical guideline for discrimination testing combining both the proportion of discriminators and Thurstonian approaches	2013	28	396 - 404
Hough, G.; Methven, L.; Lawless, H.T.	Survival analysis statistics applied to threshold data obtained from the ascending forced-choice method of limits	2013	28	414 - 421

Rousseau, B.; Ennis, J.M.	Importance of correct instructions in the tetrad test	2013	28	264 - 269
Ennis, J.M.	A Thurstonian analysis of the Two-out-of-five test	2013	28	297 - 310
Dea, S.; Plotto, A.; Manthey, J.A.; Raithore, S.; Irey, M.; Baldwin, E.	Interactions and thresholds of limonin and nomilin in bitterness perception in orange juice and other matrices	2013	28	311 - 323
Stocks, M.A.; van Hout, D.; Hautus, M.J.	Cognitive decision strategies adopted in reminder tasks by trained judges when discriminating aqueous solutions differing in the concentration of citric acid	2013	28	217 - 229
Ennis, D.M.; Ennis, J.M.	Analysis and Thurstonian scaling of applicability scores	2013	28	188 - 193
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	Statistical analysis of receiver operating characteristic (ROC) curves for the ratings of the A-Not A and the same-different methods	2013	28	34 - 46
Bi, J.; O'Mahony, M.	Variance of $d'$ for the tetrad test and comparisons with other forced-choice methods	2013	28	91 - 101
Bi, J.; Kuesten, C.	Intraclass correlation coefficient (ICC): A framework for monitoring and assessing performance of trained sensory panels and panelists	2012	27	352 - 364
Heikel, B.; Krebs, E.; Köhn, E.; Busch-Stockfisch, M.	Optimizing synergism of binary mixtures of selected alternative sweeteners	2012	27	295 - 303
Goh, F.X.W.; Itohiya, Y.; Shimojo, R.; Sato, T.; Hasegawa, K., Leong, L.P.	Using naturally brewed soy sauce to reduce salt in selected foods	2011	26	429 - 435
Ennis, J.M.; Jesionka, V.	The power of sensory discrimination methods revisited	2011	26	371 - 382
Bi, J.	Bayesian approach to sensory preference, difference and equivalence tests	2011	26	383 - 399
van Hout, D.; Hautus, M.J.; Lee, H.-S.	Investigation of the performance over repeated sessions using signal detection theory: Comparison of three nonattribute-specified difference tests 2-AFCR, A-Not A and 2-AFC	2011	26	311 - 321
Cliff, M.; Bansal, M.; Stanich, K.; Usher, K.	Comparison of new and existing threshold methods for evaluating sulfur compounds in different base wines	2011	26	184 - 196
Bi, J.	Similarity tests using forced-choice methods in terms of Thurstonian discriminial distance, $d'$	2011	26	151 - 157
García-Pérez, M.A.; Alcalá-Quintana, R.	The difference model with guessing explains interval bias in two-alternative forced-choice detection procedures	2010	25	876 - 898
Bi, J.; Lee, H.-S.; O'Mahony, M.	$d'$ and variance of $d'$ for four-alternative forced choice (4-AFC)	2010	25	740 - 750
Lawless, H.T.	A simple alternative analysis for threshold data determined by ascending forced-choice methods of limits	2010	25	332 - 346