

“ESTUDIO DE
ASOCIACIONES ENTRE COLOR Y OLOR
EN
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS”

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO ELABORADO EN LA UNIVERSIDAD DE
BURGOS Y DEFENDIDO ANTE EL TRIBUNAL DE TRABAJO FIN DE GRADO EN CIENCIA
Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS POR:

Dña. Carolina de Oliveira Vogado

Junio de 2013

Tutora: M^a Luisa González San José

INDICE

INDICE	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	3
MATERIALES Y METODOS	4
RESULTADOS	5
COMENTARIOS FINALES	22
REFERENCIAS	23

ABSTRACT

The interaction within sensations and the influence between one and another is something that has been studied for a long time, with commercial and medical purposes. Having this in mind, in the past few years we could see more advance in the direction to see the influence of visual sensation in recognizing and understanding different odors. Of all characteristics recognized by vision, the color is the most important one when it comes to the olfactive identification of different kinds of food, besides, the color plays a crucial role in the sensorial analysis of food and its packaging features.

This essay presents a study about associations between colors and odors recorded in the sensorial memory of 134 college students in universities from Castilla and Leon. The participants had to indicate which odor they associated with 11 different kinds of colors that were projected successively in a white screen. The answers were analyzed and evaluated to determine the subjacent odors, and then, they were grouped in families to facilitate the analysis based on the association of each color.

215 “kinds of odors” were obtained and were grouped in families of odors according to Yarrow’s (2007) classification. The families were grouped in 3 big groups: odor of vegetal products, odor of animal products and odor of many origins, also called abiotic group, with odors related to inanimate materials.

A study was conducted color to color to indicate the number of overall odor attributed to each color, which indicates the divergence between respondents; the type and family odorant predominant; the coincidence between respondents matches by the frequency of citation of each “type of odor”; the difficulty of giving answers, determined by the number of answers does not know / no answer; the lack or even the use of terms that do not define odors. A global study was done, and also a comparison between populations of both sexes. In all cases we have looked for possible reasons for the associations made.

The main results are summarized below:

The study has shown that sensory memory, developed in multidimensional ways, can extrapolate and predispose the individual to the perception of certain olfactory sensations when stimulated by color perception.

The effect of each color is different in relation to the type of expectations generated, their number, and intra-population variability presented.

The influence or effect of color is as intense as are frequently the colored olfactory stimuli we encounter daily.

The obtained results indicate that green, purple, orange and pink have a strong ability to evoke smells. The results also show that grey, burgundy and black have way less capacity to evoke odor.

Overall, no major differences were detected between sexes, but in some cases the differences may be significant enough to be taken into consideration, especially when developing specific products for each of the different groups.

These results, although guideline, may be useful to design products, food and package

The establishment of definitive conclusions cannot be done without further study. It is important to continue collecting data, to increase the population surveyed and to test the strength of the results. Besides that, it is essential to study and consider the effect of other factors, including cultural, on associations between sensations.

INTRODUCCION

El análisis sensorial de alimentos, según definición, del año 1975, por la División de Evaluación Sensorial del *Institute of Food Technologists*, es una metodología científica utilizada para evocar, mensurar, analizar e interpretar las respuestas a los productos tal como son percibidas por medio de los cinco sentidos: la visión, el olfato, el paladar, el tacto y la audición (Stone y Sidel, 2004).

A lo largo de su evolución como ciencia, el análisis sensorial asume el valor de herramienta básica para la industria de alimentos, ayudándola a determinar las características intrínsecas a los productos alimenticios y llevándoles al mejor entendimiento de los efectos del almacenamiento de los alimentos o de los cambios en sus formulaciones, de las razones de su aceptabilidad por los consumidores y de cómo actúan determinados ingredientes en las características sensoriales de un alimento (Rosseau, 2004, Rodríguez, 2012).

De acuerdo con Araújo et al. (2007) ignorar el papel que logra el análisis sensorial en el desenvolvimiento de nuevos productos es lo mismo que no aceptar las tendencias mercadológicas. Caracteriza una actitud inaceptable para una empresa que tenga por objetivo ser diferenciada y que busque la mejora continuada de los procesos asociados a la comprensión del mercado y al planeamiento de su línea de productos. Por otra parte, Deliza y Glória (2011) afirman que la contribución del análisis sensorial va mucho más allá de cuestiones como la elección del mejor flavor o el ingrediente idóneo, y es imprescindible en la investigación de mercados. La evaluación sensorial abarca un conjunto de técnicas para la medición precisa de la respuesta humana a los alimentos sin que su percepción sufra posibles desvíos por influencia de sus marcas u otras influencias externas (Lawless y Heymann, 2010).

El análisis sensorial usa los cinco sentidos, aunque tiende a dársele más peso, en cuestión de alimentos, a los dos sentidos químicos principales el olfato y el gusto. Sin embargo, los demás sentidos, visión, audición y tacto, establecen relaciones con ellos ejerciendo gran importancia en la percepción de las características gustativas y olfativas de los productos (Rousseau, 2004). Cada momento recibimos señales que llevan a nuestros sentidos a trabajar simultáneamente y la capacidad de respuesta multicanal que posee el cerebro hace posible obtener percepciones combinadas de un mismo objeto o producto.

Las personas no somos conscientes de nuestra gran capacidad de percepción olfativa, a pesar que durante la evolución la hayamos reducido notablemente. Este hecho se debe a que pocas veces usamos, de modo consciente, el sentido del olfato, para identificar productos. Habitualmente, usamos varios canales sensoriales a la vez, prestando gran atención a la información visual, no en vano se estima que el 80% de la información sensorial que recibimos es de naturaleza visual, y de ella el 40% es información cromática (González-SanJosé, 2010).

No es nueva la idea de la interacción entre la percepción visual y el resto de sensaciones, ni de la importancia de la información visual en la percepción de otras características de los alimentos. Un claro ejemplo de ello es lo complejo e incómodo que resulta comer sin ver. Zellner, et al, (1991) indicaban la importancia, a nivel comercial, de la percepción y la asimilación conjunta de olores e información visual, ya fueran colores, formas, textos, etiquetas, etc. Estudios relativamente recientes corroboran la influencia de las percepciones visuales sobre la percepción olfativa (Demateè et al., 2009) indicando que esa influencia la ejercen tanto el color como las formas. Un estudio previo, (Österbauer, 2005), puso de manifiesto que si las sensaciones visuales y olfativas se graban simultáneamente, posteriormente la sensación visual por si sola es capaz de producir actividad cerebral tanto en la región de la respuesta visual como en la olfatoria, predisponiendo, por tanto, al individuo a “percibir” la sensación olfativa grabada con anterioridad. Posteriormente, Stevenson y Oaten (2008) presentaron resultados similares, indicando que ciertos colores activaban de manera automática la memoria olfativa, es decir, las representaciones del olfato otrora relacionados con el color en cuestión.

Zampini et al., (2007) llevó a cabo un estudio práctico para comprobar la incidencia del color en las respuestas olfato-gustativas. Tras hacer que los individuos visualizaran disoluciones coloreadas les hizo asociarlos con diversos nombres de alimentos (fresa, pera, limón, etc.). Sus resultados mostraron que las soluciones de algunos colores eran mayoritariamente asociadas con

los mismos alimentos, lo que interpretaban como una asociación natural entre ese color y el flavor de los alimentos indicados. Unos años más tarde, Shankar, et al., (2010) llevaron a cabo un estudio similar pero comparando las respuestas de dos poblaciones culturalmente distintas como las de Taiwán y del Reino Unido. Los resultados que las respuestas para determinados colores fueron similares para ambas poblaciones, pero para otros fueron muy dispares. Este hecho concuerda con el efecto de la grabación conjunta de las sensaciones visuales y olfativas sobre el recuerdo y la asociación de colores y olores. Por ello, las asociaciones pueden ser dispares o comunes, según el devenir de lo cotidiano en cada cultura.

Otro ejemplo de vinculación color/olor es un estudio sobre los olores de vinos que puso de manifiesto que incluso los catadores expertos daban respuestas olfativas erróneas con vinos coloreados artificialmente (Ballester et al., 2009). Los colores “claros” inducían a dar respuestas hacia vinos blancos y los oscuros de tintos.

Otros estudios han seguido investigando sobre los factores no olfatorios que modulan la percepción olfativa, y se ha enunciado que éstos pueden ser variables para cada olor (Spence, 2011).

Independientemente de los múltiples factores que pueden condicionar la respuesta olfativa, debe tenerse en cuenta que los individuos somos poco hábiles para “nombrar” o describir olores. La sensibilidad olfativa humana, es decir la capacidad para percibir los odorantes, no viene acompañada de habilidad semántica. En este sentido, los colores, con su capacidad para activar distintos conjuntos de expresiones verbales pueden favorecer su reconocimiento, es decir su identificación tras ser percibidos (Zellner et al., 1991).

El objetivo del presente estudio fue evaluar las asociaciones “naturales” cognitivas entre determinados colores y los olores. Se trabaja a nivel interrelación visual, exposición a un color, y asociación semántica libre. El establecimiento de estas asociaciones es de gran utilidad para el diseño de etiquetas, campañas publicitarias, así como para el desarrollo de los productos conforme a las expectativas de los consumidores. Además, aporta información de cómo sorprender y es imprescindible para evitar rechazos.

MATERIALES Y METODOS

El estudio sobre la asociación mental de colores y olores se realizó por medio de encuestas llevadas a cabo en salas (aulas).

Los encuestados eran informados brevemente del tipo de prueba a desarrollar y de cómo anotar sus respuestas. Además, antes de comenzar la prueba, se les indicaba que leyeran la primera página del cuestionario que contenía las instrucciones de desarrollo de la prueba. Tras un tiempo prudencial para la lectura de las mismas, se comenzaba con el desarrollo de la prueba.

Los encuestados visualizaban colores, uno y transcurrido el tiempo oportuno el siguiente, y así sucesivamente. Un rectángulo del color en estudio era proyectado sobre una pantalla de fondo blanco. Al visualizarlo debían anotar, en una hoja de respuestas diseñada al efecto, el olor que asociaban al color visualizado. Tras la proyección del color, y antes de pasar al siguiente, las instrucciones les indicaban que debían responder en el tiempo estipulado y que una vez que cambiara el color proyectado ya no podían responder o añadir respuestas relativas al/ a los color/es anterior/es. Se proyectaban 11 colores: amarillo, azul, burdeos, gris, marrón, morado, naranja, negro, rojo, rosa y verde, en orden aleatorio en las diferentes sesiones llevadas a cabo.

Las encuestas han sido recopiladas al cabo de varios años, y fueron compiladas por universitarios (134) de últimos años de carrera (4º y 5º) y de post-grado (Máster y especialización), todos ellos estudiantes de carreras vinculadas a los alimentos, en su mayoría de la Universidad de Burgos, pero también de otras universidades de Castilla y León (Valladolid y Salamanca). El rango de edades entre 21 a 47 años. El número de hombres encuestados fue de 24 y, por tanto, las mujeres fueron claramente mayoritarias suponiendo el 82% del total de la población encuestada.

Esta distribución refleja el ratio de hombres/mujeres habitual actualmente en las carreras de ciencias.

El estudio que se presenta se ha basado en un análisis de los términos, evaluación de repeticiones, detección de sinónimos, y agrupaciones según familias olfativas ó de aromas basándose en la carta de los aromas de Yarrow (2007)

RESULTADOS

R.1. Análisis cualitativo y cuantitativo de las respuestas otorgadas en global.

El análisis de los resultados obtenidos comenzó por la contabilización de las respuestas totales recogidas en el total de las encuestas. Se obtuvieron un total de 1617 respuestas, considerando como tales también cuando los encuestados indicaron “no sabe/no contesta” (ns/nc). Este dato pone de manifiesto que se obtuvieron cerca de un 10% de respuestas más de las esperadas ($1474 = 134 \times 11$) lo que señala que en varias ocasiones se indicó más de un olor por color. Lo que todavía se hace más patente si se considera que 336 de las respuestas registradas correspondían con ns/nc.

Tras registrar todas las respuestas el paso siguiente fue trabajar con los datos para encontrar o determinar todos los olores tipo señalados. La primera fase fue eliminar todas las coincidencias, es decir los olores que fueron citados por más de un encuestado, en más de un color, etc. Esto se hizo por fases para no perder información de interés.

La primera criba se hizo dependiente del color y del género, es decir se redujeron las coincidencias entre encuestados del mismo sexo y color a color. De este modo, se pasó a tener 551 respuestas totales, es decir una reducción algo superior al 50%. Estos resultados indicaron una dispersión significativa de las respuestas otorgadas por los encuestados, ya que si todos hubieran contestado de modo similar y asociando un solo olor a cada color la lista final debiera haber arrojado un total de 22 respuestas distintas, considerando por separado hombres y mujeres, o de 11, si hubiera habido también coincidencia entre los grupos de distinto género.

La dispersión de opinión se observó tanto en el grupo femenino que generó 374 respuestas de olores, como en el masculino que generó 177. Estas cifras se corresponden con ratios de 3,4 respuestas distintas por mujer encuestada, frente al 7,4 respuesta distintas por cada hombre encuestado. Según estos ratios, en el grupo masculino se produjo mayor dispersión o dicho de otro modo, en el grupo femenino el nivel de coincidencia, o de respuestas iguales en las asociaciones colores y olores fue mayor. Estos resultados podrían deberse a múltiples factores entre ellos la mayor familiarización de las mujeres con los olores ya sea por razones de mayor sensibilidad, como por mayor toma de conciencia del entorno, mayor observación, factores culturales que favorecen el contacto con materiales odorantes y coloridos, como flores, plantas aromáticas, frutas, productos de limpieza (personal y del hogar), etc.

Al estudiar las coincidencias entre grupos de ambos sexos, se detectaron algunas coincidencias que no alcanzaron el medio centenar. Al eliminarse esas respuestas coincidentes, el volumen final de respuestas distintas, en esta fase, fue de 506. Lo que sigue suponiendo una gran dispersión, aunque menor ya que el ratio respuestas distintas por encuestado se redujo hasta 3,8.

Por otra parte, se observó que en bastantes ocasiones un mismo término se asoció, en el conjunto de respuestas, a más de un color. Fueron múltiples los casos en que un término se asoció a dos o tres colores, y en bastantes casos, como se comenta a continuación, la vinculación fue de cuatro o más. Los términos con mayor disparidad en cuanto a asociación cromática, es decir que fueron citados en mayor número de colores fueron: Dulce asociado con 9 de los 11 colores; Acido y Fresco asociados a 7 colores, y Fuerte asociado con seis. Tal y como se indica de nuevo posteriormente, estos términos no son realmente “olores” pero fueron respuestas otorgadas y deben analizarse igualmente. Centrándose en términos que si puedan considerarse odorantes o olores, los de mayor número de asociaciones cromáticas fueron: Colonia, Gominola, Húmedo, y Pintura

que se asociaron con cuatro de los once colores; Flores asociado a cinco; y Caramelo y Frutas asociados a seis de los colores en estudio. Las multi-asociaciones de los términos son, inicialmente, bastantes lógicas, ya que muchos de los productos con las características indicadas por los términos seleccionados (ácido, pintura, dulce,...) presentan multitud de colores, y la memoria sensorial los tiene grabados con múltiples registros cromáticos.

Por tanto, para llegar al número de olores tipo diferentes citados, el siguiente paso fue reducir las coincidencias entre colores. Al hacer esto se pasó a 309 términos o respuestas finales distintas, es decir casi 200 respuestas menos. Esto manifestó cuantitativamente las numerosas asociaciones múltiples de olores con colores (un mismo olor evocado por más de un color).

A pesar de la gran reducción, sobre el 40%, el número de términos remanentes seguía siendo elevado, y por tanto indicaba que la coincidencia global era baja, a pesar de la mejoría el ratio se mantenía en valores (2,3) muy alejados de los de la situación de asociaciones únicas.

El análisis de los 309 términos distintos señaló la existencia de sinónimos y de términos de olor equivalentes como pueden ser los casos de mora/moras; prado/prados/praderas; brea/alquitrán, etc. Por otra parte, se detectó que algunos de los términos usados no se correspondían con olores si no que definían otro tipo de sensaciones como sabores y sensaciones trigeminales, otros eran calificativos de intensidad y otros eran difíciles de asociar con un olor tipo como "la nada" o "el sol". Al reducir los términos sinónimos y equivalentes, y al eliminar los "no olores" (15), quedaron 215 respuestas diferentes que se correspondían con lo que se denomina "olores tipo" que son los diferentes olores indicados por el conjunto de los encuestados para el global de los 11 colores.

Los 215 olores tipo se agruparon por semejanzas olfativas, tomando como base la carta de los aromas de Yarrow (2007). Así se formaron 21 familias y éstas se agruparon a su vez en tres grupos principales que se denominaron como: Vegetales, englobando olores propios de productos de origen vegetal; Animales, englobando olores de productos de origen animal terrestres y marinos y el propio mar por asimilación; y un tercer grupo de aromas de origen diverso que se ha denominado miscelánea de abióticos, ya que muchos son olores "inertes". Los olores tipo de cada gran grupo y familia pueden observarse en las tablas 1 a 4.

Tal y como se puede observar fácilmente en las tablas 1 a 4, la mayoría de los términos de olor generados se agrupan en familias del grupo Vegetal, predominando nombres de olores herbáceos y plantas aromáticas y los frutales, seguidos de olores de especias. El segundo grupo de olores con mayor número de términos fueron las familias del binomio limpio-sucio, junto con los "empireumáticos" o ahumados, y también fueron numerosos los de la familia de olores químicos. Los olores generados en menor cantidad y con menor frecuencia entre los encuestados fueron los olores derivados de productos de origen animal.

Estos resultados encajaron bastante con lo esperado ya que se vinculan bien con las percepciones sensoriales habituales y propias de nuestro entorno. Un análisis del mismo pone claramente de manifiesto que las principales fuentes de olores con las que nos cruzamos a diario son los alimentos, en los que predominan como aromas intensos y fáciles de recordar los de los frutos y frutas, los de las especias (si se usan) y los de las hierbas aromáticas. Al igual que los alimentos, el entorno nos impacta y contribuye constantemente a la creación de nuestra memoria sensorial. En él se incluyen jardines y parques, abundantes en ciudades pequeñas, y por tanto olor de hierba, plantas y flores; además el medio urbano, las calles, las chimeneas de las casas, los tubos de escape de los vehículos, etc. nos aportan sus olores. Por último, pero no menos importante, los productos de limpieza que usamos para nuestra higiene o la de los hogares y oficina, quedan grabados en la memoria olfativa y los reconocemos fácilmente por su cotidianidad. Entre todos ellos, los aromas animales se "pierden", son quizás más circunstanciales o menos intensos y rara vez se combinan con una percepción cromática intensa, con algunas salvedades como los productos negros (calamares en su tinta) ó algunos mariscos.

Tabla 1. Grupo de Olores Vegetales.

VEGETAL	
CARAMELO 13	ALGODÓN DE AZUCAR; AZUCAR; CARAMELO; CHICLE; COCA-COLA; COCINADO (COCIDO); GOLOSINAS; GOMINOLA; HELADO; MERMELADA; MIEL; GELATINA REFRESCO
ESPECIADOS 17	ANIS; AZAFRAN; CACAO; CANELA; CHOCOLATE; COLORANTE ARTIFICIAL; CURRY; ESPECIAS; MADERA; MOSTAZA; PIMENTA; PIMENTON; REGALIZ; SALSA ROSA; TABACO.
FLORALES 10	AMAPOLAS; AZALEA; DIENTE DE LEON; FLORES; LAVANDA; LILAS; MALVA; ROSAS; TULIPAN; VIOLETAS.
FRUTALES 24	ARANDANO; CEREZA; CIRUELA; CITRICO; FRAMBUESA; FRESA; FRUTA; FRUTO DEL BOSQUE; GRANADA; LIMA; LIMON; MANDARINA; MANGO; MANZANA; MELOCOTON; MELON; MORA; NARANJA; PERA; PIÑA (BLUE RIVES); PLÁTANO; SANDÍA; UVAS; ZUMO.
GRASAS 2	ACEITE; FRITANGA
HERBACEOS Y PLANTAS AROMATICAS 27	ALABAHACA; BOSQUE; CAMPO; CESPED; CLOROFILA; HIERBA; HIERBA BUENA; HOJA SECA; LAUREL; LECHUGA; MANZANILLA; NATURALEZA; MENTA; MONTAÑA; MONTE; OREGANO; OTOÑO; PEREJIL; PINO; PLANTAS; POLEN; PRADO; PRIMAVERA; SETOS; TOMILLO VEGETACIÓN; VERDURAS.
HORTALIZAS 7	BERENJENA; COLIFLOR; HORTALIZAS; PIMIENTO; REMOLACHA; TOMATE; ZANAHORIA.
PANIFICACIÓN 11	BIZCOCHO; CEREALES; FRUTO SECO; MAÍZ; PAJA; PAN SECA; PASTELES; REPOSTERÍA; TARTA; TRIGO.
VINICOS 4	ALCOHOL; BODEGA; VNAGRE; VINO

Tabla 2. Grupo de Olores Animales

ANIMAL	
LACTEOS 5	MANTEQUILLA; QUESO; QUESO CABRALES; QUESO MADURO; YOGUR.
CARNICO 5	CARNE; JAMON YORK; MORCILLA, SANGRE; VISCERAS.
AVÍCOLAS 3	POLLO ASADO; PATO
MARINOS 9	BRISA MARINA; CALAMARES en tinta; CHIPIRONES; LANGOSTA; MARISCO; OCEANO; PESCADO; PLAYA; SALITRE
OTROS 2	CUERO; SUELA ZAPATO

Tabla 3. Olores variados del grupo miscelánea de abióticos.

MISCELANEA ABIOTICA	
AHUMADOS 18	AHUMADO; ALQUITRAN; ASADO; BARBACOA; BRASA; CAFÉ; CARBON; CENIZA; CHAMUSQUINA; FUEGO; HUMO; INCIENSO; MADERA QUEMADA; PIMIENTO ASADO; QUEMADO, SEMANA SANTA; TOSTADO.
SUCIO 18	A VIEJO; ABRIGO; ARMARIO CERRADO; BARRO; BASURA; CASA CERRADA; CONTAMINACIÓN; CORROMPIDO; CUARTO OSCURO; EXCREMENTO; INODORO; MAL OLORES; ORINA; POLUCIÓN; POLVO; RUSTICO; SUCIO; VIEJO.
LIMPIO 14	CIELO; AIRE FRESCO; AMBIENTADOR; COLONIAS; CRISTASOL; DETERGENTE; JABÓN; LIMPIA HOGAR; LIMPIO; NIÑO PEQUEÑO; PATO WC; PERFUME; ROPA; SUAVIZANTE.
HUMEDAD 8	AGUA; FUENTE; HONGOS; HUMEDAD; LLUVIA; MAL TIEMPO, MOHO; TIERRA.
QUIMICOS 12	ALCOHOL; AMONIACO; BUTANO; CARMIN; CLORO; TINTA; FRMOL; GASOLINA; HIERRO; NAFTALINA; PINTURA; SINTÉTICO.
PUTRIDO 5	DECOMPOSICIÓN; DESECHOS; DESAGRADABLE; PODRIDO; PUTRIDO.
OTROS 2	VERANO; METAL.

Tabla 4. Términos no odorantes

NO SON OLORES	
SABORES 4	ACIDO; AMARDO; DULCE; SALADO.
CALIFICATIVOS 4	FUERTE; INTENSO; SECO; SUAVE.
TRIGEMINALES 4	ASTRINGENTE; CALOR; FRESCO; PICANTE.
OTROS 3	NADA (VACIO); VIENTO; SOL.

R.2. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones entre colores y olores.

Una vez analizadas las respuestas, identificados los olores tipo unitarios y establecidas las agrupaciones por familias y grupos principales de olores, la fase siguiente del estudio consistió en analizar las respuesta por colores, evaluando como parámetros principales: el nº de olores atribuidos en global a cada color, lo que indica la divergencia entre encuestados; el tipo y familia odorante predominantes; las coincidencias entre encuestados determinada por las frecuencia de citación de cada olor tipo; la dificultad de dar una respuestas, determinado por el número de contestaciones no sabe/no contesta; y la desviaciones o usos de términos que no pueden asociarse o considerarse olores. Se ha realizado un estudio global y uno comparativo entre las poblaciones de ambos sexos. En este último caso se asume que los resultados deben tomarse con precaución debido al sesgo derivado de la población en cada uno de los grupos. En todos los casos se han buscado las posibles razones que justifiquen las asociaciones realizadas.

R.2.1. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color amarillo y olores

Los resultados de las asociaciones entre el color amarillo y los términos citados se resumen en la tabla 5 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados, que como ya se ha indicado previamente se reparten en 110 (82%) mujeres y 24 (18%) hombres, generaron 152 respuestas. Esto fue debido a que varios de los encuestados dieron una respuesta múltiple, es decir contestaron con más de un término. En global se citaron 36 olores tipo y 5 términos no odorantes, y relativamente pocos encuestados (9% de encuestados, n=12) no dieron una respuesta. Por tanto, inicialmente se puede decir que en la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, aunque se detectó una elevada divergencia, mayor de la esperada, y un número importante de desviaciones hacia términos no odorantes (15% de las respuestas), hecho probablemente correlacionado con el intenso flavor de algunos de los productos en los que están presentes los olores citados, tal y cómo se comenta más concretamente con posterioridad.

Tabla 5. Resumen de las asociaciones entre el color amarillo y los términos citados por los encuestados.

AMARILLO		GENERAL (n=134)				MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	FRUTALES n=76 50%	Limón	62	40,8%	n=67 55,7%	55	45,6%	n=9 29,2%	5	16,2%	
		Plátano	8	5,2%		7	5,9%		1	3,2%	
		Otros	6	4,0%		5	4,2%		3	9,8%	
	PANIFICACIÓN		9	5,5%		5	4,2%		4	12,8%	
	ESPECIADOS		8	5,0%		7	5,9%		1	3,2%	
	FLORALES		5	3,0%		4	3,2%		1	3,2%	
	CARAMELO		4	3,0%		3	2,4%		1	3,2%	
	GRASAS		2	1,3%		-	-		2	6,4%	
	HERBACEOS		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
	VINICOS		1	0,7%		-	-		1	3,2%	
SUBTOTAL			106	69,2%		87	72,2%		19	61,2%	
OLORES ANIMALES	AVICOLAS		1	0,7%		-	-		1	3,2%	
	LACTEOS		1	0,7%		-	-		1	3,2%	
	MARINOS		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
SUBTOTAL			3	2,1%		1	0,8%		2	6,4%	
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	AHUMADO		4	3,0%		1	0,8%		3	9,8%	
	SUCIO		2	1,3%		2	1,6%		-	-	
	HUMEDAD		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
	QUIMICOS		1	0,7%		-	-		1	3,2%	
SUBTOTAL			8	5,7%		4	3,2%		4	13,0%	
NO OLORES	SABORES n=17 12,4%	Acido	11	9,8%	n=16 13,0%	11	8,8%	n=1 3,2%	-	-	
		Dulce	6	2,6%		5	4,2%		1	3,2%	
	OTROS	6	2,6%		3	2,4%		3	9,8%		
SUBTOTAL			23	15,0%		19	15,4%		4	13,0%	
SIN RESPUESTA			12	8,0%		10	8,4%		2	6,4%	
TOTAL			152	100,0%		121	100,0%		31	100,0%	

El análisis general de los términos asociados al color amarillo indicó que estos pertenecían a 17 familias de olores tipo, y en su mayoría eran del grupo de los olores vegetales (n=106; 69,2%),

con un claro predominio de los términos de olores frutales (n=76; 50%). Así, el olor tipo asociado mayoritariamente (n=62; 40,8%) fue el “limón”, este resultado era esperado y es lógico ya que es casi una asociación inmediata, típica de un país mediterráneo, donde los cítricos son frutos habituales en la dieta, pero también en muchos otros productos de cosmética, limpieza, etc. En este sentido sorprendió que se asociara este color, aunque tan sólo ocasionalmente, con el grupo olores a “sucio”. Olores del grupo “animal” se citaron muy ocasionalmente (n=3; 2,1%) al igual que los “abióticos”.

Términos sápidos se citaron con cierta frecuencia (n=17; 12,4%), predominando las referencias al sabor ácido, sabor típico de los limones. Este hecho se debe a la clara relación entre los sentidos del gusto y del olfato, y sugiere que algunos de los encuestados a la vez que recordaron el olor de ese producto recordaron las sensaciones sápidas que produce, es decir estaban evocando el flavor de los frutos citados.

Es importante destacar que al analizar los resultados por sexos se observaron claras discrepancias. En primer lugar, el peso de la familia de olores frutales fue muy distinto, mientras que para las mujeres fueron claramente los más citados, con supremacía del limón, en el caso de los este predominio se desvanece y cobraron protagonismo otros olores vegetales como los de panificación y más de lejos los de grasas, ahumados y animales en general. Estos resultados pueden ser explicados por causas culturales vinculadas sobre todo a pautas alimenticias distintas en ambos grupos, y en concreto pudieran deberse a un mayor consumo, en la población masculina encuestada, de alimentos grasos y derivados de cereales (pan, galletas y bollería, aperitivos ahumados, etc.).

R.2.2. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color azul

Los resultados de las asociaciones entre el color azul y los términos citados se resumen en la tabla 6 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados generó 158 respuestas, debido a que varios de los encuestados dieron una respuesta múltiple, es decir contestaron con más de un término. En global se citaron 36 olores tipo y 7 términos no odorantes, además relativamente pocos encuestados (n=11) no dieron una respuesta. Por tanto, inicialmente se puede decir que en la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, aunque se detectó una elevada divergencia y un número de desviaciones hacia términos no odorantes entorno al 10%. Estos resultados no distaron mucho de los esperados por la gran gama de productos “azules” en nuestro entorno, y las sensaciones no olfativas asociadas a ellos.

El análisis general de los términos asociados al color azul indicó que estos pertenecían a 12 familias de olores tipo, y en su mayoría eran olores tipo del grupo animal (cerca del 47%), predominando los términos marinos, casi el 50% del global. El olor tipo mayormente citado (n=57) fue el olor a “mar”. Este resultado es una clara demostración de la asociación inmediata entre sensación visual y olfativa, la evocación conjunta de ambas sensaciones por el estímulo cromático. En este sentido resalta la diferenciación de asociación entre el mar y el agua dulce, referida por agua de lluvia, de fuente, manantial, etc., que parece derivarse de la asociación visual con el color de los envases, etiquetas, tapones, etc. de las aguas envasadas, o de los carteles anunciadores de lagos, ríos, etc.

El olor tipo “limpio ó limpieza” fue citado con una frecuencia considerable (27). Este resultado se debe a una asociación cultural generada sobre todo por artículos de limpieza. De hecho, las dos asociaciones de azul con inodoro, aunque se contabilizaron en el grupo sucio, seguramente debieran contabilizar en el grupo limpieza por estar asociadas al olor de producto de desinfección más que a olores de suciedad (este hecho no pudo ser contrastado). Contrariamente a estos resultados, y como era de esperar, los olores del grupo vegetal apenas fueron relacionados con este color. Nuevamente esto pone de manifiesto la naturaleza multidimensional de la respuesta sensorial y la incidencia de las sensaciones visuales del medio sobre la evocación de los olores.

Tabla 6: Resultados de las asociaciones entre el color azul y los términos aromáticos citados por los encuestados.

AZUL		GENERAL (n=134)			MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	FRUTALES		4	2,5%		3	2,4%		1	3,2%
	HERBACEOS.		4	2,5%		3	2,4%		1	3,2%
	CARAMELO		2	1,3%		1	0,8%		1	3,2%
	ESPECIADOS		2	1,3%		2	1,6%		-	-
	FLORALES		2	1,3%		2	1,6%		-	-
SUBTOTAL			14	8,9%		11	8,8%		3	9,6%
OLORES ANIMALES	MARINOS n=78 49,4%	Mar	57	36,1%	n=59 41,9%	44	34,7%	n=19 55,2%	13	39,2%
		Sal	7	4,4%		6	4,8%		1	3,2%
		Otros Marinos	7	4,4%		3	2,4%		4	12,8%
	LACTEOS		2	1,3%		2	1,6%		-	-
	AVICOLAS		1	0,6%		1	0,8%		-	-
SUBTOTAL			74	46,8%		56	44,3%		18	55,2%
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	LIMPIO		27	17,1%		22	17,4%		5	16,0%
	HUMEDAD n=14 8,9%	Agua	9	5,7%	n=11 8,7%	7	5,5%	n=3 9,7%	2	6,4%
		Otros Humedad	5	3,2%		4	3,2%		1	3,2%
	SUCIO	Inodoro	2	1,3%		2	1,6%		-	-
SUBTOTAL			43	27,3%		35	27,7%		8	25,6%
NO OLORES	TRIGEMINALES	Frescor	6	3,7%		6	4,8%		-	-
		SABOR n= 10 6,2%	Acido	2	1,2%		2	1,6%		-
	Dulce		1	0,6%		1	0,8%		-	-
	Salado		7	4,4%		5	4,0%		2	6,4%
SUBTOTAL			16	10,1%		14	11,2%		2	6,4%
SIN RESPUESTA		11	7,0%		10	8,0%		1	3,2%	
TOTAL			158	100,0%		127	100,0%		31	100,0%

Las respuestas fueron muy similares en ambos grupos, hombres y mujeres. La diferencia algo mayor se detectó en el porcentaje de referencias a olores marinos que fue mayor en los hombres, grupo en el que la referencia a sensaciones no olfativas fue menor. En este sentido, sólo ocasionalmente alguna mujer hizo referencia a sensaciones térmicas, o a sabores distintos del salado. Este último es resultado directo de la asociación del color azul con el mar y los productos marinos.

R.2.3. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color burdeos

Los resultados de las asociaciones entre el color burdeos y los términos citados se resumen en la tabla 7 y en los comentarios siguientes.

Antes de comenzar con los comentarios de las asociaciones es de destacar que 74 de los encuestados no entregaron las hojas respuestas para este color, por ello en este caso se trabajó con respuestas de sólo 60 encuestados. Fue un fallo de realización de la prueba no comprobar, a tiempo, si los encuestados entregaban o no todas las fichas.

Los 60 encuestados, 48 (80%) mujeres y 12 (20%) hombres, generaron 63 respuestas, por tanto en este color las respuestas múltiples apenas se produjeron. En global se citaron 19 olores tipo y 4 términos no odorantes, ningún sabor, todos relativos a sensaciones trigeminales. Un número elevado de los encuestados, casi el 30% no dio una respuesta. Estos resultados indican que la población encuestada tuvo fuertes dificultades para asociar un olor al color burdeos. Esto se hace aún más palpable si se asume que las fichas no se entregaron por no tener una respuesta. En esta

situación la ausencia de respuesta asciende a casi el 67%. Además, se detectó una elevada divergencia y, aunque el número de términos no odorantes no fue elevado, resultó interesante la vinculación con sensaciones trigeminales. Estos resultados vuelven a mostrar el vínculo de la sensación cromática y olfativa, ya que la carencia o escasez de productos de color burdeos de intensidad odorante elevada limita la memoria sensorial, la evocación cromática y por tanto la respuesta rápida ante un estímulo cromático concebido, según las experiencias sensoriales previas, como “no odorable”.

Tabla 7: Resultados de las asociaciones entre el color burdeos y los términos aromáticos citados por los encuestados.

BURDEOS	GENERAL (n=60)				MUJER (n=48)			HOMBRE (n=12)		
OLORES VEGETALES	VINICOS n=20 31,7%	Vino	19	30,1%	n=16 33,1%	16	33,1%		3	26,5%
		Alcohol	1	1,6%		-	-		1	-
	FRUTALES n=9 14,3%	Frutos del Bosque	7	11,1%	n=8 16,7%	7	14,6%	n=1 6,7%	-	-
		Otros Frutos	2	3,2%		1	2,1%		1	6,7%
	ESPECIADOS		3	4,8%		2	4,2%		1	6,7%
	HORTALIZAS		2	3,2%		2	4,2%		-	-
	CARAMELO		1	1,6%		1	2,1%		-	-
	HERBACEOS		1	1,6%		1	2,1%		-	-
SUBTOTAL			37	57,2%		30	62,4%		6	39,9%
ANIMALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL			0	0,0%		0	0,0%		0	0,0%
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	LIMPIO		2	3,2%		2	4,2%		-	-
	AHUMADOS		1	1,6%		-	-		1	6,7%
	QUIMICOS		1	1,6%		-	-		1	6,7%
	SUCIO		1	1,6%		1	2,1%		-	-
SUBTOTAL			5	8,0%		3	6,3%		2	13,4%
NO OLORES	TRIGEMINALES		4	6,3%		3	6,3%		1	6,7%
SUBTOTAL			4	6,3%		3	6,3%		1	6,7%
SIN ESPUESTA			18	28,5%		12	25,0%		6	40,0%
TOTAL			63	100,0%		48	100,0%		15	100,0%

Los análisis generales de los olores tipo asociados a este color pertenecían a 10 familias, predominando claramente los olores vegetales (57%), y especialmente los vínicos (32%). Estos resultados son lógicos y esperables, dada la intensidad olfativa de los vinos tintos. La franja de edad de los encuestados, que es relativamente baja, y por tanto dentro del grupo de consumidores ocasionales de vino, puede explicar porque no hubo mayor convergencia hacia esta asociación.

Resultó interesante la ausencia de vínculos con términos animales, lo que indica que el color de la carne que se graba en la memoria no corresponde con este color. Por otra parte las asociaciones con los olores del grupo se consideran totalmente circunstanciales, misceláneos tiene baja y heterogénea relación con el color (n=5; 8%).

El estudio comparativo por género reveló que a los hombres les resultó más difícil asociar el color con un olor. Además, ellos referenciaron menos olores vegetales (40% frente a algo más del 62%), citando menos olores frutales o ningún herbáceo. Por otra parte, porcentualmente fueron los que más olores “extraños” asociaron a este color. Estos datos pueden correlacionarse con la

influencia cultural, en general las mujeres conocen más frutas y verduras, quizás también más golosinas, y por eso para ellas es más probable recordar el color y olor de esos productos.

R.2.4. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color gris

Los resultados de las asociaciones entre el color gris y los términos citados se resumen en la tabla 8 y en los comentarios siguientes.

Antes de comenzar con los comentarios de las asociaciones, de nuevo es de destacar que sólo 46 encuestados, 33 (71,7%) mujeres y 13 (28,3%) entregaron las fichas del color gris. Estos generaron 52 respuestas, por tanto hubo alguna respuesta múltiple. Todos los términos citados fueron olores tipo, citándose 20 de ellos, todos del mismo grupo principal Por otra parte, 15 de ellos no dio ninguna asociación. Estos resultados señalan una clara dificultad a asociar este color con olores, máxime si se contabilizan todas las encuestas no entregadas como sin contestar, lo que supondría un 73%. Pero por otra parte sugieren que los que son capaces de establecer asociaciones lo hacen bastante unitariamente, en un único grupo. Así todos los olores citados pertenecían a cuatro familias del grupo principal de los “abióticos”. Los más citados fueron de la familia de ahumados, seguidos de la familia de olores a sucio y de la de humedad. De nuevo estas asociaciones se corresponden con la interacción con el entorno. Cuando hay humedad o está sucio las cosas se ponen grises, los sitios son oscuros (grises), y el humo, la ceniza, etc. toman este color.

Tabla 8. Resumen de las asociaciones entre el color gris y los términos citados por los encuestados.

GRIS		GENERAL (n=146)				MUJER (n=33)			HOMBRE (n=13)		
VEGETALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL		0	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	
ANIMALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUBTOTAL		0	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	AHUMADOS n=15 28,8%	Ahumado	15	28,8%	n=11 28,9%	11	28,9%	n=4 28,6%	4	28,6%	
	SUCIO		9	17,3%		4	10,5%		5	35,7%	
	HUMEDAD		8	15,4%		6	15,8%		2	14,3%	
	QUIMICO		5	9,7%		4	10,5%		1	7,1%	
SUBTOTAL			37	71,2%		25	65,7%		12	85,7%	
NO OLORES			0	0,0%		-	-		-	-	
SUBTOTAL			0	0,0%		0	0,0%		0	0,0%	
SIN RESPUESTA			15	28,8%		13	34,3%		2	14,3%	
TOTAL			52	100,0%		38	100,0%		14	100,0%	

El estudio comparativo por género puso de manifiesto que las mujeres tuvieron más dificultad para indicar asociaciones.

R.2.5. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color marrón

Los resultados de las asociaciones entre el color marrón y los términos citados se resumen en la tabla 9 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados generó 146 respuestas, por tanto hubo algunas respuestas múltiples. En global se citaron 33 olores tipo y 2 términos no odorantes, además no fueron muchos los encuestados (n=13) que no dieron una respuesta. Por tanto, inicialmente se puede decir que en

la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, aunque se detectó una elevada divergencia, sin un número importante de desviaciones hacia términos no odorantes menos del 7%. Estos resultados se adecúan a la gran gama de productos con tonalidades marrones y con sensaciones olfativas dignas de ser grabadas de nuestro entorno. La memoria produce la asociación ya sea por la intensidad (canela), por la peculiaridad (madera) o por el grado de satisfacción (chocolate) o rechazo (excrementos) que provocan.

Tabla 9: Resumen de las asociaciones entre el color marrón y los términos citados por los encuestados.

MARRÓN	GENERAL (n=134)				MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	ESPECIADOS n=62 41,6%	Chocolate	42	28,1%	n=51 41,1%	36	30,0%	n=11 44%	6	24,0%
		Madera	11	7,4%		7	5,6%		4	16,0%
		Café	8	5,4%		7	5,6%		1	4,0%
		Canela	1	0,7%		1	0,8%		-	-
	HERBAEOS		4	2,7%		3	2,4%		1	4,0%
	PANIFICACION		3	2,0%		3	2,4%		-	-
	CARAMELO		1	0,7%		1	0,8%		-	-
	FRUTALES		1	0,7%		1	0,8%		-	-
SUBTOTAL			71	47,7%		59	47,5%		12	48,0%
OLORES ANIMALES	CARNICOS		5	3,4%		3	2,4%		2	8,0%
	MARINOS		1	0,7%		1	0,8%		-	-
SUBTOTAL			6	4,1%		4	3,2%		2	8,0%
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	SUCIO n=27 18,1%	Excremento	10	6,7%	n=20 16,1%	6	4,8%	n=7 28%	4	16,0%
		Mal Olor	6	4,0%		4	3,3%		2	8,0%
		Polución	6	4,0%		5	4,0%		1	4,0%
		Basura	3	2,0%		3	2,4%		-	-
		Otros	2	1,4%		2	1,6%		-	-
	HUMEDAD n=17 11,4%	Tierra	14	9,4%		12	9,7%		2	8,0%
		Humedad	3	2,0%		3	2,4%		-	-
	AHUMADOS		4	2,7%		4	3,2%		-	-
LIMPIO		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
SUBTOTAL			49	32,9%		40	32,2%		9	36,0%
NO OLORES	SABORES n=10 6,7%	Dulce	9	6,0%		9	7,4%		-	0,0%
		Amargo	1	0,7%		1	0,8%		-	0,0%
SUBTOTAL			10	6,7%		10	8,2%		0	0,0%
SIN ESPUESTA			13	8,6%		11	8,9%		2	8,0%
TOTAL			146	100,0%		124	100,0%		25	100,0%

El análisis de los olores tipo indicó que estos pertenecían a 11 familias, con mayoría de olores del grupo vegetal, seguidos de los del grupo miscelánea. El olor asociado mayoritariamente (n=42) fue el chocolate, lo que es lógico si se tienen en cuenta todas las características de este producto que predomina en formatos de color marrón. Le siguen, a distancia, tierra, madera y excremento, todos ellos asocian el color marrón y fuertes sensaciones olfativas, así como lo hace el café, que es el olor que les sigue.

El estudio comparativo por género indicó bastante coincidencia en las asociaciones, sólo se detectó que los hombres mostraron menos dispersión. Por otra parte, términos no olores sólo se citaron por mujeres, predominando el dulce, concordando con el flavor del chocolate.

R.2.6. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color morado

Los resultados de las asociaciones entre el color morado y los términos citados se resumen en la tabla 10 y en los comentarios siguientes.

Hubo algunas respuestas múltiples (146 respuestas totales). En global se citaron 33 olores tipo y 6 términos no odorantes, y no fueron muchos los encuestados (n=12) que no dieron una respuesta. Por tanto, se puede decir que en la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, aunque se detectó una elevada divergencia, con un número no demasiado alto de desviaciones hacia términos no odorantes, sobre el 9%. Estos resultados se adecúan a la gran gama de productos con tonalidades moradas y con sensaciones olfativas intensas de nuestro entorno, desde alimentos, a flores, colonias, productos de cosmética, etc.

Tabla 10: Resumen de las asociaciones entre el color morado y los términos citados por los encuestados.

MORADO		GENERAL (n=134)				MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	FRUTALES n=55 37,2%	F. del Bosque n=45 30,4%	Mora	34	23,0%	n=45 37,8%	28	23,5%	n= 10 34,5%	6	20,7%
			Otros	11	7,4%		9	7,5%		2	6,9%
		Otros frutos	10	6,8%	8		6,8%	2		6,9%	
	FLORALES n=34 23,0%	Flores	12	8,1%	n=30 25,2%	10	8,4%	n=4 17,2%	2	6,9%	
		Violeta	10	6,8%		10	8,4%		-	-	
		Lila	9	6,1%		7	5,9%		2	6,9%	
		Otros	4	2,0%		3	2,5%		1	3,4%	
	VINICOS n=10; 6,8%	Vino	9	6,1%		8	7,6%		1	3,4%	
		Otros	1	0,7%	1			-	-		
	CARAMELO		5	3,4%		5	4,2%		-	-	
HERBACEOS.		3	2,7%		1	0,8%		2	6,9%		
HORTALIZAS		4	2,7%		-	-		4	13,8%		
ESPECIAS		1	0,7%		-	-		1	3,4%		
SUBTOTAL			113	76,5%	90	75,6%	23	79,5%			
OLOR. ANIMALES	LACTEOS		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
SUBTOTAL			1	0,7%	1	0,8%	-	-			
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	AHUMADO		4	2,7%		1	0,8%		3	10,3%	
	LIMPIO		3	2,0%		2	1,7%		1	3,4%	
	SUCIO		2	1,4%		2	1,7%		-	-	
SUBTOTAL			9	6,1%	5	4,2%	4	13,7%			
NO ES OLOR	SABORES n=11 7,4%	Dulce	9	6,1%	n=10 8,5%	8	6,8%	n= 1 3,4%	1	3,4%	
		Otros Sabores	2	1,3%		2	1,7%		-	-	
	OTROS	2	1,3%		2	1,7%		-	-		
SUBTOTAL			13	8,8%	12	10,2%	1	3,4%			
SIN RESPUESTA			12	7,9%		11	9,2%		1	3,4%	
TOTAL			148	100,0%	119	100,0%	29	100,0%			

Los olores tipo citados pertenecen a 11 familias, predominando los olores del grupo de olores vegetales (n=113; 76,5%), y dentro de este grupo la mayor parte de los términos corresponde al grupo de los términos frutales (n=101; 69%) seguido por el grupo de los términos florales (n=34;

23%). En el grupo de los frutos el subgrupo de los frutos del bosque fue el que presentó mayor cantidad de asociaciones (n=45; 30,4%) y el fruto más citado fue la mora (n=34; 23%). Olores florales también se citaron con frecuencia y de ellos, el olor genérico flores, junto con violeta y lila fueron mayoritarios. Todos estos datos son lógicos teniendo en cuenta la ligación, en la memoria sensorial, de características visuales y olfativas.

Las asociaciones en del grupo de los misceláneos (n=9; 6,1%) se derivan del color de productos de limpieza, pinturas, etc. y el caso de la asociación con los olores lácteos es claramente cultural, derivada del color que presentan los envases de determinadas marcas de productos lácteos en España. En este sentido, es destacable que los datos de este estudio parecen poner en evidencia de modo objetivo, la aceptación y familiarización con el color morado de la población española, lo que parece no ocurrir en otros países.

Las asociaciones con términos sápidos (n=11; 7,4%), esencialmente con el dulce se derivan de la relación de las respuestas con los flavor de productos morados como los caramelos de violeta, el color del envoltorio de un determinado chocolate, etc.

El estudio comparativo por género puso de manifiesto algunas diferencias como que las mujeres citaron más términos florales que los hombres, lo que no es sorprendente, mientras que los hombres citaron más olores derivados de hortalizas, herbáceos y de especias, así como ahumados. Este hecho si sorprendió pero parece deberse, esencialmente en el caso de las hortalizas, a una mera asociación cromática con el producto citado más que a una evocación olfativa. Por otra parte, debe señalarse que las asociaciones con sabores fueron mayoritariamente femeninas, quizás resultado cultural derivado del contacto con productos típicamente dirigidos al sector femenino como los caramelos de violeta, ciertos licores, etc. Estos datos contrastarían con el hecho de que las mujeres tuvieran ligeras mayores dificultades para asociar un olor al color morado.

R.2.7. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color naranja

Los resultados de las asociaciones entre el color naranja y los términos citados se resumen en la tabla 11 y en los comentarios que se exponen a continuación.

El total de los 134 encuestados generaron 146 respuestas, por tanto varios de los encuestados dieron una respuesta múltiple, es decir contestaron con más de un término. En global se citaron 21 olores tipo y 7 términos no odorantes, y fueron muy pocos los encuestados que no dieron una respuesta (5). Por tanto, inicialmente se puede decir que en la población encuestada fue fácil asociar olores a este color, aunque se detecta ciertas desviaciones hacia términos no odorantes, probablemente correlacionados con el intenso flavor de muchos de los productos citados.

Los olores tipo asociados a este color pertenecían a 7 familias de olores en su mayoría del grupo de olores vegetales (n=111; 76%), predominando claramente los olores frutales (n=101; 69%) y en particular el del fruto de igual nombre que el color (44%). Estos resultados indican un elevado grado de coincidencias, el mayor de todos los aislados, y es debido a factores culturales típicos de un país mediterráneo donde se cultiva y consume ampliamente este fruto, tanto directa como indirectamente en miles de productos, alimentarios o no. El uso de los aromas de naranja en múltiples productos puede explicar las asociaciones del color con los términos que se refieren a "limpieza".

Es destacable el elevado número de asociaciones con términos sápidos, propios de la naranja. Así, en este caso, con mayor intensidad que en anteriores se pone de la gran interacción entre el sentido del gusto y del olfato, y el vínculo de ambos con la información cromática, que es capaz de evocar ambas sensaciones. Todo ello se produce, como se viene comentando, por el proceso de asimilación multicanal que sigue el cerebro y, por tanto, por el proceso en el que se generan los registros de la memoria sensorial. Estos resultados son similares a los obtenidos por Zellner et al., (1991) y por Zampini et al., (2007).

Tabla 11. Resumen de las asociaciones entre el color naranja y los términos citados por los encuestados.

NARANJA		GENERAL (n=134)			MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	FRUTALES n=101 69%	Naranja	65	44%	n=84 70%	55	45,8%	n=17 65%	10	38,2%
		Frutal	11	8%		8	6,7%		3	11,5%
		Otros	25	17%		21	17,8%		4	15,3%
	CARAMELO		4	3%		3	3,0%		1	4,0%
	FLORALES		3	2%		2	2,0%		1	4,0%
	HERBACEOS		2	1%		1	1,0%		1	4,0%
	HORTALIZAS		1	1%		1	1,0%		-	-
SUBTOTAL			111	76%		91	77,0%		20	77,0%
OLORES ANIMALES	-		-	-		-	-		-	-
SUBTOTAL			0	0%		0	0,0%		0	0,0%
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	LIMPIO		1	1%		1	1,0%		-	-
	SUCIO		1	1%		1	1,0%		-	-
SUBTOTAL			2	2%		2	2,0%		0	0,0%
NO OLORES	SABORES n=28 19%	Acido	11	8%	n=22 18%	7	5,7%	n=6 23%	4	15,3%
		Dulce	10	7%		8	6,6%		2	7,7%
		Otros	7	5%		7	5,7%		-	-
SUBTOTAL			28	19%		22	18,0%		6	23,0%
SIN RESPUESTA			5	3%		5	3,0%		0	0,0%
TOTAL			146	100%		120	100%		26	100%

El estudio comparativo por género no puso de manifiesto diferencias importantes, lo que concuerda con el elevado número de respuestas coincidentes.

R.2.8. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color negro

Los resultados de las asociaciones entre el color negro y los términos citados se resumen en la tabla 12 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados generó 139 respuestas. En global se citaron 41 olores tipo y 4 términos no odorantes. El número de encuestados que no dieron una respuesta fue elevado (24). Por tanto, inicialmente se puede decir que en la población encuestada no fue fácil asociar olores a este color, lo que hizo que se diera una elevada divergencia, la mayor de todos los colores estudiados. El bajo número de desviaciones hacia términos no odorantes puede explicarse precisamente por la dificultad para evocar productos concretos con un flavor intenso. Considerando la gama de productos “negros” en nuestro entorno, las sensaciones respuestas pueden considerarse, en principio lógicas o esperables.

Los olores citados pertenecen a 10 de las familias odorantes, y en su mayoría son del grupo de olores misceláneos abióticos (n=71; 51,1%), predominando los olores ahumados (n=38; 26,7%) y de ellos el quemado, pero con una frecuencia muy reducida (n=14). Los olores vegetales fueron el segundo grupo, y entre ellos está el olor a regaliz que consiguió la frecuencias superior (n=15). Todos estos resultados indican que las coincidencias fueron realmente bajas, y por tanto indican que las asociaciones, entre el color negro y los olores, deben ser muy subjetivas o muy influenciadas por los hábitos de consumo personales, como por ejemplo al ingesta de regaliz.

Tabla 12. Resumen de las asociaciones entre el color negro y los términos citados por los encuestados.

NEGRO		GENERAL (n=124)			MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	ESPECIADOS n=29 20,9%	Regaliz	15	10,9%	n=28 24,8%	15	13,3%	n=1 3,8%	-	-
		Chocolate	7	5,0%		6	5,3%		1	3,8%
		Otros	7	5,0%		7	6,2%		-	-
	CARAMELO	1	0,7%		1	0,9%	-	-		
	PANIFICACION	1	0,7%		1	0,9%	-	-		
SUBTOTAL			31	22,3%		30	26,6%		1	3,8%
OLORES ANIMALES	CARNICOS		1	0,7%		4	3,5%		-	-
	MARINOS		2	1,4%		2	1,8%		-	-
SUBTOTAL			3	2,1%		6	5,3%		1	3,8%
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	AHUMADOS n=38 26,7%	Quemado	14	10,0%	n=27 23,8%	12	10,6%	n=10 38,5%	2	7,8%
		Carbón	6	4,4%		5	4,4%		1	3,8%
		Humo	5	3,7%		4	3,5%		1	3,8%
		Otros	12	8,6%		6	5,3%		6	23,1%
	SUCIO n=26 18,7%	Mal olor	12	8,6%	n=21 18,7%	9	8,1%	n=5 22,0%	3	11,5%
		Otros	18	10,1%		12	10,6%		6	10,5%
	HUMEDAD		6	4,3%		5	4,4%		1	3,8%
QUIMICO		2	1,4%		-	-		2	7,9%	
SUBTOTAL			75	53,9%		53	46,9%		22	72,2%
NO OLORES			6	4,3%		5	4,4%		1	3,8%
SUBTOTAL			6	4,3%		5	4,4%		1	3,8%
SIN RESPUESTA			24	17,3%		19	16,8%		5	19,2%
TOTAL			139	100,0%		113	100,0%		26	100,0%

El análisis comparativo de género por una parte parece apoyar el carácter subjetivo y personal de las asociaciones encontradas. Así, las mujeres citan el regaliz (negro y de intenso olor) y muchos otros olores especiados que los hombres ignoran, y estos citan proporcionalmente muchos más olores ahumados y con una variabilidad entre ellos. Sin embargo, la similitud en otras asociaciones parece indicar lo contrario.

R.2.9. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color rojo

Los resultados de las asociaciones entre el color rojo y los términos citados se resumen en la tabla 13 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados generó 147 respuestas. En global se citaron 36 olores tipo y 5 términos no odorantes. En número de encuestados que no contestó fue superior al esperado (n=15) ya que considerando el gran número de productos aromáticos rojos en nuestra vida cotidiana no eran esperables dificultades para asociar este color con algún olor. Igualmente sorprendió, al menos inicialmente, la elevada divergencia, pero no lo hizo el desvío hacia términos no olores, dados los intensos sabores de muchos de los productos citados (chile o cayena).

Tabla 13: Resultados de las asociaciones entre el color rojo y los términos aromáticos citados por los encuestados.

ROJO		GENERAL (n=134)				MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)			
OLORES VEGETALES	FRUTALES n=39 26,5%	Frutos rojos n=33 22,4%	Fresas	32	21,7%	n=33 27,5%	29	24,1%	n=6 22,2%	3	11,1%	
			Frambuesas	1	0,7%		1	0,8%		-	-	
		Otros Frutos		6	4,1%		3	2,6%		3	11,1%	
		HORTALIZAS			17	11,6%		14	11,7%		3	11,1%
		FLORALES			9	6,1%		9	7,5%		-	-
		ESPECIADOS			5	3,4%		3	2,5%		2	7,4%
		VINICOS			3	2,0%		2	1,7%		1	3,7%
	CARAMELO			2	1,4%		1	0,8%		1	3,7%	
SUBTOTAL				75	51,0%		62	51,7%		13	48,1%	
OLORES ANIMALES	CARNICOS n=19 12,9%	Sangre		10	6,8%	n=12 10%	7	5,8%	n=7 25,9%	3	11,1%	
		Carne		8	5,4%		4	3,4%		4	14,8%	
		Visceras		1	0,7%		1	0,8%		-	-	
	MARINOS			2	1,4%		1	0,8%		1	3,7%	
SUBTOTAL				21	14,3		13	10,8%		8	29,6%	
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	AHUMADOS			15	10,2%		14	11,7%		1	3,8%	
	SUCIO			2	1,4%		2	1,7%		-	-	
SUBTOTAL				17	11,6%		16	13,4%		1	3,8%	
NO OLORES	SABORES n=13 8,7%	Picante		7	4,5%	n=10 8,3%	5	4,1%	n=3 11,1%	2	7,4%	
		Acido		3	2,1%		3	2,5%		-	-	
		Dulce		3	2,1%		2	1,7%		1	3,7%	
	OTROS			6	4,2%		4	3,3%		2	7,4%	
SUBTOTAL				19	12,9%		14	11,6%		5	18,5%	
SIN RESPUESTA				15	10,2%		15	12,5%		0	0,0%	
TOTAL				147	100,0%		120	100,0%		27	100,0%	

El análisis general de los términos asociados al color rojo indicó que estos pertenecían a 10 familias de olores tipo. En su mayoría eran del grupo de los olores vegetales (n=75; 51%), predominando los olores frutales (n=39; 26,5%) y esencialmente el de fresa (21,7%). Los olores cárnicos y detrás los ahumados fueron también citados en un número importante de veces. Estas asociaciones se deben, como en anteriores ocasiones, a la presencia de las sensaciones olfativas asociadas a los frutos de color rojo citados, y similarmente ocurre con la carne. La asociación con los ahumados (brasas y barbacoa) puede deberse a una asociación indirecta con los cárnicos o directa con el fuego.

El análisis comparativo de género puso de manifiesto diferencias en cuanto a asociaciones con olores cárnicos, mayores en hombres, y de ahumados mayores en mujeres. Además ningún hombre tuvo problemas para dar una respuesta y si los tuvieron 12,5% de las mujeres. Estos datos fueron nuevamente muy sorprendentes.

R.2.10. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color rosa

Los resultados de las asociaciones entre el color rosa y los términos citados se resumen en la tabla 14 y en los comentarios siguientes.

El total de los 89 encuestados, 70 (78,6%) mujeres y 19 (21,4%) hombres, generaron 99 respuestas por lo que hubo algunas respuestas múltiples. Sólo se dispone de las fichas de 89

encuestados porque un grupo de ellas se extravió. En global se citaron 18 olores tipo y 3 términos no odorantes, y muy pocos encuestados (n=4) no pudieron dar una respuesta. Por tanto, se puede decir que en la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, hubo divergencia pero no fue muy alta y, el número de desviaciones hacia términos no odorantes se situó en torno al 10%, sin distar mucho de lo esperado. La presencia en nuestro entorno de un número relativamente reducido de productos rosas de olor intenso, favorece el establecimiento de asociaciones y las coincidencias.

Tabla 14. Resumen de las asociaciones entre el color rosa y los términos citados por los encuestados.

ROSA		GENERAL (n=89)				MUJER (n=70)			HOMBRE (n=19)			
OLORES VEGETALES	FLORALES n=44 44,9%	Flores		28	28,6%	n=30 40,7%	21	28,4%	n=14 58,2%	7	29,1%	
		Rosa		16	16,3%		9	12,3%		7	29,1%	
	CARAMELO		16	16,3%		15	20,0%		1	4,2%		
	FRUTALES n=10 10,2%	Ftos. del Bosque n=10; 10,2%	Fresas		7	7,1%	n=9 12,1%	7	9,3%	n=1 4,2%	-	-
			Otros del Bosque		3	3,1%		2	2,8%		1	4,2%
	ESPECIADOS		1	1,0%		-	-		1	4,2%		
	PANIFICACION		1	1,0%		-	-		1	4,2%		
HERBACEOS		1	1,0%		1	1,4%		-	-			
SUBTOTAL				73	74,5%		55	74,2%		18	75,1%	
OLORES ANIMALES	CARNICOS			1	1,0%		1	1,4%		-	-	
SUBTOTAL				1	1,0%		1	1,4%		0	0,0%	
MISCELANEA DE OLORES ABIOTICOS	LIMPIO n=10 10,2%	Perfume		7	7,1%	n=8 10,9%	5	6,7%	n=2 8,2%	2	8,2%	
		Otros Limpio		3	3,1%		3	4,2%		-	-	
SUBTOTAL				10	10,7%		8	10,9%		2	8,2%	
NO OLORES	SABORES	Dulce		9	9,3%		7	9,3%		2	8,4%	
	CALIFICATIVOS			2	2,0%		-	-		2	4,2%	
SUBTOTAL				11	11,3%		7	9,3%		4	12,6%	
SIN RESPUESTA				4	4,1%		3	4,2%		1	4,2%	
TOTAL				99	100,0%		75	100,0%		24	100,0%	

El análisis general de los términos asociados al color rosa indicó que estos pertenecían a 8 familias de olores tipo, y que en su mayoría eran del grupo de los olores vegetales, cerca del 75%, predominando los olores florales (n=44; 44,9%). El olor con mayor frecuencia (n=28) fue el genérico "flores" seguida por el olor específico "rosa" (n=16). Se dio un número importante de coincidencias en "caramelo" que seguramente se debe a la evocación al caramelo de fresa, aunque no se especificó. De ser así, la frecuencia del olor a fresa realmente sería de 23, muy cerca de la del olor a flores. La asociación con las flores es casi inmediata y deriva de la coincidencia del término del olor (a rosa), del color (rosa) y del nombre de la flor. Por otra parte, la asociación con fresas puede estar influenciada entre otras muchas cosas por el color rosado de muchos productos de olor o de flavor a fresa, sobre todo lácteos (incluyendo helados), golosinas variadas (nubes, piruletas, etc.) y otros.

Entre el resto de asociaciones merece comentarse tan sólo la relativa a los perfumes derivada seguramente del color de los envases o del propio producto de algunas marcas.

La citación del sabor dulce, se deriva directamente de la evocación del flavor y no sólo del olor de algunos de los productos citados, y era esperable.

No se detectaron diferencias entre las respuestas obtenidas por grupos de género. El 4,5% (n=4) de los 89 encuestados presentaron dificultades en asociar el color rosa a algún olor.

R.2.11. Análisis cualitativo y cuantitativo de las asociaciones color verde

Los resultados de las asociaciones entre el color verde y los términos citados se resumen en la tabla 15 y en los comentarios siguientes.

El total de los 134 encuestados generó 153 respuestas, debido a respuestas múltiples en más del 10% de las encuestas. En global se citaron 34 olores tipo y 5 términos no odorantes, además muy pocos encuestados (4) no dieron ninguna respuesta. Por tanto, inicialmente se puede decir que en la población encuestada fue relativamente fácil asociar olores a este color, aunque se detectó cierta divergencia global. La desviación hacia términos no odorantes fue inferior al 10%. Estos resultados no distaron mucho de los esperados por la gran gama de productos “verdes” odorantes de en nuestro entorno, y por las sensaciones no olfativas asociadas a ellos.

Tabla 15: Resumen de las asociaciones entre el color verde y los términos aromáticos citados por los encuestados.

VERDE		GENERAL (n=134)			MUJER (n=110)			HOMBRE (n=24)		
OLORES VEGETALES	HERBACEOS n=108 70,6%	Hierba	51	33,3%	n=83 68,6%	41	33,9%	n=25 78,3%	10	31,2%
		Campo	14	9,1%		10	8,3%		4	12,6%
		Hoja	14	9,1%		10	8,3%		4	12,6%
		Césped	8	5,2%		7	5,8%		1	3,1%
		Otros	21	13,9%		15	12,3%		6	18,8%
	FRUTALES n=16 10,5%	Manzana	6	3,9%	n=14 11,6%	6	5,0%	n=2 6,2%	-	-
		Lima	5	3,3%		4	3,3%		1	3,1%
		Otros Frutos	5	3,3%		4	3,3%		1	3,1%
	HORTALIZAS		5	3,3%		5	4,1%		-	-
	ESPECIAS		2	1,3%		-	-		2	6,2%
FLORALES		1	0,7%		-	-		1	3,1%	
SUBTOTAL			153	86,4%		102	84,3%		30	93,8%
ANIMAL	-		-	-		-	-		-	-
SUBTOTAL			0	0,0%		-	-		-	-
MISCELANEAS	LIMPIO		2	1,3%		2	1,7%		-	-
	HUMEDAD		1	0,7%		1	0,8%		-	-
SUBTOTAL			3	2,0%		3	2,5%		-	-
NO ES OLOR	TRIGEMINALES n=12 7,7%	Frescor	11	7,0%	n=12 9,9%	10	8,3%	n=2 3,1%	1	3,1%
		Fuerte	1	0,7%		1	0,8%		-	-
	OTROS	3	1,3%	1		0,8%	1		3,1%	
SUBTOTAL			14	9,0%		12	9,9%		2	6,2%
SIN RESPUESTA			4	2,6%		4	3,3%		0	0,0%
TOTAL			153	100,0%		121	100,0%		32	100,0%

El análisis general de los términos asociados al color verde indicó que estos pertenecían a 7 familias de olores tipo, en realidad a cinco, ya que las asociaciones a las familias de miscelánea

pueden considerarse ocasionales y no debieran considerarse. Esto supone la máxima convergencia de respuestas encontrada en este estudio, e indica la fuerte vinculación del color verde con los aromas del grupo de los olores vegetales a los que pertenece el 86,4% de las respuestas otorgadas. Estos resultados coinciden con lo que se esperaba, no en vano habitualmente en el análisis sensorial de alimentos y sobre en el de vinos, se denominan olores y aromas “verdes” a la familia de olores herbáceos, que es la que obtuvo mayores frecuencias (n=108). Esta es una asociación claramente derivada de los estímulos del entorno, sobre todo de las plantas y en general de los vegetales que nos rodean. Es interesante recordar que el ser humano ha adaptado sus sentidos para sobre vivir en un mundo “verde”, coloreado por la clorofila, pero que es verde a nuestros ojos pero no al de otras especies.

El análisis comparativo de género puso de manifiesto ciertas diferencias entre ambos grupos. Los hombres concentraron más sus respuestas en la familia herbácea. Las mujeres diversificaron un poco más y usaron más términos frutales como lima o manzana, e incluso citaron aromas de hortalizas. Por otra parte, las mujeres citaron con mayor frecuencia sensaciones trigeminales, y las únicas faltas de asociación fueron en el grupo femenino.

COMENTARIOS FINALES

The study has shown that sensory memory, developed in multidimensional ways, can extrapolate and predispose the individual to the perception of certain olfactory sensations when stimulated by color perception.

The effect of each color is different in relation to the type of expectations generated, their number, and intra-population variability presented.

The influence or effect of color is as intense as are frequently the colored olfactory stimuli we encounter daily.

The obtained results indicate that green, purple, orange and pink have a strong ability to evoke smells. The results also show that grey, burgundy and black have way less capacity to evoke odor.

Overall, no major differences were detected between sexes, but in some cases the differences may be significant enough to be taken into consideration, especially when developing specific products for each of the different groups.

These results, although guideline, may be useful to design products, food and package

The establishment of definitive conclusions cannot be done without further study. It is important to continue collecting data, to increase the population surveyed and to test the strength of the results. Besides that, it is essential to study and consider the effect of other factors, including cultural, on associations between sensations.

REFERENCIAS

1. Araújo, W.M.C.; Montebello, N.P.; Botelho, R.B.A.; Borgo, L.A. 2007. Alquimia dos alimentos. SENAC, Brasília.
2. Ballester, J.; Abdj, H.; Langlois, J.; Peyron, D.; Valentin, D. 2009. The Odor of Colors: Can Wine Experts and Novices Distinguish the Odors of White, Red and Rosé Wines? *Chemosen. Perception*. 2 (4): 203-213.
3. Deliza, R. y Gloria, M.B.A. 2011. Sensory Analysis of Foods of Animal Origin. Taylor and Francis Group, New Jersey.
4. Demattè, M.L.; Sanabria, D.; Spence, C. Olfactory Discrimination; When Vision Matters? 2009. *Chem. Senses*. 34(2):103-9
5. González San José, M.L. 2010. La percepción sensorial. En "El libro de la sidra". Ed. Blanco Gomís D. y Mangas J.J. Principado de Asturias, Oviedo.
6. Lawless, H.T., Heymann, H. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer, New York.
7. Österbauer, R.A., Matthews, P.M., Jenkinson, M., Beckmann, C.F., Hansen, P.C. and Calvert, G.A. 2005. The color of scents: chromatic stimuli modulate odor responses in the human brain. *J. Neurophysiol.*, 93, 3434–3441.
8. Rousseau, B. 2004. Sensory Evaluation Techniques. Handbook of Food Analysis, Second Edition -3 Volume. pp 21 -37. L.M.L. Nollet, ed. Marcel Dekker: New York.
9. Spence, C. (2011). Crossmodal correspondences: a tutorial review. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 73 (4), 971-995.
10. Stevenson, R., & Oaten, M. (2008). The effect of appropriate and inappropriate stimulus color on odor discrimination. *Perception and Psychophysics*, 70, 640-646.
11. Stone, H., y Sidel, J.L. 2004. Sensory evaluation practices, 3rd edition. Elsevier Academic Press, San Diego.
12. Yarrow, A. 2007. Vinography Free Aroma Card. Spanish translation by Oscar of Todovino. *Vinography.com*
13. Zampini, M.; Sanabria, D.; Phillips, N.; Spence, C. 2007. The multisensory perception of flavor: Assessing the influence of color cues on flavor discrimination responses. *Food Quality Preferen.* 18 (7), 975-984.
14. Zellner, D.A; Bartoli, A.M.; Eckard, R. 1991. Influence of olor on odor identification and linking ratings. *Am. J. Psychol.*, 104 (4): 547-561.