

EFFECTOS SECUENCIALES EN UNA TAREA DE DETECCIÓN GUSTATIVA: COMUNALIDAD ENTRE AMBAS PSICOFÍSICAS

Ángel Villarino y Ana Garriga-Trillo

U.N.E.D.

El estudio de los sesgos de respuesta en tareas psicofísicas ha sido abordado de forma diferente en función de la técnica utilizada, pudiendo distinguir entre las técnicas asociadas a la psicofísica «local» y las asociadas a la psicofísica «global». Este trabajo considera la posibilidad de que un sesgo de respuesta extensamente descrito en técnicas propias de la psicofísica global, los efectos secuenciales, se produzcan también utilizando una técnica de la psicofísica local, tal y como describen en un primer momento Villarino y Garriga-Trillo (1993). Tanto los aciertos como las falsas alarmas considerando dos estímulos gustativos, se ven influidos por variables temporales. La existencia de dichos efectos tendría fuertes implicaciones teóricas. Entre ellas habría que rechazar la estabilidad temporal de las respuestas de los sujetos (asumida en las principales teorías elaboradas desde la psicofísica local), y avalaría, además, las ideas de autores como Luce (1990), Garriga-Trillo (1995) o Baird (1997) quienes intentan fundamentar la unificación teórica de ambas psicofísicas.

Sequential effects in a gustatory detection task: communality between both psychophysics. Response bias has been studied differently depending on the nature of the technique employed: if it belongs to local or to global psychophysics. This work studies the possibility of finding one type of response bias, sequential effects, usually associated with techniques from global psychophysics, in techniques within local psychophysics as was first proposed in Villarino and Garriga-Trillo (1993). Hits and false alarms, considering two gustatory stimuli, are influenced by sequential variables. The existence of these effects is theoretically relevant. One would have to reject the local psychophysical assumption that subjects responses are stable over time. It will also favor the communality between the two psychophysics and will back up the idea of Luce (1990), Garriga-Trillo (1995) and Baird (1997) that some phenomena revealed within local and global psychophysics are the same.

Tradicionalmente solían distinguirse dentro de la psicofísica dos grandes ramas de-

nominadas psicofísica «clásica» y psicofísica «moderna». Ambas áreas pretenden en última instancia resolver el mismo problema: desvelar cómo es la relación entre la magnitud del estímulo, generalmente medible físicamente, y la sensación que éste suscita. La psicofísica clásica, que nace de forma escrita de la mano de Fechner en 1860,

Correspondencia: Ángel Villarino
Facultad de Psicología
UNED
28040 Madrid (Spain)
E-mail: Avillari@cu.uned.es

asume que la percepción de la magnitud sensorial puede ser medida sumando diferencias apenas perceptibles y por lo tanto las técnicas que emplea están orientadas al cálculo de umbrales absolutos y diferenciales. Dichas técnicas suelen denominarse técnicas indirectas. La psicofísica «moderna,» desarrollada por Stevens (1936, 1975), y que no comparte esta idea, supone que los sujetos son capaces de proporcionarnos juicios válidos sobre diferencias o razones estímulares, por lo que sus técnicas suelen consistir en pedir a los sujetos estimaciones numéricas sobre las magnitudes estímulares percibidas, y que, en contraposición a las anteriores, suelen denominarse técnicas directas.

Más recientemente (e.g., Luce y Krumhansl, 1988) se establece la dicotomía local-global en función de un solo proceso: el de discriminación entre estímulos. La psicofísica global considera situaciones en las que las intensidades estímulares son claramente distintas y la local considera estímulos muy semejantes. En línea con esta visión más unificadora de «ambas» psicofísicas, Luce (1990) propone, según Baird (1997), un modelo axiomático que considera que el sujeto al estimar magnitudes en relación a un estándar lo que hace es una discriminación o apareamiento entre estímulos típica de la psicofísica local. Este mismo fenómeno se daría en la aplicación de la técnica de modalidades cruzadas en las que el sujeto ajusta la magnitud de un atributo para «aparearlo» a la magnitud de otro. El modelo de agregados sensoriales propuesto por Baird (1997), también es semejante en ambas tareas y representa este apareamiento con tasas de disparo neuronal equivalentes. Treisman, Faulkner, Naish y Rosner (1995) intentan vincular el paso, a través de la TDS, desde tareas de detección a las de discriminación, que utilizando lo enunciado por Studdert-Kennedy, Liberman, Harris y Cooper (1970) (los estímulos procedentes de un continuo físico no se perciben de forma continua sino como miembros de

categorías discretas) nos podría conducir a enunciar que la estimación se basa en percepciones semejantes a las de detección y discriminación. Otra evidencia unificadora de ambas psicofísicas, utilizando una alternativa de la teoría axiomática de la medición, se presenta en Garriga-Trillo (1995) encontrando que los resultados de ambos niveles (locales-globales) se relacionan entre sí por medio de una transformación afín generando así, ambos niveles, una escala única.

Utilizando estos argumentos, y los presentados por Baird (1997, p.233), podemos afirmar que tanto las técnicas locales como las globales comparten una serie de aspectos comunes, siendo uno de ellos el de los sesgos de respuesta. La presencia de sesgos de respuesta ha originado, tanto en el planteamiento local como en el global, la consideración de teorías psicofísicas bifactoriales que descomponen el juicio psicofísico en componentes sensoriales y cognitivos o, más genéricamente, en sensoriales y no sensoriales. De esta forma tanto la sensación como la cognición serían variables intervinientes entre el estímulo y la respuesta, considerando como sesgos en la evaluación sensorial los influjos no sensoriales en la respuesta. Sin embargo, la forma de estudiar dichos sesgos ha sido bastante diferente en ambos niveles.

En las tareas asociadas al cálculo de los umbrales absolutos y diferenciales, han sido propuestas diferentes teorías explicativas entre las que podemos destacar la teoría del umbral alto (Blackwell, 1963), la teoría del umbral bajo (Atkinson, 1963; Luce, 1963), la teoría de la detección de señales (TDS) (Tanner y Swets, 1954) y la teoría del juicio comparativo (Thurstone, 1927). Todas ellas intentan o escalar los pares comparados o separar los componentes cognitivos y sensoriales de las respuestas de los sujetos tomando en consideración la proporción de «aciertos» y la de «falsas alarmas» (FA), entendiendo la primera como la probabilidad

de detectar un estímulo cuando efectivamente éste ha sido presentado, y las falsas alarmas como la probabilidad de contestar que se percibe un estímulo cuando éste no ha sido presentado. Ahora bien, siempre se asume que la probabilidad de emitir aciertos y FA permanece constante a lo largo de una sesión experimental, no dependiendo las respuestas de factores temporales.

Por otro lado, gran parte de los trabajos que versan sobre los sesgos de respuesta en técnicas de estimación, consideran el aspecto dinámico de los juicios psicofísicos, los efectos secuenciales. Se estudia el impacto de ciertos efectos secuenciales en las respuestas dadas a un ensayo determinado, destacando entre ellos los estímulos presentados en los ensayos anteriores, así como las respuestas dadas a dichos estímulos. La mayoría de los autores detectan efectos secuenciales al emplear técnicas globales (e.g., García-Gallego y Garriga-Trillo, 1995; Garriga-Trillo, 1985; Lockhead y King, 1983 y Ward, 1972, 1973, 1975), si bien en una revisión reciente, Garriga-Trillo y García-Gallego (1998) consideran que es un efecto real pero minoritario, pues se da sólo en algunos sujetos y sólo en algunos ensayos.

Considerando que los procesos envueltos en la generación de juicios psicofísicos «globales» o «locales» pueden ser semejantes, los sesgos en las respuestas, y en concreto los efectos secuenciales, probablemente son análogos a los que se generarían en los «locales». Baird (1997), Gilden y Wilson (1995) y Treisman, Faulkner, Naish y Rosner (1995) encuentran ciertos efectos secuenciales de asimilación y contraste en tareas de detección o de discriminación utilizando varias técnicas distintas de la de los estímulos constantes. En esta línea, y previamente a los mencionados, Villarino y Garriga-Trillo (1993) estudian la ejecución de los sujetos en un experimento diseñado para calcular los umbrales gustativos del etanol, por la técnica de los estímulos constantes, para

detectar si existen efectos secuenciales. Encuentran que dicha ejecución se ve influida por factores temporales, de manera que los sujetos cambian su estrategia de respuesta a medida que se va desarrollando el experimento. Concretamente, sus resultados revelan que tanto los aciertos como las falsas alarmas pueden ser explicados, en gran medida, por factores no directamente relacionados con la magnitud del estímulo a evaluar. Destacamos entre éstos, las respuestas que se dieron en los ensayos anteriores a uno determinado y el número de ensayos transcurridos desde el comienzo del experimento. Como sólo se estudiaron dichos sesgos en un sólo tipo de estímulo (etanol), este trabajo intenta contrastar si los sesgos de respuesta descritos en Villarino y Garriga-Trillo (1993) también se producen utilizando otra sustancia gustativa, en este caso la fructosa. Para ello, se diseña un experimento idéntico al anterior, variando solamente la sustancia utilizada. Comparando los resultados de ambos experimentos, podemos ampliar el estudio sobre efectos secuenciales en una tarea de detección y contrastar si éstos son los mismos que se encontraron para el etanol. Si los efectos secuenciales estudiados en tareas «globales» existiesen también en estas tareas «locales», estaríamos aportando evidencia empírica que avalaría una visión unitaria de la psicofísica propuesta en el plano sensorial por Luce (1990), Garriga-Trillo (1995) y Baird (1997). Si los efectos secuenciales encontrados revelan que la sensibilidad de los sujetos no es constante sino que es función de variables temporales, habría que revisar los supuestos de las teorías del umbral alto, del umbral bajo y de la TDS.

Método

Sujetos

La muestra constaba de 24 sujetos: 12 hombres y 12 mujeres. En ambos grupos ha-

bía 6 sujetos fumadores y 6 no fumadores. Los experimentos se realizaron siempre por la mañana entre las 10'00 y las 14'00 horas en el Laboratorio de Psicofísica de la UNED. Todos los sujetos participaron de forma voluntaria y desinteresada. La edad osciló entre los 25 y 51 años con una media de 33'91 y desviación típica de 5'8.

Estímulos y aparatos

Los estímulos fueron agua destilada o fructosa disuelta en agua destilada en alguna de las siguientes concentraciones: 1, 2, 3 y 5 g/l. Eran presentados en tubos de ensayo de 15 x150 mm y llenados con la solución hasta los 10 ml. Se utilizaron pajitas desechables para aspirar el líquido, que se cambiaban para cada dosis presentada.

Procedimiento

La técnica psicofísica para la detección de los estímulos fue la de los estímulos constantes, aplicándose de la manera que recomiendan Amerine y Roessler (1983), y que describimos a continuación. Fueron evaluados cinco estímulos diferentes (cuatro concentraciones de fructosa disuelta en agua destilada y agua destilada). Cada uno de ellos se presentó en 6 ocasiones, por lo que cada sujeto realizó 30 ensayos. Se formaron cuatro grupos con el mismo número de personas según su sexo (hombre-mujer) y hábito de fumar (fumadores-no fumadores). Dentro de cada grupo a la mitad de los sujetos se les presentaron los estímulos en el orden «A», y a la otra mitad en el orden «B». En ambos casos, la secuencia en la que aparecían los estímulos fue escogida al azar mediante una tabla de números aleatorios. Se realizaron ensayos de práctica que, siendo los mismos para todos los sujetos, consistían en presentar agua destilada y las dosis de 2 y 5 g/l en este orden y haciendo saber a los sujetos que se trataba de agua, una

concentración intermedia y la concentración máxima de las que se encontrarían a lo largo del experimento, respectivamente. Para limpiar la boca antes de cada ensayo, se presentaban 10 ml de agua destilada (también en tubos de ensayo y con pajitas desechables), tantas veces como quería el sujeto.

Una vez sentado frente al experimentador, se hacía saber al sujeto que su tarea consistiría en juzgar si percibía o no fructosa en cada uno de los estímulos presentados, debiendo escribir «SI» en el primer caso y «NO» en el segundo, en una hoja de respuestas. Se le explicaba que debía aspirar rápidamente el líquido de cada tubo de ensayo, enjuagarse la boca con él, escupirlo en un cubo, y anotar la respuesta. Estas tareas habían de ser realizadas en este orden, y eran ejecutadas en un primer momento por el experimentador mientras éste se las describía al sujeto. Cuando el sujeto aseguraba haber comprendido lo que tenía que hacer daban comienzo los ensayos de práctica y, a continuación, el experimento. Cada estímulo era presentado 30 segundos después de haberse enjuagado la boca con agua destilada. Entre estímulo y estímulo transcurrió, por término medio, un minuto. También por término medio se necesitaron 45 minutos para completar cada prueba individual.

Resultados

La forma habitual de analizar los resultados en experimentos para detectar efectos secuenciales ha sido el análisis de series temporales. Estos análisis requieren, según Gottman (1981), un mínimo de cincuenta ensayos a lo largo del tiempo. Sin embargo, estos efectos podrían ser estudiados sin la necesidad de realizar tantos ensayos utilizando un modelo de regresión múltiple y un análisis correlacional entre todas las variables. Calcularíamos cuatro ecuaciones de regresión considerando como variable dependiente la proporción de aciertos en cada

una de las dos sustancias a estudiar (etanol y fructosa) y la proporción de falsas alarmas en ambas. Para ello definimos una serie de variables. La variable dependiente será la proporción de respuestas SI cuando realmente se presenta el estímulo (los aciertos) en los ensayos para los dos órdenes utilizados (A o B). Dado que a la mitad de la muestra le fueron presentados los estímulos en el orden A y a la otra mitad en el orden B, contamos con 12 respuestas para cada ensayo en cada uno de los órdenes. No fueron analizadas las respuestas al estímulo mayor (5 gl) porque, excepto para un sujeto en una ocasión, fue detectado siempre que se presentó. Tampoco se consideró el primer estímulo de cada orden, porque no se podían calcular para el mismo todas las variables con las que íbamos a trabajar. Por lo tanto, el número de ensayos efectivos en los que se basó el análisis de los datos fue de 46 (23 ensayos correspondientes al orden A y 23 al orden B), y para cada uno de los ensayos la variable medida era igual al promedio de respuestas SI dadas por doce sujetos.

Las variables independientes utilizadas se definen a continuación:

E: Magnitud estimular del ensayo actual.

EA: Magnitud estimular del ensayo anterior.

ECERO: Número de ensayos transcurridos desde la última vez que apareció el estímulo cero (es decir, agua destilada).

RA: Respuesta al ensayo anterior.

RM: Media aritmética de todas las respuestas anteriores.

RCERO: Número de ensayos transcurridos desde que apareció la última respuesta NO.

N: Número de ensayos transcurridos desde el comienzo del experimento hasta uno dado.

Al margen de la variable E, que es introducida en los análisis por razones obvias, el resto de las variables fueron elaboradas te-

niendo en cuenta los sesgos de respuesta que ya han sido detectados en técnicas de estimación. Concretamente EA y RA son consideradas porque diferentes autores detectan la influencia de las mismas en los juicios psicofísicos (e.g. Garriga-Trillo, 1985; Lockhead y King, 1983; Ward, 1972, 1973, 1975). RM, ECERO y RCERO están inspiradas en los trabajos de Parducci (1965) y Parducci y Wedell (1986) quienes trabajando con escalas de categorías encuentran que las respuestas de los sujetos están influidas por dos factores: la distribución estimular y la tendencia a utilizar todas las categorías de respuesta con la misma frecuencia. En este punto es preciso aclarar que el concepto de distribución estimular utilizado por Parducci (1965) y Parducci y Wedell (1986) es diferente al que presentamos en estas páginas. Los autores mencionados manipulan el número de estímulos presentados y la frecuencia de aparición de cada uno de ellos, valorando el impacto de éstas variables *después* de que el experimento haya tenido lugar. Nosotros nos referimos a la distribución estimular que se encuentra el sujeto *durante* el experimento. Es decir, las variables RM, ECERO y RCERO varían de ensayo a ensayo, valorando el influjo que en un ensayo dado tienen los estímulos y respuestas de ensayos precedentes a las respuestas de los sujetos.

Con estas variables calculamos el coeficiente de correlación de Pearson entre la proporción de respuestas afirmativas y cada una de las variables independientes considerando tres condiciones diferentes: incluyendo todos los estímulos (P(SI)), considerando tan sólo aquellos que contienen fructosa (P(SI/Fructosa)), y estudiando la proporción de respuestas afirmativas para el agua destilada (P(SI/Agua)). En la Tabla 1 podemos ver los resultados. También reflejamos los datos del experimento utilizado en Villarino y Garriga-Trillo (1993), tomados de Villarino (1994).

Tabla 1
Coeficientes de correlación de Pearson entre la proporción de respuestas Sí y las variables independientes

| | Proporción de respuestas Sí | | | | | |
|-------|-----------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------|----------|
| | Todos los ensayos (n=46) | | Estímulos más agua (n=34) | | Sólo agua (n=12) | |
| | Etanol | Fructosa | Etanol | Fructosa | Etanol | Fructosa |
| E | -.91*** | .86*** | .53*** | .72*** | - | - |
| EA | -.27 | -.30* | -.44** | -.24 | -.26 | -.58 |
| ECERO | -.32* | -.31* | -.18 | -.25 | -.34 | -.20 |
| RA | -.16 | -.22 | .21 | -.18 | -.04 | -.60* |
| RM | -.38* | -.25 | -.56*** | -.15 | -.85*** | -.50 |
| RCERO | -.20 | -.30* | -.05 | -.30* | -.32 | -.31 |
| N | .12 | -.08 | .48** | -.04 | -.09 | .65* |

Nota: *p<.05, **p<.01, ***p<.001

Para elaborar un modelo explicativo para P(SI/Fructosa) y P(SI/Agua) respectivamente, tomamos como variables independientes las variables de cada una de las filas de la Tabla 1, y como variables dependientes P(SI/Fructosa) y P(SI/Agua). Calculamos una ecuación de regresión lineal múltiple aplicando el método *stepwise* en cada uno de los casos. Con este método, las variables independientes que forman la ecuación final son seleccionadas en diferentes etapas. En la primera se toma la variable que presenta la correlación más alta con la variable dependiente. Tras introducirla en la ecuación se calcula el coeficiente de correlación parcial entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes, sin considerar aquella que ya fue seleccionada. En la segunda etapa nos quedamos con la variable que presenta un mayor coeficiente de correlación parcial, y así sucesivamente. Todos los coeficientes de las variables que pasan a formar parte de la ecuación final, han de superar un nivel de confianza para el parámetro Beta correspondiente que ha de ser establecido de antemano, y que en nuestro caso fue del 95%. Las ecuaciones de regresión encontradas y sus

coeficientes de determinación fueron para las falsas alarmas y los estímulos que contienen fructosa, respectivamente:

$$R^2 = 0,43, P(SI/Agua) = 0,008 + 0,22(N) \quad (1)$$

$$R^2 = 0,52, P(SI/Fructosa) = 0,43 + 0,16(E) \quad (2)$$

Por otro lado, cuando el estímulo era etanol las ecuaciones que obtuvieron Villarino y Garriga-Trillo (1993) fueron:

$$R^2 = 0,83, P(SI/Agua) = 1,99 - 2,67 \cdot (RM) + 0,023 \cdot (RCERO) \quad (3)$$

$$R^2 = 0,66, P(SI/Etanol) = 1,72 - 1,66 \cdot (RM) + 0,35 \cdot (E) + 0,0045 \cdot (N) \quad (4)$$

Discusión

Fijándonos en las correlaciones significativas de la Tabla 1, vemos que en general no coinciden con las que se obtuvieron para el etanol. Las mayores discrepancias son las observadas para la variable RM (respuesta media a todos los ensayos anteriores), que en el caso del etanol tenía una gran importancia, mientras que en la fructosa no presenta ninguna correlación significativa. Otra diferencia importante entre ambas sustancias la encontramos en la variable N (número de ensayos transcurridos hasta uno dado). Para

el etanol se apreciaba una correlación positiva y significativa entre esta variable y P(SI/Etanol), lo que podría indicar un efecto de aprendizaje, pues a medida que transcurre el experimento aumenta la probabilidad de detectar el estímulo. Para la fructosa, no sólo no observamos dicho efecto sino que, a medida que aumenta el número de ensayos, la ejecución empeora aumentando la tasa de falsas alarmas. En definitiva, a pesar de que tanto en el caso de la fructosa como en el del etanol las tareas son muy semejantes y la mayor parte de los sujetos son los mismos, parece ser que las sensaciones ante ambas sustancias, en cuanto a detección se refiere, se rigen por leyes diferentes. Estas diferencias también se han encontrado en tareas de estimación para las cuatro categorías del gusto en el Laboratorio de Investigaciones Sensoriales (Facultad de Medicina, Buenos Aires) al calcular la función entre tiempos de reacción y concentración (Garriga-Trillo, Zamora, Buratti y Guirao, 1996). La cualidad estimular afecta tanto a la detección como a la estimación de los estímulos.

Los resultados que acabamos de comentar implican que las ecuaciones de regresión que nos proporciona el método *stepwise* sean distintas para el etanol y para la fructosa. Para el etanol, como vemos en la ecuación 4, los aciertos estaban determinados, en gran parte, por factores no sensoriales. Concretamente, la variable RM (respuesta media de los ensayos anteriores) es introducida en la ecuación de regresión incluso antes que la propia magnitud estimular (E), y por el signo negativo del coeficiente entre RM y los aciertos, interpretamos que cuando el sujeto ha respondido muchas veces que SI, tiene una tendencia muy fuerte a contestar que NO y viceversa. Esto indicaría primero un efecto de asimilación a la respuesta anterior (varios SI sucesivos en nuestro caso) y luego el efecto de contraste (decir NO después de varios SI). Treisman et al. (1995) también encuentran estas dependencias seriales posi-

tivas y negativas en tareas de identificación de sílabas y combinaciones de tonos. Baird (1997) encuentra sólo el primer efecto utilizando datos visuales de longitud de segmentos y los métodos de límites y ajuste pero Gilden y Wilson (1995) informan sobre ambos efectos secuenciales considerando luminancias y pesos que evidencian la existencia de rachas de respuestas afirmativas y negativas claramente ilustrando la no independencia de las medidas sucesivas. En nuestro caso, además de RM, entra a formar parte de la ecuación la variable N, pudiendo indicar, como ya hemos comentado, un efecto de aprendizaje. Estas variables explican el 66% de la varianza de los aciertos en la detección del etanol. Esto claramente implica que las respuestas correctas no son independientes, o no son estacionarias, a lo largo de los ensayos. La sensibilidad de los sujetos no sería constante en el tiempo, lo que inutilizaría las teorías sobre detección mencionadas al principio de nuestro trabajo. Por otro lado, para la fructosa (Ecuación 2) la única variable seleccionada para formar parte de la ecuación de regresión es la magnitud estimular, la detección del azúcar se ve explicada en un 52% por la intensidad del estímulo presentado. En este caso, aunque también existen efectos secuenciales, éstos no son relevantes para explicar los aciertos.

Considerando las falsas alarmas las ecuaciones de regresión también son completamente diferentes. El etanol (Ecuación 3) se ve fuertemente influido por las respuestas anteriores, comportándose la variable RM de manera similar a como lo hacía para los aciertos, influyendo también el número de ensayos transcurridos desde que se dio la última respuesta NO. Estas variables explican un alto porcentaje (el 83%) de la varianza de las falsas alarmas. Claramente volvemos a encontrar efectos secuenciales, uno de ellos semejante al encontrado en las respuestas de acierto, y por ello volvemos a afirmar la no estacionalidad de la respuesta, en este caso

de un tipo de respuesta incorrecta, las falsas alarmas. En la fructosa por el contrario, la única variable seleccionada es N (Ecuación 1), revelando por el signo positivo de su coeficiente de regresión, que en el transcurso del experimento la ejecución empeora pues aumenta la probabilidad de emitir falsas alarmas. Probablemente, este hecho se deba al fenómeno de adaptación sensorial para la sustancia dulce. Pero, de todas formas revela la existencia significativa de efectos secuenciales en un tipo de respuesta incorrecta.

En definitiva, lo único que tienen en común los resultados de los dos experimentos comentados, es que las falsas alarmas dependen en gran parte de variables temporales, y por lo tanto, su probabilidad de ocurrencia no es constante durante la ejecución del experimento. Esta evidencia permitiría rechazar este supuesto en las teorías sobre la detección, e invalida los resultados obtenidos en tareas de detección (en nuestro caso la técnica de estímulos constantes), generalmente utilizados en el cálculo de los umbrales.

La discrepancia entre los resultados de las sustancias tratadas puede deberse a que:

(1°) Los sistemas sensoriales implicados en la detección de ambas sustancias son diferentes. El etanol provoca, además de sensaciones gustativas, sensaciones olfativas, térmicas y de pungencia, es decir del etanol percibimos su «sabor», entendiéndolo como la integración en una percepción unitaria de todas las sensaciones mencionadas, tal y como suele entenderse en la literatura científica (por ejemplo, García-Medina y Calviño, 1987; Bartoshuk, 1990), mientras que de la fructosa tan solo percibimos su gusto dulce. Recordemos que, en general, la percepción gustativa es función de la cualidad de que se trate considerando las cuatro definidas para el gusto, según mencionamos anteriormente.

(2°) Existe un conocimiento previo de las sustancias tratadas. La fructosa, o más bien el sabor dulce, nos es muy familiar. Emple-

amos sustancias dulces prácticamente a diario en nuestra vida cotidiana y estamos acostumbrados a «medir» su intensidad en las condiciones más diversas. Al ser una sustancia que manejamos habitualmente nos proporciona una mayor seguridad la tarea de detectar fructosa que la de detectar etanol. Para éste último, al no disponer de la experiencia previa que poseemos para la fructosa, los sujetos no están tan seguros de lo que han de hacer, dejándose influir por factores ajenos a la magnitud estimular. Es decir intentan adivinar cuándo hay que contestar que SI, y por este motivo tienen tanta importancia las respuestas dadas con anterioridad (RM y RCERO).

En cualquier caso, es evidente que la detección del etanol conlleva más sesgos de respuesta que la detección de la fructosa. Pero en ambos casos la detección se ve influida por factores no sensoriales.

De esta forma, encontramos que los supuestos en los que se basan las teorías más extendidas sobre umbrales absolutos no se mantienen en nuestros experimentos. Efectivamente, tanto las teorías del umbral alto y bajo como la TDS, suponen que las probabilidades $P(SI/Estímulo)$ y $P(SI/Agua)$ se mantienen constantes en un experimento. Pero como hemos visto, ambas probabilidades se ven afectadas por factores temporales en el caso de etanol, y en las falsas alarmas en las dos sustancias consideradas. De esta forma, las tareas de detección presentan sesgos temporales análogos a los obtenidos en las tareas de estimación de la psicofísica global. Considerando que las escalas generadas en tareas de discriminación sensorial son iguales a las generadas en tareas de estimación, las dos psicofísicas coinciden, ya no sólo en el campo sensorial (Garriga-Trillo, 1995), sino también en este aspecto del campo no sensorial, los efectos no secuenciales.

Con todo, nuestros resultados han de ser contrastados utilizando otros estímulos gusta-

tivos teniendo en cuenta las cuatro categorías aceptadas del gusto (amargo, dulce, salado y ácido) y en sustancias complejas, pues según Mattes (1988) y Villarino (1994) es habitual que no exista una correlación significativa entre las sensaciones gustativas (u olfativas) suscitadas por distintas sustancias en un mismo sujeto. También deberíamos aumentar el número de ensayos a más de los treinta utili-

zados, pues podría darse el caso de que la respuesta se estabilizase, según sugieren Green y Swets (1988), en una zona más alta. Aunque esto presentaría problemas, dada la modalidad en cuestión, se podrían utilizar sujetos entrenados como sugiere Gescheider (1985) o sujetos con una alta sensibilidad como se sugiere en la selección de paneles dentro de la evaluación sensorial de los alimentos.

Referencias

- Amerine, M.A. y Roessler, E.B. (1983). *Wines: their sensory evaluation*. New York: W.H. Freeman.
- Atkinson, R.C. (1963). A variable sensitivity theory of signal detection. *Psychological Review*, 70, 91-106.
- Baird, J.G. (1997). *Sensation and Judgment. Complementarity Theory of Psychophysics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bartoshuk, L.M. (1990). Distinctions between taste and smell relevant to the role of experience. En E.D. Capaldi y T.L. Powley (Eds.). *Taste, Experience and Feeding* (pp 62-72). Washington: American Psychological Association.
- Blackwell, H.R. (1963). Neural theories of simple visual discriminations. *Journal of the Optical Society of America*, 53, 129-160
- García-Gallego, C. y Garriga-Trillo, A. (1995). Assimilation and contrast effects in a length estimation task. En C.A. Possamai (Ed.). *Fechner Day 95*. (pp. 191-194). Cassis, France: International Society for Psychophysics.
- García-Medina, M.R. y Calviño, A.M. (1987). Un enfoque psicofísico del sabor: Aportes de la psicofísica a la tecnología de los alimentos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 19 (3), 401-420.
- Garriga-Trillo, A. (1985). *Función psicofísica y medida de la sensibilidad olfativa*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Garriga-Trillo, A. (1995). Thurstone and Steven's scaling models: Toward a unifying paradigm. En C.A. Possamai (Ed.), *Fechner Day 95* (pp 195-200). Cassis, France: International Society for Psychophysics.
- Garriga-Trillo, A. y García-Gallego, C. (1998). ¿Es relevante el efecto secuencial en escalas de estimación de magnitud? En M. Guirao (Ed.) *Procesos Sensoriales y Cognitivos. XXV Aniversario del Laboratorio de Investigaciones Sensoriales*. Buenos Aires: Dunken.
- Garriga-Trillo, A., Zamora, C., Buratti, F. y Guirao, M. (1996). Gustatory response times and concentration in eight different substances from the four basic tastes. Datos no publicados.
- Gescheider, G.A. (1985). *Psychophysics: Method, Theory and Application*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gilden, D.L. y Wilson, S.G. (1995). On the nature of streaks in signal detection. *Cognitive psychology*, 28, 17-64.
- Green, D.M. y Swets, J.A. (1988). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley.
- Gottman, J.M. (1981). *Time-series analysis. A comprehensive introduction for social scientists*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lockhead, G.R. y King, M.C. (1983). A memory model of sequential effects in scaling tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 461-473.
- Luce, R.D. (1963). Detection and recognition. En R.D. Luce, R.R. Bush & E.Galanter (Eds.). *Handbook of mathematical psychology*. Vol 1. New York: Wiley.
- Luce, R.D. (1990). On the possible psychophysical laws revisited: Remarks on cross-modal matching. *Psychological Review*, 97, 66-77.
- Luce, R.D. y Krumhansl, C.L. (1988). Measurement, scaling and psychophysics. In R.C. Atkinson, R.J. Herrnstein, G. Lindzey & R.D.

Luce (Eds.). *Stevens handbook of experimental psychology: Vol. 1. Perception & Motivation* (pp 3-74). New York: Wiley.

Mattes, R.D. (1988). Reliability of psychophysical measures of gustatory function. *Perception & Psychophysics*, 43, 107-114.

Parducci, A. (1965). Category judgement: A range-frequency model. *Psychological Review*, 72, 407-418.

Parducci, A. y Wedell, D.H. (1986). The category effect with rating scales: Number of categories, number of stimuli, and method of presentation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 4, 496-516.

Stevens, S.S. (1936). A scale for the measurement of a psychological magnitude: Loudness. *Psychological Review*, 43, 405-416.

Stevens, S.S. (1975). *Psychophysics: Introduction to its perceptual, neural and social prospects*. New York: Wiley.

Studdert-Kennedy, M. Liberman, A.M., Harris, K.S., y Cooper, F.S. (1970). Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review. *Psychological Review*, 77, 234-239.

Tanner, W.P. y Swets, J.A. (1954). A decision making theory of visual detection. *Psychological Review*, 61, 401-409.

Treisman, M., Faulkner, A., Naish, P.L.N. y Rosner, B.S. (1995). Voice-onset time and tone-onset time: the role of criterion setting mecha-

nisms in categorical perception. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A(2), 334-366.

Thurstone, L.L. (1927). A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 34, 273-286.

Villarino, A. (1994). *Medidas de la Sensibilidad Gustativa: Una Aplicación para la Discriminación de Vinos*. Tesis doctoral no publicada. UNED, Madrid.

Villarino, A. y Garriga-Trillo, A. (1993). Response bias in threshold measurement for ethanol. En A. Garriga-Trillo, P.R. Miñón, C. García-Gallego, P. Lubin, J.M. Merino y A. Villarino (Eds.), *Fechner Day 93*, (pp. 250-253). Palma de Mallorca: International Society for Psychophysics.

Ward, L.E. (1972). Category judgments of loudnesses in the absence of an experimenter-induced identification function: sequential effects and power function fit. *Journal of Experimental Psychology*, 94, 179-184.

Ward, L.E. (1973). Repeated magnitude estimations with a variable standard: sequential effects and other properties. *Perception & Psychophysics*, 13, 193-200.

Ward, L.E. (1975). Sequential dependencies and response range in cross-modality matches of duration to loudness. *Perception & Psychophysics*, 18, 217-223.

Aceptado el 27 de julio de 1998