

## **PRACTICA-3 (1ª Parte)**

**TITULO:** Obtención del umbral de detección de la colinealidad.

Autor: *J. Antonio Aznar-Casanova* (Facultat de Psicologia. U.B.)

### **OBJETIVOS:**

- Aprender a utilizar los métodos psicofísicos clásicos propuestos por G.T. Fechner y, en particular, el método de los estímulos constantes para calcular el Umbral Absoluto o Umbral de consciencia.
- Comprender como los métodos, procedimientos y técnicas de investigación permiten verificar hipótesis y generar nuevos conocimientos de modo riguroso.

### **INTRODUCCION**

Se recomienda, realizar una meticulosa lectura de los apartados 1 al 6 (ambos inclusive) del Anexo "La Psicofísica", que se halla al final de este dossier.

Los métodos psicofísicos son herramientas que nos permiten conocer el funcionamiento de un sistema perceptivo. Por ejemplo, posibilitan responder a preguntas como ¿cuál es la cantidad mínima de energía necesaria para activar el sistema? (relacionada con el UA.) y ¿cuál es la diferencia mínima de cantidad de energía a la que reacciona el sistema nervioso (relacionada con el UD). El empleo de los métodos psicofísicos nos ha llevado al descubrimiento de que el observador humano es altamente sensible a ciertas formas de variación de la energía. Sin embargo, este tipo de estudios es muy complejo y requiere gran control y precisión en la determinación de los estímulos, ya que los umbrales absolutos dependen de muchos factores del estímulo.

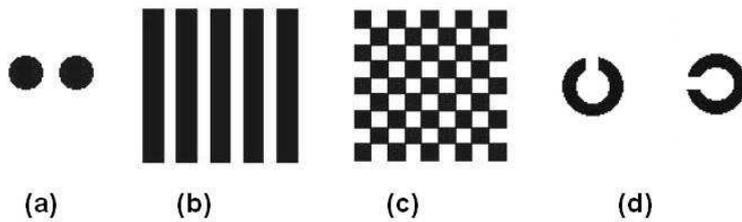


Figura.- Tarea de resolución espacial. a) Separación de dos puntos; b) Separación entre barras oscuras o claras; c) Separación entre cuadritos; d) separación anillos de Landolt.

Se dice que un estímulo es detectado cuando el observador puede decidir, por encima del nivel de azar, si está presente o ausente un estímulo o una propiedad de éste. Por ejemplo, detectar una débil luz en el firmamento. Se llama *agudeza visual (AV)* o *resolución espacial* a la mínima separación entre dos puntos, dos líneas, o los extremos de un aro abierto, que el observador es capaz de detectar. Esta capacidad visual está relacionada con la resolución espacial de la retina, lo que, a su vez, depende de la distancia inter-receptores. Por ello, en ocasiones se le llama '*minimum separable*'.

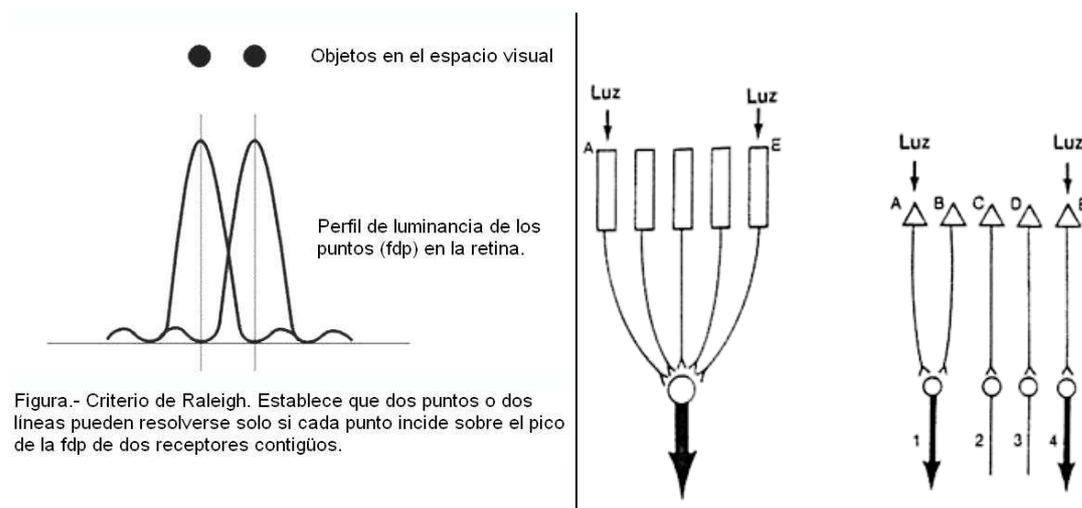
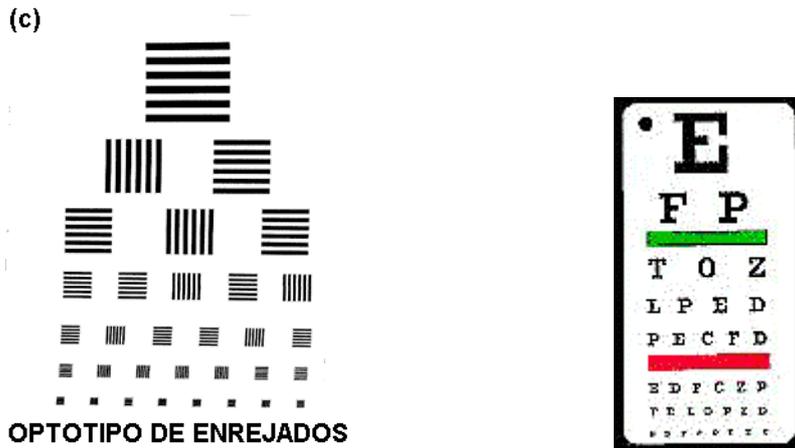


Figura.- Criterio de Raleigh. Establece que dos puntos o dos líneas pueden resolverse solo si cada punto incide sobre el pico de la fdp de dos receptores contiguos.

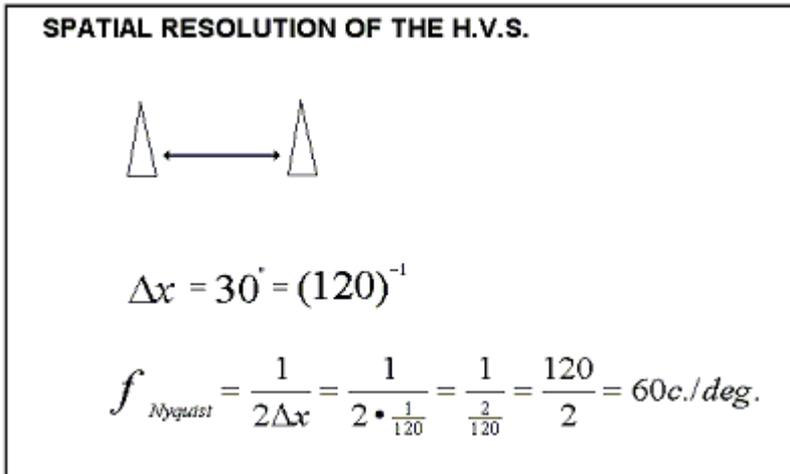
**Figura 2.-** Resolución espacial de conos y bastones. Ilustración del principio de sumacion espacial.

El método para averiguar la AV consiste en presentar al sujeto separaciones entre puntos o líneas o aros, cada vez más pequeñas, contenidas en una carta óptica u optotipo, hasta encontrar el límite de su AV (método de los Límites de Fechner). Véase ejemplos de dos optotipos:



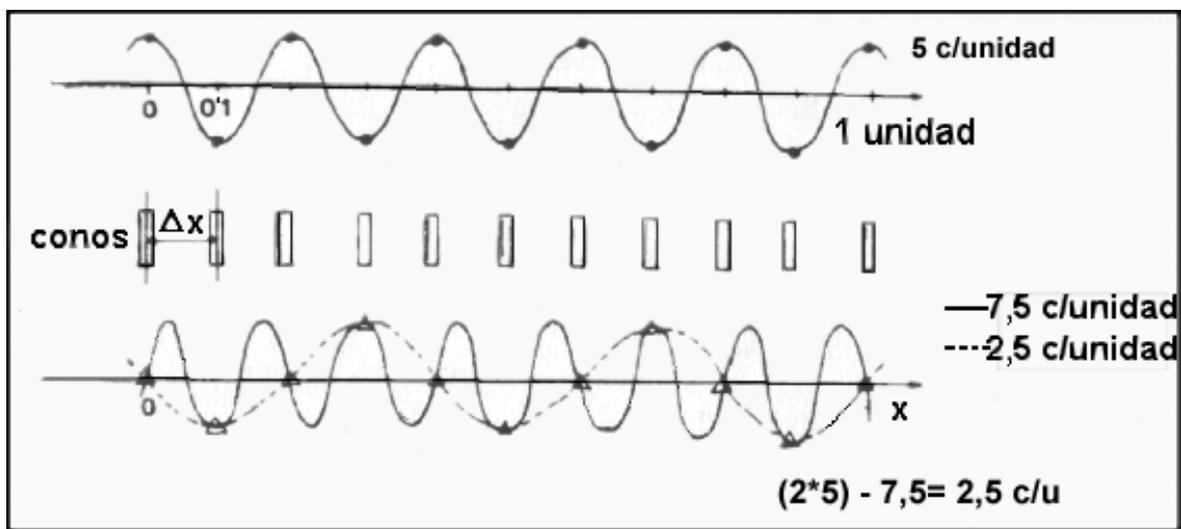
**Figura 3.-** Cartas ópticas (optotipos) para evaluar la agudeza visual estática.

Cuando el sujeto llega a este límite es incapaz de percibir dos puntos (o líneas o apertura, o letra), percibiendo un punto o línea en la que están borrosamente fundidas los dos puntos o líneas originales. El umbral absoluto (UA) de la *Agudeza de resolución* suele hallarse próximo a los 0.5 minutos de arco de ángulo visual. Para tener una idea de referencia, puede servirnos como ejemplo que una letra de 1 cm de alto subtiende un ángulo visual de 1 grado cuando se observa a 57 cm de distancia. Así, cuando un fino haz de luz incide sobre un cono, al reaccionar el fotorreceptor, se inicia la respuesta del sensor (transducción). Y si proyectamos dos puntos luminosos sobre la retina central (conos), el tamaño de los puntos ha de ser menor que el tamaño (diámetro) del segmento externo del cono. Según Hughes(1977), en la fóvea la separación inter-conos es de 30 seg de arco (ó  $120^{-1}$  grados de ang visual). Esto tiene como consecuencia que, según el teorema del muestreo de Wittaker-Shannon (Shannon, 1949), la máxima frecuencia espacial que puede ser codificada sin distorsión por el ojo humano es de 60 ciclos/grado. Este es conocido como frecuencia límite de Nyquist (1919). Y según Osterberg (1935) esta distancia entre receptores adyacentes en la fóvea es de  $3 \mu\text{m}$ , lo que hace que haya 150.000 receptores/ $\text{mm}^2$ .



**Figura 4.-** Frecuencia límite de Nyquist para el sistema de sensores de la retina humana.

Cuando la separación entre los dos puntos (o líneas) luminosas es tan pequeña que el sistema de conos no puede resolverla espacialmente, se dice que hemos encontrado el límite de la AV humana. A partir de ese *minimum separable*, y separaciones todavía inferiores, se producirá el fenómeno del *aliasing*. Este consiste en una distorsión en la codificación, por parte del sistema de sensores, que altera la composición frecuencial original de la señal (véase figura) y la reconvierte en otra diferente (distorsión).



**Figura 5.-** Ilustración del fenómeno del *aliasing* debido a que la frecuencia de la señal es mas alta que la frecuencia limite que puede este codificar. Vemos que una señal de 5 ciclos si que es capaz de codificar este sistema, pero no una de 7,5 ciclos, ya que la distorsiona en otra de 2,5 ciclos (*aliasing*).

Las tareas de Agudeza de localización (*Localization Acuity*) consisten en detectar el des-alineamiento existente entre dos o más líneas o puntos. Un ejemplo de este tipo de agudeza es la llamada *Agudeza de Vernier*, a veces, también llamada *hiperagudeza*, ya que el ojo humano es extremadamente sensible al des-alineamiento. En la figura de abajo mostramos la pequeña separación angular entre dos líneas o dos puntos que están des-alineados.

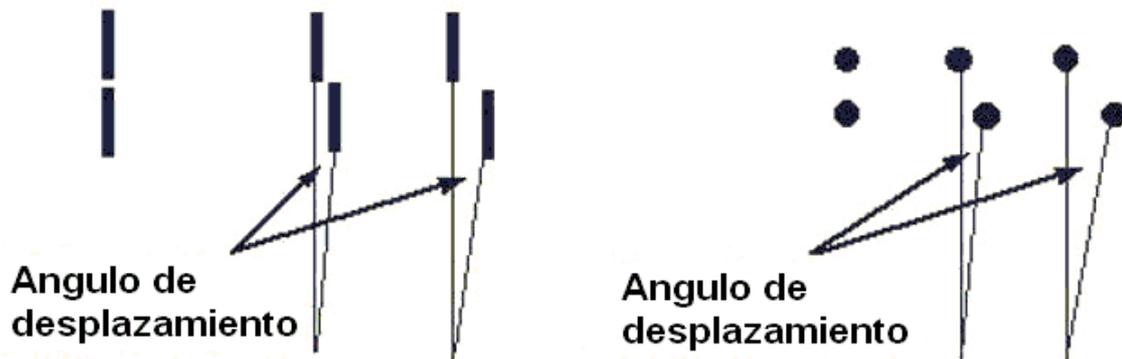


Figura.- Tarea de localización: Agudeza de Vernier.

**Figura 6.-** Tareas de localización y tareas de agudeza visual (*minimum separable*).

Las pruebas para medir este tipo de agudeza (de localización) consisten en acercar cada vez más los dos segmentos, hasta que el sujeto no puede decidir si la línea inferior está a la izquierda o a la derecha respecto de la superior. Naturalmente, cuando las dos líneas están alineadas se habla de *co-linealidad*.

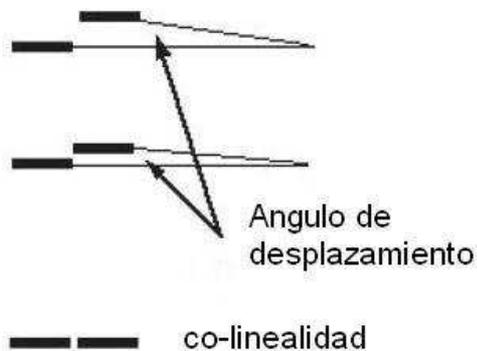


Figura.- Arriba: des-alineamiento. Abajo: colinealidad.

El intento de estimar la mínima separación vertical (des-alineamiento) necesaria para detectar visualmente que dos segmentos son continuos (co-linealidad), cuando hay un hueco que los separa es, por tanto, una prueba de AV de localización, ya que en realidad tratamos de averiguar el *mínimum separable* por la resolución espacial de los receptores del sujeto. En caso de que los dos segmentos no sean una continuación lineal de otro, se dice que están des-alineados o son no co-lineales. Como referencia debemos saber que la Agudeza de Vernier para los humanos está, aproximadamente, entre 5-10 seg de arco de ang. visual.

Hasta aquí hemos hablado de AV de la visión central, no obstante, debemos recordar que la AV disminuye con la excentricidad, debido a que la densidad de fotorreceptores decrece logartmicamente conforme avanzamos hacia la periferia de la retina.



**Figura 8.-** Carta óptica de Stuart Anstis.

El optotipo de Anstis (1974) ilustra esta idea, es decir, el tamaño de las letras ha sido escalado, de modo que todas las letras son igualmente legibles en todas las excentricidades. no supone verificar ninguna hipótesis. Exclusivamente se calcula una

### **OBJETIVO EXPERIMENTAL**

En esta práctica, el experimento que llevamos a cabo tiene por finalidad principal obtener una aproximación estadística al valor del UA. Es decir, pretendemos averiguar cuál es la mínima separación vertical (des-alineamiento) entre las dos líneas de vernier que el SVH (Sistema Visual Humano) es capaz de detectar como no-co-lineales. Sin embargo, parece ser que el SVH detecta más fácilmente separaciones horizontales (clásicas de Vernier) que verticales y, todavía más fácilmente éstas últimas que las oblicuas. Por ello trataremos de verificar la

hipótesis de si conforme aumenta la inclinación de las líneas (0°, 15°, 30° y 45°), disminuye la sensibilidad (o aumenta el umbral) de detección de la separación vertical.

## ESTIMULOS

Los estímulos utilizados serán 9 pares de líneas de Vernier, pero en posición horizontal (en la prueba clásica de Vernier las líneas están dispuestas verticalmente), aproximadamente de 4 cm de longitud, que irán apareciendo en el centro de la pantalla del ordenador. Los valores de separación vertical de cada estímulo varían en un rango entre 0 (co-lineales) y 8 pixels (máxima separación presentada).

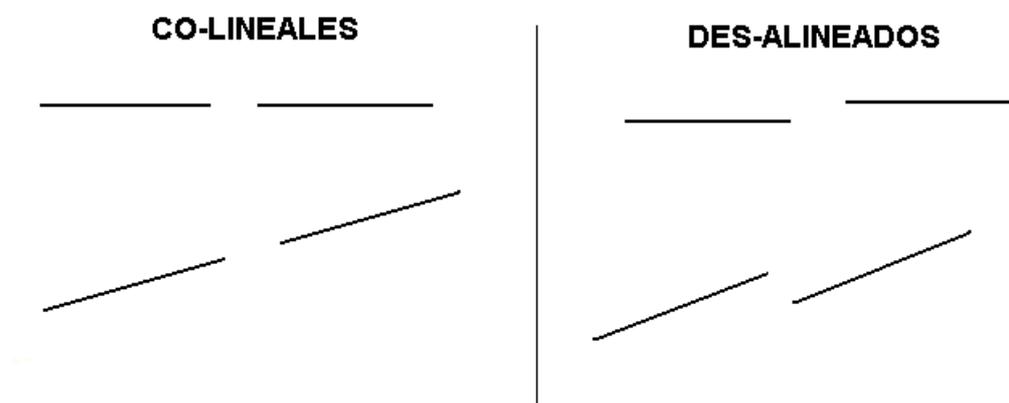


Figura.- Ejemplos de estímulos co-lineales (izquierda) y des-alineados (derecha)

Conociendo el tamaño del pixel del monitor en que se ejecuta el experimento, se puede calcular el ángulo visual subtendido por cada una de estas separaciones verticales.

## APARATOS

Un ordenador Pentium-III a 900 MHz, y tarjeta gráfica SVGA. El software específico ha sido elaborado por J. Antonio Aznar-Casanova (Universitat de Barcelona), en lenguaje de programación C++. El ordenador muestra los estímulos (segmentos), en la zona central de la pantalla. El color del fondo en el que se inserta cada estímulo es negro.

## **INSTRUCCIONES**

*Vamos a evaluar tu Agudeza de localización espacial en sentido horizontal. En esta prueba te mostraran, en cada ensayo, dos segmentos que pueden estar alineados (co-lineales) o desalineados (no co-lineales). Tu tarea consistirá en pulsar el botón izquierdo del ratón cuando detectes que SI son co-lineales y el botón derecho cuando NO lo sean. Además, para que salves los datos de esta prueba, y así puedas elaborar los resultados, es importante que pongas un disquete formateado en el drive A: y no te olvides de recogerlo al finalizar la prueba.*

## **DISEÑO**

Cada estímulo se presentará cinco veces en orden aleatorio. Para verificar la variación del UA, según la orientación de los segmentos, utilizaremos cuatro inclinaciones: 0°, 15°, 30° y 45°. Por tanto, la prueba consistirá en presentar 180 ensayos (cuadritos) a enjuiciar si se detecta co-linealidad o no: 180 Ensayos = 9 (estímulos) x 4 (orientaciones) x 5 (repeticiones).

## **PROCEDIMIENTO**

En primer lugar, el sujeto debe leer las instrucciones de la prueba, presentando la tarea y orientando la tarea del sujeto. Dicha tarea consiste en responder a 180 ensayos en los que se muestra un par de segmentos en la región central de la pantalla del ordenador. La separación vertical entre los dos segmentos puede ser detectada, o no, por parte del sujeto, ya que el rango de separaciones seleccionadas para esta práctica fluctúa entre 0 (co-lineales) y 9 pixels (claramente separable). Cada una de estas 9 separaciones se presenta en 4 orientaciones diferentes (0°, 15°, 30° y 45°). Y cada una de estas 36 combinaciones de los segmentos aparecerá 5 veces repetida, las cuales se presentan distribuidas aleatoriamente. Así pues, dispondremos de cinco mediciones para cada valor de separación, en cada orientación. Por tanto, a partir de estas cinco mediciones obtendremos una aproximación estadística al valor del UA, en cada orientación.

Recuerda, primero debes leer atentamente las instrucciones de la prueba (ver más arriba apartado Instrucciones). Segundo, debes hacer *click* en el link de esta práctica e inmediatamente comienza la prueba experimental. Posiciónate de modo que tus ojos se hallen

a unos 60 cm. de la pantalla. Al iniciar la prueba, la pantalla te mostrará el par de segmentos al que tú debes responder presionando el botón izquierdo (Si detectas co-linealidad) o el botón derecho (en caso negativo). Tras cada presentación de un par de segmentos el programa se detiene hasta que introduzcas tu respuesta. Finalizados los 180 ensayos, el experimento habrá finalizado. Finalmente, no olvides de recoger el disquete con tus datos salvados.

## DESCRIPCION DE LA HOJA DE RESULTADOS

En el fichero de datos que salvaste en un disquete, aparecen siete columnas que pasamos a describir.

En la primera columna (“Num.”), consta el *orden* de presentación de los 180 ensayos.

En la segunda (“Condi”), la condición de *torsión*: 1, 2, 3 ó 4.

En la tercera (“Torsion”), la *inclinación* de las líneas de Vernier (0°- 45°) correspondientes a cada torsión.

En la cuarta (“Colineal”), la *separación vertical*, expresada en *pixels* (valores entre 0 y 8).

En la quinta (“Resp”), la *respuesta* del sujeto: 0= Si colineal; 1= des-alineada.

En la sexta (“SentCp”) el *sentido* de la línea derecha. Esta variable se ha mantenido constante por simplicidad. De modo que, siempre, la línea derecha está por debajo de la línea izquierda.

Y en la séptima (“TR”), se registra el TR o tiempo de reacción de cada ensayo.

\* A partir de tus propios datos realiza los ejercicios propuestos en el apartado 'Resultados'.

## RESULTADOS

Completa la Tabla resumen de datos, que se muestra más adelante, atendiendo a las siguientes sugerencias.

- a) Para cada valor de separación anota, en la segunda columna, el número de veces que detectaste *colinealidad* (recuerda que el máximo es 5 veces).
- b) Calcula la probabilidad de detección de cada valor de separación dividiendo la frecuencia de detección entre 5 (número de veces que ha sido mostrado cada estímulo) y anótalo en la tercera columna.
- c) Aquel valor de separación que ha sido detectado el 50% de las veces que fue

presentado el estímulo es el valor del UA o umbral de detección.

SEPARACION	Frecuencia de detección	Probabilidad de detección	Mediana del TR
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Al calcular la mediana (o valor que fue detectado el 50% de las veces) pueden presentarse diversos casos:

- 1) Que exista un punto de corte brusco entre los valores no-detectables y los detectables. El valor de separación en que cambia el sentido de tu respuesta (y la probabilidad pasa de 0 a 1) sería el valor del umbral.
- 2) Que aparezcan inconsistencias en tus respuestas. Puesto que no somos máquinas sensoras y mucho menos perfectas, a pesar de haber puesto buena voluntad en la ejecución de la prueba, pudiera suceder que la probabilidad de un valor de separación sea mayor que la del sucesivo. Esto debería ocurrir únicamente en aquellos valores de luminancia en torno a los cuales se halla el UA. Por consiguiente, una solución aceptable consistiría en calcular el promedio de los valores que muestran la inconsistencia.
- 3) Que el patrón de resultados sea caótico, lo que sugiere que el experimento no se ha realizado adecuadamente, por cuanto se recomienda su repetición.
- 4) A veces, puede ser útil al experimentador calcular la mediana del tiempo de inspección para cada valor de separación y anótalo en la cuarta y última columna de la tabla de resultados. Para ello, en cada separación se ordenasen de menor a mayor (o viceversa) las 5 repeticiones de cada separación y, después, simplemente, elegiremos el valor de tiempo central de entre los cinco registros de un mismo cuadrado, es decir, excluiríamos los dos tiempos más altos y los dos más bajos, seleccionando el del medio. Al observar los tiempos

de reacción suele verificarse que tardamos más tiempo cuando nos es difícil detectar la separación, es decir, en la zona próxima al UA (umbral de detección).

## **PRACTICA-3 (2ª Parte)**

**TITULO:** Obtención del umbral diferencial de la colinealidad.

Autor: *J. Antonio Aznar-Casanova* (Facultat de Psicologia. U.B.)

### **OBJETIVOS:**

- Aprender a utilizar los métodos psicofísicos clásicos propuestos por G.T. Fechner y, en particular, el método de los estímulos constantes para obtener el Umbral Relativo o Umbral Diferencial.
- Construir una escala psicofísica de percepción de la claridad.

### **INTRODUCCION**

Se recomienda, realizar una meticulosa lectura de los apartados 1 al 6 (ambos inclusive) del Anexo "La Psicofísica", que se halla al final de este dossier.

Los métodos psicofísicos son herramientas que nos permiten conocer el funcionamiento de un sistema perceptivo. Por ejemplo, posibilitan responder a preguntas como estas:

¿Cuál es la cantidad mínima de energía necesaria para activar el sistema? (relacionada con UA.)

¿Cuál es la diferencia mínima de cantidad de energía a la que reacciona el sistema nervioso (relacionada con el UD.)

El empleo de los métodos psicofísicos nos ha llevado al descubrimiento de que el observador humano es altamente sensible a ciertas formas de variación de la energía. Sin embargo, este tipo de estudios es muy complejo y requiere gran control y precisión en la determinación de los estímulos, ya que los umbrales absolutos dependen de muchos factores del estímulo.

Aquí nuestro objetivo principal consiste en aprender a aplicar uno de los métodos de la Psicofísica clásica, y no el efectuar una medición del umbral de alta precisión. Únicamente pretendemos medir el UR (umbral relativo o diferencial) de cada sujeto en las condiciones experimentales disponibles. Por tanto, en esta parte de la práctica el **PROBLEMA** a contestar es el de ¿Cuál es el umbral de discriminabilidad de la separación de las líneas de Vernier?. Es decir, ¿cuál es la mínima diferencia de claridad que somos capaces de percibir?. Análogamente a la obtención del umbral absoluto, cabe esperar que existieran diferencias individuales, particularmente debido a los factores situacionales no controlados. Tampoco en

esta fase de la práctica hay ninguna hipótesis que verificar. Nuestra meta es calcular una aproximación estadística al valor del UD.

### ***INSTRUCCIONES***

En cada ensayo se nos presentaran, en la región central de la pantalla del ordenador dos estímulos. Al primero le llamamos *estímulo estándar* y éste se mantiene constante toda la prueba. Al segundo le llamamos *estímulo de comparación* y variará en la dimensión estudiada (separación vertical) en cada ensayo. Los estímulos son, precisamente, pares de líneas de Vernier con diferentes separaciones verticales en los diferentes ensayos. Así, cada ensayo comienza siempre mostrando primero el estímulo estándar y, seguidamente el de comparación. Tras observar estos dos estímulos, tu tarea consiste en responder, sin demora, si el estímulo de comparación (el segundo que te presentan) es mayor o menor que el estímulo estándar.

Responderemos presionando el botón izquierdo del ratón, cuando la separación del estímulo de comparación sea menor que la del estándar. Y, viceversa, presionando el botón derecho del ratón cuando la separación del estímulo de comparación sea mayor que la del estándar. Si ambos nos parecen iguales en cuanto a separación debemos decidirnos por uno u otro, ya que NO existe la opción iguales.

*No olvides introducir un disquete formateado antes de comenzar esta práctica, ni de recogerlo al terminarla, para poder analizar los datos.*

### **ESTIMULOS**

Los estímulos utilizados serán 9 pares de líneas de Vernier de unos 3 cm de largo, que irán apareciendo en el centro de la pantalla del ordenador. Los valores de separación (no-colinealidad o des-alineamiento) de cada estímulo varían en un rango entre 12 (mínima separación seleccionada) y 28 (máxima claridad presentada). Cada uno de estos 9 estímulos de comparación se presentará diez veces, en orden aleatorio. Por tanto, la prueba consistirá en presentar 90 ensayos (parejas de estímulos estándar y de comparación) a enjuiciar si se discrimina una mayor separación o una menor (90 Ensayos = 9 (estímulos) X 10 (repetitions)).

## **APARATOS**

Un ordenador Pentium-IV con un reloj de 900 MHz. y tarjeta gráfica SVGA. El software específico ha sido elaborado por J.A. Aznar (Universitat de Barcelona, 2004), en lenguaje de programación C++. El ordenador muestra los pares de estímulos (estándar y comparación), secuencialmente. El color del fondo en el que se inserta cada cuadrado es negro.

## **PROCEDIMIENTO**

En primer lugar, se muestran las instrucciones de la prueba, presentando la tarea y orientando la misión del sujeto. Dicha tarea consiste en responder a 180 ensayos en los que se muestran, sucesivamente, dos pares de líneas de Vernier de igual o diferente separación vertical. La diferencia no siempre será percibida por parte del sujeto, ya que en algunos ensayos los dos estímulos tienen la misma separación, a pesar de ello el sujeto debe pronunciarse en el sentido de si el estímulo de comparación están más o menos separadas las líneas de Vernier (presionar botón izquierdo del ratón) o, por el contrario, están más separadas (presionar botón derecho del ratón). El rango de separaciones seleccionadas para esta práctica fluctúa entre 12 (mínimo) y 28 pixels. Por tanto, los 9 valores de separación de las líneas de Vernier del estímulo de comparación son: 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 y 28. Cada uno de éstos valores se compara 10 veces con el Estímulo Estándar (separación= 20 pixels). Todas las combinaciones, 9(separaciones) X 10 (repeticiones) = 90 Ensayos, se presentan distribuidas aleatoriamente. Así, dispondremos de diez mediciones para cada valor de separación mostrado, a partir de estas diez mediciones obtendremos una aproximación estadística al valor del UD.

Tras la lectura atenta de las instrucciones comienza la prueba experimental. Primero posíciónate de modo que tus ojos se hallen a unos 60 cm. de la pantalla. Ten presente que en esta prueba debes responder a los 90 ensayos conforme se te vayan presentando, no hay descanso ni ninguna otra tecla para acceder al siguiente ensayo, van consecutivos uno tras otro. Finalizados los 90 ensayos, la pantalla informa de que el experimento ha finalizado. No olvides de recoger el disquete con tus datos salvados.

## DESCRIPCION DE LA HOJA DE RESULTADOS

En la hoja de datos que has salvado en un disquete, tras la ejecución de la práctica, aparecen nueve columnas como las que se muestran abajo y que pasamos a describir.

%Num	TorSt	TorCp	SentSt	SentCp	SepSt	SepCp	Resp	TR
1	45	45	1	1	20	26	1	0,84
2	45	45	1	-1	20	28	1	0,75
3	45	45	1	1	20	26	1	0,92
4	45	45	1	-1	20	22	1	0,68
5	45	45	-1	-1	20	22	1	0,84
6	45	45	1	1	20	16	0	0,84
7	45	45	1	-1	20	24	1	0,71
8	45	45	-1	1	20	14	0	0,92
9	45	45	-1	1	20	26	1	0,78

En la primera columna consta el orden de presentación de los 90 ensayos.

En la segunda y tercera columna se hallan los valores de torsión de cada par de líneas sobre los que debes emitir un juicio subjetivo acerca de su claridad relativa. Es constante e igual a 45°.

En la cuarta y quinta, el sentido de la línea derecha del par de Vernier. Su valor es -1 si está por encima de la línea izquierda y +1 si está por debajo de aquella.

En la sexta y séptima, las separaciones entre las líneas de Vernier del estímulo estándar y del estímulo de comparación, expresadas en pixels.

En la octava, la Respuesta del sujeto: 0= menor que ...; y 1= mayor que ...

Y, finalmente, en la novena, el Tiempo de Reacción (TR) del sujeto en cada ensayo.

## RESULTADOS

Completa la Tabla resumen de datos, que se muestra abajo, atendiendo a las siguientes sugerencias.

SEPARACION	Frecuencia de discriminación	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado	Mediana del TR
12				
14				
16				
18				
20				
22				
24				
26				
28				

- Para cada valor de luminancia anota, en la segunda columna, el número de veces que consideraste que el estímulo de comparación estaba el más separado que el estándar (frecuencia máxima= 10).
- Calcula las frecuencias acumuladas y coloca los valores correspondientes en la tercera columna de la Tabla.
- Calcula el porcentaje acumulado de discriminación de cada par de valores de separación, dividiendo la frecuencia de detección entre N (número de veces que te pareció más separado el cuadro derecho) y anótalo en la cuarta columna.
- Para cada valor del Estímulo de Comparación (Cmp) presentado calcula el promedio de los Tiempos de Reacción sobre las diez veces que fue mostrado. Ponlos en la quinta columna.
- Obtén el valor del Q<sub>1</sub> o primer cuartil (equivale al percentil 25) mediante la fórmula siguiente:

$$Q_1 = Li + \frac{(N/4 - Fa)}{Fi}$$

Donde: Li= Límite inferior.

N= N° de veces que te pareció más separado el estim Cmp. en el total de la prueba.

Fa= Frecuencia acumulada.

Fi= Frecuencia de discriminación

- Obtén el valor del Q<sub>3</sub> o tercer cuartil (equivale al percentil 75) mediante la fórmula siguiente:

$$Q_1 = L_i + \frac{(3N/4 - F_a)}{F_i}$$

g) Calcula la Desviación semi-intercuartílica (Q) mediante la fórmula:

$$Q = (Q_3 - Q_1) / 2$$

El valor de Q es el valor estadístico del Umbral Diferencial (o Relativo).

h) Observa los tiempos de inspección y, tras reflexionar, extrae las conclusiones oportunas en relación con tu UD (Umbral Diferencial).

\* \* \*

► Hasta aquí hemos obtenido:

I.- El valor del Umbral Absoluto (primera parte de esta práctica).

II.- El valor del Umbral Diferencial (segunda parte de esta práctica).

Ahora, nuestro objetivo final consiste en construir una ESCALA PSICOFISICA DE PERCEPCION DE LA COLINEALIDAD. Para ello, utilizaremos los datos siguientes:

1.- Conocemos el valor del Estímulo Estándar utilizado en la prueba de obtención del Umbral Diferencial e igual a 20.

2.- También conocemos el valor del Umbral Diferencial propio del sujeto que pasó la prueba. Es decir, el incremento necesario en la magnitud del estímulo requerido para percibir un cambio significativo. Supongamos que  $UD = \Delta E = 1,15$ .

3.- Por tanto, podemos hallar el valor de la constante de Weber, ya que:

$$K = \Delta E / E \Rightarrow K = 1,15 / 12 = 0,1$$

Por tanto, conocemos, también el valor de la K de Weber.

4.- Además, habíamos averiguado el valor del Umbral Absoluto en la parte primera de la práctica. Supongamos que ese valor, para el mismo sujeto es igual a 3,5.

► A partir de aquí seguiremos los siguientes pasos para construir la citada ESCALA PSICOFISICA:

a) El primer punto de la escala es el valor del UA, al cual le corresponde el valor de Sensación= 0. En nuestro ejemplo:  $UA=3,5 \rightarrow S=0$ .

b) Respondemos a la cuestión: ¿cuánto debemos incrementar la separación de un estímulo

con Separación= 3,5 para que ese sujeto perciba un cambio de separación?. Téngase en cuenta que  $K=0,1$  y que  $K= \Delta E / E$ .

$$0,1= \Delta E / 3,5; \Rightarrow \Delta E= 0,1 \times 3,5= 0,35$$

Conocemos, por tanto, el incremento necesario para que el sujeto discrimine un cambio en su valor de sensación (una dmp):  $\Delta E= 0,35$ .

c) Sumamos al valor del UA el valor del  $\Delta E$ :  $3,5 + 0,35= 3,85$ .

Este será el valor físico de separación requerido para que el sujeto experimente una sensación=1 en nuestra escala:  $3,85 \rightarrow S=1$ .

d) Partiendo de este último valor del estímulo (3,85) y sabiendo que  $K=0,1$ , calcularíamos el valor del siguiente  $\Delta E$  requerido para provocar otro cambio de sensación ( $S=2$ ).

e) Aplica el procedimiento descrito a fin de construir tu propia Escala de percepción de la Colinealidad. Esta debe tener, al menos, 20 unidades de sensación.

f) Reflexiona y comenta tu opinión sobre la idea de que los organismos vivos somos aparatos evaluadores (en términos de sensaciones) de algunas manifestaciones de la energía física del medio en que nos desenvolvemos. Sobre el modo en que codificamos estas diferentes formas de la energía en impulsos bioeléctricos. Céntrate en particular en el hecho de que el Sistema Cognitivo es un procesador de información. Si un psicólogo no es capaz de entender como se procesa este tipo de información física tan simple, ¿cómo podrá explicar el procesamiento de información simbólica más compleja?. Debe quedarte claro que el procesamiento de información física del medio y su conversión en unidades de escalas subjetivas es una forma de extraer información del medio, es decir de obtener conocimiento. En suma, la práctica que acabas de hacer debe hacerte tomar conciencia que no resulta simple comprender cómo el Sistema Cognitivo está al servicio de la cognición de la realidad, tanto la interna como la externa.

\*

\*

\*