

PROCESOS DE DECISIÓN EN EL TIEMPO DE REACCIÓN DISCRIMINATIVO. APORTACIONES AL MODELO DE VICKERS

M.-P. LUBIN; M. YELA
Universidad Complutense de Madrid

Resumen

En este trabajo se estudia la hipótesis de Vickers, según la cual en el proceso de decisión de un acto discriminativo interviene una estrategia de cesación opcional (*optional-stopping*). Dicha hipótesis supone que la información procedente del registro sensorial va sumándose hasta alcanzar un nivel predeterminado de precaución que determina la decisión y la respuesta. La medida utilizada fue el tiempo de reacción de discriminación a una tarea presentada en diferentes tiempos de exposición. El tiempo de reacción de discriminación fue dividido en dos partes, tiempo de decisión de discriminación y tiempo de movimiento de discriminación. Se utilizó un grupo formado por 49 estudiantes universitarios (41 mujeres y ocho hombres) con una edad media de 21,77 años. Si bien los datos apoyan la hipótesis *optional-stopping* de Vickers, la función lineal entre el tiempo de reacción de discriminación y el tiempo de exposición del estímulo, que él predice, es menos clara, ajustándose los datos mejor a una función potencial, tanto en el caso del tiempo de decisión de discriminación como en el del tiempo de movimiento de discriminación.

Abstract

The Vickers' hypothesis that in the decision process of a discriminative act operates an «*optional-stopping*» strategy is studied. According to this hypothesis, in a discriminative act, the information coming from sensory registration is summated until it reaches a predetermined level of caution, at which point a decision is taken and a response is made. The discrimination reaction time divided into two components, discrimination decision time and discrimination movement time, to perform a discrimination task in different durations, was the measure used to explore this process. A group of 49 university students (41 females and 8 males) with an average age of 21,77 was used. The data verify the Vickers' «*optional-stopping*» hypothesis, although the lineal function between discrimination reaction time and stimulus exposition time postulated by him is less clear, a potential function fitting better the data in both discrimination decision time and discrimination movement time.

Introducción

El objetivo de este trabajo es esclarecer los procesos subyacentes al tiempo de reacción discriminativo a partir del modelo de Discriminación Perspectiva de Vickers (Vickers, 1970, 1979; Vickers, Nettelbeck y Willson, 1972). Antes de describir la metodología utilizada para alcanzar este objetivo, vamos a exponer una síntesis del modelo de Vickers para una mayor comprensión tanto de las técnicas empleadas como del objetivo de este trabajo.

Al igual que la mayoría de otras teorías recientes de discriminación, Vickers opina que la decisión en un juicio comparativo es el resultado de un procesamiento central que transforma la información contenida en el *input* físico, registrado inicial-

mente en un almacén periférico, en una codificación más permanente. Según el modelo, en un acto discriminativo el procesamiento se lleva a cabo por extracción de muestras discretas de la información procedente del registro sensorial, siendo el tiempo tardado en extraer cada muestra pequeño y constante. Las muestras así extraídas van sumándose hasta alcanzar un nivel predeterminado de precaución que determina la decisión y la respuesta; con lo cual, se dice que el modelo postula una regla opcional de cesación (*optional-stopping*), principal responsable del proceso de decisión.

Partiendo de este marco teórico general, el modelo de Vickers trata de explicar los determinantes del juicio comparativo, o sea, de la organización y decisión perceptivas. Tres son los determinantes

principales: el tiempo de inspección, el ruido y el tiempo de reacción de discriminación. Se denomina *tiempo de inspección* (TI) al tiempo necesario para extraer una muestra del material registrado periféricamente, que según Vickers et al. (1972) parece situarse en torno a los 100 milisegundos. El TI representaría un índice de la rapidez con la que la información sensorial es procesada. El procedimiento general para su obtención, en la modalidad visual, consiste en presentar una tarea de discriminación muy simple durante brevísimos espacios de tiempo, precedida de un punto de fijación y seguida de una máscara. La presentación suele hacerse según los métodos psicofísicos clásicos y por medio de un taquistoscopio o pantalla de microordenador. La medida del TI se define operacionalmente como el *tiempo mínimo de exposición del estímulo* en el que un sujeto discrimina correctamente en un elevado porcentaje de las presentaciones, que según Vickers et al. (1972) es de 97,5 por 100.

En el modelo de Vickers se supone que cada inspección contribuye a la acumulación de la evidencia en la que se basa la decisión, según la magnitud del efecto sensorial de la estimulación y el nivel de *ruido* del sistema visual. En otras palabras, la rapidez con la que se acumula la información es limitada por el TI, pero la cantidad de información obtenida en cualquier inspección simple puede fluctuar. Esta variación depende de la fuerza de la estimulación que se está registrando en presencia de la actividad de fondo causada por alteraciones de tipo externo o interno y de la actividad residual del sistema nervioso central. Pues bien, según Vickers et al. (1972) una tarea de discriminación cuya diferencia interestimular sea lo suficientemente amplia, de modo que exceda los límites de ruido del sistema visual humano, podría resolverse sin error basándose en la evidencia de una muestra del *input* sensorial. Una tarea particularmente idónea según estos mismos autores sería aquella en la que una diferencia de longitud entre dos líneas proporcionase un ángulo visual de 0,774°, aproximadamente 0,8°. Este valor representa 2,58 veces la desviación típica de la distribución de las diferencias, tomada como la cantidad máxima de ruido (0,3°) del sistema visual humano (Botwinick, Brinley y Robbin, 1958; Vickers et al., 1972). Por tanto, la probabilidad de error, al hacer una inspección del *input* sensorial en una tarea de discriminación cuya diferencia interestimular sea de 0,8°, será menor que 0,005. Sin embargo, aceptando la posible incidencia de otras fuentes de error, como respuestas anticipatorias o fluctuaciones momentáneas en atención, Vickers et al. finalmente adoptaron el nivel de precisión del 97,5 por 100 como criterio presuntamente libre de errores.

El *tiempo de reacción de discriminación* (TRD), objeto central de este trabajo, refleja, según Vickers, el grado de cautela con el que un sujeto toma una decisión y da una respuesta. Se han formulado tres hipótesis (véanse Vickers et al., 1972) relativas al patrón de TRD, todas ellas plausibles,

pero que conducen a predicciones muy divergentes. Según la primera hipótesis el sujeto tendría un TI muy corto (menor de 100 milisegundos) y prescindiría de una estrategia «optional-stopping», invirtiéndose en el proceso de decisión un período de tiempo proporcional al tiempo de exposición del estímulo (TEE). Si esta hipótesis fuera cierta, la función que relaciona el TRD con el TEE será lineal positiva (Figura 1a). En la segunda hipótesis, el sujeto tampoco mantendría una estrategia «optional-stopping», pero dispondría de un TI muy largo (mayor de 100 milisegundos), basándose su decisión en una inspección simple del *input* sensorial. El TRD, en este caso, permanecerá constante en los diferentes niveles del TEE (Figura 1b). La tercera hipótesis, considerada por Vickers como la más plausible, supone que el sujeto necesita un TI de aproximadamente 100 milisegundos y adopta una estrategia «optional-stopping». Según esta última hipótesis, el sujeto precisará más tiempo para tomar una decisión en los TEEs cortos y el TRD irá disminuyendo al aumentar el TEE, estabilizándose la función al aproximarse a su TI (Figura 1c).

Apoyos empíricos a esta última hipótesis pueden encontrarse en diversos estudios con sujetos «normales»¹ (Vickers et al., 1972; Nettelbeck, 1973; Lally y Nettelbeck, 1977; Nettelbeck y Lally, 1979). No obstante, en todos estos trabajos se ha utilizado la latencia total de las respuestas, no permitiendo así separar los aspectos más claramente decisivos de los puramente motores. Jensen (1979) desarrolló un paradigma experimental en el que el tiempo transcurrido entre la presentación del estímulo y la emisión de la respuesta puede dividirse en dos partes diferenciadas, tiempo de decisión (TD) y tiempo de movimiento (TM), utilizando claves diferentes en el aparato de medida de la respuesta. Se ha demostrado, en la mayoría de los estudios sobre tiempo de reacción de elección, que los TDs siguen la Ley de Hick (1952), según la cual, el TD es función lineal de los bits de información; mientras que los TMs se mantienen aproximadamente iguales para los distintos niveles de información (véanse, por ejemplo, Jensen, 1982; Muñiz, 1987). La metodología de Jensen nos proporciona un medio para averiguar, en el TRD, el comportamiento de ambos componentes, tiempo de decisión de discriminación (TDD) y tiempo de movimiento de discriminación (TMD), lo cual permitirá avanzar en el entendimiento de este índice.

El presente trabajo trata de aportar datos que permitan dilucidar los procesos subyacentes al tiempo de reacción de discriminación. Si, como se ha encontrado en los trabajos anteriormente citados, interviene una estrategia «optional-stopping» en el proceso de decisión, es de esperar una disminución del TDD al aumentar el TEE, hasta alcanzar el TI, estabilizándose entonces la función, y una función constante entre éstos y los TMDs.

¹ Cuando se utilizan grupos de sujetos retrasados ($CI \leq 70$), la función que relaciona los TEEs con los TRDs es del tipo de la figura 1b.

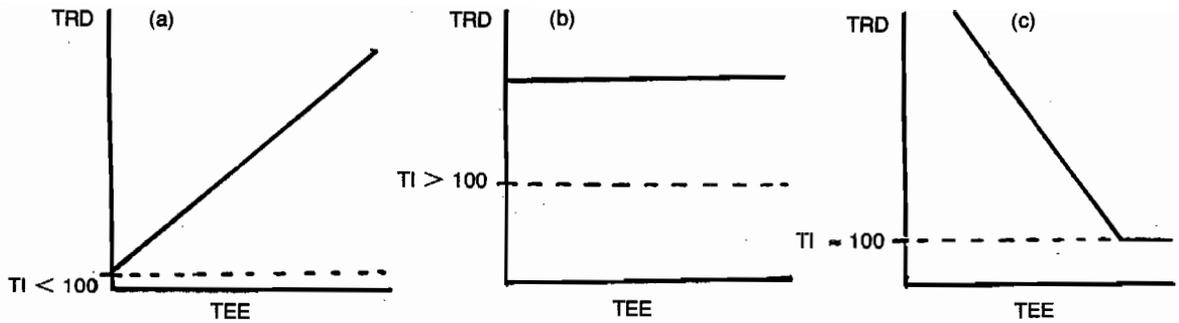


Figura 1. Patrones de TRD esperados en función del TEE. Véanse las explicaciones en el texto.

Método

Sujetos

Fueron 49 estudiantes universitarios de Psicología (41 mujeres y ocho hombres) con una edad media de 21,77 años y una desviación típica de las edades de 1,84. Si bien el grupo inicial era de 72 sujetos, 23 tuvieron que ser descartados por las razones que se especificarán al comentar los resultados.

Aparatos

Se presentaron los estímulos mediante la pantalla (diagonal: 30 cm) de un monitor conectado a un Spectrum. La presentación de los estímulos, el registro de las respuestas y de los tiempos, y el cálculo de los estadísticos univariados individuales se llevaron a cabo mediante el Spectrum.

Estímulos

Consistieron de dos líneas verticales de distinta longitud (18 y 12 mm) unidas en su parte superior por una horizontal de 6 mm, todas ellas de 1 mm de grosor, como aparece en la figura 2a. La distancia que separaba al sujeto de la pantalla era de 42 cm, lo que hace que la diferencia de 6 mm entre las líneas determine un ángulo visual de $0,8^\circ$. Antes de la presentación del estímulo se ofrecía un punto de fijación de 2 mm de diámetro y una señal

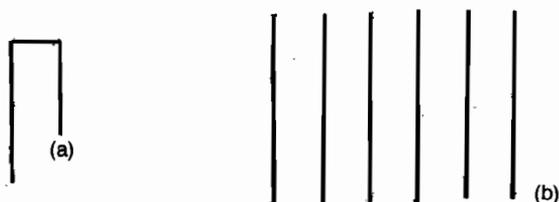


Figura 2. (a) Estímulo y (b) máscara utilizados en el experimento.

acústica (*beep*) para centrar la atención del sujeto. Entre la presentación del *beep* y la del estímulo transcurría un tiempo aleatorio —intervalo preparatorio— de 1 a 4 segundos. Durante este tiempo permanecía en la pantalla el punto de fijación, además de un tiempo inicial de 1,5 segundos, con lo que el tiempo de exposición del punto oscilaba entre 2,5 y 5,5 segundos. Se presentaba a continuación el estímulo durante el número previsto de milisegundos e inmediatamente después de la retirada del estímulo se presentaba una máscara formada por líneas verticales de igual longitud (25 mm) e igual grosor (1 mm), como aparece en la figura 2b. Su función es limitar la información sensorial al tiempo transcurrido entre la aparición del estímulo y la de la máscara, evitando así un procesamiento adicional no controlado (Kahneman, 1968; Felsten y Wasserman, 1980). El tiempo de exposición de la máscara variaba en función del tiempo de respuesta: un segundo más de lo que se tardaba en contestar. El tiempo máximo para contestar era aproximadamente de 3.000 milisegundos más el tiempo de exposición del estímulo; transcurrido este tiempo no se registraba la respuesta del sujeto, quedando, en estos casos, que fueron pocos, eliminada la prueba. El intervalo interprueba fue aproximadamente de 4 segundos, período de tiempo suficiente para permitir al sujeto reponerse de los efectos inhibitorios resultantes del estímulo y respuesta anteriores (Baumeister y Kellas, 1968). La intensidad de la iluminación de la pantalla, constante para todos los sujetos, no se midió con exactitud, pero se procuró que estuviese a un nivel satisfactorio para los mismos.

Diseño

Todos los sujetos realizaron un entrenamiento previo de 36 pruebas idénticas a las pruebas experimentales, repetible si era necesario. Superado el entrenamiento, pasaban a efectuar cinco bloques idénticos de 72 pruebas. En cada bloque se presentaban los estímulos en 12 tiempos de exposición diferentes, distribuidos de 40 a 150 milisegundos, con escalones de 10 milisegundos. Seis

fueron, por tanto, los estímulos presentados en cada tiempo de exposición, siendo equiprobable la aparición de la línea más corta (o más larga) a la derecha o a la izquierda. La presentación de las pruebas se hizo según una variante del método de los estímulos constantes, efectuándose la aleatorización sobre las 72 pruebas. Éstas formaban un bloque, el cual fue presentado cinco veces, dando lugar a un total de 360 pruebas.

Variables

Se midieron el TDD y TMD, y se estimó el TI, de la forma que se especificará al hablar del procedimiento y de los resultados.

Procedimiento

Se concertó con cada sujeto el día y la hora para realizar las pruebas en una cabina del Laboratorio de Psicología. En primer lugar, se medía la agudeza visual del sujeto. Para ello, siguiendo a Grievé (1979) se le presentaban, a una distancia de 80 cm, tres palabras de 4 mm de alto, siete de 3 mm y cinco de 2 mm. El criterio para realizar las pruebas fue el de identificar correctamente todas las pruebas de 4 y 3 mm y dos, al menos, de las palabras de 2 mm. Todos los sujetos superaron satisfactoriamente el examen visual. A continuación se apagaba la luz, quedando encendida sólo la pantalla, y se esperaba unos cinco minutos para que el sujeto se adaptara a esta semi-oscuridad. Se invitaba al sujeto a que se sentara delante de la pantalla y se le colocaba la cabeza sobre una mentonera, con el fin de controlar los movimientos de la cabeza. Se indicaba al sujeto que mantuviese presionada una tecla del Spectrum —que llamaremos tecla central— con el dedo índice de la mano que prefiriese, y que estuviese atento porque aparecería un punto negro (punto de fijación) seguido de una señal acústica (*beep*), y después aparecería uno de los dos estímulos. También se le informaba que después de la retirada del estímulo aparecerían unas rayas verticales (máscara). Una vez que aparecía el estímulo, su tarea consistía en pulsar la tecla que estaba a la derecha o a la izquierda de la tecla central, según apareciera el estímulo con la línea más corta a la derecha o a la izquierda. Se subrayó la importancia tanto de la rapidez para responder como de la precisión de las respuestas, y se insistió, al ser una tarea de elección forzada, en que contestase todas las veces que apareciese el estímulo. Con una breve demostración del experimentador y un bloque de entrenamiento de 36 pruebas por su parte, repetido en algunos pocos sujetos, todos llegaron a dominar perfectamente la tarea. Después se pasaban las pruebas experimentales, realizando cinco bloques de 72 pruebas. Se daba un descanso de cinco minutos entre el segundo y el tercer bloque, y entre el cuarto y el quinto. El tiempo de realiza-

ción de las pruebas fue aproximadamente de una hora. El TDD es el tiempo transcurrido desde que aparece el estímulo hasta que el sujeto levanta el dedo de la tecla central para responder. El TMD es el transcurrido desde que levanta el dedo de la tecla central hasta que presiona una de las dos teclas adyacentes. Tanto las respuestas como los tiempos medidos en milisegundos se recogieron mediante una impresora conectada al Spectrum. Para la estimulación del TI se utilizó un criterio de precisión del 98 por 100, es decir, el TI de un sujeto se midió por el tiempo mínimo de exposición del estímulo necesario para que el sujeto diera una respuesta acertada el 98 por 100 de las veces.

Resultados y conclusiones

Se midió el TI del grupo inicial, que recordamos constaba de 72 sujetos, mediante el análisis probit. Veintitrés tuvieron que ser descartados por no cumplir los datos del supuesto de normalidad requerido para la aplicación de dicha técnica, quedando el grupo reducido a 49 sujetos. El TI medio y la desviación típica de los TIs de este último grupo resultaron ser de 133 y 42,46 milisegundos respectivamente.

En las figuras 3a y 3b aparecen los TDDs y TMDs medios de las respuestas correctas en función del TEE. La recta de regresión del TDD sobre el TEE viene dada por la expresión $TDD' = -0,77 (TEE) + 633,70$. Como se puede observar, los

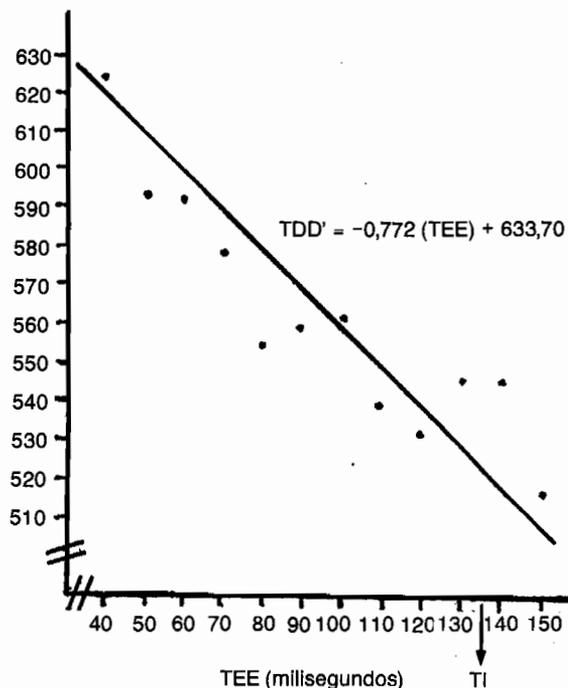


Figura 3a. TDD medio de las respuestas correctas en función del TEE.

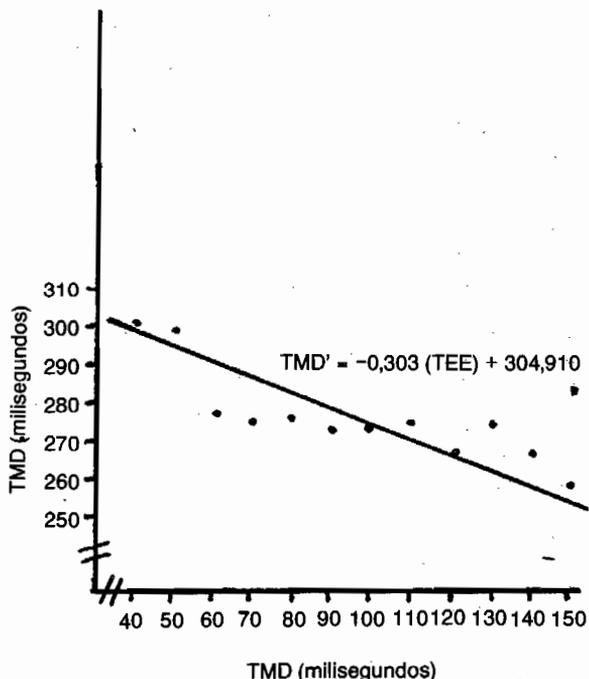


Figura 3b. TMD medio de las respuestas correctas en función del TEE.

TDDs disminuyen linealmente con el TEE, ajustándose apreciablemente a una recta: la correlación entre los TDD medios y los TEEs es de $-0,91$ (Pearson, g.l. = 10, $\alpha < 0,001$). Este patrón de TDD se parece notablemente al de TRD predicho por Vickers, que recordemos, indicaba una relación lineal negativa entre el TEE y TRD, hasta llegar al TI. En efecto, la relación lineal es más clara hasta el valor del TEE de 120 milisegundos, el cual no es muy diferente del TI medio (133 milisegundos) del grupo. Si bien no se observa una clara estabilidad del TDD al aproximarse al TI, la relación lineal, a partir del mismo, es menos nítida. Se volvió a estimar la recta de regresión del TDD sobre el TEE, eliminando del análisis los valores del TDD correspondientes a los tres últimos TEEs. La recta de regresión, en este caso, resultó ser $TDD' = -1,04 (TEE) + 651,91$ y la correlación entre los TDD medios y los TEEs, a pesar de la menor variabilidad, fue de $-0,95$ (Pearson, g.l. = 7, $\alpha < 0,001$). Este mayor ajuste, resultante de eliminar los valores del TEE superiores al TI, parece apoyar las predicciones de Vickers.

Los TMDs (Figura 3b) se mantienen aproximadamente iguales para los diferentes niveles del TEE. La recta de regresión del TMD sobre el TEE es dada por la ecuación $TMD' = -0,30 (TEE) + 304,91$, siendo la correlación entre los TMD medios y los TEEs igual a $-0,86$ (Pearson, g.l. = 10, $\alpha < 0,001$), reflejando un ajuste a la recta algo menor que en el caso de los TDDs. Como puede

observarse, los extremos (los valores del TMD correspondientes a 40, 50 y 150 milisegundos) parecen ser los responsables de este peor ajuste. La recta de regresión, eliminados estos valores, fue $TMD' = -0,11 (TEE) + 284,05$, y la correlación entre TMD medio y TEE, igual a $-0,81$ (Pearson, g.l. = 7, $\alpha < 0,01$). El ajuste, no obstante, es ahora peor, tal vez debido, eliminados los extremos, a la menor variabilidad.

El ajuste a la recta, tanto en el caso del TDD como en el del TMD, si bien es apreciable, dista de ser óptimo. La observación de las funciones representadas en las figuras 3a y 3b nos sugiere una posible relación potencial entre las variables. Se ajustaron los datos, por tanto, a la función potencial. Los resultados se representan en las figuras 4a y 4b. Para los TDDs, la función potencial viene dada por la ecuación $TDD = 960,06 TEE^{-0,1205}$, siendo la correlación entre $\ln (TDD)$ y $\ln (TEE)$ igual a $-0,95$ (Pearson, g.l. = 10, $\alpha < 0,001$), ajuste algo mayor que en el caso de la función lineal. Con los TMDs, la ecuación es $TMD = 424,96 TEE^{-0,0965}$, y la correlación entre $\ln (TMD)$ y $\ln (TEE)$, $-0,90$ (Pearson, g.l. = 10, $\alpha < 0,001$), resultando también en un mayor ajuste. Parece, pues, que los datos, tanto en el caso del TDD como del TMD se ajustan mejor a la función potencial que a la lineal.

Por otra parte, se estudió la relación entre las diferentes variables. La correlación entre los TDDs y TMDs fue significativa (Pearson, $r = 0,32$, g.l. = 47, $\alpha < 0,05$) aunque baja, indicando una li-

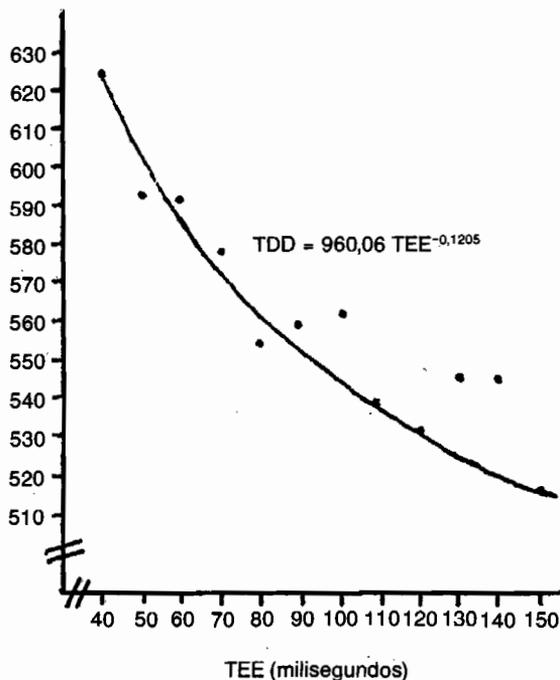


Figura 4a. TDD medio de las respuestas correctas en función del TEE.

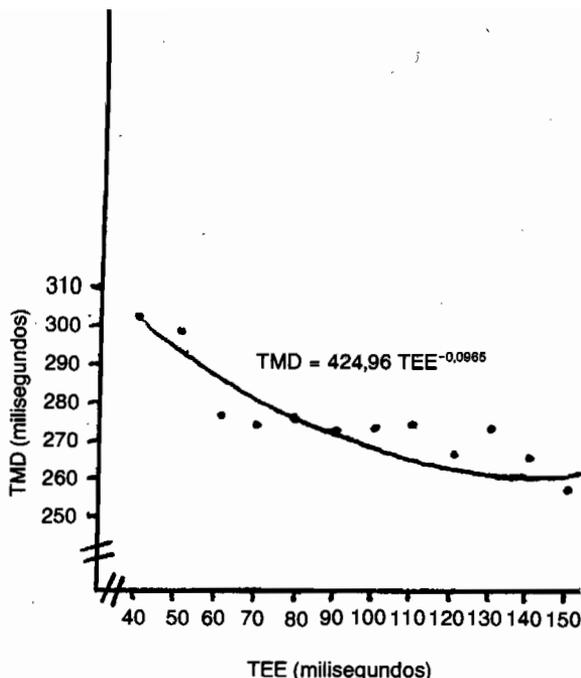


Figura 4b. TMD medio de las respuestas correctas en función del TEE.

gera dependencia entre ambas variables. Las medias de los TDDs y TMDs fueron 556 y 273 milisegundos, y las desviaciones típicas, 108,76 y 71,80 respectivamente, considerable variabilidad, sobre todo en el caso del TDD, lo cual hace dudosa la fiabilidad de estas medidas. También se estimó la correlación entre el TI y el TDD (Pearson, $r = 0,50$, g.l. = 47, $\alpha < 0,001$), indicando una cierta dependencia entre ambas variables. No hay que olvidar, sin embargo, la gran variabilidad del TDD, la cual pudo haber aumentado la correlación. La correlación entre el TI y el TMD no fue significativa (Pearson, $r = 0,23$, g.l. = 47), reflejando una pobre o nula relación entre ambas variables.

Nuestros datos parecen apoyar la hipótesis de Vickers, según la cual en el proceso de decisión interviene una estrategia «optional-stopping»; es decir, el sujeto toma una decisión basándose en la información que va acumulando mediante extracción de muestras discretas del registro sensorial, hasta alcanzar un nivel de precaución previamente determinado, aun si ello supone recabar información procedente del ruido. Este hecho se ve más claramente al descomponer el TRD en TDD y TMD. El TDD, que refleja procesos más claramente decisivos, disminuye al aumentar el TEE. En definitiva, el TDD sigue la Ley de Hick (1952), aumentando con la dificultad de la tarea, mientras que el TMD, cuyos procesos son fundamentalmente motores, permanece relativamente estable para los diferentes niveles del TEE. La correlación baja entre TDD y TMD y no significativa entre éste y el TI sólo

indican una ligera dependencia entre las variables mencionadas, lo cual no es muy sorprendente por los diferentes procesos implicados en las mismas. La correlación más alta y significativa entre el TI y el TDD (0,50) refleja una cierta relación, contradiciendo el dato de Vickers et al. (1972) de la independencia entre ambas variables. Esta correlación parece indicar que los sujetos que procesan lentamente la información sensorial, o sea, con un TI alto, también son más lentos en tomar una decisión. Añadamos, sin embargo, que hay que ser muy cautelosos al interpretar dicha correlación, por la gran variabilidad del TDD en nuestros sujetos. Nuestros datos, por otra parte, sugieren un mejor ajuste a la función potencial que a la lineal, lo cual vendría a indicar, en el caso del TDD, que los sujetos, si bien son mucho más cautelosos en los TEEs cortos, su cautela va disminuyendo a una tasa más lenta, en los TEEs sucesivos, que sería de esperar si la función fuera lineal. En cuanto al TMD, la relación potencial reflejaría una disminución moderada de la rapidez de ejecución motora, aunque mucho menos llamativa que en el caso del TDD, debido a su menor variabilidad a través de los TEEs. La hipótesis de Vickers de que interviene en el proceso de decisión una estrategia «optional-stopping» se ve apoyada por nuestros datos, si bien la relación lineal entre el TRD y el TEE que él predice es menos clara, ajustándose los datos mejor a una función potencial tanto en el caso del TDD como en el del TMD.

Referencias

- Baumeister, A. A., y Kellas, G. (1968): «Reaction time and mental retardation». En N. R. Ellis (ed.): *International review of research in mental retardation*, vol. 3, New York, Academic Press.
- Botwinick, J.; Brinley, J. F., y Robbin, J. S. (1958): «The interaction effects of perceptual difficulty and stimulus exposure time on age differences in speed and accuracy of response», *Gerontología*, 2, 1-10.
- Felsten, G., y Wasserman, G. S. (1980): «Visual masking: Mechanism and theories», *Psychological Bulletin*, 88, 329-353.
- Grieve, R. (1979): *Inspection time and intelligence*, Tesis de doctorado, Universidad de Edimburgo.
- Hick, W. (1952): «On the rate of gain of information», *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26.
- Jensen, A. R. (1979): «g. Outmoded theory or unconquered frontier?», *Creative Science and Technology*, 2, 3, 16-29.
- Jensen, A. R. (1982): «Reaction time and psychometric g». En H. J. Eysenck (ed.): *A model for intelligence*, New York, Springer-Verlag.
- Kahneman, D. (1968): «Method, finding and theory in studies of visual masking», *Psychological Bulletin*, 70, 404-425.
- Lally, M., y Nettelbeck, T. (1977): «Intelligence, reaction time and inspection time», *American Journal of Mental Deficiency*, 82, 3, 273-281.
- Muñiz, J. (1987): «Inteligencia y rapidez para procesar información: los tiempos de reacción». En M. Yela (coord.): *Estudios sobre inteligencia y lenguaje*, Madrid, Pirámide.

Nettelbeck, T. (1973): «Individual differences in noise and associated perceptual indices of performance», *Perception*, 2, 11-21.

Nettelbeck, T., y Lally, M. (1979): «Age, intelligence and inspection time», *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 4, 398-401.

Vickers, D. (1970): «Evidence for an accumulator model of

psychophysical discrimination», *Ergonomics*, 13, 37-58.

Vickers, D. (1979): *Decision processes in visual perception*, New York, Academic Press.

Vickers, D.; Nettelbeck, T., y Willson, R. J. (1972): «Perceptual indices of performance: The measurement of "inspection time" and "noise" in the visual system», *Perception*, 1, 263-295.