

ESTUDIO DE LOS EFECTOS ATENCIONALES EN UN MOVIMIENTO SEMIBALÍSTICO

*Germán Gálvez-García y Juan
Lupiañez*

*Departamento de Psicología
Experimental y Fisiología del
Comportamiento
Universidad de Granada*

INTRODUCCIÓN

Mediante el estudio que se presenta a continuación, queremos establecer un nexo de unión entre la atención y los procesos motores, entendiendo como punto de partida la conducta motora como el resultado explícito de una selección atencional, ya que mantenemos que el concepto de acción voluntaria hace referencia, no sólo a la generación de una acción relevante, sino también a la supresión de las acciones irrelevantes (Tipper, Howard, Houghton, Meegan y Lupiañez, 1998). En este contexto surge este estudio, cuyo objetivo es mejorar el conocimiento acerca de cómo el rendimiento de la conducta motriz dirigida visualmente se ve afectado por ciertos mecanismos de orientación atencional, más concretamente los mecanismos responsables de los efectos de Inhibición de Retorno (IR), Simon y preparación en el tiempo. Para ello utilizamos un paradigma de orientación espacial exógena (Posner, 1980; Posner y Cohen, 1984) en el que los participantes debían alcanzar con la mano una de dos dianas en función del color del estímulo objetivo. Se

presentaba una señal predictiva en uno de los posibles lugares de aparición del Target. Éste podía aparecer en el mismo lugar que la respuesta a realizar o en el lugar contrario, y previamente se presentaba una señal no predictiva en uno de los posibles lugares de aparición. Por tanto, el paradigma permite el estudio del efecto Simon, relacionado con procesos motores, así como su posible interacción con la IR. El estudio de los mecanismos que producen ambos efectos posibilitará establecer inferencias interesantes para definir la naturaleza y estadio de procesamiento de la información en la que se originan éstos. Para ello dividimos el Tiempo de acción final (Tiempo de Contacto) en dos subtramos temporales; Tiempo de Reacción Cinemático (TRC) y Tiempo de Movimiento (TM)

MÉTODO

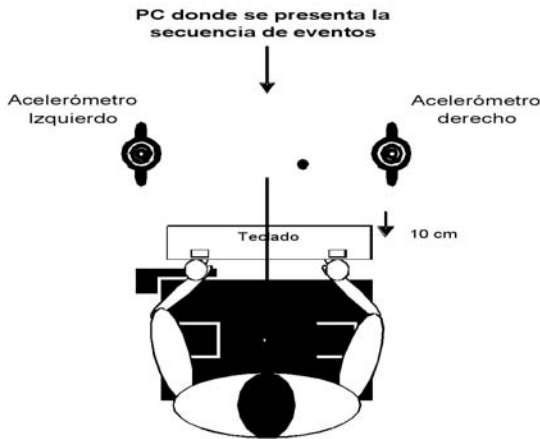
Participantes

La muestra de este experimento está conformada por 24 estudiantes de psicología, 17 mujeres y 7 hombres, con una edad promedio de 26,8 años (20 participantes diestros y 4 zurdos). Previamente a la realización del experimento se comprobó que los participantes no tenían ningún problema de visión (realizaban el experimento con lentes si las necesitaban), daltonismo o neuro-motor. El objetivo de la investigación les era explicado al finalizar su participación experimental, a la vez que se les preguntaba si habían detectado alguna anomalía durante el experimento. También se les entregaba un informe escrito de los resultados obtenidos, si era previamente solicitado.

Aparatos y materiales

La Figura 1 muestra la organización de aparatos e instrumentos.

Figura 1. Representación gráfica de disposición de instrumentos y personas en el Experimento 1



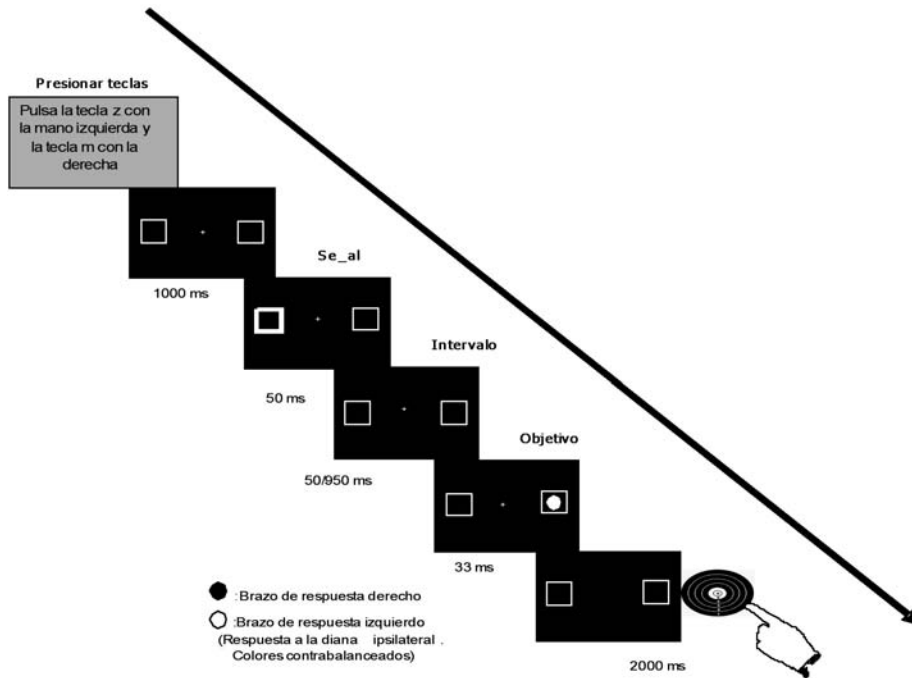
El objeto diana consistía en un cuadrado con una diana en el centro de 5 cm de diámetro situado en ambos laterales exteriores del monitor donde se proyectaban los estímulos, centrados horizontalmente con los marcadores (cuadrados situados en los extremos de la pantalla donde se presentaba la señal y el objetivo). Anejos a las dianas, se colocaron sensores que medían el instante en que el sujeto tocaba la diana. Estos sensores (Signal-Master MS 023) tenía un rango de media de ± 10 G y una frecuencia de resonancia superior a 1 KHz, su rango de sensibilidad iba de 0.02 a 2.50 voltios, siendo calibrado a 0.18 voltios (nivel 2 de sensibilidad sobre 5).

Procedimiento

Se diseñó un protocolo experimental basado en una tarea de discriminación del color (rojo y verde) que determinaba la mano de respuesta (derecha o izquierda) con que se debía responder, siguiendo el paradigma de costes y beneficios de Posner y colaboradores (Posner, 1980; Posner y Cohen, 1984). La serie de acontecimientos que compo-

nían cada ensayo experimental comenzaba con la aparición en la pantalla de instrucciones en las que se le pedía al sujeto que pulsara la tecla “z” con la mano izquierda y la tecla “m” con la derecha (condición fundamental en el protocolo experimental para medir el Tiempo de Reacción Cinemático). Tras ello, los participantes debían dirigir su mirada al punto de fijación central, y los dos marcadores situados a ambos lados. Tras un intervalo de 1000 ms, los bordes de uno de los dos marcadores incrementaban súbitamente su luminosidad durante 50 ms (pasaban de presentarse en gris claro a presentarse en un blanco más intenso), dando una sensación de parpadeo, que pretendía generar en el participante una respuesta de orientación atencional exógena (estímulo “señal”). Para asegurar la implicación de mecanismos atencionales de carácter involuntario o exógeno, la señal no era predictiva del lugar de aparición del objetivo, lo que posibilitaba el estudio del efecto de orientación atencional que pretendía el presente estudio (IR). Tras la señal, y tras un intervalo variable de 50 ms o 950 ms (determinando unos SOAs de 100 o 1000 ms) aparecía centrado en el interior de uno de los 2 marcadores y durante 33 ms el estímulo objetivo (círculo rojo o verde), indicador de la mano con que se debía emitir la respuesta. Ésta consistía en tocar alcanzando de forma rápida el objeto diana indicado por el color del objetivo. La diana se debía alcanzar con la mano del mismo lado. Por tanto, el lugar de aparición del objetivo no era un atributo relevante para la respuesta, sino el color del estímulo objetivo. Finalmente, el punto de fijación y los marcadores permanecían en pantalla hasta la respuesta del participante o hasta un máximo de 2000 ms si no existía respuesta, comenzando el siguiente ensayo cuando los participantes estuvieran preparados. La figura 2 muestra la secuencia de eventos que acontecía en cada uno de los ensayos.

Figura 2. Secuencia de eventos



El lugar de aparición de la señal y del objetivo, el color de éste y el SOA fueron seleccionados de forma aleatoria en los ensayos de cada bloque experimental, con el condicionante de que en cada bloque se seleccionaban todos los valores posibles el mismo número de veces. La relación entre color rojo o verde y mano a la que correspondía la respuesta se contrabalanceó entre los participantes.

Diseño

Las variables manipuladas fueron tres: SOA (100 ms, 1000 ms), Validez (Válido, Inválido) y Lateralidad (respuesta ipsilateral o contralateral al objetivo), todas ellas manipuladas intraparticipantes. Como variables dependientes se midieron las siguientes:

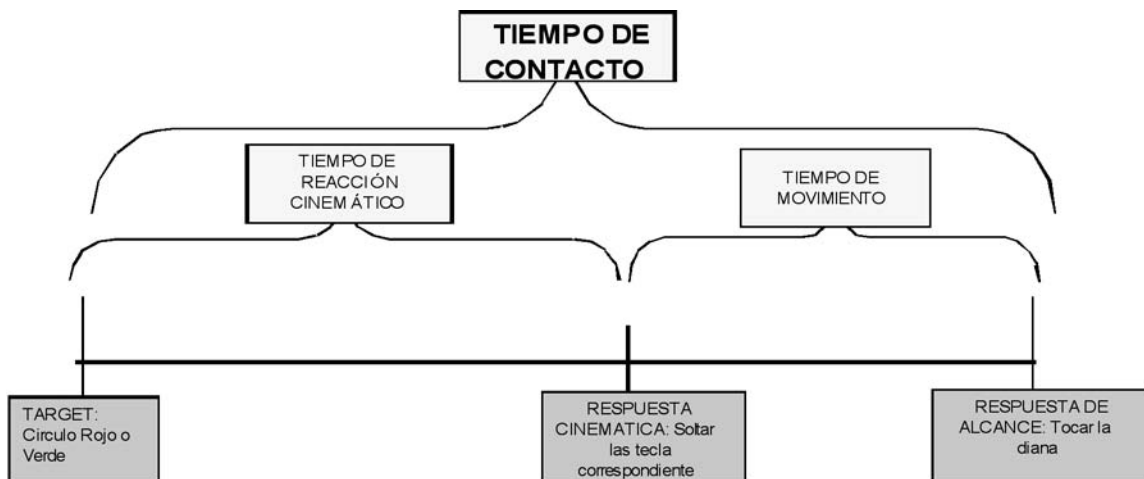


Figura 3. Esquema de las variables dependientes medidas.

- Tiempo de Reacción Cinemático (TRC): Tiempo desde que se presenta el estímulo hasta que se levanta la mano.
- Tiempo de Movimiento (TM): Tiempo que transcurre desde el TRC hasta que el sujeto toca la diana.
- Tiempo de Contacto (TC): Tiempo que transcurre desde que aparece el estímulo hasta que el sujeto toca la diana. Véase la figura 3 para una representación de estas variables.

Los participantes realizaron 3 bloques de 80 ensayos experimentales, precedidos de 1 bloque de práctica que contenía 32 ensayos, conteniendo cada bloque un muestreo equitativo de todas las condiciones experimentales. Cada bloque experimental estaba compuesto de un total de 80 ensayos, 10 ensayos de cada una de las 8 condiciones experimentales. El presente protocolo no empleó ensayos vacíos o sin objetivo (“*catch trials*”), puesto que la naturaleza compleja de la tarea (discriminación) reduciría las respuestas anticipatorias, ya que el participante ha de procesar el color antes de seleccionar la mano que ha de ejecutar la acción de alcance. El sujeto era quien determinaba cuando empezaba cada ensayo por lo que solamente se estableció un periodo obligatorio de descanso entre cada bloque de 1 minuto. Los experimentos se llevaron a cabo en una sola sesión experimental de aproximadamente 30 minutos de duración.

RESULTADOS

En el análisis de los datos de latencia se descartaron aquellos donde el sujeto levantó la mano contraria a la indicada por el objetivo (4,55%), el Tiempo de Reacción Cinemático fue inferior a 200 ms (0,23%) por considerarse respuestas anticipadas, o mayor de 1200 ms (0,31%), y aquellos ensayos en los que el individuo tocó el objeto diana incorrecto (3,09%). Se analizó el 93,01% del número de ensayos totales (algunos criterios de exclusión se solapaban). En la Tabla 2.1 se muestran los valores descriptivos de las variables temporales (TRC, TM y TC) en cada una de las condiciones experimentales manipuladas.

Los datos obtenidos fueron tratados estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas de 2 x 2 x 2, recurriendo a comparaciones planeadas para concretar el tipo de interacción existente entre los distintos niveles de las variables analizadas (TRC, TM, TC). El ANOVA incluía los factores “Lateralidad” (2 niveles: ipsilateral y contralateral), “SOA” (2 niveles: 100 y 1000 ms) y “Validez” (2 niveles: Válido y Inválido) como variables independientes intraparticipante. Se obtuvo un patrón típico de efecto Simon, consistente en un menor TRC (39 ms) y TC (38 ms), en los ensayos donde el participante respondió con la mano ipsilateral al lugar de aparición del objetivo respecto a cuando la mano de respuesta era la opuesta. Este efecto se

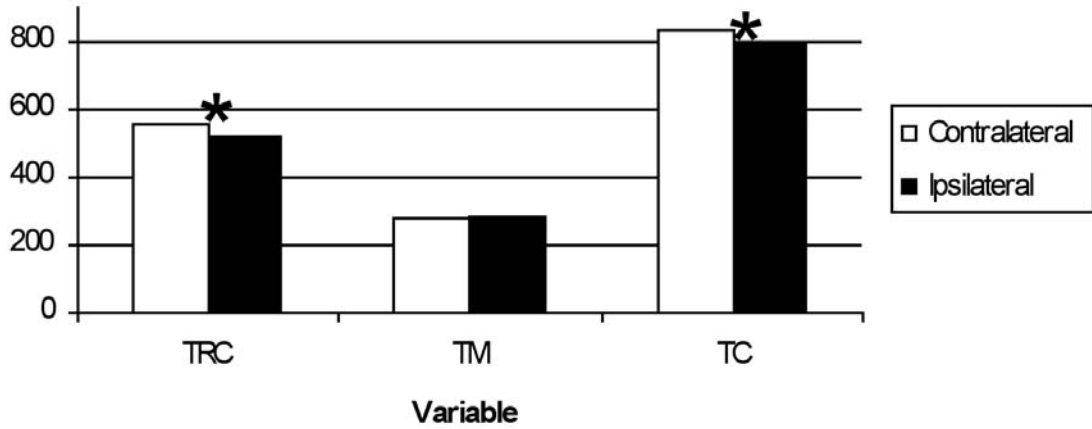
Tabla 1. Promedio en las diferentes condiciones experimentales en las variables Tiempo de Reacción Cinemático (TRC), Tiempo de Movimiento (TM) y Tiempo de Contacto (TC). Se resaltan los efectos de orientación espacial de la atención (IR) y lateralidad (Simon) y su nivel de significatividad estadística

TIEMPO/ ms	TIEMPO DE REACCION CINEMATICO				TIEMPO DE MOVIMIENTO				TIEMPO DE CONTACTO			
	SOA 100		SOA 1000		SOA 100		SOA 1000		SOA 100		SOA 1000	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
CONTRALATERAL	568	560	540	555	276	279	279	280	844	839	819	835
IPSILATERAL	539	515	501	512	279	279	280	280	819	794	780	792
EFFECTO SIMON	29 **	45 ***	40 ***	43 ***	-4	0	-1	0	25 *	45 ***	39 ***	43 ***
EFFECTO DE VALIDEZ	CONTRALATERAL		-15 *		-3		-1		5		-15 *	
	IPSILATERAL		-11 *		0		0		25 ***		-11 *	

*** P<.0001 **P<.001 *P<.05

I: Inválido, V: Válido

Figura 4. Media de las diferentes variables (TRC: Tiempo de Reacción Cinemático; TM: Tiempo de Movimiento y TC: Tiempo de Contacto) en las diferentes condiciones de correspondencia objetivo-mano de respuesta: Contralateral e Ipsilateral



origina en el desencadenamiento de la acción (TRC) ($F(1, 23) = 58,97, p < ,0001$), no existiendo manifestación del efecto Simon sobre la variable TM ($F(1, 23) = ,91, p = ,3508$) (Ver figura 4).

El efecto principal de SOA permite estudiar la manifestación de la orientación temporal de la atención. Se halló un efecto de SOA altamente significativo ($F(1, 23) = 10,02, p = ,0043$) sobre el rendimiento final de la acción (TC), observándose cómo la acción final de contacto se lleva a cabo de forma más rápida en el SOA largo que en el corto, es decir, cuando hay un mayor tiempo para

prepararse. Como en el caso de la orientación espacial, este efecto se origina en el inicio del Movimiento, no manifestándose en el TM lo que ratifica su carácter de preparación y no de ejecución del movimiento. En concreto, el efecto se manifiesta en el rendimiento de la acción con menores TRC (15 ms) y TC (11 ms) en los ensayos con SOA largo respecto a los ensayos con SOA corto, un efecto que se ha relacionado con la orientación endógena de la atención en el tiempo y la generación de expectativas temporales en el participante. Nótese que al no incluir catch trials en nuestro estudio, los participantes sabían que si el

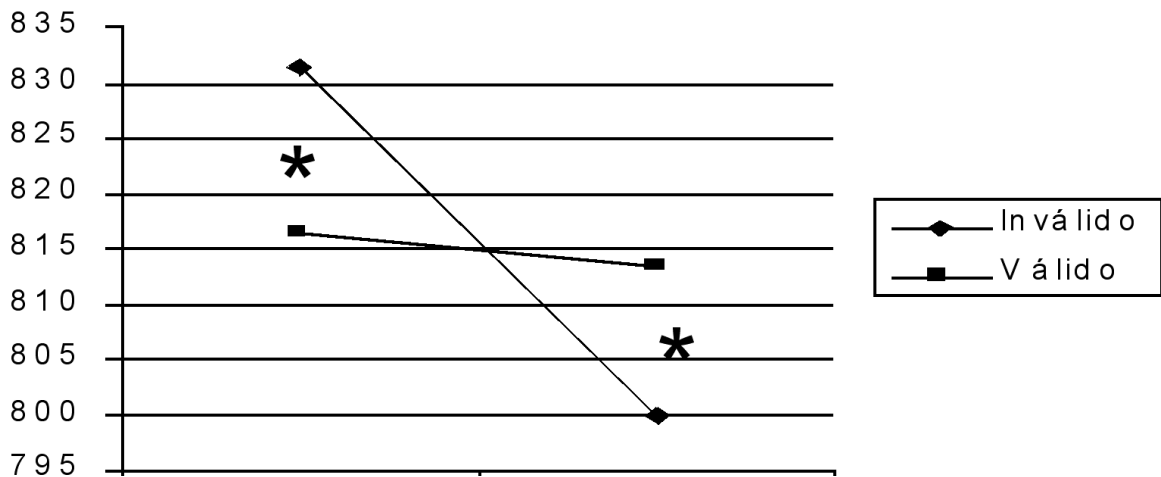


Figura 5. Media y del Tiempo de Contacto (TC) en la interacción SOA x Validez. Obsérvese inversión del efecto de señal sobre rendimiento: facilitación en SOA 100 e IR en SOA 1000

objetivo no se presentaba pronto (en el SOA corto) aparecería después (en el SOA largo). El ANOVA llevado a cabo no mostró la existencia de más efectos principales, aunque sí se hallaron interacciones significativas entre variables que son altamente interesantes para los objetivos del estudio. En primer lugar, se ha hallado una interacción significativa entre las variables SOA x Validez en la variable TC ($F(1, 23) = 37,86$, $p < .0001$), que representa de forma muy clara el patrón típico del efecto de orientación atencional espacial: menores tiempos de ejecución final en los ensayos válidos respecto a los inválidos en el SOA corto (efecto facilitador de la señal = 15 ms; $p < .0001$), y el patrón contrario, con mayores TC en los ensayos válidos respecto a los inválidos en el SOA de 1000 ms (efecto de IR = 13 ms; $p = .0016$) (Ver figura 5)

Al analizar los componentes del movimiento, se puede observar que dichos efectos de facilitación e inhibición, aparecen ya, con similar magnitud, en el desencadenamiento de la acción (TRC), existiendo significatividad en la interacción SOA x Validez ($F(1, 23) = 31,97$, $p < .0001$); el efecto facilitador de la señal (16 ms, $p < .0001$) en el SOA corto y el efecto de IR (13 ms, $p = .0033$) en el SOA largo. En este experimento no se observó ningún efecto significativo de la orientación atencional sobre la duración del desarrollo de la acción (TM). El ANOVA practicado mostró como significativas o marginalmente significativas, aparte de la ya citada interacción SOA x Validez, otras interacciones de interés para nuestro estudio de las que informamos a continuación. Se observó una relación significativa entre las variables Validez x Lateralidad en TC ($F(1, 23) = 7,30$, $p = .0127$), mostrando una interacción entre la orientación atencional (por un lado la facilitación observada en el SOA corto y por otro la IR que se observa en el SOA largo) y los procesos a la base del efecto Simon. Si analizamos más en profundidad estos datos, diferenciándolos en las dos

condiciones de SOA, encontramos que en el SOA de 1000 no se produce interacción, ($F < 1$), siendo el efecto Simon muy parecido para ambas condiciones. En cambio en el SOA de 100 sí se produce interacción ($F(1, 23) = 6,32$, $p = .0119$), habiendo más efecto Simon en los ensayos señalados. Esto indica tras las respectivas planificaciones combinadas que aunque el efecto es significativo en ambas condiciones de validez ($p < .0001$), el efecto de compatibilidad estímulo-respuesta es significativamente mayor en los ensayos válidos que en los inválidos (diferencia de 20 ms, $p < .05$) en el SOA corto. Este mismo patrón de datos tiene su origen en el inicio de la acción (TRC).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos respecto a la orientación de la atención en el espacio, refuerzan los datos obtenidos por autores como Lupiáñez, Milán, Tornay, Madrid y Tudela (1997) en tareas de discriminación, en la que encontraron facilitación en SOA corto e IR en SOA largo. Estos datos dan más claridad a la disyuntiva sobre la naturaleza de la IR, ya que ésta ha sido encontrada en tareas de detección con relativa facilidad (véase Klein, 2000, para una revisión). En cambio en tareas de discriminación de algún rasgo del objetivo se tornó más complicado encontrar este efecto (Tanaka y Shimojo, 1996, Terry, Valdes y Neill, 1994). Este hecho supuso una prueba irrefutable sobre la naturaleza motora de este efecto, ya que si sólo es observado en tareas de detección y no en tareas de discriminación, se podría concluir que es un mecanismo motor relacionado con la preparación o ejecución motora, más que un mecanismo robusto de carácter atencional y de procesamiento perceptivo general. Esta idea cambió a partir de resultados como los de Lupiáñez, Tornay y Tudela (1996), Lupiáñez et al (1997), en los que se encontró el

fenómeno de IR pero más tardíamente que en las tareas de discriminación (con SOAs de 700 y 1000 ms). La inhibición de retorno parece originarse en las etapas premotoras de la tarea, ya que se manifiesta en el Tiempo de Reacción Cinemático y no en Tiempo de movimiento (luego, por extensión en el TC). Además, el hecho de que el efecto se observe en una tarea tan indirecta, en la que debe romperse la correspondencia de lugar entre el estímulo objetivo y el lugar de la mano de respuesta, para responder no con la mano elicitada directamente por el lugar del objetivo sino por el significado del color del mismo, nos indica la potencia de este efecto y su naturaleza de proceso atencional general. En posteriores estudios (Gálvez y Lupiáñez, 2008a) con una mayor división de la acción final midiendo Tiempos de Reacción Musculares Agonistas y Antagonistas y Tiempo de Ejecución Muscular (Tiempo entre que se activa el músculo y se produce la respuesta cinemática o Tiempo de Reacción Cinemático) obtuvimos sin embargo efectos atencionales en el espacio, más concretamente efectos de facilitación en los ensayos validos en SOA largo en el mencionado Tiempo de Ejecución y Tiempo de Movimiento. Si observamos detenidamente este dato, podremos aseverar que hay efectos atencionales en la transmisión de la orden muscular. Una posible explicación es que el efecto de Inhibición de Retorno que se obtiene al finalizar la acción, es decir en el Tiempo de Contacto, es la mezcla de diferentes efectos (facilitatorios e inhibitorios), los cuales actuarían en los diferentes tramos de la acción completa. Esto implicaría una modulación atencional en el tiempo entre que el músculo se activa y se produce el inicio real de la acción, de forma manifiesta y observable. Un símil con este efecto podría ser la acción que se produce en los movimientos controlados, es decir no balísticos, como puede ser coger el ratón del ordenador, los músculos agonistas y antagonistas interactúan facili-

tando e inhibiendo la acción para conseguir agarrar el objeto. Otro dato en esta línea sería el obtenido por Howard, Lupiáñez y Tipper (1999). Ellos realizaron una investigación en la que, en línea con nuestra investigación, estaban interesados en estudiar los procesos facilitatorios e inhibitorios inducidos por señales espaciales exógenas en el desarrollo de la acción de alcance de objetos. A diferencia de nuestros experimentos, las participantes debían alcanzar directamente la posición en que se presentaba el objetivo, que siempre era del mismo color. Éste, al igual que la señal, se presentaba en una de cuatro posiciones posibles. Dada la naturaleza más directa de la tarea, el efecto de IOR (mayor TR cuando señal y objetivo se presentaba en el mismo lugar) se obtuvo desde los 200 ms. El dato más interesante se obtuvo, no obstante, en el análisis de la trayectoria de la mano al pasar por la posición de la señal (lugar a ignorar) en su camino a la posición del objetivo. La hipótesis que manejaban los investigadores era que si la IR concierne la inhibición de la acción en su propia programación y desarrollo, debiera la trayectoria de alcance del objetivo desviarse alejándose de la posición de la señal (supuestamente inhibida). Los resultados indicaron, no obstante, en línea con nuestros datos de Tiempo de Movimiento, una ausencia total de desviación en la trayectoria. Sin embargo, en el SOA de 200 ms (en el que hemos de recordar que se obtuvo también IR) se obtuvo una desviación de la trayectoria, pero, en contra de la hipótesis de partida, la desviación era acercándose, no alejándose, de la posición de la señal. Esta desviación hacia la señal reflejaba, al igual que nuestros datos, la existencia de procesos facilitatorios de la acción, los cuales actúan con otros procesos inhibitorios para determinar conjuntamente el incremento en TR en los ensayos señalados con señales exógenas que es conocido como efecto de Inhibición de Retorno. Estos datos nos llevan a pensar que hay influencia de procesos

atencionales más allá del Tiempo de Reacción Cinemático.

Respecto al efecto de correspondencia objetivo-mano o Simon resaltaremos que el efecto obtenido es muy robusto operativizándose en un decremento del Tiempo de Reacción Cinemático y en última instancia, del Tiempo de Contacto en aquellas respuestas en las que el sujeto tenía que responder ipsilateralmente a la presentación del objetivo, respecto a la condición contralateral al objetivo. Recordemos que este efecto es obtenido en tareas diseñadas para que la localización espacial del estímulo objetivo o objetivo sea irrelevante para la correcta ejecución de la tarea (véase Lu y Proctor, 2006, para una revisión del efecto). Al igual que la IR, no hemos encontrado manifestación del efecto Simon sobre el Tiempo de Movimiento, lo que nos llevaría a concluir que este efecto facilita la selección de respuesta previa a la acción y no la acción en sí misma. En cambio, hay otras investigaciones (Gálvez y Lupiáñez, 2008a) en las que se encuentra efecto Simon en Tiempo de Ejecución (Tiempo entre que se activa el músculo y se produce la respuesta cinemática o tiempo de reacción cinemático) y un patrón inverso de Simon en Tiempo de Movimiento (los ensayos contralaterales son más rápidos) en la misma tarea de reaching pero con un mayor componente motor en el inicio de la tarea (los participantes presionaban con las dos manos en vez de con dos dedos). Esto indica, que al igual que la IR, el efecto Simon varía a lo largo de la respuesta (en algunos tramos los ensayos contralaterales son más rápidos y en otros no), pudiéndose observar esta fluctuación cuando la acción motora se complejiza.

No hallamos interacción del efecto Simon con la IR. Al igual que en el metanálisis de Ivanoff, Klein y Lupiáñez (2002) y en los estudios de Huertas (2005) encontramos mayor efecto Simon en los ensayos señalados, pero en el SOA corto.

Respecto a la orientación de la atención en el tiempo vemos que los resultados obtenidos indican que hay un efecto altamente significativo de SOA o de preparación para la acción sobre el Tiempo de Reacción, manifestándose en última estancia en el Tiempo de Contacto. Es decir, los tiempos son menores en los ensayos con SOA largo. Estos resultados se relacionan con la orientación temporal de la atención o la generación de expectativas, causadas por la señal. Esto significa que cuando el sujeto tiene más tiempo para preparar su respuesta en los ensayos con SOA largo es más rápido. Dicho de otra manera el individuo no tiene tiempo en el SOA corto para prepararse. Aparte de lo comentado, cuando el individuo observa que no aparece el objetivo en los 100 primeros milisegundos, incrementa su nivel de activación ya que sabe que la aparición del objetivo se va a producir a los 1000 ms, máxime cuando no hay ensayos vacíos. A este proceso se le ha llamado *repreparación* o *reorientación* (Karlin, 1959) que consiste en que cuando el sujeto ve eliminada la expectativa de que aparezca a los 100 ms, genera una nueva expectativa más eficiente que la anterior ya que de la ecuación se ha resuelto una incógnita. Estos resultados replican los obtenidos por Los y Van der Heuvel (2001) y Correa, Lupiáñez, Tudela y Miliken (2004). Este efecto no se manifiesta en Tiempo de Movimiento. En otros estudios (Gálvez y Lupiáñez, 2008b) hemos encontrado una inversión de este efecto en el Tiempo de Movimiento, en especial en movimientos controlados, lo que indica que en la condición de SOA largo, los participantes son más rápidos en la acción final, pero eso no significa que sean más rápidos en el Tiempo de Movimiento. La explicación de este fenómeno es que en los ensayos de SOA largo se posibilita una preparación para la acción que se refleja en menores tiempos de reacción muscular, cinemáticas pero luego se necesita un mayor control en la ejecución del movimiento para realizar con éxito la tarea.

BIBLIOGRAFÍA

- Correa, A., Lupiáñez, J., Tudela, P. & Milliken, B. (2004). Endogenous temporal orienting of attention in detection and discrimination tasks. *Perception & Psychophysics*, 66, 264-278.
- Gálvez, G. & Lupiáñez, J. (2008a). "Initial motor modulation in attentional effects". En preparación.
- Gálvez, G. & Lupiáñez, J. (2008b). "Attentional modulation in ballistic and controlled movements". En preparación.
- Huertas, F. (2005). *Estudio de la respuesta motriz y su modulación atencional por los efectos de Inhibición de Retorno y Simon*. Tesis Doctoral sin publicar. Universidad de Valencia.
- Howard, L.A., Lupiáñez, J. & Tipper, S.P. (1999). Inhibition of return in a selective reaching task: an investigation of reference frames. *Journal of General Psychology*, 126, 421-442.
- Karlin, L. (1959). Reaction time as a function of foreperiod duration and variability. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 185-191.
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (4), 138-147.
- Ivanoff, J., Klein, R.M. & Lupiáñez, J. (2002). Inhibition of return interacts with the Simon effect: An omnibus analysis and its implications. *Perception & Psychophysics*, 64(2), 318-327.
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (4), 138-147.
- Los, S.A. & Van der Heuvel, C.E. (2001). Intentional and unintentional contributions to nonspecific preparation during reaction time foreperiods. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27, 370-386.
- Lupiáñez, J., Milán, E., Tornay, F.J., Madrid, E. & Tudela, P. (1997). Does IOR occur in Discrimination Tasks?: Yes, it does, but later. *Perception & Psychophysics*, 59, 1241-1254.
- Lupiáñez, J., Tornay, F., & Tudela, P. (1996). Location-Based IOR: A different Time Course for Detection and Discrimination task. Paper presented at the IX congress of the European Society for Cognitive Psychology (ESCOP), en Würzburg, Germany.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M.I. & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. En H. Bouma & D. Bowhuis (Eds.) *Attention and performance X*. (pp. 531-556). Hillsdale: Erlbaum.
- Proctor, R.W. & Vu, K.L. (2006). *Stimulus-Response Compatibility Principles: Data, Theory and Application*. Indiana: CRC press.
- Tanaka, Y. & Shimojo, S. (1996). Location vs. feature: reaction time reveals dissociation between two visual functions. *Visual Research*, 36, 2125-2140
- Tipper, S. P., Howard, L. A., Houghton, G., Meegan, D. & Lupiáñez, J. (1998). Cómo alcanzar un objeto con la mano de forma selectiva: mecanismos atencionales basados en la acción. En J. Botella y V. Ponso da (eds.) *La atención: un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro.
- Terry, K.M., Valdes, L.A. & Neill, W.T. (1994). Does „inhibition of return“ occur in discrimination tasks? *Perception & Psychophysics*, 55, 323-339.