

# Simetría de una relación de covariación aprendida implícitamente

DIEGO ALONSO Y LUIS J. FUENTES

Universidad de Almería; Universidad de Murcia



## Resumen

En este trabajo ponemos a prueba la hipótesis de que las personas podemos utilizar de forma no consciente la regla lógica de la simetría para generar nuevo conocimiento a partir del aprendizaje implícito de una covariación entre estímulos. Tratamos de ver si una relación  $R$  de covariación entre los estímulos  $a_i \rightarrow b_i$  (ejemplares de las categorías semánticas  $A$  y  $B$ , respectivamente) aprendida de forma no consciente, cumple la propiedad simétrica, es decir, es bidireccional. Para ello utilizamos un procedimiento con dos fases (de adquisición y de prueba). En la primera, utilizando un enmascaramiento con máscara patrón del estímulo  $a_i$  para evitar que los participantes sean conscientes de  $a_i$  y de la relación que lo liga a  $b_i$ , los sujetos aprenden implícitamente la relación  $a_i R b_i$  a través de sucesivos ensayos. En la segunda, utilizando una tarea de decisión léxica, medimos la facilitación producida por  $b_i$  cuando se presenta previamente a  $a_i$ . Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis inicial: las personas podemos realizar inferencias simétricas no conscientes sobre la relación de covariación  $a_i R b_i$ , aprendida implícitamente.

*Palabras clave:* Aprendizaje implícito, simetría, bidireccionalidad, inferencias no conscientes.

## Symmetry of a covariation relation implicitly learned

### Abstract

In this work we test the hypothesis that people can use, in a non conscious way, the logical rule of the symmetry to generate new knowledge from the implicit learning of a covariation between stimuli. We try to see whether a covariation relationship  $R$  between the stimuli  $a_i \rightarrow b_i$  (exemplars of the semantic categories  $A$  and  $B$ , respectively) learned in a non conscious way, verify the symmetrical property, that is to say, if it is bidirectional. We use a procedure with two phases (acquisition and test). In the first one, using a masking with patron mask of the stimulus  $a_i$ , to avoid the participants to be aware of  $a_i$  and of the relationship that ties it to  $b_i$ , the subjects learn implicitly the relationship  $a_i R b_i$  through successive trials. In the second one, using a lexical decision task, we measure the facilitation produced by  $b_i$  when it is presented previously to  $a_i$ . The results support the initial hypothesis: people can carry out unconscious symmetrical inferences about the covariation relationship  $a_i R b_i$ , implicitly learned.

*Keywords:* Implicit learning, symmetry, bidirectionality, non conscious inferences

El interés por el aprendizaje implícito (AI) no es algo reciente sino que se remonta a las primeras décadas del siglo XX con los experimentos de Hull (1920) sobre formación de conceptos utilizando caracteres escritos chinos, y con los primeros estudios sobre aprendizaje en ausencia de conciencia (p. ej., Jenkins, 1933; Thorndike y Rock, 1934). No obstante, fue a partir de los trabajos de Reber en las décadas de 1960 y 1970 (Reber, 1967, 1969, 1973; Reber y Millward, 1965) con el paradigma de las gramáticas artificiales, cuando el estudio del AI comenzó a divulgarse y a producir un cierto impacto en el campo de la psicología cognitiva.

La expresión “aprendizaje implícito” se usa para caracterizar aquellas situaciones en las que una persona adquiere conocimiento intuitivo sobre la estructura subyacente a un entorno estimular complejo. Además del procedimiento metodológico de aprendizaje de gramáticas artificiales, actualmente se utilizan también, entre otros, el aprendizaje de secuencias (Nissen y Bullemer, 1987), control de sistemas dinámicos (Berry y Broadbent, 1988), y adquisición de características invariantes (p. ej., McGeorge y Burton, 1990).

Tal y como puntualizan Cleeremans, Destrebecqz y Boyer (1998), en una primera aproximación y en sentido amplio, se podría hablar de AI como la capacidad para aprender sin conciencia, y, de acuerdo con una de las definiciones más aceptadas (Berry y Dienes, 1993), decimos que el aprendizaje es implícito cuando adquirimos nueva información sin intención de aprenderla y de tal forma que el conocimiento resultante es difícil de expresar. No obstante, como sucede en muchos otros dominios de conocimientos, no existe una definición satisfactoria de AI. Como prueba de la dificultad conceptual y metodológica de este campo, baste con citar el hecho de que Frensch (1998) recoge hasta once definiciones de AI en su reciente trabajo de revisión.

La imprecisión sobre el significado de la expresión ‘aprendizaje implícito’ no ha constituido ningún freno para que la investigación sobre este tópico haya producido un amplio número de resultados que permiten un cierto consenso sobre varias características distintivas entre aprendizaje implícito y explícito (Dienes y Berry, 1997). Una de ellas es que el AI tiende a estar asociado con condiciones de aprendizaje incidental, más que intencional. En el estudio que presentamos a continuación nos proponemos aportar pruebas a favor de otra propiedad del AI: la simetría de una relación de covariación entre estímulos aprendida implícitamente.

Existen antecedentes que avalan la posibilidad de que las personas puedan llevar a cabo algún tipo de inferencias inconscientes sobre el material aprendido de forma implícita. Lewicki, Hill y Czyzewska (1994) comprobaron que los sujetos pueden realizar –implícitamente– inferencias basándose en relaciones de covariación aprendidas también implícitamente. Estas inferencias se llevaban a cabo mediante la utilización no consciente de la regla lógica de la transitividad (“Si  $aRb$  y  $bRc$ , entonces  $aRc$ ”). Es decir, aprendida implícitamente la relación entre  $a$  y  $b$ , y entre  $b$  y  $c$ , los participantes inferían la relación entre  $a$  y  $c$ . Tomando como base estos resultados, es razonable plantearse la posibilidad de que otra propiedad básica, la *simétrica* (“Si  $aRb$ , entonces  $bRa$ ”), pueda ser usada como regla lógica para adquirir nuevo conocimiento – $bRa$ – a través de inferencias no-conscientes sobre una relación de covariación – $aRb$ – entre estímulos, adquirida también de forma no-consciente a lo largo de un experimento. Esta posibilidad de que los sujetos puedan llevar a cabo inferencias simétricas en las condiciones ya expresadas, se basa, a su vez, en el hecho de que se pueda aprender –sin ser consciente de lo aprendido– una relación “artificial” – $aRb$ – entre dos estímulos arbitrarios  $a$  y  $b$ , no relacionados preexperimentalmente, mediante la presentación conjunta de dichos estímulos a través de un número determinado de ensayos en una primera

fase de adquisición. Dicho con otras palabras, nuestra suposición de que las personas pueden “detectar” una covariación entre estímulos “oculta”, no es gratuita, sino que tiene cierto apoyo empírico, como ya comprobaron Lewicki *et al.* (1994). Pero el experimento que presentamos en este trabajo no se centra sólo en probar que las personas podemos detectar esas covariaciones “ocultas”, sino en aportar datos a favor de la hipótesis de que sobre ellas podemos llevar a cabo inferencias simétricas no-conscientes para ampliar nuestro conocimiento.

Alonso, Fuentes y Hommel (en prensa) han estudiado esta posibilidad con un paradigma metodológico en el que en una primera fase –fase de adquisición– los participantes tenían que clasificar palabras en dos categorías semánticas, ANIMAL y MUEBLE, que eran predichas por estímulos –*primes*– que eran las etiquetas de otras dos categorías, CUERPO y PLANTAS, no relacionadas semánticamente con las primeras. En una segunda fase –fase de prueba–, los participantes llevaban a cabo una tarea de decisión léxica, en la que todos los estímulos pertenecían a las categorías utilizadas antes como predictores (CUERPO Y PLANTAS), y los *primes* –que ahora no eran predictores– eran las etiquetas de las categorías utilizadas en la primera fase como *target* (ANIMAL Y MUEBLE). Encontraron un efecto de *priming* en esta segunda fase, demostrando que se habían formado asociaciones bidireccionales –simetría– en la fase de adquisición (CUERPO  $\longleftrightarrow$  ANIMAL y PLANTAS  $\longleftrightarrow$  MUEBLE), pero esta simetría sólo apareció en aquellos participantes que no fueron conscientes de la relación entre las categorías. Los autores sugieren que el AI de relaciones entre eventos da lugar a una asociación bidireccional –simetría– entre sus representaciones subyacentes, mientras que las asociaciones adquiridas mediante aprendizaje explícito almacenan la relación temporal entre *prime* y *target*, dando lugar así a asociaciones unidireccionales –ausencia de simetría–.

En el presente estudio, pretendemos analizar si este efecto de emergencia de la simetría, encontrado en los experimentos de Alonso *et al.* (en prensa), aparece también cuando variamos el tipo de estímulos utilizados. Si estos autores estudian la simetría en la forma “Si  $ARb_i$ , entonces  $BRa_i$ ”, ahora el cambio que vamos a introducir en nuestro diseño supondría estudiar la simetría en la nueva forma “Si  $a_iRb_i$ , entonces  $b_iRa_i$ ”, lo que quiere decir que tanto en la Fase 1 como en la Fase 2, los estímulos previos utilizados serán *ejemplares* de las categorías A y B respectivamente. Es decir, vamos a estudiar la simetría en una formulación más simple, desprovista de la generalización categorial con la que aparece al presentar las etiquetas de las categorías como estímulos previos en el estudio citado. Nuestra hipótesis es que también emergerá la simetría en condiciones de aprendizaje no consciente de la relación R.

Para atribuir el calificativo de no-consciente al proceso de aprendizaje de la relación R haremos uso de un criterio estricto, empleando un procedimiento de enmascaramiento central del estímulo  $a_i$  –en la fase de adquisición– para evitar que dicho estímulo –y, por tanto, su relación con  $b_i$ – acceda a la conciencia de los sujetos experimentales. En estos casos el intervalo entre la aparición del estímulo  $a_i$  y la máscara patrón será de 30 ms (en terminología inglesa SOA). De esta manera, según los resultados de estudios previos que tomamos como base para esta elección del SOA, nos situamos por debajo del umbral subjetivo de conciencia de los sujetos, en un valor próximo al umbral objetivo (Fuentes, Carmona, Agis y Catena, 1994; Sánchez, 1988). Adicionalmente, también se les preguntará a estos sujetos, al final del experimento, si han detectado algún estímulo previo a la presentación de la máscara, y, si así ha sido, a continuación se les preguntará cuál es; en caso de identificación positiva del estímulo/s  $a_i$ , se les preguntará por la relación entre  $a_i$  y  $b_i$ . En caso de identificación positiva, al sujeto se le excluirá de los análisis. Al igual que en Alonso *et al.* (en prensa), con este proce-

dimiento no sólo evitamos que los participantes sean conscientes del *prime*, sino, lo que es más importante, de la relación que lo liga con el *target*. Así, la ausencia de identificación positiva y la aparición de sensibilidad a la covariación nos permitirá decir que ha habido aprendizaje implícito.

Así, el objetivo fundamental del siguiente experimento es aportar pruebas a favor de que las personas podemos llevar a cabo inferencias simétricas no-conscientes sobre una relación de covariación aprendida también de forma no-consciente.

## Experimento

Este experimento constaba de dos fases. En la primera de ellas, fase de adquisición, se pretendía que los sujetos aprendieran una relación de covariación entre ejemplares de las categorías semánticas *A* y *B*, establecida en la dirección temporal  $a_i \rightarrow b_i$ , siendo  $a_i$  y  $b_i$  ejemplares de *A* y *B* respectivamente. Para ello, en cada ensayo de esta fase aparecía en el monitor de un ordenador un ejemplar de la categoría *A* seguido de un ejemplar de la categoría *B*, repitiéndose esto a lo largo de un determinado número de ensayos. En una segunda fase –fase de prueba– observamos si, como consecuencia del establecimiento de la conexión  $a_i \rightarrow b_i$ , emergió la relación  $b_i \rightarrow a_i$ . Con este experimento también queríamos dar una respuesta a la siguiente pregunta: si en la Fase 1 se produce el aprendizaje de la relación entre los pares ( $a_i, b_i$ ), ¿se producirá facilitación episódica en la Fase 2 cuando se presente  $b'_i$  seguido por  $a'_i$ ? (siendo  $b'_i$  y  $a'_i$  estímulos nuevos, de las mismas categorías que  $b_i$  y  $a_i$  respectivamente, aunque no presentados en la Fase 1). Si la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, podríamos decir que los participantes han realizado una inferencia simétrica entre pares de categorías, no simplemente entre pares de ejemplares.

## Método

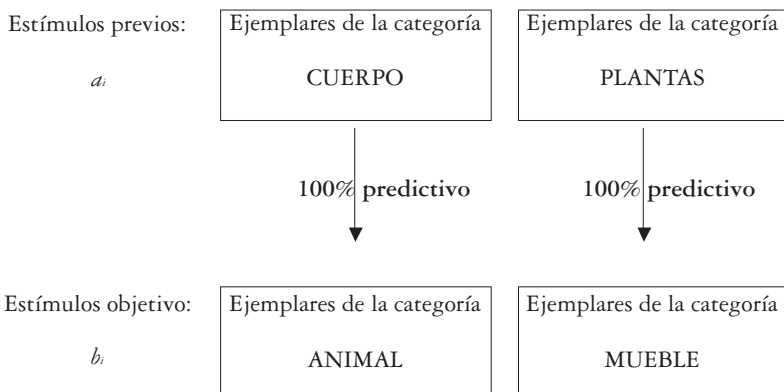
*Participantes*: 40 sujetos, estudiantes de Psicología, que recibieron un crédito de curso por su colaboración.

*Aparatos y estímulos*: La presentación de los estímulos y el registro de los datos se llevó a cabo utilizando ordenadores PC y el programa TREXP<sup>1</sup>. Cada sujeto estaba situado en una cabina con unas condiciones adecuadas de iluminación e insonorización. Los estímulos, que aparecían siempre en el centro de la pantalla del ordenador, eran los nombres de 4 ejemplares de alta frecuencia de su categoría –CUERPO, PLANTAS, ANIMAL, MUEBLE– elegidos a partir del trabajo de categorización de Soto, Sebastián, García y del Amo (1982) (ver Apéndice). En la Fase 1 se eligieron sólo 4 pares ( $a_i, b_i$ ) organizados según la siguiente regla: los estímulos previos  $a_i$  eran 2 ejemplares de la categoría CUERPO –cabeza, boca– y otros 2 de la categoría PLANTAS –rosal, pino– que se emparejaban respectivamente con los 4 estímulos objetivo  $b_i$  pertenecientes a la categoría ANIMAL –perro, gato– y a la categoría MUEBLE –mesa, silla–. Esta Fase 1 constaba de 256 ensayos, presentándose, por tanto, cada par ( $a_i, b_i$ ) un total de 64 veces. El orden de presentación de los ensayos fue aleatorio.

Para la Fase 2 se formaron 32 pares de tal forma que los estímulos previos pertenecían ahora a las categorías ANIMAL –perro, gato, león, tigre– y MUEBLE –mesa, silla, cama, sofá–, y los estímulos objetivo eran de las categorías CUERPO –cabeza, boca, mano, dedo– y PLANTAS –rosal, pino, geranio, clavel–. Estos 32 pares reflejaban el cruce de las siguientes variables: (a) *Relación*: con dos niveles. Pares cuyos elementos pertenecen a categorías relacionadas (aunque en orden inverso) en la Fase 1, vs. pares pertenecientes a las categorías no relacionadas en la primera fase. (b) *Tipo de estímulo previo*: con dos niveles. Estímulo previo *presentado* –como

FIGURA 1  
 Relaciones entre los estímulos previos y los estímulos objetivo en la Fase 1 del Experimento. Los sujetos tenían que llevar a cabo una tarea de categorización semántica sobre el estímulo objetivo  
 Relations between prime and target in Phase 1. Participants had to carry out a semantic categorization task on target

Fase 1: categorización semántica del estímulo objetivo



estímulo objetivo— en la Fase 1 *vs.* *no presentado*. (c) *Tipo de estímulo objetivo*: con dos niveles. *Presentado* en la Fase 1 *vs.* *no presentado*. Así, teníamos 8 condiciones experimentales con 4 pares por cada condición. Además de estos 32 pares, se formaron otros 32 cambiando cada estímulo objetivo por una pseudopalabra. Estos 64 pares se presentaron en orden aleatorio. El número total de repeticiones de este fichero básico fue de 3, dando lugar a un total de 192 ensayos que eran los que formaban el bloque segundo, sobre el que se llevaron a cabo las mediciones de las variables dependientes. El primer bloque era uno de práctica formado por 16 ensayos constituidos por pares pertenecientes a otras categorías semánticas—HERRAMIENTAS y ACCIDENTES GEOGRÁFICOS—. Todas las letras utilizadas tenían unas medidas de 5 mm. de altura y 4 mm. de anchura, equivalentes a .48 y .38 deg. respectivamente, a una distancia de la pantalla del ordenador de 60 cm. aproximadamente. Todos los estímulos presentados en la pantalla aparecieron en color blanco sobre un fondo negro.

*Diseño y procedimiento*: La Fase 1 —tarea de categorización semántica— constaba de cuatro bloques de ensayos y, al final de ésta, comenzaba la Fase 2 —tarea de decisión léxica— que constaba de dos bloques. La figura 2 representa la secuencia y duración de los estímulos en la Fase 1.

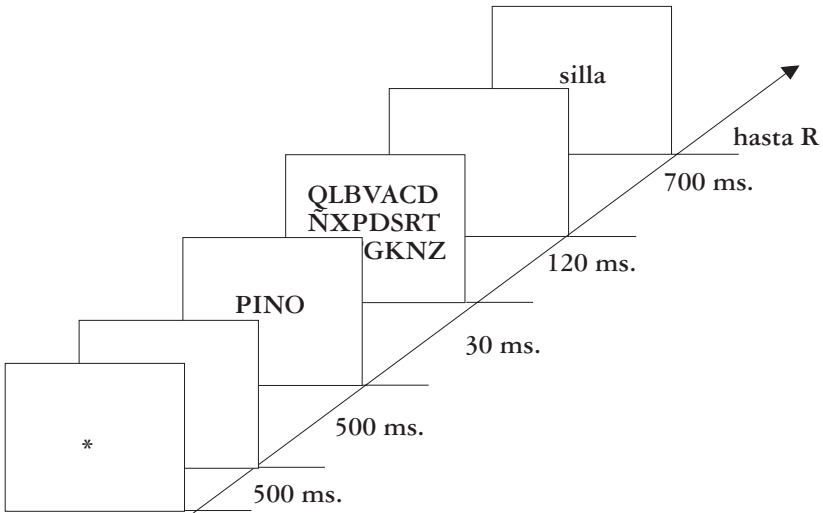
Los participantes recibían instrucciones orales en las que se les instaba a que atendieran a todos los estímulos que aparecieran en la pantalla y a que llevaran a cabo una categorización semántica sobre el último estímulo de cada ensayo pulsando una de dos teclas del teclado de su ordenador. En la Fase 2 los sujetos llevaban a cabo una decisión léxica sobre el estímulo objetivo (ver Figura 3). Antes de comenzar esta fase, a los participantes se les proporcionaban instrucciones orales sobre la sucesión estimular que verían en la pantalla del ordenador, sobre la necesidad de atender a todos los estímulos que apareciesen, y sobre la tarea de decisión léxica que tendrían que hacer al aparecer el estímulo objetivo, pulsando una de dos teclas del teclado de su ordenador lo antes posible y procurando no cometer errores. Para evitar que los participantes fuesen conscientes de los estímulos y

TABLA I  
*Significado de los dos niveles de la variable "Relación" (Relacionado vs. No Relacionado) en la Fase 2 del Experimento*  
*Meaning of the levels of the variable "Relation" (Related vs. Non related) in Phase 2*

**ESTÍMULOS PREVIOS (bi)**

		Ejemplares de ANIMAL	Ejemplares de MUEBLE
		<b>ESTÍMULOS OBJETIVO (ai)</b>	Ejemplares de CUERPO
	Ejemplares de PLANTAS	<i>Relacionado</i>	<i>No relacionado</i>

FIGURA 2  
*Sucesión de estímulos y duración de éstos en la Fase 1 del Experimento. Los participantes tenían que realizar la categorización semántica del último estímulo*  
*Temporal sequence of stimuli in Phase 1. Participants had to carry out a semantic categorization task on target*

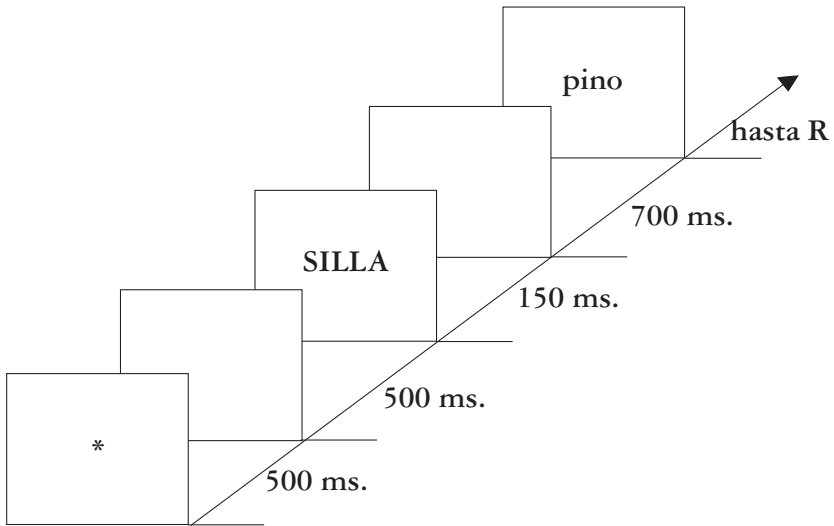


de la relación entre ellos utilizamos el procedimiento de enmascaramiento del estímulo *prime*. Además, al final del experimento recogíamos el informe verbal de los participantes sobre si habían detectado algún estímulo previo a la presentación de la máscara. Uno de los participantes afirmó haber identificado alguno de los estímulos previos a la máscara patrón y, aunque no identificó la relación que los ligaba a los estímulos objetivo, decidimos excluirlo del análisis. Los aná-

lisis estadísticos se llevaron a cabo sobre los datos obtenidos por los participantes en el segundo bloque. Además del TR también se contabilizó el porcentaje de errores y se eliminaron los TRs de los ensayos erróneos.

FIGURA 3

*Sucesión de estímulos y duración de éstos en la Fase 2 del Experimento. Los sujetos tenían que llevar a cabo una tarea de decisión léxica sobre el último estímulo*  
*Temporal sequence of stimuli in Phase 2. Participants had to carry out a lexical decision task on target*



**Resultados**

En la tabla II aparecen los resultados, medidos en términos de TR y porcentaje de errores, de las distintas combinaciones de los niveles de las variables *Relación*, *Tipo de estímulo previo* y *Tipo de estímulo objetivo*.

TABLA II

*Valores medios de los TRs, desviaciones típicas y porcentajes de errores (entre paréntesis) obtenidos por los participantes, en las distintas condiciones del Experimento*  
*RTs, SDs and error rates, in the conditions of the experiment*

Estímulo	Estímulo previo											
	Presentado						No presentado					
	Relac.			No relac.			Relac.			No relac.		
Objetivo	TR	SD	%E	TR	SD	%E	TR	SD	%E	TR	SD	%E
Present.	576	84	(3)	585	79	(5)	562	68	(3)	582	84	(5)
No pres.	608	80	(7)	613	78	(5)	615	97	(5)	619	95	(7)

*Análisis de los tiempos de reacción.* Sobre las medianas de los TRs se realizó un ANOVA 2x2x2 con medidas repetidas. Este análisis reveló un efecto principal significativo del factor *Relación*,  $F(1, 39)=4.17$ ,  $MS_e=1795.76$ ,  $p<0.05$ , siendo el TR menor en los ensayos *relacionados* que en los *no relacionados* (583 ms. vs. 595 ms.). También fue significativo el efecto del factor *Tipo de estímulo objetivo*,  $F(1,$

39)=58.90,  $MSe=1920.16$ ,  $p<0.01$  (569 ms vs. 610 ms. para *presentado* y no *presentado*, respectivamente). No fueron significativos ni el efecto del factor *Tipo de estímulo previo*,  $F<1$ , ni las interacciones *Relación* por *Tipo de estímulo previo*, ( $F<1$ ), *Relación* por *Tipo de estímulo objetivo*, ( $F<1$ ), *Tipo de estímulo previo* por *Tipo de estímulo objetivo*, [ $F(1, 39)=2.25$ ,  $MSe=2233.91$ ,  $p>0.1$ ], *Relación* por *Tipo de estímulo previo* por *Tipo de estímulo objetivo*, ( $F<1$ ).

*Análisis de los errores.* Con esta variable fue significativo el efecto principal del factor *Tipo de estímulo objetivo*,  $F(1, 39)=8.56$ ,  $MSe=53.66$ ,  $p<0.01$ , pero no lo fue ninguno de los demás ni las interacciones entre ellos [factor "*Relación*",  $F(1, 39)=2.43$ ,  $MSe=28.91$ ,  $p>0.1$ ; factor *Tipo de estímulo previo*,  $F<1$ ; *Relación* por *Tipo de estímulo previo*,  $F(1, 39)=2.25$ ,  $MSe=18.94$ ,  $p>0.1$ ; *Relación* por *Tipo de estímulo objetivo*,  $F(1, 39)=2.71$ ,  $MSe=38.71$ ,  $p>0.1$ ; *Tipo de estímulo previo* por *Tipo de estímulo objetivo*,  $F<1$ ; *Relación* por *Tipo de estímulo previo* por *Tipo de estímulo objetivo*,  $F(1, 39)=2.21$ ,  $MSe=105.03$ ,  $p>0.1$ ].

## Discusión

Hay que destacar varios resultados significativos. En primer lugar, el más importante de todos —a nuestro juicio— es la significatividad del efecto de la variable *Relación*. Este efecto, aunque es débil (12 ms.), es un resultado que va en la misma línea que los encontrados en Alonso et al. (en prensa). Nos permite pensar que: 1º en la Fase 1 se ha aprendido la relación que liga a los elementos de los pares ( $a_i$ ,  $b_i$ ), 2º esta relación es simétrica. Además, los resultados de un experimento piloto realizado con anterioridad a éste nos permiten descartar la posibilidad de que este efecto sea debido a diferencias preexperimentales en el grado en que los estímulos *prime* y *target* están asociados en las dos condiciones experimentales *Relacionado* vs. *No relacionado*. En segundo lugar, la conjunción del efecto significativo de la variable *Relación* con la no significatividad de la interacción *Relación* x *Tipo de estímulo objetivo* nos indica que el efecto de *Relación* —o sea, la simetría— no difiere a través de los dos niveles de la variable *Tipo de estímulo objetivo*. Por tanto, podemos hablar de que la simetría no se restringe sólo a aquellos pares que fueron relacionados en la Fase 1, sino —lo que sería más importante— a otros ejemplares pertenecientes a sus mismas categorías semánticas.

Aunque no entra dentro de los objetivos de este artículo, hay otro resultado destacable. La significatividad del efecto principal del factor *Tipo de estímulo objetivo* se puede calificar como *priming* de repetición puesto que el TR fue menor cuando se trataba de responder a estímulos  $a_i$  que ya habían aparecido enmascarados en la Fase 1 que cuando se trataba de estímulos nuevos  $a'_i$ . Análogamente sucedió cuando se analizaron los errores.

Globalmente podemos concluir que los resultados de este experimento verifican nuestra hipótesis inicial al haberse producido la emergencia de la simetría como consecuencia del aprendizaje implícito llevado a cabo en la Fase 1.

## Discusión general y conclusiones

El debate sobre el grado en que son procesados los estímulos que no han accedido a nuestra conciencia está lleno de resultados contradictorios. Como es sabido, no hay acuerdo ni sobre dónde establecer la frontera entre el procesamiento consciente e inconsciente, ni sobre la propia definición de conciencia, ni sobre la posibilidad de que estímulos presentados subliminalmente sean procesados semánticamente, ni sobre las condiciones en que una asociación nueva debe aprenderse para producir influencias inconscientes posteriores.

Merikle y Cheesman (1986) afirman que para que se produzca activación semántica es necesario que las condiciones de presentación del estímulo excedan



el umbral objetivo. Por tanto, según ellos, para admitir la existencia de percepción subliminal es necesario situar la frontera consciente/inconsciente en el umbral subjetivo. Independientemente de que sea razonable ubicar la frontera en el umbral subjetivo, porque así estaríamos manteniendo el significado original del término conciencia como una experiencia fenomenológica subjetiva, —sin olvidarnos de los inconvenientes que esta decisión comporta (Eriksen, 1959, 1960)—, no todos los autores comparten la opinión de Merikle y Cheesman. Algunos investigadores han encontrado pruebas de existencia de activación semántica en condiciones muy cercanas al umbral objetivo o en él mismo (Avant y Thieman, 1985; Dagenbach, Carr y Wilhelmsen, 1989; Greenwald, Klinger y Liu, 1989). Sánchez (1988), utilizando un procedimiento de enmascaramiento central ha encontrado efecto de facilitación semántica en el umbral objetivo.

Por otra parte, con respecto a las posibles influencias inconscientes que puedan tener las nuevas asociaciones —creadas arbitrariamente, como las de nuestros experimentos—, los resultados previos también son equívocos (ver Bowers y Schacter, 1990; Graf y Schacter, 1985; Jacoby, 1994, 1996; Reingold y Goshen-Gottstein, 1996; Schacter y Graf, 1986; Shimamura y Squire, 1989). Lewicki *et al.* (1994) utilizando la terminología de “covariaciones” e “inferencias indirectas” encontraron que las covariaciones aprendidas de forma no consciente influyen en la ejecución posterior de los sujetos, realizando éstos *inferencias transitivas inconscientes* a partir de las covariaciones iniciales.

En este estado de cosas, nuestro trabajo aporta unos resultados que se inclinan del lado de los que defienden el procesamiento semántico de estímulos presentados subliminalmente, y de la posibilidad de que las covariaciones aprendidas de forma no consciente tengan influencias posteriores (en el sentido de que el sujeto pueda hacer inferencias simétricas inconscientes a partir de ellas).

El objetivo inicial de nuestro trabajo fue investigar una de las propiedades de las relaciones de equivalencia: la *simétrica* (*Si aRb, entonces bRa*). Se trataba de ver hasta qué punto nuestro sistema cognitivo podía hacer emerger la relación simétrica *-bRa-* cuando habíamos adquirido la relación *aRb* de forma no consciente. A partir de los resultados obtenidos, y en la misma línea de lo obtenido en Alonso *et al.* (en prensa), podemos concluir que nuestro sistema cognitivo es capaz de realizar inferencias simétricas entre categorías semánticas, de forma no consciente. Estos resultados son también similares a los obtenidos por Lewicki *et al.* (1994), en los que utilizando un procedimiento experimental distinto, encontraron que los sujetos pueden realizar *inferencias transitivas* de forma no consciente.

El experimento del presente estudio tiene una característica en su diseño que lo diferencia de los llevados a cabo por Alonso *et al.* (en prensa): una variación en la forma de tratar la simetría. Nos planteamos la hipótesis de que la simetría emergerá también cuando la asociación entre categorías se establezca "elemento a elemento", es decir, cuando el conjunto estimular de cada ensayo de la Fase 1 sea de la forma  $(a_i, b_i)$  en vez de  $(A, b_i)$ , y en la Fase 2 sea  $(b_i, a_i)$  en lugar de  $(B, a_i)$ , aún manteniéndose la misma regla entre los estímulos previos y los estímulos objetivo en la Fase 1. Nuestros resultados son coherentes con la posibilidad de que los participantes hubieran procesado no conscientemente la relación *R* como una relación *de covariación*. Esto habría ocurrido a través de los ensayos de la Fase 1 del experimento. Esta forma de procesamiento de *R* como una covariación le otorgaría la propiedad de la simetría que se ha puesto de manifiesto en la Fase 2. Es decir, es razonable pensar que la representación que nos formemos de una relación de covariación entre estímulos refleje sus propiedades lo mejor posible. Así, si una covariación se caracteriza por la propiedad de coocurrencia, su representación interna debería almacenar esta propiedad. Esto permitiría que cuando se aprendiera una covariación entre dos atributos *x* e *y*, que apareciesen juntos en el

mundo exterior, se pudiese utilizar para, a partir de la presencia de uno de estos atributos, inferir algo sobre el otro, en cualquier dirección. Por tanto, la codificación de  $a_i \rightarrow b_i$  en términos de covariación, permitiría la propagación de la activación también en la dirección  $b_i \rightarrow a_i$ , o sea, explicaría la realización de inferencias simétricas entre estas categorías semánticas.

Cabría formularse ahora la siguiente pregunta ¿Es adaptativo disponer de la capacidad para llevar a cabo inferencias simétricas de forma no consciente? Las inferencias en general –y las simétricas en particular– nos permiten aumentar nuestro conocimiento, al proporcionarnos nuevas conexiones entre estímulos sin necesidad de un aprendizaje directo. Así, la posibilidad de detectar –no conscientemente– regularidades entre elementos que componen pares estimulares ( $a_i, b_i$ ) y codificarlas en términos de coocurrencia sería una propiedad que nos permitiría llevar a cabo una representación mental adecuada de algunas relaciones existentes en el medio externo. La simetría, en estos casos de coocurrencia de estímulos, sería la propiedad clave que nos facilitaría la activación de un estímulo a partir del otro, en cualquier dirección.

Quizás sea en el ámbito del aprendizaje del lenguaje donde esta propiedad de la simetría manifieste más su utilidad. Si un niño es expuesto a la covariación nombre  $\rightarrow$  objeto, en ocasiones posteriores puede utilizar este aprendizaje también en la dirección objeto  $\rightarrow$  nombre. Lo que nuestros resultados indican es que eso mismo ocurriría en el caso en que el niño no detectase conscientemente la relación. Esto, obviamente, actuaría como un potente mecanismo que le permitiría adquirir información en una etapa evolutiva en la que todavía no puede utilizar explícitamente las reglas de la lógica para aumentar su conocimiento.

Nuestra investigación nos permitirá plantearnos en el futuro nuevos experimentos sobre la simetría, y utilizar nuestro diseño experimental para estudiar la posibilidad de que también puedan ser utilizadas otras reglas lógicas –de forma no consciente– como instrumento para adquisición de nuevo conocimiento.

## Notas

<sup>1</sup>Paquete de programas informáticos para la presentación de estímulos y registro de las respuestas, elaborado por Luis J. Fuentes

## Referencias

- ALONSO, D., FUENTES, L. J. & HOMMEL, B. (en prensa). Unconscious symmetrical inferences: a role of consciousness in event integration. *Consciousness and Cognition*.
- AVANT, L. L. & THIEMAN, A. A. (1985). On visual access to letter case and lexical/semantic information. *Memory and cognition*, 13, 393-404.
- BERRY, D. C. & BROADBENT, D. E. (1988). Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-72.
- BERRY, D. C. & DIENES, Z. (1993). *Implicit learning: Theoretical and Empirical Issues*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- BOWERS, J. S. & SCHACTER, D. L. (1990). Implicit memory and test awareness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 404-16.
- CLEEREMANS, A., DESTREBECQZ, A. & BOYER, M. (1998). Implicit learning: news from the front. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 10, 406-16.
- DAGENBACH, D., CARR, T. H. & WILHELMSSEN, A. (1989). Task-induced strategies and near-threshold priming: Conscious influences on unconscious perception. *Journal of Memory and Language*, 28, 412-443.
- DIENES, Z. & BERRY, D. C. (1997). Implicit learning: below the subjective threshold. *Psychonomic Bulletin and Review*, 4, 3-23.
- ERIKSEN, C. W. (1959). Unconscious processes. En *Nebraska symposium on motivation, 1958*, (ed. M. R. Jones) (pp.169-227). Lincoln: University of Nebraska Press.
- ERIKSEN, C. W. (1960). Discrimination and learning without awareness : A methodological survey and evaluation. *Psychological Review*, 67, 279-300.
- FRENDSCH, P. A. (1998). One concept, multiple meanings: on how to define the concept of implicit learning. En M. A. Stadler & P. A. Frensch (Eds.), *Handbook of implicit learning* (pp. 47-104). Thousand Oaks, CA: Sage
- FUENTES, L. J., CARMONA, E., AGIS, I. F. & CATENA, A. (1994). The role of anterior attentional system in semantic processing of both foveal and parafoveal words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6, 17-25.

- GRAF, P. & SCHACTER, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic patients. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 501-518.
- GREENWALD, A. G., KLINGER, M. R. & LIU, T. J. (1989). Unconscious processing of dichoptically masked words. *Memory and Cognition*, 17, 35-47.
- HULL, C. L. (1920). Quantitative aspects of the evolution of concepts. *Psychological Monographs*, 123.
- JACOBY, L. L. (1994). Measuring recollection: Strategic versus automatic influences of associative context. En *Attention and performance XV* (de C. Umiltà and M. Moscovitch) (pp. 661-679). Cambridge, MA: Bradford.
- JACOBY, L. L. (1996). Dissociating automatic and consciously controlled effects of study/test compatibility. *Journal of Memory and Language*, 35, 32-52.
- JENKINS, J. G. (1933). Instruction as a factor in 'incidental' learning. *American Journal of Psychology*, 45, 471-7.
- LEWICKI, P., HILL, T. & CZYZEWSKA, M. (1994). Nonconscious indirect inferences in encoding. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 257-263.
- MCGEORGE, P. & BURTON, M. (1990). Semantic processing in an incidental learning task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42, 597-610.
- MERIKLE, P. M. & CHEESMAN, J. (1986). Consciousness is a "subjective" state. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 42-43.
- NISSEN, M. J. & BULLEMER, P. (1987). Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- REBER, A. S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 855-63.
- REBER, A. S. (1969). Transfer of syntactic structures in synthetic languages. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 115-119.
- REBER, A. S. (1973). On psycho-linguistic paradigms. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 289-319.
- REBER, A. S., Y MILLWARD, R. B. (1965). Probability learning and memory for event sequences. *Psychonomic Science*, 3, 431-2.
- REINGOLD, E. M. & GOSHEN-GOTTSTEIN, Y. (1996). Separating consciously controlled and automatic influences in memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 397-406.
- SÁNCHEZ, J. J. (1988). *Facilitación semántica y umbrales de conciencia (Semantic priming and thresholds of consciousness)*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada.
- SCHACTER, D. L. & GRAF, P. (1986). Preserved learning in amnesic patients: Perspectives on research from direct priming. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 8, 727-743.
- SHIMAMURA, A. P. & SQUIRE, L. R. (1989). Impaired priming of new associations in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 721-8.
- SOTO, P., SEBASTIÁN, M. V., GARCÍA, E. & DEL AMO, T. (1982). *Categorización y datos normativos en España*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid. Ediciones Cantoblanco.
- THORNDIKE, E. L. & ROCK, R. T. JR. (1934). Learning without awareness of what is being learned or intent to learn it. *Journal of Experimental Psychology*, 17, 1-19.

## Apéndice

### ANIMAL

#### Palabras

perro  
gato  
león  
tigre

### MUEBLE

#### Palabras

mesa  
silla  
cama  
sofá

### CUERPO

#### Palabras

cabeza  
boca  
mano  
dedo  
Pseudopalabras  
capeza  
buca  
manu  
dedu

### PLANTAS

#### Palabras

rosal  
pino  
jeranio  
clavel  
Pseudopalabras  
rusal  
pinu  
geramio  
cravel