

FLEXIBILIDAD DEL CONOCIMIENTO IMPLÍCITO

José Juan Cañas, José Francisco Quesada y Adoración Antolí

Universidad de Granada

Aprendizaje implícito y memoria implícita pueden ser manifestaciones de un mismo sistema cognitivo que procesa información sin consciencia. Este sistema tiene una serie de características que lo diferencian del sistema cognitivo consciente. Una de estas características, la robustez o inflexibilidad, es el objeto del presente trabajo donde se intentan replicar los efectos de transferencia positiva y transferencia negativa encontrados por Lee y Vakoch (1996). Los resultados del experimento que se describen muestran que estos efectos de transferencia pueden limitarse a tareas que son similares a las tareas aprendidas en la fase de adquisición.

Flexibility of implicit knowledge. Implicit learning and implicit report can be demonstrations of a same cognitive system that processes information without conscience. This system has a series of characteristics that differentiate it from the conscious cognitive system. One of these characteristics, the robustness or inflexibility, it is the object of the present work where we attempted to replicate the positive and negative transfer effects found by Lee and Vakoch (1996). The results of the experiment showed that these transfer effects can be limited to tasks that are similar to the tasks learnt in the acquisition phase.

Aprendizaje, entendido como la adquisición de conocimiento, ha sido uno de los temas dominantes en la investigación psicológica llevada a cabo durante este siglo. Sin embargo, la revolución cognitiva que tuvo lugar durante los años 50 y 60 supuso la pérdida de interés por el tema del aprendizaje y la vuelta hacia temas como memoria, atención o percepción que habían sido abandonados por el Conductismo. Concretamente, el tema de la memoria, entendida como el al-

macenamiento y recuperación de la información adquirida, pasó a ocupar un lugar central en las investigaciones de los psicólogos cognitivos. Sin embargo, recientemente, aprendizaje ha sido retomado por la Psicología Cognitiva dándole un nuevo enfoque, desligándolo de los estrechos límites teóricos del Conductismo y abordándolo dentro del paradigma cognitivo (Anderson, 1976).

Dentro de la Psicología Cognitiva, las dos áreas de memoria y aprendizaje han estado desarrollándose en paralelo, con poco contacto entre ellas y sólo recientemente se ha empezado a reconocer que es necesario que confluyan puesto que, como todos los autores reconocen, es evidente que no puede existir memoria sin aprendizaje ni apren-

Correspondencia: José Juan Cañas
Facultad de Psicología
Universidad de Granada
18071 Granada (Spain)
E-mail: quesada@platon.ugr.es

dizaje sin memoria (Reber, 1993). La distinción entre aprendizaje y memoria ha podido ser sólo una estrategia de investigación circunstancial y ahora deberíamos comenzar a integrar ambos temas dentro una teoría cognitiva general tal como algunos autores ya están haciendo (Anderson, 1976, 1983, 1990).

Con este objetivo, se están comenzando a analizar líneas de investigación paralelas que podrían estar tratando aspectos relacionados del sistema cognitivo humano y que, por tanto, pueden ser analizadas conjuntamente. Un ejemplo de líneas confluentes son las investigaciones sobre aprendizaje implícito y memoria implícita (Berry y Dienes, 1991; Reber, 1993).

Los términos *explícito* e *implícito* han sido utilizados para referirse al procesamiento de información por el sistema cognitivo con y sin consciencia respectivamente. Hablamos de memoria implícita para referirnos a una situación donde la recuperación de la información no se hace con esfuerzo consciente. En una tarea tradicional de memoria, lo que ahora conocemos como memoria explícita, a un sujeto experimental se le presenta una información, generalmente ya conocida y, por tanto, ya en su memoria (v.g. palabras, dibujos, etc.) para que la memorice. En una fase posterior se le pide que recuerde lo que ha memorizado previamente. Utilizamos el término explícito para referirnos al hecho de que el sujeto hace un esfuerzo consciente para recuperar una información que fue presentada en un momento anterior. La recuperación se lleva a cabo conscientemente. Por el contrario, utilizamos el término implícito para referirnos a una situación diferente. Al sujeto experimental se le presenta también una información conocida (v.g. palabras) y en la fase de recuperación no se le pide que recuerde esa información. En su lugar, se le pide que realice una tarea en la que tendrá una mejor ejecución si recupera la información presen-

tada anteriormente. Por ejemplo, en la tarea conocida como «Completar fragmentos» a los sujetos se les presenta una lista de palabras para que las estudie. Después de un intervalo de tiempo variable, se les presenta una serie de fragmentos de palabras que deben completar. Algunos de los fragmentos corresponden a las palabras que han estudiado y otros corresponden a palabras nuevas. Generalmente se encuentra que los sujetos experimentales pueden completar los primeros mejor que los segundos, lo que se interpreta como un efecto de la recuperación de la información presentada anteriormente. Decimos que esta tarea es implícita porque cuando los sujetos completan los fragmentos no se les pide que recuperen la información aprendida.

De forma similar, aunque ahora no hablamos de recuperación sino de adquisición, definimos aprendizaje implícito como aquel en que un sujeto aprende información nueva sin consciencia. Utilizando una gran variedad de paradigmas se ha demostrado que una persona puede aprender a realizar una tarea hasta alcanzar un nivel óptimo de ejecución sin que pueda explicar verbalmente lo que ha aprendido. Por ejemplo, en el paradigma conocido como «Aprendizaje de gramáticas artificiales», a los sujetos se les presenta una serie de conjuntos de letras que forman palabras de un idioma inexistente. Las palabras han sido formadas siguiendo una gramática que el sujeto desconoce. Después de una fase de aprendizaje se les presentan en una fase test palabras formadas con esta gramática y otras que no forman parte de este idioma. La tarea de los sujetos es reconocer las palabras que pertenecen al idioma. Numerosos experimentos han mostrado que los sujetos pueden realizar la tarea correctamente pero cuando se les pide que expresen verbalmente cual era la gramática no pueden hacerlo (Reber, 1967; Reber, 1989).

Por lo tanto, es evidente que existe una superposición conceptual entre memoria

implícita y aprendizaje implícito. En ambos casos estamos hablando de procesamiento cognitivo inconsciente. La diferencia más importante entre ambas situaciones es que en memoria implícita la información durante la adquisición fue consciente, mientras que en aprendizaje implícito no es consciente en la adquisición ni en su recuperación (Froufe, 1996).

A pesar de esta superposición conceptual, la literatura sobre aprendizaje implícito ha tenido poco contacto con la literatura sobre memoria implícita. En algunos casos hallazgos en estudios de memoria implícita han sido comparados con otros encontrados en investigaciones sobre aprendizaje procedimental, considerado en ocasiones como sinónimo de aprendizaje implícito. No obstante, raramente se hacen comparaciones entre estos dos tipos de estudios y la literatura de aprendizaje implícito (Green y Shanks, 1993).

Berry y Dienes (1991) han señalado los escasos esfuerzos que se han llevado a cabo para poner en contacto las investigaciones sobre memoria implícita y aprendizaje implícito, indicando que esto refleja la falta de contacto entre la investigación sobre los *mecanismos del aprendizaje* y los *resultados del aprendizaje* en sí mismos. Berry (1994) destaca que existe un gran cuerpo de literatura dedicada a los *métodos de adquisición del conocimiento* (aprendizaje implícito) y otro similar dedicado a los *contenidos o conocimientos en sí mismos* (memoria implícita), que se solapan en gran medida. La investigación que se lleve a cabo en un futuro puede verse beneficiada si encontramos la manera de aunar en un marco teórico estas dos líneas de investigación, de forma que se cree un esquema general lo bastante flexible para responder a las preguntas planteadas desde las dos líneas de investigación.

Desde el punto de vista de los modelos teóricos recientes, sólo el modelo ACT-R de Anderson (1993) puede permitir una expli-

cación conjunta de aprendizaje y memoria explícito e implícitos. En ACT-R se considera que la memoria a largo plazo contiene dos almacenes diferenciados, una memoria declarativa y una memoria procedimental. La memoria declarativa contiene información sobre hechos, mientras que la memoria procedimental almacena información sobre cómo llevar a cabo las acciones del sistema. (Anderson, 1976).

La estructura representacional en la memoria declarativa es la red semántica donde cada unidad de información está representada por un nodo y las relaciones entre unidades de información están representadas por lazos que unen a los nodos. En la memoria procedimental la unidad de conocimiento es la regla de producción. Una regla de producción es una estructura representacional del tipo «Si *condición* entonces *acción*». Las condiciones de las reglas son los contenidos de la memoria operativa y las acciones son funciones que modifican el ambiente externo del sistema o los contenidos de la memoria operativa.

En ACT-R la memoria operativa contiene la parte *activada* de la memoria declarativa. Es decir, en ACT-R, la memoria operativa es la información declarativa que se encuentra activada y la adquirida por los sistemas perceptuales.

ACT-R es un modelo pensado para explicar toda la conducta humana. Sin embargo, gran parte del trabajo de Anderson y sus colaboradores ha estado dedicado a explicar aprendizaje de habilidades cognitivas. Por esta razón, se considera que es un modelo de aprendizaje basado en la adquisición, almacenamiento y recuperación de información que proporciona un buen marco para integrar las investigaciones sobre memoria y aprendizaje.

Según Anderson el aprendizaje consiste en convertir el conocimiento declarativo en conocimiento procedimental. Parte de la observación de que cuando aprendemos una

habilidad nueva empezamos por adquirir conocimiento declarativo. Cuando aprendemos a sumar, un maestro nos 'explica' con palabras como debemos hacerlo; cuando aprendemos a conducir, un monitor de auto-escuela nos va explicando como se cambia de marcha (pisar el embrague, mover la palanca de marchas, etc.). Durante las primeras fases del aprendizaje, tenemos que repetirnos mentalmente este conocimiento declarativo. Sin embargo, a medida que avanzamos en el proceso de aprendizaje el conocimiento pasa de ser declarativo a ser procedimental. Anderson distingue tres fases en el proceso de aprendizaje:

1. *Fase declarativa:* Para el modelo todo conocimiento comienza por ser declarativo. Por ejemplo, para aprender a usar un procesador de textos podemos leer un manual o recibir las explicaciones de un monitor, ambos casos nos proporcionan ejemplos sobre el funcionamiento del procesador de textos. El novato intenta aplicar lo que se le presenta en los ejemplos a las tareas que se le proponen. Para ello, aplica una regla de producción general que 'busca analogías' entre los ejemplos y la tarea. Puede, por ejemplo, pensar que escribir un texto en un procesador debe ser similar a escribirlo en una máquina de escribir. Por esta razón, en este modelo se ha puesto un especial énfasis en investigar cómo en las primeras fases del aprendizaje se aprende por analogía (Anderson, Farrell y Sauers, 1984).

2. *Fase de compilación:* Si una regla general ha tenido éxito en una tarea, se crea una regla nueva que es específica para ese contexto y tarea. Hay dos procesos en esta fase: (1) Composición: varias reglas se combinan en una sola regla; (2) Procedimentalización: a una regla se le añade información específica de la tarea y el contexto.

A través de uno de estos procesos se crean reglas que son almacenadas en la memoria procedimental. Cuando la persona se en-

cuentra con una situación nueva donde la regla se puede aplicar, ya no es necesario que recupere la información declarativa y se aplica la regla automáticamente. La aplicación de las reglas de producción se hace sin consumir recursos atencionales.

3. *Fase procedimental:* Finalmente, las reglas que ya están almacenadas en la memoria procedimental son sometidas a un proceso de refinamiento que las hace más eficaces y que permite que puedan ser activadas en los contextos apropiados.

El conocimiento declarativo es consciente mientras que el conocimiento procedimental es inconsciente y puede activarse sin requerir recursos atencionales. Por esta razón, algunas veces se han querido hacer los términos declarativo y procedimental sinónimos de los términos explícito e implícito. Sin embargo, existen dos problemas para poder integrar la investigación sobre aprendizaje implícito en ACT-R.

En primer lugar, cabe preguntarse si el conocimiento procedimental es realmente implícito, tal como se entiende este término en la literatura sobre aprendizaje implícito. Según Anderson el conocimiento almacenado en la memoria procedimental, las reglas de producción, puede recuperarse sin consciencia. De hecho, si el conocimiento declarativo es procedimentalizado es porque de esta manera deja de requerir recursos atencionales. Sin embargo, no está claro que el conocimiento procedimental no pueda convertirse de nuevo en conocimiento declarativo y por tanto consciente. Cuando vamos conduciendo no atendemos a las reglas de producción que controlan nuestra conducta y podemos prestar atención a otros elementos del ambiente. Aunque si así se nos requiriese podríamos expresar verbalmente cada uno de los movimientos que realizamos para controlar el coche y las condiciones que se deben dar para que se lleven a cabo. Por el contrario, en la investigación

sobre aprendizaje implícito se da por supuesto que el conocimiento adquirido implícitamente no puede hacerse consciente nunca. El conocimiento aprendido en las tareas de aprendizaje implícito es adquirido sin consciencia y nunca llega a ser consciente (Froufe, 1996).

El segundo problema con el que nos encontramos es que, según Anderson, se requiere que todo conocimiento procedimental pase por ser primero declarativo (consciente) antes de convertirse en reglas de producción. Sin embargo, en la investigación sobre aprendizaje implícito los resultados muestran que el conocimiento implícito no ha sido explícito nunca (Berry y Broadbent, 1984).

Por lo tanto, aunque el modelo ACT-R podría ser un marco teórico apropiado para integrar la investigación sobre memoria implícita y aprendizaje implícito, no es correcto identificar aprendizaje explícito con memoria declarativa y aprendizaje implícito con memoria procedimental (Shanks y St. John, 1994).

Reber y sus colegas han hecho un intento de integrar la literatura de aprendizaje implícito con la de memoria implícita desde una perspectiva teórica y experimental. En una discusión reciente sobre la «primacía de los procesos implícitos», Reber, Walkenfeld y Hernstadt (1991) abstraen la noción de implícito de los conceptos de memoria implícita y aprendizaje implícito, y empiezan a subrayar las propiedades de los procesos que caen dentro de este dominio implícito. Según estos autores es posible hablar de un sistema cognitivo implícito que es el más antiguo en la evolución y que sirve para extraer las relaciones entre los estímulos del ambiente, y un sistema cognitivo explícito que es posterior en la evolución y exclusivo del ser humano.

Para demostrar que existen dos sistemas cognitivos diferentes, Reber (1993) propone que es necesario establecer en primer lugar

que sea posible hablar de un procesamiento inconsciente, puesto que lo que diferencia a los dos sistemas es fundamentalmente la presencia o ausencia de consciencia. Sin embargo, en ambas áreas, memoria implícita y aprendizaje implícito, los investigadores se han encontrado con el mismo problema: no existe un método objetivo para determinar cuando un sujeto es o no es consciente. Pedirle al sujeto que exprese verbalmente la información de la que es consciente es el único método con un criterio intrínseco (Froufe, 1996). Sin embargo, el informe verbal del sujeto se descartó, en un principio, por no ser objetivo y se puso todo el empeño en diseñar métodos con criterios objetivos. Con este fin, en los estudios que se han llevado a cabo se ha seguido una misma aproximación: persiguen demostrar la existencia de aprendizaje implícito forzando una disociación entre la ejecución de los sujetos en una tarea y su correspondiente conocimiento explícito de la misma. También se han encontrado problemas con la medida del conocimiento explícito en estos estudios. Así, la definición y medida del conocimiento explícito es un tema clave en el que están centradas la mayoría de las críticas de esta línea de investigación.

Un procedimiento alternativo a la verbalización para medir el conocimiento explícito ha sido el reconocimiento (Perruchet y Pacteau, 1990) pero se han encontrado dificultades para adoptarlo como el procedimiento *standard*. El mayor problema de este método es que requiere que asumamos que el reconocimiento mide necesariamente conocimiento explícito. Sin embargo, puede darse reconocimiento sin consciencia. De esta forma, usar pruebas de reconocimiento puede ser una forma inadecuada de demostrar que existe o no conocimiento implícito (Lee, 1995).

Por ello, actualmente se cree que para demostrar que existe aprendizaje implícito, el informe verbal parece el procedimiento más

adecuado, y por ello es el más utilizado en las investigaciones actuales. Aunque los investigadores deben de ser cautos antes de concluir demasiado pronto que hay algún conocimiento inaccesible tras su medida de conocimiento verbalizable. Hay varias razones por las cuales se puede explicar por qué los sujetos no son capaces de verbalizar su conocimiento sobre lo que han aprendido: (1) El sujeto puede olvidar mencionar alguna de la información que guiaba su ejecución en la tarea; (2) Es posible que las reglas que han aprendido sean realmente difíciles de verbalizar; y (3) Puede que los sujetos no estén suficientemente motivados para comunicar el conocimiento que han aprendido. Para afirmar que hay conocimiento implícito, deben anularse estas explicaciones alternativas.

Reber (1993) propone que la estrategia experimental más apropiada para investigar la existencia de uno o dos sistemas cognitivos, uno explícito y otro implícito, es determinar las posibles características que diferencian a los dos sistemas, independientemente de la ausencia o presencia de consciencia. Si existen dos sistemas deberíamos encontrar que cada uno tienen diferentes características. En caso contrario, tendríamos que hablar de un único sistema. De esta manera, Reber (1993), siguiendo a otros autores (v. gr. Berry y Dienes, 1991), señala que existen seis características que diferencian al sistema implícito del sistema explícito: (1) robustez; (2) independencia de la edad; (3) baja variabilidad; (4) independencia del nivel de inteligencia del individuo; y (5) similitud entre el sistema implícito humano y animal.

Estas características se derivan del hecho postulado por Reber de que el sistema implícito es filogenéticamente anterior al sistema explícito. Por ello, el sistema implícito es similar entre las diferentes especies animales, no depende de la edad del individuo ni de su inteligencia, es igual para todos los indivi-

duos de una especie, y es resistente al paso del tiempo y a las disfunciones orgánicas.

De estas características, la robustez del conocimiento implícito es especialmente importante. Algunos estudios han mostrado que la memoria implícita es muy perdurable. Se ha encontrado que en la tarea de completar fragmentos se pueden encontrar efectos de repetición que se mantienen después de una semana (Tulving, Schacter y Stark, 1982) y pueden durar hasta un año en personas normales (Sloman y col., 1988). Aunque es difícil decir que en todos los casos la memoria implícita es más robusta que la memoria explícita, por las dificultades que hay para comparar los resultados en los tests implícitos y los test explícitos, podemos decir que en general, la memoria implícita es más resistente al paso del tiempo que la memoria explícita (Moscovitch, Goshen-Gottstein y Vriezen, 1994).

Los estudios sobre aprendizaje implícito con pacientes amnésicos apuntan también en la misma dirección. El hecho de que severas lesiones incapaciten a los pacientes para recordar explícitamente pero estos mantengan intacta su memoria implícita indica que ésta es robusta (Schacter, 1987; Schacter, McAndrews y Moscovitch, 1988). Existe también evidencia neuropsicológica que indica que los pacientes amnésicos pueden aprender implícitamente y ejecutar las tareas al mismo nivel que los sujetos controles hasta después de un período de 27 días, mientras que son incapaces de verbalizar lo que han aprendido (Squire y Zola-Morgan, 1991).

Por tanto, podemos decir que existe evidencia de que el sistema implícito es más resistente al paso del tiempo y a los daños neurológicos que el sistema explícito. Sin embargo, la evidencia experimental con sujetos normales sobre este aspecto es escasa y necesita de un procedimiento experimental con el que se muestre que realmente el aprendizaje implícito es menos flexible al

mismo tiempo que se cumple el criterio de la consciencia.

Lee y Vakoch (1996) han publicado uno de los pocos trabajos donde se ha investigado la flexibilidad del aprendizaje implícito utilizando una metodología diseñada para obtener un índice objetivo de conocimiento explícito. Los autores se propusieron mostrar que el aprendizaje implícito es menos flexible que el aprendizaje explícito al mismo tiempo que descartaban que el primero requiera consciencia. Para ello, diseñaron un experimento en el que se investigó la posibilidad de que el aprendizaje implícito mostrase transferencia negativa mientras que el aprendizaje explícito diese lugar a transferencia positiva.

La transferencia de aprendizaje ocurre cuando lo aprendido en una tarea facilita el aprendizaje en una segunda tarea que mantiene características análogas a la primera. Utilizando varios procedimientos experimentales que inducen aprendizaje implícito se ha encontrado que, a diferencia de lo que ocurre en las investigaciones sobre solución de problemas (v.gr. Gick y Holyoak, 1980), cuando lo aprendido implícitamente en una tarea puede ser utilizado en otra tarea diferente, los resultados muestran que no existe transferencia (Berry y Broadbent, 1988; Reber, 1969; Willingham, Nissen y Bullemer, 1989).

Existe evidencia neuropsicológica que indica que los pacientes amnésicos con daños en áreas del hipocampo son capaces de transferir el conocimiento adquirido implícitamente en una tarea para ejecutar otras tareas similares. Sin embargo, esos mismos pacientes no pueden transferir este conocimiento de forma flexible a tareas diferentes que requieren aplicar dicho conocimiento de una forma novedosa (Reber, Knowlton y Squire, 1996). Investigaciones con animales a los que se les ha lesionado el hipocampo muestran resultados similares (Jiménez-Ramos, 1998)

El procedimiento utilizado por Lee y Vakoch (1996) está basado en uno anterior propuesto por Lee (1995) en el cual los sujetos fueron entrenados en dos tareas, una simple y otra compleja. En ambas tareas los sujetos tenían que introducir dos valores numéricos en un ordenador y éste devolvía otros dos valores calculados de acuerdo a una ecuación que era desconocida para el sujeto. La diferencia entre la tarea simple y la tarea compleja radicaba en la complejidad de la ecuación utilizada para calcular los valores resultado. La tarea de los sujetos era conseguir introducir los valores de input correctos para obtener del ordenador unos valores resultado que se fijaban como objetivo. La medida de aprendizaje en las dos tareas fue el número de ensayos que el sujeto necesitaba para alcanzar el objetivo. Este tipo de tarea forma parte de las llamadas «Tareas de control de sistemas complejos» donde se simulan situaciones donde una persona tiene que controlar con su conducta el funcionamiento de un sistema que tiene reglas (ecuaciones) internas desconocidas para la persona. Se asume que cuando la persona llega a controlar el sistema es porque ha adquirido el conocimiento de estas reglas. La razón por la que este tipo de tarea es utilizada en los estudios de aprendizaje implícito es porque se sabe que una persona puede aprender a controlar el sistema sin poder verbalizar (ser consciente) de las reglas aprendidas (Broadbent, 1977)

Para medir el conocimiento explícito de los sujetos, Lee (1995) diseñó un cuestionario de elección múltiple con preguntas sobre relaciones cuantitativas entre las variables. Los sujetos tenían que señalar una opción de entre todas las posibles relaciones que pueden establecerse entre las variables. Las preguntas eran del siguiente tipo: Si quiere incrementar (disminuir) el output1 (output2), entonces que debería hacer con el input1 (input2). El sujeto debía elegir entre una de las siguientes opciones: (1) siempre

incrementarlo;(2) siempre disminuirlo; (3) mantenerlo constante. El supuesto del que el autor partía era que los sujetos no pueden hacer esa elección basándose en su conocimiento implícito porque, por definición, el conocimiento implícito reside fuera de la consciencia del sujeto. El contestar a las preguntas requeriría acceder a información consciente. Por ello, según estos autores, el conocimiento que se reflejaba en el cuestionario del sujeto tenía que ser conocimiento explícito.

Este procedimiento relativamente abierto reducía no solo el problema típico de los procedimientos de reconocimiento de verdadero-falso al sugerir respuestas a los sujetos, sino que también aminoraba el problema de que los sujetos pudiesen no tener suficiente habilidad verbal para articular su conocimiento explícito. El problema del olvido se solventaba preguntando a los sujetos solamente por relaciones simples entre las variables.

El conocimiento implícito de los sujetos fue medido como la diferencia entre el resultado que obtenían en la tarea de ejecución y su conocimiento explícito acerca de la tarea en el cuestionario. Si el sujeto tenía conocimiento implícito de la tarea, la medida de su ejecución en la misma debería de ser mayor que la medida de su conocimiento explícito, dado que estas dos medidas evaluaban exactamente el mismo aspecto de la estructura de los estímulos. Si sólo había ocurrido aprendizaje explícito, las medidas en su ejecución en la tarea deberían ser iguales que las medidas de conocimiento explícito (porque los sujetos eran totalmente conscientes de lo que habían aprendido) o peores que la medida de conocimiento explícito (en caso de que los sujetos no pudiesen usar su conocimiento explícito completa y eficazmente).

Para una medida comparable de conocimiento implícito y explícito en una tarea dada, los autores abstraieron la parte de la información de la ejecución de los sujetos en

la tarea que era exactamente igual que la que se preguntaba en el cuestionario.

Lee y Vakoch (1996) entrenaron a sus sujetos en las dos tareas, simple y compleja, con diferentes niveles de experiencia. La mitad de los sujetos en cada una de las tareas realizaron éstas durante un mayor número de ensayos que los sujetos de la otra mitad. En una segunda fase del experimento, todos los sujetos realizaron tareas similares en las que las ecuaciones que controlaban el sistema eran diferentes. Los resultados indicaron que los sujetos que habían aprendido una tarea simple mostraban transferencia positiva en la segunda tarea. Aprendieron más rápidamente la segunda tarea aquellos sujetos que habían tenido más ensayos de aprendizaje en la primera tarea. Por el contrario, los sujetos que aprendieron la tarea compleja mostraron transferencia negativa. Es decir, los sujetos que tuvieron más ensayos en la primera tarea no se beneficiaron de este aprendizaje extra en la segunda tarea y su rendimiento fue peor que el de los sujetos controles.

El efecto de transferencia negativa encontrado como consecuencia de haber aprendido la tarea compleja es especialmente importante. Éste efecto es similar al efecto *Einstellung* encontrado en la literatura sobre solución de problemas (Luchins, 1942). Parece que cuando los sujetos aprenden implícitamente son incapaces de desactivar lo aprendido para aprender algo nuevo en una situación similar. Este efecto contrasta con el efecto de transferencia positiva que se encuentra después de aprender la tarea simple lo que se puede interpretar como que el conocimiento explícito sí puede desactivarse y utilizarse para aprender algo nuevo. Por tanto, los resultados demostraron que existen diferencias entre aprendizaje explícito y aprendizaje implícito en cuanto a la flexibilidad del conocimiento adquirido.

Los resultados también mostraron que los sujetos que aprendieron la tarea comple-

ja tenían un peor conocimiento declarativo, como reflejaba su peor ejecución en el cuestionario en relación con su ejecución en la tarea. Por el contrario, los sujetos que realizaron la tarea simple mostraron iguales niveles de ejecución en el cuestionario y en la tarea de control del sistema.

La importancia de los resultados encontrados por Lee y Vakoch nos llevó a realizar un experimento donde esperábamos replicarlos y así poder afirmar que una de las características diferenciales del sistema implícito propuesta por Reber (1993), la robustez, cuenta con evidencia experimental en sujetos normales utilizando una metodología que permite establecer la existencia de conocimiento implícito con un criterio objetivo.

Por tanto, el objetivo del presente trabajo fue reproducir las condiciones experimentales del trabajo de Lee y Vakoch (1996). Esperábamos encontrar que el aprendizaje implícito conduce a un efecto de transferencia negativa, en contraste con el efecto de transferencia positiva que se obtiene como consecuencia del aprendizaje explícito. Además, esperábamos encontrar que el efecto de transferencia negativa fuese acompañado por la ausencia de conocimiento explícito.

Método

Procedimiento

Las tareas empleadas en este estudio son similares a las ya clásicas tareas de control de sistemas complejos, como la tarea de control del tráfico (Broadbent, 1977), la factoría del azúcar (Berry y Broadbent, 1984), y la tarea de interacción personal (Berry y Broadbent, 1988). Los sujetos tenían que interactuar con un sistema cuyo comportamiento estaba basado en ecuaciones desconocidas por ellos, tratando de conseguir que ciertas variables de la tarea adoptasen determinados valores objetivo. Los resultados en estas tareas muestran que los sujetos mejoran su

ejecución notablemente con la práctica, mientras que su habilidad para contestar preguntas sobre el sistema se mantiene pobre.

Fase de Aprendizaje

Durante la fase de aprendizaje se les pedía a los sujetos que en cada ensayo introdujeran dos valores input, que producían dos nuevos valores resultado; la tarea consistía en hacer que los dos valores resultado fuesen iguales a dos valores objetivo. Las ecuaciones que relacionaban los valores input con los valores resultado fueron las siguientes:

Regla compleja:

$$\begin{aligned} \text{resultado 1} &= (3.5 * \text{input 1}) + (4 * \text{input 2}) \\ \text{resultado 2} &= (7.5 * \text{input 2}) + (0.7 * \text{input 1}) \end{aligned}$$

Regla simple:

$$\begin{aligned} \text{resultado 1} &= 0.5 * \text{input 1} \\ \text{resultado 2} &= 3 * \text{input 2} \end{aligned}$$

En las instrucciones, se informaba a los sujetos de que los números que podían introducir para los input 1 y 2 debían de ir del 0 al 100 y ser múltiplos de cinco. Con este enunciado se evitaba que los sujetos se obcecaran tratando de afinar sus entradas con incrementos muy pequeños en los valores, a la vez que se reducía el espacio de soluciones del problema, agilizándose el proceso. Los valores resultado podían ser ofrecidos a los sujetos en dos modalidades, como valores numéricos o como barras gráficas tridimensionales con longitud igual a los valores resultado.

El tipo de presentación fue siempre gráfica para las condiciones de ecuación compleja y numérica en las condiciones de ecuación simple. Las razones de este procedimiento se encuentran en Lee (1995), quien demostró que existe un mayor aprendizaje implícito utilizando presentación no simbólica.

Durante esta fase todos los sujetos realizaban una secuencia de 12 ensayos, cada uno de ellos con un par de valores resultado diferentes. En cada ensayo se les presentaba un par de valores resultado que eran el objetivo que debían alcanzar. Después el sujeto introducía dos valores de input. Cuando después de un intento los valores resultado calculados con los valores de input introducidos por el sujeto no coincidían con los objetivos, se les decía que lo volviesen a intentar. Cuando estos coincidían se pasaba al siguiente ensayo. Si no lo conseguían después de 30 intentos se pasaba al siguiente par de valores resultado objetivos.

Previamente a la fase de aprendizaje, los sujetos de la condición «Con experiencia» realizaron 18 ensayos de una tarea similar en los que las ecuaciones eran las siguientes:

Regla compleja:

$$\begin{aligned} \text{resultado1} &= \text{input1} + (6.5 * \text{input2}) \\ \text{resultado2} &= (5.5 * \text{input 2}) - (0.5 * \text{input 1}) \end{aligned}$$

Regla simple:

$$\begin{aligned} \text{resultado1} &= 3 * \text{input2} \\ \text{resultado2} &= \text{input 1} \end{aligned}$$

Por lo tanto la diferencia entre las condiciones «Sin experiencia» y «Con experiencia» fue la realización de estos 18 ensayos previos que realizaron los sujetos con experiencia antes de los 12 ensayos críticos de la fase de aprendizaje.

Fase de prueba

Para medir el conocimiento explícito de los sujetos, en el experimento se utilizaron dos pruebas que realizaban en una segunda fase. La primera era un conjunto de nueve ensayos con la misma ecuación que en la fase de aprendizaje, que los sujetos tenían que realizar en un solo intento y sin feedback. Es

decir, se le presentaba un par de valores resultado como objetivo y los sujetos introducían un par de valores de inputs. Después se pasaba al siguiente par de valores resultado.

La segunda era un cuestionario de elección múltiple donde se le preguntaba a los sujetos por las relaciones cuantitativas entre las variables. Los sujetos tenían que señalar una opción entre todas las relaciones que pueden existir entre las variables. Los enunciados de las preguntas eran los siguientes :

Si quieres incrementar (decrementar) resultado 1 (resultado2), ¿Que harías con el input 1 (input 2)?

- a) Subirlo.
- b) Bajarlo.
- c) Dejarlo igual. (No se puede hacer nada)

El conocimiento implícito de los sujetos fue medido como la diferencia entre su ejecución en la tarea experimental y su conocimiento explícito acerca de la misma. Si el sujeto tenía conocimiento implícito de la tarea, la medida de su ejecución debería ser mayor que la medida de su conocimiento explícito, dado que estas dos medidas evaluaban exactamente el mismo aspecto de la estructura de los estímulos. Si sólo ha ocurrido aprendizaje explícito, las medidas de ejecución en la tarea deberían ser iguales que las medidas de conocimiento explícito (porque los sujetos son totalmente conscientes de lo que han aprendido) o peores que la medida de conocimiento explícito (en caso de que los sujetos no puedan usar su conocimiento explícito completa y eficazmente).

Para poder comparar la ejecución de los sujetos en ambos tipos de pruebas, se diseñaron los ensayos en la prueba de ejecución siguiendo el procedimiento de Lee y Vakkoch (1996). De los nueve pares de valores resultado, cinco sirvieron para los pares crí-

ticos y 4 sirvieron de relleno. Con los valores de los pares críticos se hicieron ocho comparaciones. Estas comparaciones se basaron en la relación direccional entre los dos números inputs introducidos por los sujetos. Por ejemplo, si en un ensayo se le presentaban los valores resultado 420 y 300 y el sujeto daba como input 1 el valor de 10, y en otro ensayo ante los valores resultado 550 y 300 daba un valor de 60, podíamos decir que cuando el resultado 2 permanece igual y se incrementa el resultado 1 el sujeto incrementa el valor del input 1. Esta comparación se correspondía con una pregunta del cuestionario donde se le decía ‘Si quieres incrementar resultado 1, ¿Que harás con input 1?’. Si el sujeto contestaba ‘incrementarlo’, podemos decir que las respuestas en ambas pruebas eran iguales.

Diseño

El diseño en la fase de aprendizaje fue un 2 X 2 X 3 factorial mixto, con Complejidad (tarea simple y tarea compleja) y Experiencia (Sin experiencia y con experiencia) como factores Entre Grupos, y Bloques de práctica (1-4, 5-8 y 9-12) como variable Intrasujeto. En la fase de prueba, el diseño era un 2 X 2 X 2 factorial mixto con complejidad y experiencia como factores Entre grupos y tipo de prueba como factor Intrasujetos.

Sujetos

Ochenta estudiantes de Psicología de la Universidad de Granada participaron en el experimento para conseguir créditos experimentales en las asignaturas de la carrera. Treinta y siete estudiantes realizaron la tarea simple, de los cuales 19 la realizaron en la condición sin experiencia y 18 en la condición con experiencia. Los cuarenta y siete restantes realizaron la tarea compleja, 23 sin experiencia y 24 con experiencia.

Resultados

Curvas de Aprendizaje

La variable dependiente fue el número de intentos que cada sujeto necesitó para alcanzar el criterio en la fase de aprendizaje. Los datos fueron sometidos a una ANOVA Factorial 2 X 2 X 3, con Complejidad (Simple y Compleja) y Experiencia (Sin experiencia y Con Experiencia) como variables Entregrupos y Bloques de Práctica (1-4, 5-8 y 9-12) como variable Intrasujetos. Los resultados pueden verse en la Figura 1.

La variable Complejidad mostró un efecto significativo, $F(1,80) = 5,57$, $Mce = 113,97$, $p < 0,03$. Los sujetos en el grupo que ejecutó la tarea simple necesitó menos ensayos para alcanzar la respuesta correcta que el grupo con tarea compleja. La variable Experiencia también afectó significativamente a la ejecución de los sujetos, $F(1,80) = 6,24$, $Mce = 113,97$, $p < 0,02$. Los sujetos con experiencia necesitaron menos ensayos que los sujetos del grupo control sin experiencia en la fase de aprendizaje.

La cantidad de práctica también fue significativa, $F(1,160) = 33,14$, $Mce = 18,014$. Un análisis de tendencias mostró componentes lineales y cuadráticos significativos, $F(1,80) = 46,90$, $Mce = 23,66$, $p < 0,001$ y $F(1,80) = 6,80$, $Mse = 12,36$, $p < 0,01$. Este efecto de la práctica refleja el típico efecto del aprendizaje (Newell, 1991) en el que los sujetos aprenden más en los primeros ensayos.

La interacción entre complejidad y experiencia fue significativa, $F(1,80) = 16,47$, $Mce = 113,97$, $p < 0,001$. Un test HSD de Tukey para muestras de tamaños desiguales mostró que los sujetos con tarea simple se beneficiaron de la experiencia mientras que los sujetos con tarea compleja necesitaron el mismo número de ensayos independientemente de haber tenido o no experiencia y ejecutaron la tarea al mismo nivel que los sujetos con tarea simple y sin experiencia.

FLEXIBILIDAD DEL CONOCIMIENTO IMPLÍCITO

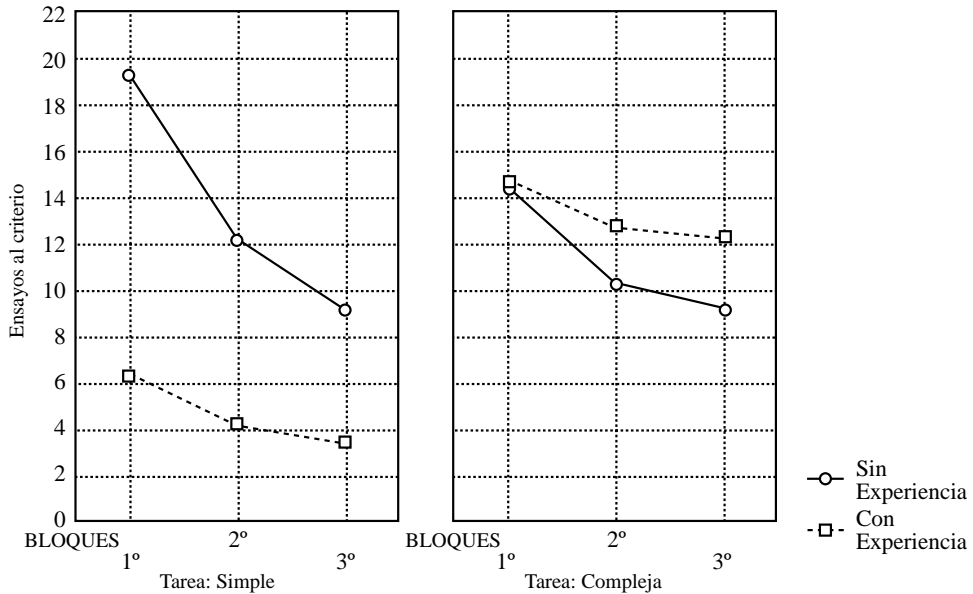


Figura 1: Números de intentos al criterio en función de la complejidad de la tarea, la experiencia y los bloques de práctica

También fue significativa la interacción entre experiencia y práctica, $F(1,80, 160) = 7,84, Mce = 18.01, p < 0.001$. Las comparaciones con el test HSD mostraron que el efecto de la práctica sólo fue significativo para el grupo sin experiencia.

Finalmente la interacción de segundo orden no fue significativa, $F(1,160) = 1.49, Mce = 18.01, p = 0.22$. Sin embargo, debido a la importancia que tiene esta interacción para nuestras hipótesis decidimos hacer un análisis de comparaciones con el test HSD de Tukey. Este análisis mostró, en primer lugar, que para la tarea simple el efecto de la práctica fue significativo para el grupo sin experiencia pero no para el grupo con experiencia. Además, el grupo con experiencia fue superior, lo que indicó un claro efecto de transferencia positiva. Sin embargo, para los grupos con tarea compleja la situación fue diferente. En este caso el grupo con experiencia mostró una peor ejecución y no se obtuvo efecto de la práctica. Por el contra-

rio, el grupo sin experiencia fue superior y mostró efecto de la práctica. Por lo tanto, se encontró un claro efecto de transferencia negativa. El grupo con experiencia fue incapaz de aprender.

Test declarativo y test de ejecución

Puesto que en las dos tareas los sujetos podían contestar al azar, las puntuaciones de los sujetos fueron corregidas de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P \text{ correctas} = \frac{(P \text{ observadas} - P \text{ por azar})}{(1 - P \text{ por azar})}$$

La probabilidad de acertar al azar en cada tarea era diferente. En el cuestionario, el sujeto podía elegir entre tres alternativas y, por ello, la probabilidad por azar de elegir la correcta era de 0.33. Para corregir la ejecución por azar en la tarea de ejecución se utilizaron los valores calculados en un estudio piloto

llevado a cabo por Lee y Vakoch (1996) con sujetos que realizaron la tarea sin feedback. Los valores obtenidos por estos autores para la tarea simple y la tarea compleja fueron 0.13 y 0.53 respectivamente.

Las probabilidades de respuestas correctas fueron analizadas con un ANOVA 2 X 2 X 2 Factorial Mixto con Complejidad y Experiencia como factores Entre grupos y Tipo de Test como factor Intrasujeto. Los resultados pueden verse en la Figura 2.

Se encontró un efecto principal de Complejidad, $F(1,80) = 16.56$, $MCE = 0.2241$, $p < 0.001$. Los sujetos con la tarea simple realizaron las tareas mejor que los sujetos con la tarea compleja. También hubo una interacción significativa entre Complejidad y Experiencia, $F(1, 80) = 3.81$, $MCE = 0,2241$, $p = 0.5$. La variable Experiencia mostró un

efecto positivo para los sujetos con tarea simple, mientras que el efecto fue negativo para los sujetos con tarea compleja.

La interacción entre Experiencia y Tipo de test fue significativa, $F(1,80) = 4.29$, $MCE =$, $p < 0.05$. Un test HSD de Tukey mostró que sólo la diferencia entre los tests de ejecución y declarativo para el grupo sin experiencia fue significativo.

La interacción de segundo orden no fue significativa, $F(1,80) < 1$. Sin embargo, dada la importancia que tiene para nuestras hipótesis decidimos hacer un análisis por separado para los tests de ejecución y declarativo con las variable Complejidad y Experiencia como factores Entre Grupos. Para el test de ejecución, los efectos de complejidad, $F(1,80) = 19,07$, $MCE = 0,18$, $p < 0,001$, y la interacción entre Complejidad y Expe-

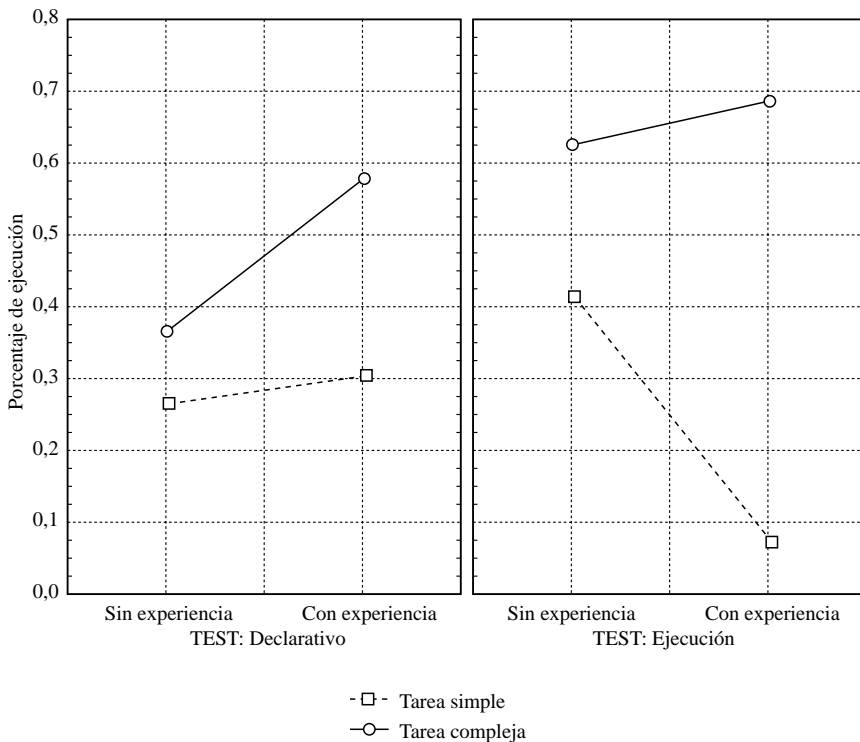


Figura 2: Ejecución en función de la complejidad de la tarea, la experiencia y el tipo de test

riencia, $F(1,80) = 4,5$, $MCe = 0,18$, $p < 0,04$, fueron significativos. La tarea simple fue ejecutada mejor que la compleja. Además, se encontró un claro efecto de transferencia negativa para la tarea compleja y un ligero efecto (no significativo) de transferencia positiva para la tarea simple.

Por el contrario, en el test declarativo sólo la variable Complejidad se acercó al nivel de significatividad, $F(1,80) = 3,42$, $MCe = 0,21$, $p < 0,07$. La ejecución en la tarea simple tendió a ser mejor que en la tarea compleja.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la fase de prueba fueron básicamente los mismos que los encontrados por Lee y Vakoch (1996). Las curvas de aprendizaje mostraron efectos de transferencia positiva y transferencia negativa en función de la complejidad de la tarea y de la experiencia previa de los sujetos. De esta manera, el grupo con la ecuación simple se benefició de la experiencia previa, mientras que la ejecución del grupo con ecuación compleja se vio perjudicada por la experiencia previa. Además el efecto de transferencia negativa se manifestó por la incapacidad de mostrar un efecto de aprendizaje del grupo con ecuación compleja y experiencia previa.

Por lo tanto, podemos decir que lo aprendido por el grupo con ecuación compleja durante la fase de aprendizaje fue menos flexible que lo aprendido por el grupo con ecuación simple. Sin embargo, nuestros resultados plantean dudas sobre una cuestión que parecía haber sido resuelta por Lee y Vakoch (1996) al utilizar el procedimiento diseñado para evaluar el conocimiento explícito de los sujetos. La ejecución en el cuestionario de conocimiento explícito de los sujetos que habían realizado la tarea compleja, aquellos que mostraban transferencia negativa, fue inferior a su ejecución en la tarea de control.

Por el contrario, nuestros datos en la tarea de ejecución vuelven a mostrar un efecto de transferencia negativa en la condición de tarea compleja. Sin embargo, este efecto desaparece en el test declarativo. De tal manera que en el test declarativo los sujetos con experiencia en la tarea compleja muestran una mejor ejecución que en el test de ejecución. Estos datos son contradictorios con los de Lee y Vakoch quienes encontraron que los sujetos en la condición de tarea compleja con y sin experiencia realizaron peor ambos tests, declarativo y de ejecución. Si consideramos que la diferencia en la ejecución en ambos test era, para estos autores, el índice de que se había aprendido implícitamente, debemos decir que nuestros resultados indican una conclusión diferente: Cualquiera que sea la diferencia entre lo aprendido en las tareas simple y compleja, no se refleja en el test declarativo.

Por ello, queremos señalar que es necesario llevar a cabo más investigación para, en primer lugar, encontrar la razón de por qué no se replican los resultados de Lee y Vakoch (1996), y, en segundo lugar, saber qué es lo que realmente se está midiendo en el cuestionario diseñado por estos autores. Nosotros pensamos que es posible que el test declarativo sea otro test de ejecución diferente con otras características y que puede hacer que los sujetos muestren mejor lo que han aprendido. Es posible que pedirle a los sujetos que elijan entre incrementar, decrementar o mantener igual el valor de un input no sea más que otra tarea de ejecución y no un test explícito. En el cuestionario no se les pide que expresen verbalmente la regla aprendida.

Como mencionamos en la introducción, se han encontrado datos que muestran que el efecto de transferencia está limitado al uso de tareas parecidas a las que se utilizan en la fase de aprendizaje (Berry y Broadbent, 1988; Reber, 1969; Willingham, Nissen y Bullemer, 1989). Por lo tanto, de acuerdo con estos resultados, el efecto de trasfere-

cia negativa se mostraría cuando no se cambian las características de la tarea. Si el test, supuestamente declarativo, es otra tarea de ejecución donde se han cambiado ciertas características de la tarea, es lógico pensar que no encontremos el efecto de transferencia.

Finalmente, queremos resaltar que los efectos de transferencia positiva y negativa

no dejan de ser importantes por lo que sugieren sobre la diferencia en flexibilidad (robustez) de lo aprendido con los dos tipos de tareas. Aunque las tareas complejas son más difíciles de aprender que las simples, la diferencia en dificultad no explica el efecto diferencial de transferencia encontrado.

Referencias

- Anderson, J.R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: LEA
- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
- Anderson, J.R. (1993). *Rules of the mind*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Anderson, J.R., Farrell, R., y Sauers, R. (1984). Learning to program in LISP. *Cognitive Science*, 8, 87-130.
- Broadbent, D.E. (1977) Levels, hierarchies, and the locus of control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19 A, 181-201.
- Berry, D.C. (1994). Implicit learning: Twenty-five years on. A tutorial. En C. Ulmita y M. Moscovitch (Eds.) *Attention and Performance XV: Conscious and nonconscious information processing* (pp. 755-782). Cambridge, MA: MIT Press.
- Berry, D. C. y Broadbent, D. E. (1984) On the relationship between task performance and associated Verbalizable Knowledge. *Quarterly journal of experimental psychology*. 36A, 209-231.
- Berry, D.C. y Broadbent, D.E. (1988). Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-272.
- Berry, D. C., y Dienes (1991) The relationship between implicit memory and implicit learning. *British Journal of Psychology*, 82, 359-373.
- Froufe, M. (1996). *El inconsciente cognitivo*. Madrid: UA Ediciones
- Gick, M., y Holyoak, K. (1980). Analogical problem solving. *Cognition*, 12, 306-355.
- Green, E. A., y Shanks, D. R. (1993) On the existence of independent explicit and implicit learning systems: An examination of some evidence. *Memory and cognition*, 21, 304-317.
- Hayes N. A., y Broadbent D. E. (1988) Two models of learning for interactive task. *Cognition*, 28, 249-276.
- Jiménez-Ramos, J.M. (1998). Flexible spatial memory and hippocampal function in rats. 10º Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada, Almería.
- Lee, Y. S. (1995) Effects of learning contexts on implicit and explicit learning. *Memory and Cognition*, 23, 723-734.
- Lee, Y. S., y Vakoch D. A. (1996) Transfer and retention of implicit and explicit learning. *British Journal of Psychology*, 87, 637-651.
- Luchins, A.S. (1942). Mechanization in problem solving. *Psychological Monographs*, 54.
- Moscovitch, M., Goshen-Gottstein, Y., y Vriezen, E. (1994). Memory without conscious recollection: A tutorial review from a neuropsychological perspective. En Carlo Ulmita y Morris Moscovitch (Eds.) *Attention and Performance XV*. (pp. 619-660). Cambridge, MA: MIT Press.
- Newell, (1991). *Unified theories of cognition*. Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Perruchet, P., y Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 264-275.
- Reber, A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Reber, A.S. (1969). Transfer of syntactic structures in synthetic languages. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 115-119.
- Reber, A.S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 219-235.

Reber, A.S. (1993). *Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious*. Oxford: Oxford University Press.

Reber, A. S., Walkenfeld, F. F., y Hernstadt, R. (1991). Implicit and explicit learning: Individual differences and IQ. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory and cognition*, 17, 888-896.

Reber, P.J., Knowlton, B.J., y Squire, L.R. (1996). Dissociable properties of memory systems: Differences in the flexibility of declarative and nondeclarative knowledge. *Behavioral Neuroscience*, 110, 861-871.

Schacter, D.L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.

Schacter, D.L., McAndrews, M.P., y Moscovitch, M. (1988). Access to consciousness: Dissociations between implicit and explicit knowledge in neuropsychological syndromes. En L. Weiskrantz (Ed.) *Thought without language*. (pp. 242-278). London: Oxford University Press.

Shanks, D.R., y St. John, M.F. (1994). Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 367-448.

Sloman, S. A., Hayman, C.A.G., Ohta, N., Law, J., y Tulving, E. (1988). Forgetting in primed fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 223-239.

Squire, L.R. y Zola-Morgan, M. (1990). Cognitive skills learning in amnesia. *Psychobiology*, 18, 109-117.

Tulving, E., Schacter, D.L., y Stark, H.A. (1982). Priming effects in word-fragments completion are independent of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8, 336-342.

Willingham, D.B., Nissen, M.J. y Bullemer, P. (1989). On the development of procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 1.047-1.060.

Aceptado el 11 de marzo de 1999