

Aprendizaje Implícito: Aspectos Críticos de su Definición y algunas de sus Implicancias

Implicit Learning: Critical Aspects of its Definition and some of its Implicances

Yulan Sun

En 1965 A.S. Reber acuñó el término “aprendizaje implícito” para referirse a la adquisición de conocimiento complejo que ocurre de manera incidental y sin que el aprendiz tenga conciencia del conocimiento adquirido. En el contexto de un mayor interés general por la cognición no consciente, durante las últimas dos décadas ha habido una explosiva reedición del interés por el aprendizaje implícito, se han desarrollado nuevos paradigmas experimentales y se debaten sus propiedades esenciales y el tipo de representaciones implicadas, entre otros. El artículo revisa los aspectos críticos de la definición reberiana del concepto y la evidencia que los apoya o contradice. Además, se comentan algunas de sus implicancias y posibles aplicaciones en el campo educacional.

The term “implicit learning” was coined by A.S. Reber in 1965; it refers to the acquisition of complex knowledge that takes place incidentally and without awareness of what has been acquired. Within the context of an increased interest in the unconscious cognition in general, in the last two decades there has been a burst of the interest on implicit learning, new experimental paradigms have been developed and its essential features and the kind of representations implicated, among others, are being debated. The critical aspects of the reberian definition of the concept and the evidence that supports or contradicts it are reviewed. Some of its implications and potential applications in the educational field are also commented.

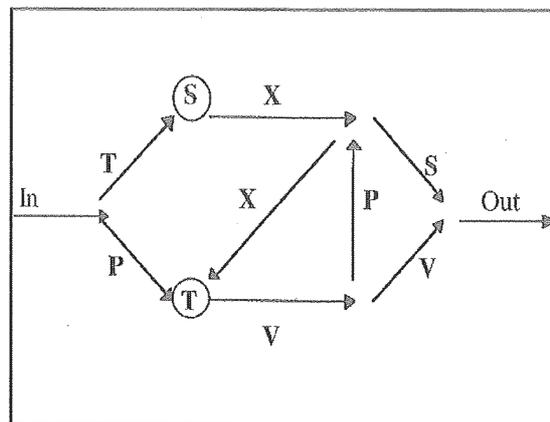
El origen del concepto “aprendizaje implícito” (en adelante AI), se remonta a mediados de los años 60, cuando Arthur S. Reber (1965, en Reber, 1993) acuñara el término a partir de sus primeros experimentos en el aprendizaje de gramáticas artificiales, uno de los paradigmas experimentales clásicos en el tema hasta hoy.

Estos experimentos precursores tuvieron su fuente de inspiración en el material empleado por George Miller (1967 en Reber, 1993) en el Proyecto Grammarama, llevado a cabo en la misma época aunque con objetivos y orientación teórica claramente distintos a los de Reber. En concreto, dicho proyecto empleaba una gramática artificial finita con propiedades matemáticas simples y también fáciles de determinar con precisión. Reber, por su parte, elevó el nivel de complejidad del sistema originalmente utilizado por Miller y elaboró así la primera gramática artificial (en adelante GA) utilizada en un estudio de AI. Dicha gramática consiste en una automatización de estado finito (estructura gramatical) que establece reglas para la generación de ordenaciones de letras, el equivalente a las “palabras” de la gramática natural pero carentes del contenido semántico de éstas. Sobre la base de esta estructura puede generarse un número limitado, pero amplio, de ordenaciones “gramaticales” en oposición a otras “no gramaticales” que violan las transiciones permitidas por la estructura.

La Figura 1 muestra el esquema de la gramática empleada por Reber originalmente y algunos ejemplos de ordenaciones gramaticales generadas a partir de ella.

El experimento clásico de gramáticas artificiales

Figura 1. Esquema de la primera gramática artificial empleada por Reber (1965)



TXXVPXVV	PVV	TSXS
TSSXXVPS	PVPXVPS	PTTVV
TSSXXVV	PTVPXVV	PTTVPS

La estructura tiene puntos fijos de entrada (P y T) y salida (S y V). Las flechas indican las transiciones permitidas entre las distintas letras. Las letras en círculos corresponden a casos especiales y pueden aparecer de 0 a 5 veces en cada ordenación. Así, por ejemplo, la letra T puede ser omitida (como en PVV) o aparecer repetida (como en PTTVV).

incluye dos momentos. En una primera fase, de *entrenamiento o aprendizaje*, sujetos adultos (normales) son expuestos a casos particulares (ordenaciones) de la gramática artificialmente diseñada, los que deben memorizar. Reber encontró que, comparados con un grupo control expuesto a ordenaciones aleatorias, los sujetos a los que se les presentaron sólo ordenaciones “legales” mostraban una ventaja significativa en su capacidad para memorizar los ítemes, sugiriendo un AI de las regularidades gramaticales.

Una segunda fase del experimento, de *prueba o evaluación*, incluye usualmente una tarea de clasificación en la que los sujetos deben decidir si nuevas ordenaciones son o no gramaticales. De esta forma se busca medir el aprendizaje de los patrones subyacentes a los ítemes presentados durante la fase de entrenamiento, esto es, la abstracción de las regularidades gramaticales que les subyacen.

La ejecución en esta tarea constituye la prueba crítica para la constatación de si ha habido o no aprendizaje y los resultados de Reber han demostrado que los sujetos reconocen acertadamente la gramaticalidad de los nuevos ítemes, con una probabilidad superior al azar, siendo al mismo tiempo incapaces de verbalizar las reglas que fundamentan sus juicios, o bien, reportando reglas inválidas. Para dar cuenta de estos resultados Reber postuló la existencia del “aprendizaje implícito”. Los hallazgos han sido ampliamente replicados en trabajos posteriores de éste y otros autores (Mathews, Buss, Stanley, Blanchard-Fields, Cho, & Druhan, 1989; Reber, 1976; Reber & Allen, 1978; Reber, 1993; Seger, 1994).

En los últimos quince años el tema del AI ha despertado un renovado interés entre los investigadores. Las publicaciones en el área y otras relacionadas (como la memoria implícita) muestran un incremento verdaderamente explosivo (Buchner & Wippich, 1998). Se han incorporado nuevos paradigmas de investigación y modalidades de respuesta (medidas dependientes de aprendizaje) a los originalmente utilizados por Reber.

Seger (1994) señala que esta re-edición del interés en el AI ocurre en el contexto de la reciente identificación y exploración de la memoria implícita y de un mayor interés general de la psicología cognitiva por la cognición no consciente. El estudio del AI podría representar una importante vía de entrada para la exploración de los procesos cognitivos de naturaleza posiblemente no consciente que hasta época reciente la psicología cognitiva había dejado fuera de su foco de estudio.

En el presente trabajo se revisan los aspectos más importantes de la definición de AI propuesta por Reber así como la evidencia a favor y en contra de los mismos. Todo ello tomando como referencia, fundamentalmente, el paradigma experimental de GA, en que surgiera el concepto y que concentra gran parte de los estudios realizados. Además se comentan algunas de sus implicancias teóricas y posibles aplicaciones en el campo educacional.

Criterios para una definición del concepto de aprendizaje implícito

Originalmente Reber (1967 en Seger, 1994) definió el AI como un proceso de adquisición de conocimiento abstracto que ocurre de manera incidental y cuyo contenido no es consciente para el aprendiz. En un trabajo mucho más reciente, presenta una versión algo “atenuada” de la definición original señalando que el AI consiste en “*la adquisición de conocimiento que tiene lugar, en su mayor parte, independientemente de los intentos conscientes por aprender y, en su mayor parte, en ausencia de conocimiento explícito acerca de lo adquirido*”¹ (Reber, 1993, p 5).

Aunque es claro que esta segunda definición del concepto sugiere una división menos tajante, o más bien no excluyente, entre aprendizaje implícito y explícito, en lo esencial se conservan algunos elementos que bien merecen ser considerados como “criterios definitorios” o rasgos esenciales del proceso y se refieren tanto al contenido del aprendizaje como a la forma en que éste ocurre. Respecto de lo primero, siguiendo a Reber, habría que afirmar que el contenido del AI acusa un alto nivel de complejidad involucrando la abstracción de reglas o patrones complejos. El segundo criterio alude al carácter inconsciente del AI e incluye dos aspectos distintos: la forma en que ocurre el proceso mismo de aprendizaje y el status de la información por él adquirida. El AI debiera caracterizarse como un aprendizaje que ocurre de manera incidental, esto es, sin intentos conscientes de parte del aprendiz, y en que el conocimiento obtenido no es accesible a la conciencia. Analizaremos ahora con mayor profundidad cada uno de estos criterios y la evidencia experimental y controversia asociada a ellos, comenzando por lo que se refiere al contenido del aprendizaje (inconsciente y complejo) y, posteriormente, a la modalidad de su ocurrencia (incidental),

¹ La traducción es de la autora.

Status no consciente del conocimiento adquirido

La disociación entre el grado de conciencia de los sujetos y el nivel de conocimiento que revela su ejecución constituye uno de los rasgos centrales del proceso de AI y de ella deriva la “perturbación teórica” que el concepto implica en la visión tradicional del aprendizaje (propriadamente) humano como un fenómeno siempre mediado por el pensamiento consciente.

Para algunos autores la adquisición de información compleja de manera no consciente es, a todas luces, inaceptable. Perruchet y Pacteau (1990), por ejemplo, sostienen que aprendizajes extremadamente simples, incluyendo algunas formas de condicionamiento humano, requieren que el sujeto esté consciente de la relación entre el estímulo condicionado e incondicionado. En consecuencia resulta completamente inaceptable que, mientras estos aprendizajes que apenas involucran una relación saliente y simple entre dos eventos requieran de conciencia, la abstracción de reglas complejas de la naturaleza que señala Reber pueda ocurrir implícitamente. Sobre esta base, Perruchet y Pacteau cuestionan fuertemente la existencia del AI y, particularmente, su naturaleza no consciente. Estos autores abogan por una revisión crítica de la evidencia disponible y, en especial, de los métodos empleados para evaluar el conocimiento consciente posiblemente implicado en la ejecución.

En la mayoría de los estudios realizados hasta ahora, incluyendo aquellos de Reber y sus colaboradores, la medida usualmente empleada para evaluar dicho conocimiento es el reporte verbal que los sujetos dan de su ejecución en las pruebas de clasificación (juicios de gramaticalidad). Como hemos dicho antes, la regla es que éstos no logran dar un informe verbal adecuado del conocimiento requerido y en muchos casos son incapaces de dar ninguno, pese a que muestran hacer un uso apropiado de él, registrando tasas de acierto del 60 a 80% (Seeger, 1994). La discrepancia entre el reporte verbal y la mejora en la ejecución se ha considerado normalmente como una evidencia sustantiva en favor de la ocurrencia del AI y su carácter inconsciente. Sin embargo, en época reciente, esta conclusión ha sido cuestionada y uno de los puntos más candentes de la discusión es la validez del reporte verbal empleado por Reber como criterio de conciencia.

La asimilación del conocimiento consciente que

el sujeto pudiera haber adquirido con aquel que es capaz de verbalizar al pedirle que “justifique” sus decisiones, resulta altamente discutible. Si bien está claro que la información verbalmente entregada refleja conocimiento consciente, es discutible que la relación sea válida en sentido inverso, esto es, que cualquier conocimiento que el sujeto haya adquirido a nivel consciente pueda ser pesquisado a través del reporte verbal.

En general Reber ha empleado como criterio de conciencia la información verbal entregada por los sujetos una vez concluida la tarea de clasificación. El posible conocimiento consciente se recaba además en un contexto de respuesta muy amplio. Se pide a los sujetos “justificar sus decisiones”, o bien, se les informa que las ordenaciones antes presentadas siguen ciertas reglas y se les pide que indiquen cuáles podrían ser éstas. Los sujetos, entonces, no son dirigidos hacia ninguna información concreta, o bien, lo son hacia el hallazgo de reglas. Ambos factores podrían determinar una falta de sensibilidad del reporte verbal así obtenido para evidenciar el conocimiento consciente posiblemente empleado en la ejecución.

Perruchet y Pacteau (1990) sostienen que, dadas las presunciones previas de Reber y sus colaboradores de que el AI implica la abstracción de reglas complejas, resulta natural que su exploración de la conciencia se enfocara, precisamente, a encontrar dichas reglas. La naturaleza de las representaciones implicadas en el AI será discutida más adelante, pero para ilustrar aquí el punto sostenido por estos autores resulta útil ubicarse en la situación hipotética de que una forma de representación distinta, como el conocimiento fragmentario de porciones de las ordenaciones (por ejemplo, bigramas), subyazca al AI. En ese caso, la metodología empleada por Reber claramente carecerá de sensibilidad apropiada o suficiente para evaluar el conocimiento consciente que podría dar cuenta de la ejecución observada. El contenido de la pregunta (enfocada al hallazgo de reglas) o su vaguedad restringirían seriamente la probabilidad de que los sujetos orienten su reporte verbal en la dirección apropiada, sobretodo si ella implica desafiar las expectativas percibidas en la pregunta del investigador.

Una mejor forma de evaluar la conciencia a través del reporte verbal podría ser una tarea de verbalización simultánea a la prueba de clasificación y con preguntas más dirigidas, como lo han hecho Dulany, Carlson y Dewey (1984). Estos autores

pidieron a los sujetos que, junto con clasificar las nuevas ordenaciones, señalaran aquellas partes de éstas en que basaban sus decisiones. Con esta sola modificación al procedimiento empleado por Reber, encontraron un aumento considerable de los informes correctos en cuanto a la gramaticalidad de los distintos bigramas, aunque ellos no lograban dar cuenta de la ejecución total.

Mathews et al. (1989) también emplearon una tarea recurrente de verbalización en forma más controlada que Reber. En su trabajo el contexto de la respuesta se restringió al presentar la tarea de verbalización como un forma de recabar instrucciones que serían empleadas después para ayudar a otros participantes. Con esta modificación, Mathews et al. (1989) encontraron que los sujetos entregan informes notablemente más precisos y exhaustivos. Además, este procedimiento les permitió transformar la medida de conciencia en un equivalente de ejecución. El reporte de los sujetos se empleó efectivamente como guía para la ejecución de otro grupo experimental. De esta forma fue posible estimar el nivel de ejecución del primer grupo atribuible al conocimiento explícito y, en consecuencia, aislar el componente que dependería del AI. Al hacerlo, Mathews et al. (1989) encontraron que los sujetos del grupo apareado (aquellos que recibían instrucciones basadas en el reporte verbal del grupo original) mostraban una ejecución superior a la esperada por azar en los juicios de gramaticalidad, aunque persistió una diferencia a favor de aquellos que habían recibido el entrenamiento convencional. Es posible que la discrepancia entre ambos grupos proviniera de la distorsión ocurrida en el traspaso e interpretación de información al pasar de unos sujetos a otros. Por otro lado, esa misma diferencia puede considerarse evidencia a favor del AI.

Para evitar la influencia de la distorsión en el traspaso de información, otros investigadores (Dienes, Broadbent, & Berry, 1991; Dulany et al., 1984) han optado por el uso de procedimientos objetivos de transformación de las respuestas en índices de ejecución, empleando métodos de simulación. Perruchet y Pacteau (1990), por ejemplo, sustituyeron la petición de un reporte verbal introspectivo por una tarea de reconocimiento. La tarea incluía las piezas claves que, según la hipótesis de los autores, estaban implicadas en el desarrollo del aprendizaje de la gramática: bigramas. Se presentaba a los sujetos una serie de bigramas (“legales” e “ilegales” en relación a la estructura

gramatical empleada en el experimento) y éstos debían clasificarlos en una escala de seis puntos en cuanto a la seguridad que tenían sobre si habían estado o no presentes en las ordenaciones previamente conocidas. Sobre la base de sus respuestas, los autores simulaban los juicios de gramaticalidad que un sujeto habría hecho contando con ese conocimiento (consciente), y encontraron que dicha ejecución se asemejaba estrechamente a la efectivamente observada en los sujetos entrenados directamente con los bigramas.

En suma, hasta el momento no existe un criterio certero para evaluar el conocimiento consciente eventualmente implicado en las tareas de AI. Los estudios muestran resultados contradictorios y muchos de ellos sugieren que el contexto de respuesta podría modificar sustancialmente las conclusiones alcanzadas, poniendo en evidencia las limitaciones de los paradigmas experimentales actuales para establecer sólidamente el carácter inconsciente del AI.

Complejidad de la información adquirida

Desde sus inicios Reber ha señalado este aspecto como un rasgo central del AI, planteando que el conocimiento por él adquirido es de tipo abstracto.

La complejidad del conocimiento adquirido por vía implícita tiene directa relación con la naturaleza de las representaciones por las cuales se adquiere y almacena el conocimiento implícito. Para Reber dicha representación sería, en todos los casos, abstracta. En la actualidad muchos autores discrepan de esta idea o prefieren no pronunciarse al respecto. Una mayoría parece favorecer una teoría instanciada y un número no despreciable de autores, rechaza tajantemente la hipótesis de Reber y plantea que la ejecución observada podría atribuirse a un conocimiento fragmentario, en ningún modo abstracto, de porciones específicas de los estímulos (por ejemplo, bigramas de las ordenaciones).

En el paradigma de GA existe una intensa discusión respecto a la naturaleza de las representaciones que el sujeto emplea para hacer los juicios de gramaticalidad. Mientras Reber sostiene que el AI implica la abstracción de la gramática en cuestión, otros autores presentan evidencia, al menos inquietante, que contradice esta afirmación.

Parte de la evidencia más contundente en favor de una teoría de la abstracción proviene de los estudios en que los sujetos hacen juicios de gramaticalidad sobre nuevas ordenaciones, particularmente cuando

éstas involucran el uso de un conjunto alfabético distinto a aquel empleado en los ítemes de entrenamiento (Reber, 1976; Mathews et al., 1989; Reber, Kassin, Lewis, & Cantor, 1980 en Seger, 1994).

La excelente transferencia observada en estos experimentos ha sido considerada una firme evidencia en favor de una teoría de la abstracción. Sin embargo, es justo reconocer que también existen hipótesis alternativas que podrían explicar esos resultados. Modificando las condiciones experimentales Brooks y Vokey (1991), por ejemplo, encontraron que gran parte de la transferencia encontrada puede atribuirse a una similitud específica entre cada una de las ordenaciones presentadas en la fase de prueba con algún ítem particular del entrenamiento. Estos autores plantean la necesidad de distinguir entre la *abstracción* propiamente tal, que involucraría la estructura global de la gramática y se establecería sobre la base del conjunto de ítemes de entrenamiento como un todo, de lo que ellos llaman una *analogía abstracta* o *relacional*, que descansa en cambio en la similitud específica entre un ítem de la prueba de transferencia con algún otro de la fase de entrenamiento.

Una *similitud literal* como la que puede haber entre los ítemes MXVVVM y MTVVVM y que se debe a factores como la coincidencia concreta en la posición de ciertas letras (M y V en este caso), no podría dar cuenta de la transferencia observada en los estudios antes mencionados. Pero ella sí podría deberse a una *analogía relacional* que permitiría asemejar dos ítemes como MXVVVM y BDCCCB vía una correspondencia -“más abstracta”- establecida a partir de las relaciones intraítem de las letras. En una prueba de transferencia podrían emplearse, entonces, tanto ítemes gramaticales como no gramaticales que además pueden ser simultáneamente parecidos o disímiles en el sentido antes descrito. Diseñando condiciones experimentales que incluyan ambas variables, se podría discriminar el grado de varianza de la ejecución explicado por la gramaticalidad misma (el patrón o estructura global de la GA) de aquel que depende de la similitud específica entre un ítem de prueba y uno de entrenamiento y que el sujeto establece por un proceso de analogía abstracta, pero no de abstracción.

Implementando las condiciones descritas, Brooks y Vokey (op. cit.) encontraron que la similitud específica entre los ítemes dió cuenta de al menos tanta varianza como la variable gramaticalidad, sugiriendo que parte importante de la transferencia

encontrada, tanto cuando se emplean las mismas letras como en el caso de “letras cambiadas”², puede atribuirse a las analogías específicas entre ítemes y no debiera considerarse por sí misma evidencia de que el sujeto ha abstraído una gramática en el proceso.

Por su parte, Perruchet y Pacteau (1990) han comparado sujetos entrenados con el procedimiento típicamente utilizado por Reber con un segundo grupo experimental en que la fase de entrenamiento se realiza no con ordenaciones completas sino sólo con bigramas. Estos autores encontraron que ambos grupos tenían una ejecución muy similar en los juicios de gramaticalidad. Podría suponerse entonces que el AI, si es que ha habido alguno, sólo requiere el conocimiento de bigramas y no resultaría necesario suponer la abstracción de un patrón más general. La mera transferencia no constituiría entonces una evidencia inequívoca para inferir la habilidad para abstraer reglas complejas de manera implícita.

Aunque estos resultados sin duda dejan al AI en una posición incómoda, es importante considerar, como plantean Brooks y Vokey (1991), que incluso cuando se encuentra una relación estrecha entre el reconocimiento de bigramas y la ejecución en juicios de gramaticalidad, ello no implica que el primero sea la única forma posible de organización del conocimiento adquirido. Bien podrían, por ejemplo, existir unidades más grandes (como trigramas) u otros factores (como la dependencia posicional entre las letras). De hecho, en el trabajo de Perruchet y Pacteau se registra una diferencia residual entre los sujetos cuyo entrenamiento se realiza con ordenaciones completas y aquellos que lo hacen con bigramas, la que podría explicarse por estos elementos.

Una contraevidencia a favor del carácter abstracto del AI y que hasta ahora no ha logrado ser resuelta por los detractores del concepto proviene de una ingeniosa modificación que Reber hiciera al paradigma convencional de GA. En dicho estudio, Reber y Lewis (1977 en Reber, 1993) sustituyeron la prueba de clasificación por una tarea de anagramas. Se entregaban conjuntos desordenados de letras y se pedía a los sujetos que los reordenaran formando ítemes gramaticales. La ejecución de los

² En la condición de “letras iguales” los ítemes de transferencia son construidos con el mismo conjunto de letras empleado en el entrenamiento. La de “letras cambiadas” se obtiene sustituyendo sistemáticamente una letra del conjunto original por otra de un conjunto alfabético distinto, elegido aleatoriamente.

sujetos parecía basarse en el conocimiento de bigramas, trigramas y otras formas de relaciones entre las letras. Sin embargo, la correlación entre la frecuencia de uso de estos bigramas y los ítemes previamente memorizados no fue significativamente distinta de cero. Sorprendentemente, en cambio, los bigramas construidos por los sujetos guardaban una correlación bastante alta con la estructura global de la gramática empleada (llegando a 0.72). Esta evidencia es sugerente en cuanto a la posibilidad de que el AI ocurra por una abstracción de la estructura global de la GA a partir de los elementos conocidos en el entrenamiento.

Es claro que la complejidad del contenido aprendido implícitamente, lo mismo que el tipo de representaciones involucradas, no es algo completamente resuelto. Seger (1994) sostiene que, desde la postura que aboga por una teoría de la abstracción, hay dos maneras de entender las representaciones que implicaría el AI:

- reglas que se aprenden a un nivel “profundo” y con independencia de las características superficiales de los estímulos
- reglas instanciadas que incluyen la consideración de dichos rasgos (por ejemplo, perceptuales) como variables

Aunque la tesis, al menos original, de Reber es que el AI implica representaciones del primer tipo, esta afirmación resulta difícil de sostener a la luz de los resultados antes descritos. Berry y Dienes (1991) señalan que existe considerable evidencia de que el AI se liga a características superficiales de los estímulos y que actualmente parece predominar la idea de una teoría instanciada, que involucra el almacenamiento de ejemplares y características superficiales de aquellos más que la inducción abstracta de reglas. El propio Reber ha extendido su definición original en relación al AI de GA incorporando también el conocimiento instanciado de bigramas permisibles de letras (Seger, 1994).

La resolución de este tema puede recibir gran ayuda de los estudios sobre transferencia del aprendizaje presuntamente implícito, como los ya mencionados y otros. Por ejemplo, muchos rechazan la idea de la abstracción debido a las condiciones del paradigma convencional de Reber, esto es, una fase de entrenamiento muy breve y en que sólo se conocen ítemes gramaticales. Estas condiciones parecen muy poco apropiadas para desarrollar un conocimiento abstracto dada, por ejemplo, la falta de oportunidad de los sujetos para contrastar patrones adecuados con otros incorrectos. Sería interesante explorar más

profundamente esta cuestión manipulando experimentalmente aquellos aspectos.

Es importante enfatizar que la complejidad del conocimiento implicado en el AI no es de ningún modo trivial. Existen motivos tanto empíricos como teóricos para darle gran relevancia e incluirla en el centro mismo de la definición del concepto. Conviene a este respecto recordar que, precisamente, la complejidad característica de las contingencias utilizadas en los paradigmas de AI es lo que distingue este concepto (y le permite aspirar a una identidad propia), respecto de otros procesos de aprendizaje no conscientes ya conocidos como el condicionamiento humano, el aprendizaje incidental de frecuencias o el efecto de la mera exposición a estímulos subliminales (priming). Nadie parece dispuesto a desafiar la idea de que estos procesos ocurren en los seres humanos y que, por lo tanto, existen fenómenos de aprendizaje humano que ocurren por debajo del nivel de elaboración propio de la conciencia y pueden desarrollarse en forma independiente de ésta, al menos en ciertas situaciones controladas. Sin embargo, la ocurrencia del AI tal como lo plantea Reber implica un sistema de aprendizaje que, operando de un modo distinto al sistema consciente, puede como éste -y posiblemente en una medida superior (al menos desde un punto de vista cuantitativo)- registrar y procesar información altamente compleja. La explicación de un fenómeno así ciertamente excede los límites de otros fenómenos cognitivos no conscientes, como los antes mencionados.

Reber (1993) enfatiza que la complejidad del estímulo es un requisito para constituir un genuino experimento de AI y, teóricamente, sostiene que esta forma de aprendizaje operaría precisamente frente a regularidades (covariaciones o contingencias) altamente complejas y no salientes del ambiente, cuya captación encierra al mismo tiempo un gran valor adaptativo para el organismo.

En cuanto a la inclusión de la complejidad como un criterio para la definición del AI, una salida posible es la adoptada por Seger (1994). Esta autora prefiere sustituir la afirmación de que el conocimiento obtenido implícitamente es de tipo abstracto por la de que este tipo de aprendizaje debe implicar la adquisición de alguna información más compleja que una simple asociación o monitoreo de frecuencia. Seger ve en esta definición ventajas prácticas, pues al tiempo que restringe el AI sólo a aquellas tareas que involucran información compleja evita pronunciarse con antelación respecto del tipo de representación dado a ella.

Orientación incidental

En el área de las GA, hay numerosos estudios que muestran que el AI se produce independientemente de las instrucciones entregadas a los sujetos, es decir, aunque éstas no los orienten hacia la búsqueda de reglas entre los estímulos presentados.

Más aún, Reber (1976) reporta un estudio en que las instrucciones explícitamente dirigidas a que los sujetos identificaran esas reglas no sólo no mejoró la ejecución en la tarea de clasificación sino que ésta fue inferior a la observada en la condición de orientación incidental. Dado que este hallazgo no ha sido replicado en estudios posteriores (Mathews et al., 1989; Perruchet & Pacteau, 1990), lo más prudente por ahora es afirmar que el AI ocurriría con independencia de la orientación recibida por los sujetos en la fase de entrenamiento.

En cuanto a la fase de prueba, también hay estudios que muestran que es posible detectar la ocurrencia de AI aunque no existan instrucciones de orientación intencional. Es decir, los sujetos muestran una ejecución superior al azar en los juicios de gramaticalidad aunque, al solicitarle que realicen dichos juicios, el experimentador no haga ninguna referencia explícita a la existencia de una gramática, pidiéndoles sólo que clasifiquen los nuevos ítems en base a su parecido con aquellos previamente presentados (Mathews et al., 1989). Lo mismo ocurre cuando se plantea sólo una prueba de reconocimiento (Vokey & Brooks, 1992 en Seger, 1994). Esto permite suponer que el AI a partir del cual se realizan exitosamente estas tareas no depende de la orientación intencionada del sujeto (por ejemplo, intentos deliberados de encontrar reglas válidas para todos los ejemplares) sino que puede ocurrir en condiciones de orientación incidental y, desde el punto de vista del sujeto, pasivamente.

La cuestión del carácter incidental del AI tiene estrecha relación con otro tema de interés respecto a este concepto: los requisitos atencionales y de memoria que involucraría. Si el AI ocurre en condiciones de orientación incidental y pasividad es razonable preguntarse si se trata de un proceso *automático*, que puede desarrollarse en ausencia de atención y/o con un mínimo nivel de procesamiento cognitivo sobre los estímulos.

Hasta ahora este tema no ha sido suficientemente estudiado. Típicamente los investigadores han creado condiciones de atención mínima mediante la presentación subliminal de los estímulos, o bien, creando una demanda atencional conflictiva (por

ejemplo, audición dicótica) que dificulta o impide que los sujetos sean -al menos plenamente- conscientes de ellos. Hay evidencia de AI en condiciones de presentación subliminal en la modalidad de respuesta de fluidez conceptual (por ejemplo aprendizaje de GA), pero es discutible que ello ocurra en otro tipo de tareas. En tareas de tiempo de reacción serial (Stadler, 1995) y otras que involucran conceptos visoespaciales (Musen & Squire, 1993 en Seger, 1994), por ejemplo, los estudios indican que el AI sólo puede ocurrir cuando se atiende a rasgos relevantes del estímulo y éstos se procesan activamente. Otros, en cambio, indican que la atención no sería necesaria en algunos casos de AI como el aprendizaje de covariaciones únicas y simples.

Curian y Keele (1993 en Stadler, 1995) plantean la posibilidad de que existan dos formas de AI, una *atencional* que descansa en asociaciones jerárquicas y requiere de la contribución de la atención para la organización de los estímulos, y otro *no atencional* que dependería de asociaciones simples entre eventos y no se vería afectado por la ausencia de atención.

La mayor parte de la evidencia parece indicar que se necesita un proceso atencional para el AI. Sin embargo, no está claro el monto mínimo de procesamiento atencional requerido y si el aprendizaje podría desarrollarse óptimamente en esas condiciones. Por ahora resulta dudoso calificar al AI de automático, puesto que no cumple algunos de los requisitos generalmente exigidos para un sistema de este tipo (por ejemplo, la evidencia muestra que el AI se beneficia de la práctica). Sí cumple, en cambio, con las condiciones de ser un proceso incidental y que aparentemente funciona con independencia del estado psicológico de los sujetos. Abrams y Reber (1988 en Reber, 1993), por ejemplo, demostraron que pacientes psicóticos ejecutaban tan bien una tarea de AI como un grupo control normal.

Cabe hacer notar que esta presunta automaticidad del AI no elimina la posibilidad de que el proceso pueda ser influido por algunas formas de procesamiento consciente controladas por el aprendiz. Hay estudios que muestran que el AI puede mejorar por el uso deliberado de ciertas estrategias de atención o memoria -como ignorar un estímulo adicional irrelevante-, aunque esto no logra equiparar la ejecución observada sin interferencia alguna (LeCompte 1992 en Seger, 1994).

Volviendo a nuestro interés central ahora, el carácter incidental del AI, es importante resaltar que el hecho de que éste pueda beneficiarse por el uso de estrategias atencionales deliberadas, no implica que pueda facilitarse directamente por medio de la contrastación consciente de hipótesis. Al respecto conviene recordar los resultados contraproducentes que obtuvo Reber al dar a sus sujetos instrucciones explícitas en esa dirección.

En síntesis, lo que la evidencia avala hasta ahora es que el tipo y nivel de procesamiento cognitivo realizado sobre los estímulos afecta el AI y que este proceso podría a su vez ser influido por el uso de ciertas estrategias conscientes, en todo caso distintas de la contrastación de hipótesis característica del aprendizaje explícito. Resulta razonable entonces, como plantea Seger (1994), incorporar la exclusión de este tipo de estrategias dentro de los criterios definitorios de AI, reservando el concepto sólo para aquel aprendizaje que es resultado incidental del tipo y monto de procesamiento cognitivo efectuado sobre los estímulos. Este criterio sería ventajoso para la controversia respecto al grado en que los sujetos están conscientes de su AI. Podría haber casos en que éstos obtienen algún nivel de conocimiento consciente (verbalizable), simplemente porque “notan” los patrones existentes en los estímulos. Sin embargo, seguiría tratándose de un AI puesto que no han desarrollado su conocimiento por los mismos mecanismos que operan en el caso de la contrastación deliberada de hipótesis.

Algunas implicancias del concepto de aprendizaje implícito y sus posibles aplicaciones en educación

La revisión de la literatura sobre AI arroja un panorama complejo y controversial aún en muchos aspectos. Este trabajo se ha focalizado sólo en la definición del concepto y la evidencia experimental que la sustenta y/o cuestiona, pero el debate en torno a los fenómenos de cognición no consciente abarca muchas otras áreas de experimentación y cuestiones teóricas más profundas. Parece claro que no es posible en el momento presente afirmar sólidamente los criterios inicialmente propuestos por Reber en relación al AI, pero la evidencia acumulada, incluyendo aquella que le es adversa, no permite tampoco descartar la existencia de un aprendizaje humano de naturaleza relativamente automática, distinto de los procesos explícitos de adquisición de conocimiento y particularmente de aquellos que operan por la contrastación consciente de hipótesis.

Más aún, a pesar de la tenaz oposición que algunos

han planteado a las tesis de Reber (véase por ejemplo Shanks & Saint John, 1993), en las últimas dos décadas se ha acumulado un cuerpo creciente de evidencia experimental en torno a fenómenos -en el área de la percepción, la memoria y el aprendizaje- que podrían agruparse bajo el nombre de “cognición no consciente” y se ha difundido recientemente el uso del término “inconsciente cognitivo”. En gran medida estos términos encierran, en sí mismos, una paradoja, si se piensa que el punto de vista por largo tiempo dominante en la psicología cognitiva ha sido identificar cognición con conciencia.

Resulta difícil creer que los psicólogos, incluyendo los psicólogos cognitivos, hayan desconocido hasta ahora la innegable influencia que factores ajenos a la lógica racional e inaccesibles muchas veces a nuestra conciencia ejercen habitualmente sobre el comportamiento de los seres humanos, las conductas, juicios y decisiones que caracterizan nuestra vida cotidiana. Sin embargo, la novedad reside en que ahora se cuenta con evidencia experimental que da fuertes bases para suponer la existencia de un inconsciente cognitivo verdaderamente sofisticado, al que podrían atribuirse esas y otras influencias, y que incluso superaría en algunos aspectos la capacidad de los sistemas de procesamiento consciente.

Los hallazgos sobre AI de gramáticas artificiales, aprendizaje de secuencias y control de sistemas dinámicos, por ejemplo, dan cuenta de un sistema de procesamiento cognitivo inconsciente capaz de registrar y codificar covariaciones altamente complejas del medio, en una cuantía y velocidad que no sería accesible al sistema consciente. Y se ha establecido claramente su influencia efectiva sobre la conducta.

Desde el punto de vista de Reber (1993), que enmarca el fenómeno del AI en una perspectiva evolucionista, lo anterior no debiera sorprender. Las presiones adaptativas habrían seleccionado antes en el tiempo este modo de procesamiento para el repertorio cognitivo de la especie humana. Esta mayor antigüedad filogenética haría también que dicho modo se caracterice, entre otras cosas, por una mayor robustez y resistencia (por ejemplo frente a las condiciones de daño o desorden neurológico) que su contraparte explícita. Asimismo, la capacidad de aprender implícitamente mostraría una mayor estabilidad a lo largo del desarrollo ontogenético (y, por lo tanto, sería menos afectado por los cambios asociados a la edad) y entre distintos individuos (acusando menos diferencias individuales que la capacidad de aprendizaje explícito).

En efecto, hay evidencia que sugiere que el AI es

más resistente a condiciones de daño cognitivo en general -los datos son especialmente abundantes y contundentes en casos de amnesia-, y que sería menos afectado por las diferencias individuales y el coeficiente intelectual que el aprendizaje explícito. También algunos estudios han encontrado que diversas tareas de AI muestran una retención considerable durante semanas o meses en que el aprendizaje explícito, en cambio, se desvanece (Reber, 1993; Seger, 1994).

No obstante, parte importante de esta evidencia proviene de estudios que no tienen como tema central el AI y entregan, por lo tanto, solo un apoyo indirecto. La dilucidación definitiva del tema del inconsciente cognitivo en general, y el AI en particular, requiere de un mayor y más amplio trabajo experimental y su adecuada interpretación. Parece deseable, además, la elaboración de marcos de referencia crecientemente integradores que puedan dar cuenta de fenómenos estrechamente relacionados y que, sin embargo, hasta ahora han permanecido básicamente desconectados (como ocurre con la memoria implícita y el aprendizaje implícito). Esta línea de trabajo resulta indispensable también para establecer el valor diferencial de la distinción entre aprendizaje implícito y explícito sobre otras análogas como aquella entre aprendizaje procedural y declarativo, por ejemplo.

En verdad el concepto de AI encuentra estrechas relaciones con otros desarrollos teóricos procedentes no sólo de la psicología cognitiva sino también de la psicología social y las teorías de adquisición del lenguaje. Si el concepto llega a tener un status propio e independiente está por verse. En el camino hacia ello resulta necesario, entre otras cosas, situarlo con precisión, tanto desde el punto de vista teórico como de su operacionalización experimental. En este trabajo hemos tomado como referencia el concepto de AI tal y como lo definió Reber y desde la perspectiva del paradigma experimental donde se originó. Aunque algo mezquino, este enfoque nos parece conveniente para hacer un juicio a la vez riguroso y pertinente de los resultados de la investigación experimental así como para proyectar las direcciones hacia las que ésta debiera encaminarse.

En cuanto a las posibles líneas futuras de investigación, la contrastación de las tesis planteadas por Reber a partir de una perspectiva evolucionista, podría obtener gran beneficio de la experimentación en situaciones más cercanas a la vida real, de mayor "validez ecológica", asegurando así la concurrencia del factor de "valor adaptativo" presuntamente relevante para la ocurrencia del AI.

Resulta interesante entonces que la investigación se acerque crecientemente a la replicación de situaciones observables en el ambiente natural en las que hipotéticamente operaría este tipo de aprendizaje. Es un hecho que el concepto de AI resulta tentador a la luz de fenómenos como la adquisición del lenguaje oral, en que la habilidad para aplicar complejas reglas abstractas usualmente supera, por mucho, la capacidad para informar de ellas. Del mismo modo, otro de los paradigmas más populares dentro del AI en los últimos años, el control de sistemas dinámicos³, guarda una interesante semejanza con muchos procesos de la vida real en que las personas controlamos la ocurrencia de ciertos fenómenos mediante la manipulación de otros.

Estudios realizados con AI sugieren que éste es especialmente adecuado cuando se halla involucrada información compleja. La literatura muestra que el AI parece tender hacia la inducción de formas particulares de información, por ejemplo aquellas que contienen regularidades complejas, un alto nivel de sistematicidad y en que la relación entre los estímulos no es saliente. También se ha establecido que es adecuado para procesar información organizada espacial y temporalmente. No es difícil establecer la semejanza que estas características tienen con muchas situaciones de la vida real como el ya mencionado aprendizaje del lenguaje oral, la adquisición de conductas sociales o los procesos que subyacen a la toma de decisiones. Si el AI puede identificarse en estos casos y, por otro lado, sus propiedades y requisitos son establecidos con más claridad por la investigación, ello abriría una gama prometedora, y quizás insospechada, de posibilidades en el plano educativo⁴.

La identificación que la psicología ha hecho entre cognición y conciencia parece análoga a la que tradicionalmente ha existido también entre enseñanza formal y, lo que hoy llamaríamos, aprendizaje explícito. Sin embargo, los avances en el conocimiento de la cognición inconsciente

³ En estos experimentos los sujetos deben controlar el valor de una variable (por ejemplo, el nivel de producción de azúcar en una fábrica) manipulando otras (por ejemplo, el número de trabajadores), estando ambas relacionadas por una ecuación.

⁴ A este respecto resulta de gran interés el Proyecto FONDECYT 1980573 "Aprender sin aprender, jugando: Aprendizaje implícito de estructuras sintácticas de la lengua escrita por medio de juegos", de los investigadores Ricardo Rosas y Mabel Condemarn. En él se plantea la posibilidad de implementar un sistema de enseñanza implícita de lectoescritura de nivel inicial (para niños) utilizando juegos electrónicos.

podrían demostrar que considerar ambos modos de procesamiento en la teoría instruccional y la práctica pedagógica, tendría mayores ventajas.

De demostrarse que el AI posee las características señaladas por Reber (por ejemplo, independencia de la edad y el CI y menos diferencias individuales), éste presentaría interesantes ventajas posibles de ser explotadas en la educación. Desde ya, no está demás recordar que uno de los mayores problemas que enfrenta la educación formal es la falta de motivación que los aprendices tienen por adquirir ciertos conocimientos y habilidades complejas que, por distintos motivos, resultan poco atractivos para la mayoría de ellos. Dado que el AI ocurriría de manera incidental (pasiva de parte del sujeto), ello abre un espacio de intervención interesante para realizar dichos aprendizajes pese a, o más bien independiente de, la escasa motivación que puedan tener los aprendices para ello.

También queda por ver la posible contribución mutua entre aprendizaje implícito y explícito. En un plano puramente especulativo, la completa explicitación del conocimiento adquirido implícitamente podría ser una tarea virtualmente imposible y no necesariamente deseable; en el plano de las destrezas adquiridas procedualmente y ya automatizadas, al menos, sabemos que la intervención de la conciencia puede constituir una verdadera interferencia para una ejecución óptima. Sin embargo, también es cierto que así como el sistema de procesamiento cognitivo inconsciente parece tener ciertas ventajas, el conocimiento adquirido y representado en forma consciente cuenta también con las suyas. Aunque la conciencia y el control consciente poseerían una capacidad cuantitativamente más limitada que el inconsciente, cuentan en cambio con una flexibilidad que no podemos asegurar en este último. Siguiendo la tesis reberiana, éste constituye más bien un sistema altamente estable y, en este sentido, rígido (menos afecto al cambio y, entonces, también a la posibilidad de progreso). ¿Cuán flexible, es decir, susceptible a modificación y corrección, es una base de conocimientos adquirida por vía implícita?, ¿cómo puede el conocimiento explícito contribuir a ello?. La investigación debiera hacerse cargo de estas interrogantes.

Hasta ahora sólo se puede especular sobre cómo podrían interactuar los modos de procesamiento implícito y explícito en una misma tarea. Algunos estudios sugieren que cierto monto de AI podría gatillar algún nivel de conciencia en el aprendiz de que existe algún patrón, instándolo entonces a una

búsqueda deliberada de él y, por esta vía, a la obtención de conocimiento explícito (por ejemplo, Galanter & Smith 1958 en Seger, 1994). Otras investigaciones dan cuenta de un desarrollo paralelo e independiente.

Lo que hasta ahora sabemos del AI nos hace pensar que, al poseerlo, los seres humanos contamos con una suerte de ordenador de inusitada potencia en cuanto a su capacidad para procesar y explotar información relevante pero no saliente del medio, y la velocidad con que es capaz de hacerlo. Siguiendo esta analogía, tendemos a pensar que el AI formaría extensas bases de conocimiento, funcionales desde momentos muy tempranos del desarrollo y que podrían ser usadas ventajosamente por el procesamiento más discriminativo, flexible y evolutivamente tardío del aprendizaje explícito.

Desde el punto de vista instruccional pensamos que lo más intrigante, en cuanto a la forma en que estos dos procesos interactúan, es el manejo que de ello puede hacer un tercero (estamos pensando en el educador) para favorecer la ocurrencia de ciertos resultados deseables. Es posible, por ejemplo, que los estudiantes reciban gran beneficio de la exposición pasiva a múltiples “instanciaciones” de una regularidad relevante de aprender en la escuela. Cuál es el contexto y la forma óptima para su presentación, cómo identificar el momento en que dicha regularidad ha sido aprehendida implícitamente, en qué momento y por qué vía podría explotarse ese conocimiento para su dominio explícito, o bien, para la adquisición de nuevos aprendizajes (implícitos o explícitos). Estas son algunas de las preguntas que deberíamos llegar a responder.

En todas las direcciones insinuadas, el AI resulta un concepto de gran potencia teórica por su significación para la apropiación definitiva del inconsciente cognitivo por parte de la ciencia psicológica y muy prometedor desde el punto de vista de sus posibles aplicaciones, particularmente en el campo de la educación. A través de este trabajo se ha buscado introducir al lector en el concepto y evidenciado el interés que reviste su estudio.

Referencias

- Berry, D., & Dienes, Z. (1991). The relationship between implicit memory and implicit learning. *British Journal of Psychology*, 82, 359-373.
- Brooks, L. R., & Vokey, J. R. (1991). Abstract Analogies and abstracted grammars: comments on Reber (1989) and Mathews et al. (1989). *Journal of Experimental Psychology: General*, 120 (3), 316-323.
- Buchner, A., & Wippich, W. (1998). Differences and

- commonalities between implicit learning and implicit memory. En M. Stadler, & P. Frensch (Eds.), *Handbook of Implicit Learning* (pp. 1-35). California: Sage Publications.
- Dienes, Z., Broadbent, D. E., & Berry, D. (1991). Implicit and explicit knowledge bases in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 875-887.
- Dulany, D. E., Carlson, R. A., & Dewey, G. I. (1984). A case of syntactical learning and judgment: How conscious and how abstract?. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 541-555.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Stanley, W. B., Blanchard-Fields, F., Cho, J. R., & Druhan, B. (1989). Role of implicit and explicit processes in learning from examples: a synergistic effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 1083-1100.
- Perruchet, P., & Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge?. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119 (3), 264-275.
- Reber, A. S. (1976). Implicit learning of synthetic languages: The role of instructional set. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2, 88-94.
- Reber, A. S. (1993). *Implicit learning and tacit knowledge*. New York : Oxford University Press.
- Reber, A. S., & Allen, R. (1978). Analogic and abstraction strategies in synthetic grammar learning: A functionalist interpretation. *Cognition*, 6, 189-221.
- Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis, S., & Cantor, G. (1980). On the relations between implicit and explicit models in the learning of a complex rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 492-502.
- Seger, C. A. (1994). Implicit learning. *Psychological Bulletin*, 115 (2), 163-196.
- Shanks, D. R., & St. John, M. F. (1994). Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 367-447.
- Stadler, M. A. (1995). Role of attention in implicit learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21 (3), 674-685.

