

La independencia del aprendizaje implícito con respecto a la inteligencia general en niños de edad escolar

María Fernanda López-Ramón*, Isabel Introzzi y María Marta Richard's

CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina)

Resumen: Los resultados existentes en poblaciones de niños sobre el postulado de Reber (1993) acerca de la independencia del Aprendizaje Implícito con respecto a la Inteligencia son escasos y no concluyentes. Por ello, en el presente estudio nos propusimos analizar las relaciones existentes entre el Aprendizaje Implícito (AI) y la inteligencia General en niños de 7 a 11 años y documentar evidencia empírica adicional en éste grupo de edad utilizando pruebas específicamente creadas para evaluar a niños de edad escolar. Se trabajó con una población de 50 niños de una escuela primaria de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Se administró una prueba de AI, una prueba de Aprendizaje Explícito (AE) y el Test de Matrices Progresivas de Raven para la medición de la Inteligencia General. Los resultados permitieron brindar apoyo empírico adicional a la hipótesis de Reber sobre la independencia del AI con respecto al CI. Se discuten las implicancias de los resultados en relación a la medición de la inteligencia durante la infancia y al rol compensador del Aprendizaje Implícito en casos en que la capacidad de aprendizaje explícito se haya disminuida.

Palabras clave: Aprendizaje; implícito; explícito; Raven; niños.

Title: The independence between implicit learning and general intelligence in children of school age.

Abstract: The existing research about Reber's hypothesis of the independence between Implicit Learning (IL) and Intelligence in children populations, are scarce and confusing. We proposed to analyze the relationship between IL, and General Intelligence in children from 7 to 11 years and to document empirical evidence in this one group of age using tests specifically created to evaluate a sample of children of school age. We studied 50 children of the city of Mar del Plata, Argentina. We tested infants in IL, Explicit Learning (EL) and General Intelligence. The obtained correlations, allowed us to add empirical evidence to Reber's hypothesis of the independence between IL and IQ. The implications of the results will be discussed in relation to the measurement of the Intelligence during the infancy and in relation to the compensating role of Implicit Learning in cases of explicit learning deficit.

Key words: Learning; implicit; explicit; Raven; children.

Introducción

La Cognición Implícita corresponde al área de investigación abocada al estudio de los procesos mentales que son inaccesibles a la conciencia pero que provocan un efecto sobre los comportamientos y los juicios de las personas. Tradicionalmente, la literatura ha discriminado entre los procesos asociados a la Cognición Implícita y los que corresponden a la Cognición Explícita. Esta distinción surge del paradigma experimental de la disociación que, en su uso convencional, requiere la presencia de dos indicadores para establecer la presencia de un fenómeno implícito: un registro sensible al procesamiento de la información y otro vinculado al conocimiento consciente de tal procesamiento (Froufe, 1997). Cuando el primer índice refleja un valor significativo, en tanto que el segundo un valor nulo o muy pequeño, se postula la ocurrencia de un proceso de cognición implícita. En cambio, la Cognición Explícita se caracterizaría por el registro de un valor significativo de procesamiento y del acceso consciente a tal procesamiento. El postulado de la disociación entre procesos implícitos y explícitos se ha basado fundamentalmente en evidencia empírica proveniente de estudios con pacientes con síndromes neuropsicológicos generados por lesiones cerebrales localizadas, causantes de disfunciones cognitivas específicas (e.g. Warrington y Weiskrantz, 1968; Milberg, Blumstein, y Dworetzky, 1987; Volpe, LeDoux, y Gazzaniga, 1979).

Dentro del área de la Cognición Implícita: existen tres líneas de investigación principales: la Percepción Implícita (PI), la Memoria Implícita (MI), y el Aprendizaje Implícito

(AI). Según Froufe (2000) la PI es producto de la codificación de eventos que pasan inadvertidos al procesamiento consciente pero que no implican la formación de una representación en la mente. La MI implica la organización de las percepciones implícitas en una representación mental interna no consciente, es decir, en un formato de almacenamiento propio de la mente. Por último, el AI es producto de la adquisición y posterior transferencia no consciente de regularidades entre los estímulos aprendidos y que ya han sido representados en la MI. Por lo tanto, el AI se define como el proceso mental que se produce a partir de la adquisición y transferencia patrones en ausencia de un conocimiento fenomenológico. De acuerdo a esta definición conceptual, el producto del AI corresponde a un tipo de información que no es accesible de manera consciente por el sujeto que lo experimenta, ni durante su adquisición ni durante su recuperación (Lewicki, Czyzewska, y Hoffman, 1987). Asimismo, el producto del AI se define como un conocimiento "tácito" (Reber, 1993) debido a que tal conocimiento se manifiesta a través de la conducta del sujeto, pero, dicha manifestación conductual se produce en ausencia de un conocimiento acerca del origen o momento de adquisición del mismo. Es decir, es tácito en tanto el sujeto no sabe que ha aprendido patrones o regularidades entre estímulos, e inclusive, no posee un conocimiento de que ha aprendido algo. En cambio, el término Aprendizaje Explícito (AE) se refiere a los procesos mentales que intervienen en la extracción de regularidades y que implican alguna forma de conocimiento a la cual el sujeto puede acceder deliberadamente y del cual el sujeto posee un conocimiento consciente acerca del momento de adquisición y de uso (Sun y Mathews, 2001).

Muchos autores centran la definición del AI en el proceso de adquisición y transferencia de patrones, pero se dividen entre quienes consideran que el AI da por resultado

* Dirección para correspondencia [Correspondence address]: María Fernanda López-Ramón. Gascón 1676 - 6 "a". Mar del Plata (7600). Provincia de Buenos Aires (Argentina).
E-mail: mariafernandalopezramon@gmail.com

patrones abstractos cristalizados en forma de reglas de orden (Gomez y Gerken, 1999; Mathews *et al.*, 1989; Reber, 1967; Reber, 1989; Reber, Kassin, Lewis, y Cantor, 1980) y quienes prefieren considerarlo el producto de regularidades estadísticas sin conformación de reglas (Neal y Hersketh, 1997; Mathews *et al.*, 1989; Perruchet y Vinter, 1998; Perruchet y Pacteau, 1990). La línea de investigación que apoya la definición del AI en relación a la adquisición y transferencia de patrones tiene como representante a Reber (1993). Seger (1994) argumenta que el tipo de proceso implicado en la producción de patrones implícitos no podía separarse del paradigma experimental utilizado para su registro, es decir, cada paradigma experimental brinda registros de diferentes tipos de aprendizajes implícitos. Esto se debe a que, en cada paradigma experimental, el AI es demostrado a partir de diferentes variables dependientes que suponen distintas representaciones mentales subyacentes. Cada paradigma implica la inducción y el registro de información sobre diferentes estructuras estímulares, sesgos y requerimientos atencionales, implicando un registro del proceso de Aprendizaje Implícito a diferentes niveles de abstracción. Los paradigmas experimentales más usados son: el paradigma de covariaciones (Lewicki, Hill, y Sasaki, 1989), el de Tiempo de Reacción Serial (Willingham, Nissen, y Bullemer, 1989), y el de Gramáticas Artificiales (Reber, 1967; Reber, 1989). Rosas y Grau (2002) identificaron al paradigma de covariaciones con la extracción de parámetros contextuales, al paradigma de tiempo de reacción serial con el aprendizaje de regularidades de orden y al de Gramáticas Artificiales con la abstracción de regularidades estructurales entre patrones estímulares y señalaron que el paradigma de Gramáticas Artificiales (GA) es el que incluye aspectos más complejos de transferencia de patrones superando el simple aprendizaje incidental. Como consecuencia de tal superioridad, consideramos que el paradigma de GA podía ser el más apropiado para evaluar la transferencia abstracta de patrones de manera implícita en niños de edad escolar. El paradigma de GA está típicamente organizado en dos fases: una fase de adquisición y una de evaluación. En la fase de adquisición el sujeto es expuesto a un conjunto de secuencias que se forman a partir de una estructura de ordenamiento (una regla abstracta) interna que dispone cuales son las relaciones posibles que se admiten para formar dichas cadenas. La regla abstracta subyacente define una cantidad finita de ejemplares admitidos. En la fase de adquisición se presentan un conjunto de ejemplares permitidos por la regla para que el sujeto memorice pero nunca se le instruye acerca de la regla subyacente. Al comienzo de la fase de evaluación, se le informa al sujeto que en realidad las cadenas que ha memorizado estaban formadas a partir de una regla interna que las unifica y que su tarea en esta segunda fase es discriminar entre ejemplares formados a partir de dicha estructura (que no son los mismos presentados en la primera fase) y los que no pertenecen a dicho grupo. El objetivo de este diseño experimental es detectar si los sujetos, en la segunda fase, logran discriminar los ejemplares pertenecientes formados a partir de la misma estructu-

ra subyacente que los memorizados en la primera fase y distinguirlos de los que no pertenecen a ese grupo. Es decir, se busca comprobar: la capacidad de aprender una estructura de orden implícita con la que han sido construidos los ejemplares de la primera fase, la capacidad de generalizar este aprendizaje a nuevos ejemplares del mismo grupo aprendido, y la capacidad de discriminarlos en contraste a los ejemplares no pertenecientes a tal conjunto. Por ello, si el sujeto logra tal identificación de los ejemplares correctos en la segunda fase, se deduce que ha aprendido la estructura subyacente, ha podido generalizar a nuevos ejemplares de dicho grupo, y ha logrado discriminar los ejemplares no perteneciente a dicho conjunto, todo ello, de manera implícita y sin poseer un registro subjetivo y consciente de tales operaciones cognitivas.

Con el fin de encuadrar el concepto de Inteligencia General, abordaremos brevemente algunas cuestiones conceptuales y metodológicas acerca de la Inteligencia. A partir del desarrollo de las técnicas de psicometría el constructo inteligencia íntimamente vinculado a las técnicas utilizadas para su medición. Por este motivo, existen diversas posturas que se distinguen de acuerdo al modo de operacionalización elegido. Rosas, Boetto y Jordan (1999), describen tres posturas claramente la que distingue: la primera operacionaliza la inteligencia a partir de escalas de edades o pruebas de Cociente Intelectual (CI) que tradicionalmente se ha calculado dividiendo la edad Mental (que es obtenida a partir del test) por la Edad Cronológica (e.g. Binet y Simon, 1908; Weschsler, 1981), la segunda plantea la operacionalización a partir de las correlaciones entre los distintos factores componentes de la inteligencia (e.g., Spearman, 1904; Thurstone, 1967; Raven, Court y Raven, 1991; Vernon, 1950), y la tercera intenta agregar mayor sistematización a los factores que habían sido analizados (e.g., Guilford, 1977). Dentro de las posturas más recientes encontramos la propuesta teórica de las inteligencias múltiples (e.g., Gardner, 1983), la integración entre pensamiento, inteligencia y aspectos sociales-contextuales (e.g. Sternberg, 1985) y de aspectos emocionales (e.g. Damasio, 1996), la diferenciación entre habilidades académicas y no académicas (e.g. Ceci y Liker, 1988), o entre inteligencia práctica e inteligencia académica (Wagner y Sternberg, 1986). La definición de Inteligencia General (IG) de Raven *et al.* (1991) se encuadraría dentro de la postura que operacionaliza a la inteligencia a partir de las correlaciones entre sus distintos factores componentes. Desde éste contexto, la inteligencia general se define como el denominador común de las operaciones de la inteligencia y de todas las habilidades cognitivas. En el presente estudio, optamos por utilizar la medida de IG del Test de Raven ya que mide el factor de Inteligencia General a partir de un tipo de evaluación no mediada por el lenguaje de la capacidad de educación de correlatos de figuras gráficas que brinda una medida clara del razonamiento mental.

En este trabajo estamos interesados en el estudio de las relaciones entre el AI y la IG en niños. Al respecto, existen algunos estudios que han vinculado teóricamente a la inteli-

gencia con el AI. El análisis teórico pionero en éste área fue realizado por Reber (1993) quien incluyó al AI en un marco evolucionista, y planteó cinco afirmaciones (algunas de corte puramente especulativo) que analizaban la disociación entre procesos implícitos y explícitos. El cuarto postulado evolucionista esta relacionado con el objetivo del presente artículo y plantea la independencia del AI con respecto a la inteligencia medida con las pruebas psicométricas tradicionales (fundamentalmente relacionadas con la medición de CI). Es decir, éste postulado implica que, al contrario de lo que sucede con las pruebas explícitas de aprendizaje, las medidas obtenidas a partir de las pruebas implícitas deberían mostrar poca concordancia y baja correlación con las medidas de inteligencia evaluadas por los instrumentos psicométricos estándar. A la luz de éste cuarto postulado, se organizarán los estudios antecedentes y se abordara la discusión.

Las investigaciones destinadas a encontrar evidencia empírica acerca del postulado que plantea la independencia del AI con respecto a las medidas psicométricas de inteligencia, pueden dividirse en dos grupos: los estudios realizados en adultos (como antecedentes directos de estudios en el área de investigación) y aquellos efectuados en niños.

En adultos, Zacks, Hasher y Sanft (1982) analizaron las relaciones entre AI e Inteligencia en un grupo de estudiantes universitarios. Para evaluar el AP utilizaron una prueba de Aprendizaje Implícito de anagramas (que es una variación del paradigma de GA) y para medir la Inteligencia el Test SAT "*Scholastic Aptitude Test*". Los resultados obtenidos indicaron que, en comparación a los alumnos que habían obtenido puntaje bajo en el SAT, los alumnos con altas puntuaciones en la prueba de inteligencia no mostraban diferencias significativas en la prueba de AI.

Otro estudio de interés, es el de Reber, Walkenfeld, y Hemstadt (1991). En esta investigación se examinaron las relaciones entre el funcionamiento en una prueba de inteligencia estándar (WAIS-R, Wechsler, 1981), y el rendimiento en pruebas de AI y AE. La prueba explícita estaba basada en problemas de solución de series complejas. Cada secuencia representaba un modelo de orden y la tarea del participante era la de descubrir la regla interna para lograr predecir el elemento faltante en la secuencia. La tarea de estudio implícita siguió el modelo tradicional de Gramáticas Artificiales (Reber, 1967). Los resultados mostraron correlaciones estadísticamente significativas entre las medidas de Inteligencia y el AE y correlaciones no significativas con las puntuaciones obtenidas en la prueba de AI. Además encontraron que la varianza interindividual en la tarea explícita fue mucho más alta que la varianza obtenida para la tarea implícita. Concluyeron que éstos resultados proporcionaban un apoyo importante al postulado de la independencia del AI con respecto al Cociente Intelectual (CI).

En la misma línea de investigación, McGeorge, Crawford y Kelly (1997), efectuaron un estudio en el que aplicaron la batería completa del WAIS-R, la prueba de Aprendizaje Implícito de Gramáticas Artificiales y la de completamiento de secuencias (Reber *et al.*, 1991) como evidencia de AE entre

las sub-pruebas de aprendizaje. Trabajaron con una muestra de 123 sujetos adultos y obtuvieron resultados que apoyaron y ampliaron las conclusiones de Reber *et al.* (1991). Aunque se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre las puntuaciones de la prueba explícita y las medidas de CI, no se encontró relación entre el desempeño en la prueba implícita de gramáticas artificiales y las medidas de inteligencia.

Es posible observar que, aunque los estudios reportados en adultos son muy escasos, abordan de manera central la temática de las relaciones entre AI y las pruebas de inteligencia; todos utilizan el paradigma de GA, y en todos los casos los resultados dan apoyo empírico a la hipótesis de independencia del AI con respecto a la inteligencia postulada por Reber (1993). Al contrario de lo que sucede en poblaciones de adultos, en poblaciones de niños, los estudios realizados sobre la relación entre el Aprendizaje Implícito y la medición psicométrica de inteligencia son mas inespecíficos y menos concluyentes.

Reber (1992) comparó grupos de niños, que fueron seleccionados a partir de la edad y el Cociente Intelectual (CI), en tareas de GA. En dichos estudios, no se encontraron correlaciones significativas entre el rendimiento obtenido en las pruebas de AI y las medidas de inteligencia.

Maybery, Taylor y O'Brien-Malone (1995) estudiaron dos grupos de niños de distintas edades que fueron previamente agrupados según su CI y fueron evaluados a partir de una prueba de Aprendizaje Implícito de covariaciones. Encontraron ausencia de asociación entre las medidas de inteligencia y el AI. En este estudio, al estar constituida la muestra por niños con igual edad mental y diferente edad cronológica, los autores se enfrentaron con dificultades para la obtención del CI. Estos conflictos fueron solucionadas con un nuevo diseño de investigación (Fletcher, Maybery y Bennett, 2000), en el que estudiaron dos grupos de niños que se diferenciaban en su habilidad intelectual. El primer grupo presentaba CI muy alto y el segundo un CI muy bajo. Todos los niños tenían la misma edad cronológica y distinta edad mental. Los dos grupos fueron evaluados a partir de una prueba de Aprendizaje Implícito de covariaciones. Los resultados obtenidos contradijeron los anteriores y no brindaron apoyo empírico a la afirmación acerca de la independencia entre el AI y la inteligencia ya que se comprobó que, tanto el aprendizaje implícito cuanto el explícito, se asociaban al CI.

López-Ramón (2006a) publicó un estudio realizado en una muestra de niños escolares (32 de tercer año, y 32 de quinto año de EGB). En esta investigación se trabajo con dos versiones para niños de la prueba de Aprendizaje Implícito, una que replicaba la original propuesta por Reber *et al.* (1991) en formato de letras, y otra que presentaba los estímulos dentro del marco del paradigma de Gramáticas Artificiales en forma de un juego que utilizaba los trenes en formato real propuestos por Rosas y Grau (2002). Asimismo, también se presentaron dos versiones de la prueba explícita de aprendizaje de secuencias, una que utilizaba como formato figuras magnéticas que debían disponerse en una pizarra

imantada, y otra versión que utilizaba la misma operatoria en la pizarra pero con letras y sin contexto de figuras infantiles. Se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre el AE y el Raven, pero las correlaciones entre AI y Raven y entre AE y AI no alcanzaron significación. Estos datos apoyaron la hipótesis de Reber sobre la independencia del AI con respecto al AE y a las mediciones psicométricas de inteligencia.

Rosas y Grau (2002) indagaron la relación existente entre el AI y la medición de la memoria de trabajo (MT) en niños normales y con déficit intelectual. Este estudio no es específico sobre la medición del AI en relación a medidas psicométricas de inteligencia pero lo consideramos aquí como un dato adicional ya que evaluó la memoria de trabajo como capacidad cognitiva. Esta investigación fue realizada con 36 niños normales y 36 niños con déficit intelectual, que tenían entre 6 y 8 años de edad. Los autores analizaron las relaciones entre el AI y la MT a partir de la adaptación de tres paradigmas experimentales para la evaluación de AI en niños. Encontraron que los niños con retardo cognitivo obtuvieron mejor rendimiento que los niños normales en el paradigma de covariaciones y en el de Gramáticas Artificiales. Con respecto a las medidas de Memoria de Trabajo, no se encontraron correlaciones significativas con ninguna de las tres pruebas de AI.

El análisis de los estudios realizados en niños permite extraer las siguientes observaciones. En principio, de las cuatro investigaciones descritas (Fletcher, Maybery y Bennett, 2000; López-Ramón, 2006, Maybery, Taylor y O'Brien-Malone, 1995; Reber, 1992), dos emplearon el paradigma de Gramáticas Artificiales y dos el paradigma de covariaciones. Asimismo, solamente se obtuvieron resultados contradictorios a la hipótesis de independencia del AI con respecto a la inteligencia en uno de ellos (Fletcher, Maybery y Bennett, 2000). Finalmente, se encuentra el estudio realizado por Rosas y Grau, que si bien no tuvo como centro el análisis de la variable inteligencia, mostró la ausencia de correlaciones significativas entre el AI y la memoria de trabajo que es una de las funciones cognitivas más implicadas en las pruebas de inteligencia tradicionales. Vistos en conjunto se observa, en primer lugar, una clara tendencia a apoyar la afirmación planteada por Reber acerca de la independencia entre el AI y la inteligencia, y en segundo lugar, también se puede observar que los estudios son escasos, todavía inespecíficos, no aparecen agrupados a partir de un único paradigma experimental (como sucede en adultos en que hay más existentes en el paradigma de GA) y no permiten abordar todavía a una evaluación concluyente acerca de la independencia del AI con respecto a la Inteligencia.

Por lo expuesto, consideramos que es necesario realizar aportes empíricos adicionales que permitan un análisis más detallado de los datos existentes hasta el momento acerca de las relaciones entre el AI y la inteligencia en niños. Por ello, el objetivo del presente trabajo es documentar evidencia empírica adicional acerca de la independencia entre el AI con respecto a las mediciones de Inteligencia en niños de

edad escolar utilizando pruebas de Gramáticas Artificiales específicamente creadas para evaluar a niños de edad escolar. Se eligió evaluar a una muestra de 7 a 12 años porque consideramos que en esa franja de edad los niños ya poseen el desarrollo cognitivo necesario para comprender las consignas de la prueba de AI de Gramáticas Artificiales y de una prueba de Inteligencia estándar. Para ello, tomaremos un registro del AI utilizando el paradigma de Gramáticas Artificiales en su formato figurativo para niños presentado a través de un juego de ordenador (López-Ramón, 2006b, López-Ramón, Urquijo, Richard's, en prensa; López-Ramón, Ledesma y Introzzi, 2007), un registro de AE en su formato para niños presentado a través de un formato de ordenador (López-Ramón, 2006b) que nos permitirá tener una medida de Aprendizaje Explícito de referencia para analizar la disociación, y una prueba de Inteligencia General utilizando el Test de Raven (Raven *et al.*, 1991).

Método

Participantes

Se trabajó con una población de 50 niños entre 7 y 11 años de una escuela primaria de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Los niños fueron seleccionados de manera no probabilística casual, se tomaron dos cursos completos (de tercero y quinto año existentes en la institución). En el grupo de niños de tercer año, el porcentaje de sujetos de sexo femenino fue del 50%. El rango de edad fue desde 7 años y 11 meses hasta 8 años y 6 meses de edad. En el grupo de niños de quinto año, el porcentaje de sujetos de sexo femenino fue del 60%, y el rango de edad fue desde 10 años y 6 meses hasta 11 años.

Instrumentos

Se administraron tres pruebas en total: una prueba de Aprendizaje Implícito para niños (López-Ramón, 2006b, López-Ramón, Urquijo, Richard's, en prensa; López-Ramón, Ledesma y Introzzi, 2007), una prueba de Aprendizaje Explícito para niños (López-Ramón, 2006b), y una prueba de Inteligencia General (Raven, 1991). Las pruebas fueron presentadas individualmente por el mismo investigador y durante un único encuentro de aproximadamente 35 min. Las pruebas administradas fueron contrabalanceadas por orden, es decir, quedaron igual cantidad de sujetos asignados a los ordenamientos posibles.

Los instrumentos se administraron utilizando como soporte un computador portátil, con pantalla amplia de 15.4" con alta resolución. El diseño de software utilizado para la prueba implícita y explícita brinda al niño estímulos de retroalimentación para resolver las actividades y permiten que el investigador solo intervenga para dar las consignas y para acompañar al niño en caso de que el niño se aleje de los objetivos pautados por las tareas.

Prueba de Aprendizaje Implícito de Gramáticas Artificiales con figuras.- El paradigma de GA está típicamente organizado en dos fases: una fase de adquisición y una de evaluación. En la fase de adquisición el sujeto es expuesto a un conjunto de secuencias que se forman a partir de una estructura de ordenamiento (una regla abstracta) interna que dispone cuales son las relaciones posibles que se admiten para formar dichas cadenas. La regla abstracta subyacente define una cantidad finita de ejemplares admitidos. En la fase de adquisición se presentan un conjunto de ejemplares permitidos por la regla para que el sujeto memorice pero nunca se le instruye acerca de la regla subyacente. Al comienzo de la fase de evaluación, se le informa al sujeto que en realidad las cadenas que ha memorizado estaban formadas a partir de una regla interna que las unifica. Asimismo, se le informa que su tarea en esta segunda fase es discriminar entre ejemplares formados a partir de dicha estructura (que nos son los mismos presentados en la primera fase) y los que no pertenecen a dicho grupo.

El experimento clásico de Gramáticas Artificiales realizado por Reber en 1967 (ver Figura 1), propone una estructura gramatical subyacente que tiene puntos de entrada (P y T) y de salida (S y V) y en donde las flechas indican los ordenamientos que son permitidos entre las distintas letras. Las letras que están dentro de los círculos corresponden a casos en que pueden aparecer de 0 a 5 veces en cada ejemplar. Dicha estructura admite hasta 43 ejemplares, de los cuales se utilizan generalmente 20 en la fase de adquisición y 23 en la fase de evaluación.

López-Ramón (López-Ramón, 2006b, López-Ramón, Urquijo y Richard's, en prensa; López-Ramón, Ledesma e Introzzi, 2007), introdujeron modificaciones para lograr un ajuste del método original a su presentación a través de un juego de computadora para niños que presenta las secuencias como trenes de figuras. Debido a que la complejidad de la tarea aumenta en función de la longitud y de las conexiones internas que poseen las cadenas gramaticales utilizadas (Seeger, 1994), se trabajó con las secuencias de menor longitud permitidas por la gramática utilizada que se muestra en la Figura 1. Se utilizaron secuencias de cuatro, cinco y seis figuras en la fase de entrenamiento y de cuatro, cinco, seis, siete y ocho en la fase de evaluación. Se consideró que la utilización de secuencias más cortas durante la fase de aprendizaje, permitiría al niño mayor capacidad de memorización y un consecuente aumento motivacional. Este diseño para niños utiliza 8 gramáticas correctas durante la fase de adquisición (fueron repetidas dos veces cada una), 16 gramáticas correctas y 16 incorrectas en la fase de evaluación. Las gramáticas incorrectas, se construyeron utilizando las figuras de comienzo y finalización permitidas por la gramática y variando los elementos internos de la misma. En todas las cadenas incorrectas presentadas, se buscaron similitudes formales importantes con las gramáticas correctas aprendidas. El listado de secuencias utilizadas se muestran en la

Figura 2. La prueba se calificó contabilizando la cantidad de aciertos por sujeto durante la fase de evaluación.

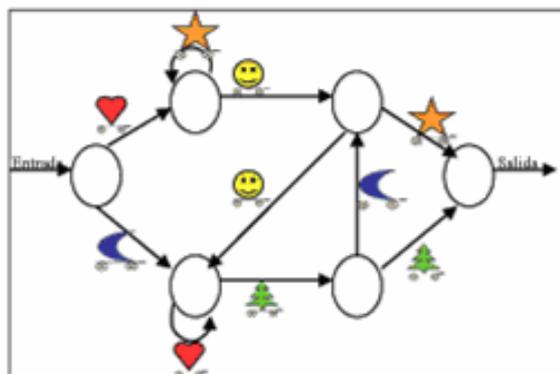


Figura 1: Estructura de orden adaptada de Reber (1967) a su equivalente en formato figurativo. Con esta estructura de orden se construyen todos los ejemplares válidos.

Nota: Los óvalos representan las partes de ensamblaje de la estructura de orden. En los casos en que se encuentra la figura sobre el óvalo, indica que ese elemento figurativo puede presentarse de 1 a 5 veces en la construcción de los ejemplares permitidos por esta estructura de orden.

La prueba de Aprendizaje Implícito (López-Ramón, 2006b, López-Ramón, Ledesma e Introzzi, 2007; López-Ramón, Urquijo y Richard's, 2008) fue administrada a partir de un software informático.

El procedimiento contó con tres fases sucesivas: adquisición, transición y evaluación. Las consignas fueron explicadas por un miembro del equipo de investigación y supervisadas de manera individual durante las tres fases. En la fase de adquisición se presentaron 8 ejemplares de manera individual, y se les solicitó que lo reprodujeran ante la desaparición de los mismos. Para cada ejemplar el niño contó con un máximo de tres intentos. Cada ejemplar se repitió dos veces, pero el orden de repetición fue aleatorio y estuvo contrabalanceado entre sujetos. En la *fase de transición* se instruyó al niño (a partir de la utilización de ejemplares de trenes) sobre el significado diferencial entre un tren idéntico, diferente, y "un tren de la misma familia" o del mismo grupo de ejemplares. Esta fase de transición fue agregada ya que un estudio previo (López-Ramón, 2006a) se observó que en muchas ocasiones los niños confundían el concepto "mismo grupo" con el concepto "idéntico" y que ésta confusión conceptual tenía efectos negativos en la discriminación de ejemplares en la fase de evaluación. En la *fase de evaluación* se presentaron 16 ejemplares de trenes que compartían la estructura profunda de ordenamiento con los ejemplares presentados en la fase de aprendizaje (pero que eran diferentes a los ya presentados), mezclados con 16 ejemplares de trenes que no poseían la estructura de ordenamiento subyacente. Durante ésta fase, se le solicitó al niño que realizara una discriminación entre los ejemplares del mismo grupo de trenes de la primera fase (se le explicó que podían ser idénticos o de la misma familia) y los que no pertenecen a ese grupo (se le explicó que son los diferentes).

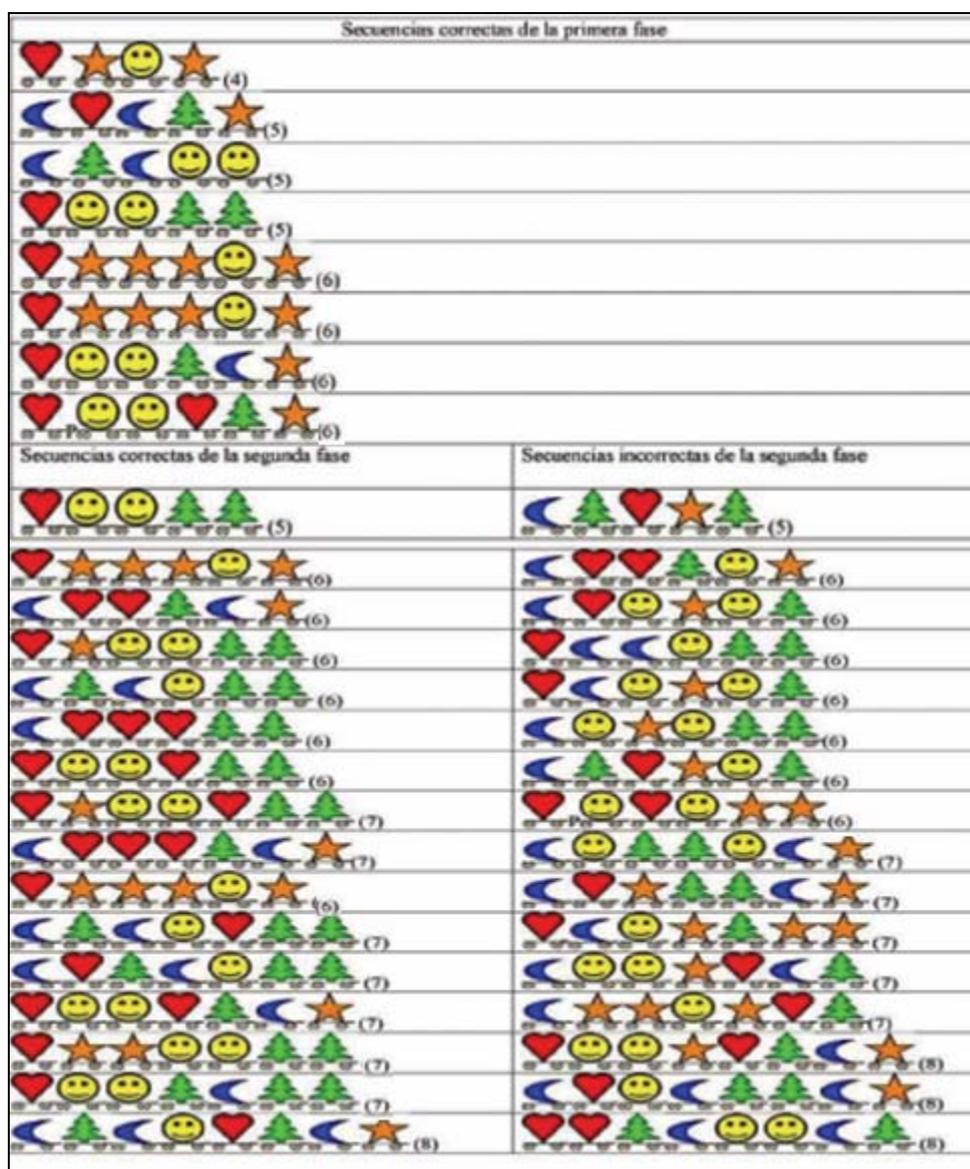


Figura 2: Secuencias utilizadas en la prueba de Aprendizaje Implícito de Gramáticas Artificiales propuesta para niños. Entre paréntesis se indica el número de elementos de cada secuencia.

Prueba de Aprendizaje Explícito para niños con figuras (López-Ramón, 2006b).- La prueba de Aprendizaje Explícito utilizada (Lopez-Ramón, 2006b) sigue la idea de Reber *et al.* (1991) pero introduce algunas modificaciones que lo hacen mas apropiado para su uso en poblaciones de niños. Reber *et al.* (1991) evaluaron el rendimiento de los sujetos en una prueba que se resuelve mediante el descubrimiento explícito de una regla para completar los elementos faltantes de una secuencia de figuras. Cada secuencia representaba un patrón de orden y de tamaño de los elementos y los sujetos debían descubrir cual era el patrón de ordenamiento subyacente para poder predecir cual era la/s figura/s subsiguiente/s de

la secuencia. La/s figura/s siguiente/s debían ser seleccionadas entre dos alternativas posibles. En la prueba de Aprendizaje Explícito utilizada por Lopez-Ramón (2006b) se evalúa la adquisición consciente de reglas abstractas a partir de figuras ordenados de manera serial. Pero, a diferencia de Reber *et. al.*, se redujo la complejidad de los ordenamientos para que pudieran ser detectados por los niños (ver Figura 3) y se amplió el número de alternativas entre las que el niños debía elegir la/s correcta/s para reducir el porcentaje de azar (de dos posibles en Reber *et al.* a cuatro posibles en el presente estudio). La prueba de Aprendizaje Explícito se calificó contabilizando la cantidad de aciertos por sujeto durante la fase de evaluación.

SECUENCIA INCOMPLETA	TIPO	CORRECTA
1.	ORDEN (PRUEBA)	
2.	ESPEJO (PRUEBA)	
3.	ORDEN	
4.	ORDEN	
5.	ESPEJO	
6.	ESPEJO	
7.	ESPEJO	
8.	ORDEN	
9.	ORDEN	
10.	ESPEJO	
11.	ORDEN	
12.	ESPEJO	
13.	ORDEN	
14.	ORDEN	
15.	ESPEJO	
16.	ORDEN	
17.	ESPEJO	
18.	ESPEJO	
19.	ORDEN	
20.	ESPEJO	

Figura 3: Secuencias de ordenamiento utilizadas en López-Ramón (2006b) para evaluar el AE en niños.

La prueba de AE esta conformada por dos fases: la *fase de instrucción* y la *fase de evaluación*. Durante la *fase de instrucción* se aleccionó al niño sobre la dinámica interna que debía seguir durante el juego. Para ello, se le presentaron los cuatro elementos que debía utilizar para resolver las secuencias incompletas y se exhibieron dos ítems de prueba para que el investigador a cargo pudiera verificar la correcta comprensión de las consignas por parte del niño. El primer ítem de prueba se resuelve a partir de la deducción explícita de una regla de orden lineal y el segundo ítem de prueba se resuelve a partir de la deducción explícita de una regla de orden secuenciado en espejo. Esta fase tiene un tiempo de duración que versa entre 3 y 8 minutos. Durante la *fase de evaluación* se presentaron de manera individual 32 secuencias incompletas ordenadas de manera aleatoria (16 secuencias gobernadas por una regla de orden lineal, y 16 secuencias gobernadas

por una regla de orden en espejo) que el niño debía completar a partir de la deducción explícita de la regla de orden que gobernaba cada secuencia. El niño contó con un solo intento por secuencia, aunque antes de decidir, podía probar varias alternativas posibles. La fase de evaluación tuvo una duración que verso entre 9 y 25 minutos.

Prueba de Inteligencia General (Raven et al., 1991).- Para la medición de la Inteligencia General se administró el Test de Matrices Progresivas, Escala Especial (Raven et al., 1991). Consideramos apropiada ésta prueba porque, al igual que la prueba de AI y de AE, también utiliza figuras, no está mediada por el lenguaje y proporciona una medida general de razonamiento abstracto apropiada para nuestro objetivo.

Resultados

Un aspecto crítico en las pruebas de AI es comprobar la ocurrencia de las mismas por sobre el azar. Para ello, se comparó la media del rendimiento observado con respecto a la media esperada para comprobar la ocurrencia de las pruebas por sobre el nivel de azar. Tanto en la prueba implícita [$t(2) = 6.27, p < .01$], como en la explícita [$t(2) = 5.85, p < .01$], la prueba t mostró que la media del rendimiento observado es significativamente mayor que la media teórica.

Se aplicó el coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach para los ítems de ambas pruebas (Aprendizaje Implícito y Aprendizaje Explícito) con el objeto de estimar una medida de la consistencia interna de éstas pruebas. En el caso de la prueba de AI se obtuvo un coeficiente $\alpha = .75$, en tanto que para el caso de la prueba de AE se obtuvo un valor de $\alpha = .73$. Ambos valores reflejan una elevada consistencia interna de las pruebas utilizadas.

En la Tabla 1, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables analizadas: Cantidad de aciertos en la prueba

de AE, Cantidad de aciertos en la prueba de AI, Puntaje Bruto del Test de Raven.

Tabla 1: Estadísticos descriptivos para la muestra total en las variables: Cantidad de aciertos en la prueba de AE, Cantidad de aciertos en la prueba de AI, Puntaje Bruto del Test de Raven.

	X (DS)	Min-Max
Aprendizaje Explícito	13.2 (3.64)	5-20
Aprendizaje Implícito	19.92 (4.73)	8-31
Test de Raven	23.18 (6.21)	13-32

Se realizó un análisis correlacional en el que intervinieron las variables de estudio. Las correlaciones entre los puntajes de la prueba de Aprendizaje Implícito y los puntajes del Test de Raven ($r = 0.01, ns$) y entre los puntajes de la prueba de Aprendizaje Implícito y los puntajes de la prueba de Aprendizaje Explícito ($r = 0.078, ns$), no fueron estadísticamente significativas (ver Figura 4). En cambio, las correlaciones entre el puntaje de la prueba de Aprendizaje Explícito y el puntaje Bruto del Test de Raven ($r = 0.54, p < .05$) mostraron ser estadísticamente significativas.

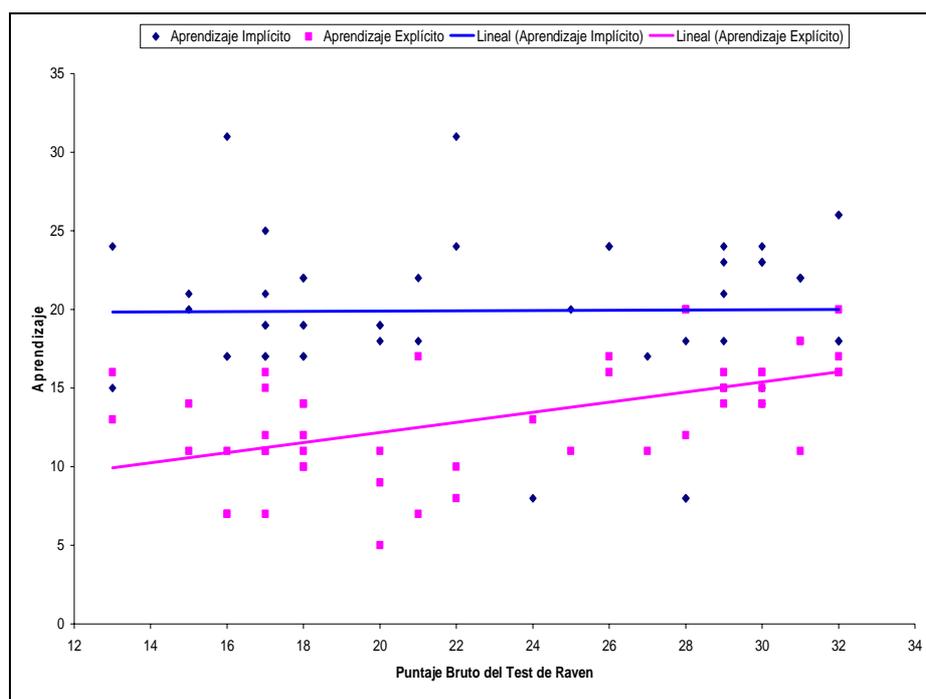


Figura 4: Gráfico de dispersión del Puntaje Bruto del Test de Raven, la Prueba Implícita y la Prueba Explícita.

Posteriormente, y ya en función de los objetivos particulares del presente trabajo, se correlacionaron los puntajes de la prueba de AI figurativo y las puntuaciones del Test de Raven. Para ello, se eliminaron los casos *outliers* ($n = 4$) detectados en el análisis anterior con el objeto de controlar las puntuaciones extremas de esos cuatro participantes en la prueba de AI. Los resultados obtenidos aportan evidencia empírica a favor de la independencia entre las variables analizadas ($r = .232, p \geq .05$).

Con el propósito de estudiar los efectos de la *edad* como covariable sobre la inteligencia, se realizó un Análisis Multivariado de Covarianza para controlar el error Tipo I y aprovechar la potencia asociada a la variable dependiente. De esta forma, se consideró a la variable AI como dependiente, a las variables inteligencia y AE como independientes, y a la Edad como covariable. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Diferencias de puntuaciones en la prueba de Aprendizaje Implícito figurativo según contrastes multivariados del Análisis Multivariado de Covarianza (MANCOVA) con la covariable Edad (en meses)

Efecto		Valor	F	Sig.	Eta al cuadrado
Intercepto	Traza de Pillai	.684	6.506	.031	.684
EDAD (en meses)	Traza de Pillai	.128	.440	.663	.128
RAVEN (Puntaje Bruto)	Traza de Pillai	1.112	.627	.858	.556
APRENDIZAJE EXPLÍCITO	Traza de Pillai	1.085	.638	.844	.542
RAVEN*AE	Traza de Pillai	.981	.561	.897	.490

El análisis de los contrastes multivariados, a partir de la razón F de la Traza de Pillai, proporcionó un valor de Eta^2 que nos indica el porcentaje de la varianza explicado por los efectos. En este caso se observó para la variable *Edad* que $Eta^2(49) = .128$, $p \geq .05$, es decir que el 12.8% de la varianza se explica por esta variable, lo que muestra la no influencia de la edad sobre la interacción entre las puntuaciones de la prueba de AI figurativo y los puntajes del Test de Raven.

Para evaluar los efectos de las puntuaciones de la prueba de AI por separado se realizaron las pruebas de los efectos inter-sujetos. El valor p de todas las puntuaciones ($p \geq .05$) mostró que las diferencias de varianzas entre los grupos de edad no son estadísticamente significativas, tanto para cada una de las variables por separado como para la interacción entre las variables incluidas en el análisis, siendo el tamaño del efecto de todas las variables analizadas pequeño ($p \geq .05$).

Discusión

El postulado de Reber (1993) acerca de la independencia del AI y el CI implica que, al contrario de lo que sucede con las pruebas explícitas de aprendizaje, las pruebas implícitas deberían mostrar ausencia de correlación con las medidas de inteligencia. Los resultados existentes en poblaciones de niños son aun escasos (Fletcher *et al.*, 2000; López-Ramón, 2006; Maybery *et al.*, 1995; Pacton *et al.*, 2005; Reber, 1992). Por ello, en el presente estudio nos propusimos analizar las relaciones existentes entre el Aprendizaje Implícito (AI) y el Cociente Intelectual (CI) en niños de 7 a 11 años y documentar evidencia empírica adicional en éste grupo de edad utilizando pruebas específicamente creadas para evaluar a niños de edad escolar.

Los resultados brindaron apoyo empírico a la hipótesis de Reber (1993), ya que las asociaciones entre las medidas del Aprendizaje Implícito y las medidas de la Inteligencia General no fueron estadísticamente significativas. También, en forma sintónica con lo expuesto por la literatura científica, las medidas del Aprendizaje Explícito y las medidas de Inteligencia General se asociaron de forma significativa.

Si analizamos éste trabajo en relación a sus antecedentes, desde el paradigma de GA, Reber (1992) comparó grupos de niños de distintas edades según su CI utilizando el formato que el mismo había diseñado para adultos y López Ramón (2006) aplicó una versión del paradigma de GA que presenta los elementos de las cadenas a través de juguetes tridimensionales propuesta por Rosas Grau (2002). Ambos estudios obtuvieron resultados a favor de la hipótesis de independen-

cia del AI con respecto a la inteligencia. Utilizando el paradigma experimental llamado “de covariaciones” para medir AI, se reportaron dos estudios (Maybery, Taylor y O'Brien-Malone, 1995; Fletcher, Maybery y Bennett, 2000). En ambos estudios se compararon grupos de niños de edad escolar con diferente CI en su rendimiento en el AI pero se encontraron resultados en contra (Maybery, Taylor y O'Brien-Malone, 1995) y a favor (Fletcher, Maybery y Bennett, 2000) de la independencia del AI con respecto a la inteligencia en niños de edad escolar. Estos estudios, al utilizar el paradigma de covariaciones evalúan un nivel de ocurrencia del AI más cercano al Aprendizaje Incidental que no es directamente comparable con el producto, más abstracto y relacionado con reglas, del paradigma de GA.

La evidencia obtenida en este estudio a favor de la hipótesis que plantea la independencia de la inteligencia con respecto al AI, presenta implicancias tanto empíricas como metodológicas. Empíricamente, permite agregar datos al acervo existente en niños acerca de la independencia del AI con respecto a la Inteligencia General que hasta el momento era muy escasa. Metodológicamente, el trabajo presenta una versión adaptada a niños del paradigma de GA en una versión informatizada de la prueba de GA que logra un entorno más amigable en el que el niño interactúa más con las señales de retroalimentación del programa.

Nuestros datos permitieron observar que los niños con bajas puntuaciones en la prueba de Inteligencia, presentaban un menor rendimiento en Aprendizaje Explícito respecto de los niños con puntuaciones elevadas. Para ello se eliminaron cuatro casos atípicos encontrados en la muestra con el objeto de asegurar la confianza de la relación entre las variables. Sabemos que el Aprendizaje Implícito se mantiene estable y constante independientemente del CI medido en las pruebas de inteligencia estándar y este resultado permite suponer que el uso de estrategias de aprendizaje Implícito podría utilizarse para compensar un déficit en el uso de estrategias de aprendizaje Explícito, en niños con bajo CI. Esta compensación podría generarse a través del uso de técnicas indirectas para aprendizajes que involucren contenidos cognitivos del tipo de: relaciones de orden, covariaciones, asociación entre variables, algoritmos, y reglas abstractas. Suponemos que las estrategias indirectas de enseñanza destinadas a generar AI en los niños podrían propiciar un conocimiento tácito y perdurable, sin la mediación del esfuerzo cognitivo consciente. Los niños con puntuaciones bajas en las pruebas de inteligencia estándar, como consecuencia de repetidos fracasos escolares, tienden a presentar menor tolerancia a la frustra-

ción y menor motivación respecto a los niños con altas puntuaciones en dichas pruebas.

Por lo anteriormente expuesto, suponemos que el uso de las técnicas de enseñanza basadas principalmente en métodos indirectos y tácitos podría resultar más beneficioso para ellos.

El presente trabajo y el grupo de estudios que han reportado evidencia empírica acerca de la independencia del Aprendizaje Implícito con respecto a las medidas psicométricas estándar de Inteligencia, muestran que las pruebas de inteligencia utilizadas miden claramente la capacidad del niño al resolver tareas directas y explícitas pero no están reflejando su capacidad para resolver situaciones en que el conocimiento se adquiere de manera implícita. Por este motivo, consideramos que deberían incluirse medidas de Aprendizaje Implícito o tácito en las pruebas de inteligencia ya que en la sociedad actual los niños van a estar cada vez más demandados para desarrollar competencias relacionadas con su capacidad implícita de aprendizaje, y estas también deberían ser cuantificadas en una medida de inteligencia.

En el mundo actual impregnado por las comunicaciones rápidas; la captación de información instantánea, el manejo cotidiano y veloz de todo tipo de software informático y la inclusión de Internet en todos nuestros entornos de desarrollo, generan una demanda cognitiva que implica el desarrollo de nuestra capacidad de Aprendizaje Implícito de reglas abstractas a todo nivel. El AI como "competencia cognitiva" es necesaria durante todo el día, en todo ámbito, y en muchos casos, las personas que se destacan y que logran sobresalir en el contexto actual son las que están más permeables a adquirir reglas abstractas de manera implícita en sus aprendizajes. El ejemplo quizás más gráfico, es el relativo a las competencias relacionadas con el AI, que debemos desarrollar en torno a Internet: tanto en la lógica interna de una página, en cómo se transmite el material de aprendizaje a través de una página Web y en relación a la misma lógica subyacente a las estrategias de navegación, todo ello está impregnado del aprendizaje implícito.

Referencias

- Binet, A., & Simon, T. (1908). Méthodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. *L'Année Psychologique*, 11, 191-244.
- Ceci, S. J. y Liker, J. K. (1988). Stalking the IQ-expertise relation: When the critics go fishing. *Journal of Experimental Psychology*, 117, 96-100.
- Colonia-Willner, R. (1999). Investing in Practical Intelligence: Ageing and Cognitive Efficiency among Executives. *International Journal of behavioral development*, 23(3), 591-614.
- Damasio Antonio R. 1996. *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Grijalbo Mondadori.
- Dixon, R. A., y Baltes, P. B. (1988). Toward life-span research on the functions and pragmatics of intelligence. En R. J. Sternberg y R. K. Wagner (Eds.), *Practical Intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world* (pp. 203-235). New York: Cambridge University Press.
- Fletcher, J., Maybery, M., y Bennett, S. (2000). Implicit Learning Differences: A question of Developmental Level?. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 26, 246-252.
- Froufe, M. (1997). *El inconsciente cognitivo: La cara oculta de la mente*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: BasicBooks.
- Gomez, R. L., & Gerken, L. (1999). Artificial Grammar learning by 1-year-old leads to specific and abstract knowledge. *Cognition*, 70, 109-135.
- Guilford, J. P. (1977). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires: Paidós.
- Lewicki, P., Czyzewska, M., y Hoffman, H. (1987). Unconscious acquisition of complex procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 523-530.
- Lewicki, P., Hill, T., & Sasaki, I. (1989). Self-perpetuating development of complex procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 323-337.
- López-Ramón, M. F. (2005). Análisis del Formato de presentación de los estímulos en la medición del Aprendizaje Implícito en niños de edad escolar. En *Las ciencias del comportamiento en los albores del siglo XXI* (Vol. 1, pp. 430-437). Buenos Aires: Editor Universidad Nacional de Mar del Plata.
- López Ramón, M. F. (2006a). Relaciones entre Aprendizaje Implícito/Explícito y la Inteligencia General en niños de Enseñanza General Básica. *Interdisciplinaria*, 23 (1), 101-119.

- López Ramón, M. F. (2006b). *Relaciones entre Aprendizaje Implícito e inteligencia General, Tesis para acceder al grado de Doctor en psicología*. San Luis: Universidad Nacional de San Luis.
- López Ramón, M. F., Urquijo, S., & Richard's, M. M. (en prensa). Modificaciones del Paradigma de Gramáticas Artificiales para niños. *Revista Latinoamericana de Psicología*.
- López Ramon, M. F., Ledesma, R., Urquijo, S., & Introzzi, I. (2007). Aprendizaje implícito de gramáticas artificiales en niños: efecto de la longitud, la valencia y el formato. *PSIC - Revista de Psicología da Vetor Editora*, 8(2), 121-130.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Stanley, W. B., Blanchard-Fields, F., Cho, J. R., & Druhan, B. 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.
- Maybery, M., Taylor, M., y O'Brien-Malone, A. (1995). Implicit learning: Sensitive to age but not to IQ. *Australian Journal of Psychology*, 47, 8-17.
- McGeorge, P., Crawford, J. R., y Kelly, S. W. (1997). The Relationships Between Psychometric Intelligence and Learning in an Explicit and an Implicit Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(1), 239-245.
- Milberg, W., Blumstein, S. E., & Dworetzky, B. (1987). Processing of lexical ambiguities in aphasia. *Brain and Language*, 31, 138-150.
- Neal, A., & Hersketh, B. (1997). Episodic knowledge and Implicit learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 4, 24-37.
- Perruchet, P., & Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 264-275.
- Perruchet, P., & Vinter, A. (1998). Learning and Development. En M. Stadler & P. Frensch (Eds.), *Handbook of implicit learning* (495-531). Londres: Sage.
- Raven, J. C., Court, J. H., y Raven, J. (1991). *Test de Matrices Progresivas. Escalas coloreadas, General y avanzada*. (Orig. 1960).
- Reber, A. S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Reber, A. S. (1992). The cognitive unconscious: An evolutionary perspective. *Consciousness and Cognition*, 1(93-133).
- 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*. New York: Oxford University Press.
- Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis, S., & Cantor, G. (1980). On the relationship between implicit and explicit modes in the learning of a complex rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 492-502.
- 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.
- Rosas, R. D., Boetto, P., & Jordán, V. (1999). *Introducción a la Psicología de la Inteligencia*. Santiago de Chile: Editorial Pontificia Universidad Católica De Chile.
- Rosas, R., y Grau, V. (2002). Aprendizaje implícito y memoria de trabajo: evidencia para postular su separación funcional. *Estudios de Psicología*, 23(2), 251-272.
- Seger, C. A. (1994). Implicit learning. *Psychological Bulletin*, 2, 163-196.
- Spearman, C. (1904). "General intelligence": Objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-292.
- Stemberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic framework for intelligence*. New York: Cambridge University Press
- Sun, Y. (1998). Aprendizaje implícito: Aspectos críticos de su definición y algunas de sus implicancias. *Psyke*, 7(2), 41-51.
- Thurstone, L. L. (1967). *La medición de la inteligencia, la aptitud y el interés*. Buenos Aires: Paidós.
- Vernon, P. E. (1950). *The Structure of Human Abilities*. New York: Macmillan.
- Volpe, B. T., LeDoux, J. E., & Gazzaniga, M. S. (1979). Information processing of visual stimuli in an "extinguished" field. *Nature*, 282, 722-724.
- Wagner, R. K. y Sternberg, R. J. (1986). *Tacit knowledge and intelligence in the everyday world*. En R. J. Sternberg y R. K. Wagner (Eds.), *Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world*. Cambridge, England: Cambridge University Press. 51-83.
- Warrington, E. K., & Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesia patients. *Nature*, 217, 972-974.
- Wechsler, D. (1981). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. Paper presented at the New York: Psychological Corporation.
- Willingham, D. B., Nissen, M. J., & Bullemer, P. (1989). On the development of procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 1047-1060.
- Zacks, R. T., Hasher, L. y Sanft, H. (1982). Automatic encoding of event frequency: Further findings. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 106-116.

(Artículo recibido: 29-11-2007; aceptado: 2-2-2009)