

Aprendizaje Implícito de Algunas Reglas Subyacentes a los Elementos Morfosintácticos de la Lengua Escrita Castellana a Través de una Modalidad de Presentación Visual por Medio de un Videojuego

Implicit Learning of Some Subordinate Rules Underlying Morphosyntactic Elements of the Spanish Written Language by Means of a Visual Presentation Modality Through the Use of a Videogame

Elsa María Escobar
Pontificia Universidad Católica de Chile

Para comprobar si los principios de aprendizaje implícito son válidos con niños en el contexto de gramáticas naturales y efectivamente enseñados por medio de un formato lúdico (videojuego), se realizó un experimento con 105 niños del nivel de transición (kinder). En condiciones experimentales, se implementó, en un videojuego especialmente diseñado, una estrategia exclusivamente visual, siguiendo las analogías del paradigma de conciencia fonológica implícita de Messer (1967, en Lance, Swanson & Peterson, 1997) y la estructura procedural del paradigma de gramáticas artificiales de Reber (1989). Los resultados muestran que la estrategia visual utilizada fue inefectiva y produjo interferencia en el aprendizaje de la estructura gramatical presentada. Se hipotetiza que esto se debe a que los niños en la edad preescolar necesitan un entrenamiento inicial para la lectura que combine y asocie la presentación visual de las letras con su contraparte auditiva. Por otra parte, se observó que la utilización del videojuego tuvo efectos positivos sobre la motivación y el interés de los niños.

An experiment with 105 kindergarten children was conducted to verify if the implicit learning principles are valid in the context of natural grammar and effectively taught using a videogame. In a specially designed videogame, a visual strategy was applied in experimental conditions, based on the analogies of Messer's Implicit Phonological Awareness Paradigm (1967, in Lance, Swanson & Peterson, 1997) and the procedural structure of Reber's Artificial Grammar Paradigm (1989). The results show that the visual strategy was ineffective and interfered with the learning process of the presented grammatical structure. It is hypothesized that this was due to the fact that preschoolers need initial training in reading that combines and associates visual presentation of letters along with their auditory counterpart. On the other hand, the use of the videogame increased children's motivation and interest.

En los últimos años, la interrogante acerca de la existencia de más de un mecanismo básico de aprendizaje, ha despertado el interés en la habilidad del ser humano para aprender información de forma no consciente, abriendo nuevas perspectivas, dentro de otras áreas, en la investigación del aprendizaje de la lectura.

De hecho, muchos estudios muestran que los niños preescolares típicamente adquieren a nivel implícito algún tipo de conocimiento sobre la estructura interna de las palabras antes de recibir instrucción lectora explícita (Brady & Shankweiler,

1991). Este último aspecto hace referencia a una nueva línea de investigación relacionada con el aprendizaje implícito de reglas fonológicas del lenguaje.

En términos generales, el aprendizaje implícito (AI) se refiere al aprendizaje no consciente de ciertas regularidades de estructuras gramaticales. El aprendizaje implícito o "aprendizaje inconsciente" ha despertado gran interés en la psicología cognitiva desde que en 1967 Arthur Reber desarrolló el paradigma de las gramáticas artificiales, el cual es uno de los hallazgos experimentales más replicados en los últimos diez años. Este paradigma, hasta ahora estudiado principalmente en sujetos adultos, utiliza como contenido de aprendizaje sistemas Markovianos, en los cuales los estímulos han sido estructurados de acuerdo a reglas complejas que no pueden ser conocidas con facilidad por el sujeto de manera explícita a partir de su observación y/o memorización. La Figura 1 mues-

Elsa María Escobar, Escuela de Psicología.

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Elsa María Escobar Palomo, 20 calle 20-10 zona 10, casa No. 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, Centro América. Fono: (50-2) 3372671, Fax: 3314880. E-mail: elsamedrano@hotmail.com Esta investigación fue financiada por el Proyecto FONDECYT 1980573.

tra el esquema de la primera gramática artificial utilizada por Reber (1967) y algunos ejemplos de ordenaciones gramaticales generadas a partir de ella.

El procedimiento utilizado consta de dos fases: (a) una *fase de entrenamiento* o adquisición en la cual se pide a los sujetos que memoricen una serie de ejemplares (combinaciones de letras) derivados de una gramática artificial, y (b) una *fase de evaluación*, en la cual se presenta a los sujetos una lista de ordenaciones, todas construidas con el mismo conjunto de letras, pero algunas “legales” o “gramaticales” y otras “ilegales” o “no gramaticales” (i.e., que violan una o más de las transiciones permitidas por la estructura). Frente a cada ordenación el sujeto debe indicar si se trata de una ordenación legal o ilegal.

Sorprendentemente, se ha observado que los sujetos, durante la fase de evaluación, al juzgar la “gramaticalidad” de los estímulos presentados, logran niveles de acierto del 60% y 80% (Augart, 1994). Lo más interesante de este efecto es que a pesar de que los sujetos obtienen esta tasa de acierto, son incapaces de reportar de forma explícita las reglas subyacentes a la gramática artificial, y cuando logran explicitarlas, suelen dar reglas erróneas (Augart, 1994).

Para muchos autores, dentro de los que se destaca Reber (1993), el aprendizaje implícito tiene un papel fundamental en el desarrollo cognitivo. De hecho, Meulemans (1998) afirma que durante la primera etapa del desarrollo del niño (estadio preverbal del desarrollo), cualquier situación de aprendizaje es por definición implícita. Sin embargo, la investigación en este campo todavía es escasa y poco concluyente, de

tal forma que, como afirman Meulemans, Van der Linden y Perruchet (1998), resulta paradójico atribuir una función tan importante en el desarrollo cognitivo a un mecanismo cuyas propiedades han sido estudiadas casi exclusivamente en adultos. Es por ello que la investigación del aprendizaje implícito en niños en edad preescolar es un área de especial importancia en el ámbito científico.

De forma paralela al estudio del AI, desde la década de los ‘60, el tema de la conciencia fonológica ha llegado a ser una de las áreas de mayor interés en la investigación actual y en la enseñanza de la lectura inicial debido a las evidencias de su correlación con la adquisición de habilidades básicas de lectura. El término conciencia fonológica se utiliza usualmente para hacer referencia al conocimiento explícito de cómo las palabras habladas pueden ser analizadas en sus sonidos constituyentes (Cossu, Rossini & Marshall, 1993). De manera clásica, la evaluación de esta habilidad para analizar y sintetizar de manera consciente el sistema de sonidos de la lengua, se realiza a través de identificar onsets, rimas, parear sílabas y palabras que tienen sonidos iniciales o finales idénticos, segmentar sonidos dentro de la palabra, manipular el orden de segmentos dentro de las palabras, sintetizar sonidos para formar palabras y eliminar sonidos dentro de una palabra (Mejía Gómez, 1999). Estas tareas, cuyo común denominador es la exigencia de conocimiento explícito, son las que tienden a ser relacionadas causalmente con el aprendizaje de la lectura (Brady & Shankweiler, 1991).

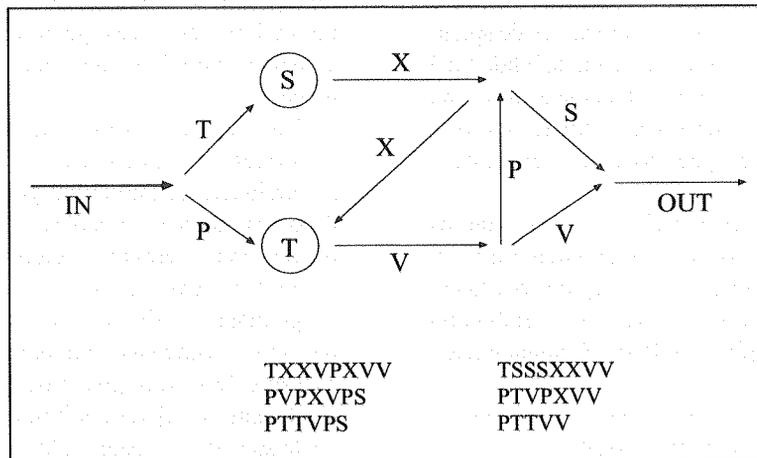


Figura 1. Estructura gramatical empleada por Reber (1967). La estructura tiene puntos fijos de entrada (P y T). En el diagrama, las flechas indican las transiciones permitidas y las letras en los círculos corresponden a casos especiales que pueden aparecer de 0 a 5 veces en cada ordenación. Así, por ejemplo, la letra T puede ser omitida (como en PVV) o aparecer repetida (como en PTTVV).

Pese a lo anterior, actualmente se encuentra sobre el tapete el debate acerca de la existencia y evaluación de procesos inconscientes relacionados con el aprendizaje de la lectura.

Dentro de esta línea, Messer (1967, en Lance, Swanson & Peterson, 1997) en un experimento que tenía como objetivo evaluar el aprendizaje implícito de la conciencia fonológica, utilizó un procedimiento de selección forzosa en el cual se presentaban dos pares de palabras sin sentido que eran escuchadas por los sujetos y contenían (a) un ejemplar con grupos consonánticos permisibles en el idioma inglés (reglas fonotácticas), y (b) un ejemplar con combinaciones de consonantes que violaban las reglas fonotácticas¹ del inglés (phonotactics constraints). Este autor observó que los sujetos elegían con mayor frecuencia las palabras no semánticas “legales” y no las palabras que contenían violaciones a las reglas fonotácticas del inglés.

A este respecto, Morais (1991) considera que es posible que los niños adquieran conciencia fonémica sin haber recibido algún tipo de instrucción explícita en la correspondencia grafema-fonema. Morais, Mousty y Kolinsky (1998) consideran que a pesar de que la correspondencia fonema-grafema se aprende mejor de forma explícita, las relaciones sublexicales y las reglas subyacentes a la relación grafema-fone-

ma pueden ser aprendidas implícitamente. Sin embargo, consideran que la decodificación fonológica no puede ser aprendida completamente de forma implícita, de tal forma que es necesario brindar un “impulso inicial” a través de la enseñanza de los fónicos.

Si bien existe evidencia de la importancia de la conciencia fonológica en la adquisición de la lectura, también hay controversia en cuanto a la interpretación de esta relación. A su vez, la documentación de casos excepcionales de niños sordos y con Síndrome de Down que a pesar de su incapacidad de realizar actividades de conciencia fonológica desarrollan habilidades de lectura, ha llevado a algunos autores a plantear la existencia de otras rutas de lectura alternas a la vía de reconocimiento y decodificación fonológica (Cossu, Rossini & Marshall, 1993; Evans 1997; Williams, 1994), como por ejemplo, la ruta de codificación visual planteada por el denominado *Modelo de Ruta Dual* de Coltheart, Curtis, Atkings y Haller (1993). La idea central de este modelo es que los buenos lectores tienen a su disposición dos diferentes procedimientos o rutas para llegar al significado de la información escrita: la vía directa o no-lexical y la vía indirecta o lexical. Como muestra la Figura 2, la representación visual puede tomar dos direcciones: la codificación visual y la decodificación fonológica. La primera lleva a un reconocimiento visual de la palabra completa y la segunda a un reconocimiento secuencial de los fonemas que conforman la palabra. De acuerdo al modelo, ambas vías permiten el acceso al significado de la palabra.

El Modelo de Ruta Dual ha sido comprobado únicamente en lectores expertos y adultos, por lo que resulta interesante investigar si los niños prelectores pueden aprender este tipo de codificación netamente visual.

En las investigaciones relacionadas con el aprendizaje implícito de reglas fonológicas del lenguaje, se utilizan estímulos auditivos; sin embargo, dado nuestro interés por la ruta de codificación alterna, resulta pertinente evaluar si los niños preescolares pueden aprender implícitamente algunas reglas sintácticas por medio de una modalidad de presentación exclusivamente visual.

Dentro de la presente investigación, ya que no se utilizarán elementos auditivos, prescindiremos del término fonotaxis y utilizaremos el término “reglas subyacentes a los elementos morfosintácticos”, para hacer alusión al referente visual de las reglas que regulan las combinaciones legales de vocales y consonantes dentro de una palabra.

A su vez, considerando que la generalidad de las investigaciones en aprendizaje implícito se han cen-

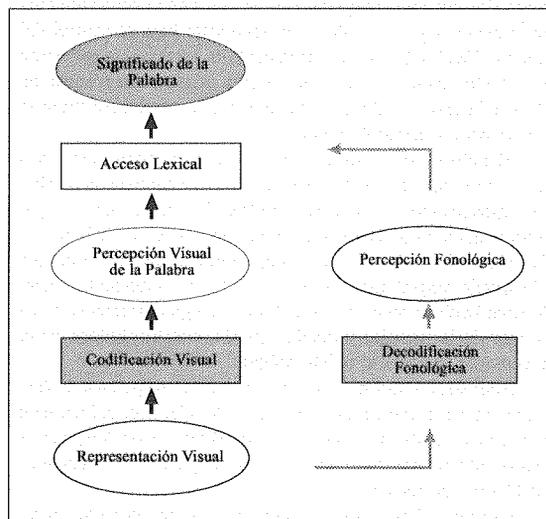


Figura 2. Modelo de Lectura de Ruta Dual.

¹ En español, el término fonotaxis se refiere a la combinación de los segmentos de las sílabas y palabras en los esquemas y en la cadena hablada. La fonotaxis trata de las reglas de distribución de los elementos dentro de las unidades del lenguaje, describiendo, por ejemplo, las combinaciones de consonantes permitidas en el interior de una palabra que no se encuentran al final de la misma y las combinaciones de vocales que sólo se dan en la unión de palabras y no en el interior de una palabra.

trado en el aprendizaje de gramáticas artificiales en adultos, es de particular interés para nosotros investigar lo que sucede con niños en relación al aprendizaje de gramáticas naturales (configuraciones propias de la lengua española), esto, dadas las implicancias que para el aprendizaje escolar pudiesen tener hallazgos en este sentido.

Para esto, fue necesario crear un método que permitiera motivar y mantener la atención de los niños respecto al aprendizaje de la gramática natural, ya que, si empleásemos el método generalmente utilizado por los experimentos clásicos sobre aprendizaje implícito, no se lograría involucrar al niño en la retención e internalización de las estructuras gramaticales presentadas. Por este motivo, y tomando en cuenta que desde principios de los '90, la utilización de videojuegos como herramientas educativas ha recibido gran atención en los ambientes académicos, debido a su componente motivacional y su potencial como facilitadores del proceso de aprendizaje (Gros Salvat & Rodríguez Illera, 1998; Malone & Lepper, 1987; McLaughlin, 1996; Rieber, 1996), se ha puesto a prueba la efectividad de los videojuegos como plataforma para el aprendizaje implícito de algunas reglas sintácticas subyacentes a los elementos morfosintácticos de la lengua española.

En base a estos antecedentes, la presente investigación pretende dar un paso inicial en el estudio del aprendizaje implícito de gramáticas naturales en niños y en la utilización de una modalidad de presentación netamente visual para elicitar dicho aprendizaje dentro de un contexto lúdico (videojuego). De este modo, se espera aportar un videojuego para la enseñanza inicial de algunos aspectos morfosintácticos de la lectura que sea motivante y efectiva.

Método

Muestra

Se utilizó una muestra de 105 niños de Nivel de Transición pertenecientes a dos escuelas municipales (NSEB) de la Comuna de Macul, en Santiago de Chile. Se eligió utilizar una muestra de niños de bajo nivel socioeconómico ya que se hipotetiza que éstos presentan menos contacto con el mundo letrado en comparación a los niños de nivel socioeconómico medio y alto. Los niños fueron asignados a tres grupos experimentales: un grupo experimental (Maga Experimental = ME) y dos grupos control (Maga Control = MC y Grupo Control-Control = GCC). Para la conformación de los grupos experimentales se respetó la división natural existente en los colegios y la asignación a la condición experimental se hizo al azar. Cabe mencionar que los tres grupos experimentales son equivalentes en cuanto a procedencia, y no existe ningún criterio por parte de los dos colegios, que no sea la asignación aleatoria, para ubicar a los niños en una u otra sección. La Tabla 1 muestra la composición de los grupos muestrales.

Tabla 1

Composición de los grupos muestrales

	ME	MC	ME-P	MC-P	GCC	Total Grupo
Hombres	15	19	4	7	20	54
Mujeres	16	15	7	8	20	51
Total Grupo	31	34	11	15	40	105

El experimento incluyó dos instancias experimentales de adquisición y evaluación. Los grupos conformados para Maga-P (experimental y control) están compuestos por aquellos niños que asistieron a las sesiones de la primera instancia experimental con Maga y también a la segunda (M-P), los niños que sólo asistieron a una de estas instancias fueron eliminados de la muestra de M-P, por esta razón el número de niños de la muestra de M-P es inferior a los otros grupos. Es importante recalcar que los grupos de M-P no conforman una muestra distinta, sino que incluyen a los niños de la primera experiencia experimental.

Cabe señalar que, además de los grupos experimental y control de cada experimento, se formó un grupo que fue denominado como *control-control*, dicho grupo no tuvo acceso a los videojuegos y su objetivo fue establecer la línea base de aprendizaje que los niños poseían respecto de las estructuras gramaticales presentadas sin ser sometidos a los juegos.

Instrumento

Se utilizaron los juegos electrónicos *Maga-AI* (Maga Aprendizaje Implícito) y *Maga Control*². Los dos juegos están protagonizados por una "maguita" que se ubica en la zona izquierda de la pantalla y se desplaza verticalmente bajo el control del jugador. En el lado opuesto de la pantalla, en tanto, se encuentra un "objeto mágico" (por ej., una varita mágica, una pócima, un libro de hechizos). El niño debe ayudar a la maga a construir un puente para alcanzar dicho objeto.

El niño debe construir el puente seleccionando entre dos bloques (un target y un distractor) aquel que contiene la palabra no semántica idéntica a la presentada en la "instrucción" (o "palabra mágica") que aparece en el extremo derecho de la pantalla. El jugador debe ubicar a Maga frente al bloque correcto y "dispararle magia" usando los comandos de la máquina. Cuando hace la elección correcta, el bloque elegido desciende hasta la base de la pantalla y queda fijo allí, construyéndose así el puente que conduce al objeto mágico.

Además, durante el juego aparecen diversos personajes (antagonistas) que interfieren con la tarea de selección de bloques o restan vidas a Maga. También a ellos el niño debe "dispararles magia" obteniendo así puntos, lo mismo que con la elección de los bloques correctos.

La Figura 3 muestra la primera pantalla del juego Maga AI. En la barra de estado aparecen los siguientes elementos:

1. El tablero de puntaje del jugador.
2. Tres íconos (sombreros) indicando las vidas del personaje central del juego.
3. En la zona derecha de la barra, una ordenación de tres a seis letras (la "palabra mágica" que el niño debe elegir) que corresponde a la "instrucción", y sirve de referencia al niño para la elección del target correcto y la construcción del puente.

² Para una mayor descripción de estos videojuegos ver Rosas et al. (2003).

Nótese que en este juego, las letras que conforman la palabra no semántica son presentadas de una forma global, es decir que en pantalla aparece la palabra completa (whole-word) sin ningún tipo de secuenciación de las letras. Se escogió esta forma de presentación de los bloques de letras debido a que, según el Modelo de Ruta Dual de Coltheart, Curtis, Atkins y Haller (1993), la ruta visual de reconocimiento de la información escrita se lleva a cabo a través de la codificación visual de palabras completas (whole words).

Contenidos de Aprendizaje

Los juegos Maga-AI y Maga-Control son idénticos en cuanto a la dinámica y estructura del juego, pero difieren en la “gramaticalidad” de los contenidos de aprendizaje: las letras de la palabra no semántica mostrada en el juego Maga-Control fueron combinadas al azar; mientras que para la presentación de los contenidos de aprendizaje del juego Maga-AI, se utilizó una adaptación del paradigma de conciencia fonológica implícita de Messer (1967, en Lance, Swanson & Peterson, 1997).

En este paradigma, se muestra a los sujetos dos pares de palabras sin sentido que eran escuchadas por los sujetos y contenían (a) un ejemplar con grupos consonánticos permisibles en el idioma inglés y (b) un ejemplar con combinaciones de consonantes que violaban dichas reglas. Es preciso destacar que dados los objetivos de la presente investigación, en este experimento se utilizó una modalidad de presentación visual y no auditiva; de tal forma que, como se mencionó anteriormente, los niños vieron dos pares de palabras no semánticas: un target compuesto por grupos consonánticos permisibles en el idioma español; y un distractor, formado por una combinación de consonantes que violan las reglas sintácticas subyacentes a las unidades morfosintácticas básicas de la lengua española.

Así, el contenido del juego original del juego “Maga”, compuesto por targets y distractores correspondientes a una gramática artificial, fue cambiado en Maga-AI, por combinaciones de grupos consonánticos que forman pares de palabras sin sentido que obedecen o violan, según sea el caso, las reglas sintácticas subyacentes a las unidades morfosintácticas básicas de la lengua española (gramática natural). Se eligió utilizar las letras: “a”, “e”, “m” y “p”, debido a que éstas son las primeras letras que se tienden a enseñar durante el adiestramiento inicial en la lectura.

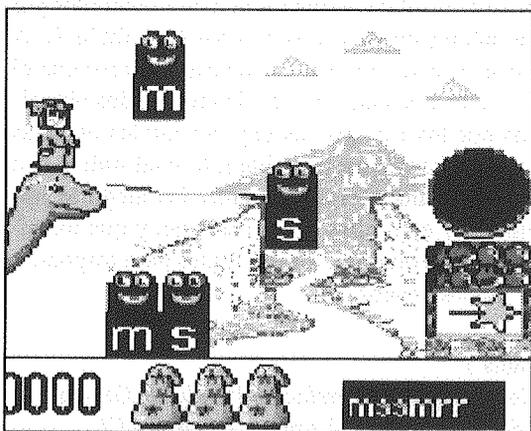


Figura 3. Imagen del Juego Maga-AI. Maga se desplaza verticalmente y debe “disparar magia” a los bloques que se movilizan (también verticalmente) en la pantalla. El niño debe seleccionar sucesivamente aquel bloque que corresponde a la instrucción mostrada en el borde inferior.

Los distractores fueron contruidos de tal forma que su conformación viola las reglas básicas subyacentes a los elementos morfosintácticos del español (no son permisibles en la lengua escrita).

Procedimiento

El procedimiento utilizado siguió la estructura procedural del paradigma de gramáticas artificiales de Reber (1989) compuesto de dos fases, una *fase de adquisición* o de *entrenamiento* en la que los niños jugaron durante 10 sesiones con los videojuegos, y una *fase de evaluación* en la cual se aplicó una prueba de Evocación – evaluación de la memoria explícita– y una prueba de Gramaticalidad –evaluación del AI–. La prueba de evocación consistió en un test de completación cuyo propósito era evaluar el grado de retención de los contenidos de aprendizaje que los niños lograron durante la fase de entrenamiento; mientras que la prueba de gramaticalidad fue un test de elección forzosa en el cual el niño debía elegir entre dos combinaciones de letras, la “palabra mágica” (combinación legal) análoga a las presentadas en la fase de entrenamiento.

Previo a la fase de adquisición se aplicó la Prueba de Comprensión Lectora (CLP) Formas Paralelas (Primer Nivel, Forma A), para verificar el nivel lector que los niños poseían antes de emplear los videojuegos.

Resultados

Prueba CLP

En la prueba CLP el porcentaje promedio de acierto de los tres grupos fue bastante bajo (ME = 9.52%, MC = 13.85%, CC = 11.42%), lo cual indica que los niños que participaron en el experimento no poseían conocimientos lectores previos ni habilidad de decodificación explícita (ver Tabla 2). Cabe destacar que el puntaje promedio del grupo MC está por encima del puntaje obtenido por los otros dos grupos experimentales, sin embargo, la diferencia entre los grupos no es estadísticamente significativa (ver Tabla 3).

Tabla 2

Resultados Prueba CLP

Grupo	Puntaje Promedio	DS	Porcentaje Promedio de Acierto	DS
ME	0.66	0.98	9.52	13.94
MC	1.06	1.44	13.85	22.43
CC	0.80	0.94	11.42	14.41

Tabla 3

Comparación de porcentajes promedio de acierto en la Prueba CLP

ME	MC	CC	t	p
9.52	13.85	—	-.892	.380
9.52	—	11.42	-.464	.645
—	13.85	11.42	.316	.744

Prueba de Evocación

Como muestra la Tabla 4, el nivel de acierto de los grupos ME y MC fue bastante bajo (ninguno de los grupos superó el 16% de acierto en la prueba), lo cual indica que el rendimiento de los sujetos estuvo dentro de lo esperado por azar. El grupo MC obtuvo un porcentaje de acierto superior al grupo ME, no obstante, la diferencia entre los porcentajes promedio de acierto no es estadísticamente significativa. Es preciso señalar en este punto una diferencia con las experiencias de Reber respecto del aprendizaje implícito de gramáticas artificiales: mientras en estas experiencias era necesaria la memorización de las ordenaciones presentadas, en este caso este requerimiento fue omitido dada la baja edad de los participantes de la muestra.

Tabla 4

Resultados Prueba de Evocación

Grupo	N	Porcentaje Promedio de Acierto	DS
ME	31	13.82	11.94
MC	34	15.54	11.85

Prueba de Gramaticalidad

Los resultados obtenidos en esta prueba (ver Tabla 5), en oposición a lo teóricamente esperado, señalan que el grupo ME (grupo de niños expuestos a combinaciones gramaticales o legales durante el juego) se encuentra por debajo del rendimiento alcanzado por el grupo MC (grupo de niños expuestos a combinaciones no gramaticales o ilegales durante el juego). Este resultado se repite tanto en la primera instancia de evaluación como en la segunda (M-P), lo cual señala una consistencia en los resultados obtenidos. Nótese que en la segunda instancia de evaluación, los grupos experimentales que fueron sometidos a las 5 sesiones de juego adicionales obtuvieron resultados muy por debajo del rendimiento observado en la primera evaluación, siendo la diferencia entre las dos instancias de evaluación estadísticamente significativa ($p < .000$) (ver Tabla 6). Este resultado llama la atención dado que lo esperable sería que el rendimiento aumentase con más sesiones de juego y no que disminuyese de forma tan radical.

Así, el grupo ME obtuvo un porcentaje promedio de acierto significativamente más bajo (51.61%, 39.77%-P) en la prueba de gramaticalidad que el grupo MC (60.29%, 43.33%-P) y el grupo CC (55.31%).

Tabla 5

Resultados obtenidos por ME y MC en la Prueba de Gramaticalidad

Grupo	N	% promedio de acierto	DS	Intervalo de Confianza 95%	
				Inferior	Superior
ME	31	51.61	25.48	42.31	60.92
MC	34	60.29	19.08	53.63	66.95
ME-P	11	39.77	14.59	29.96	49.57
MC-P	15	43.33	19.97	32.27	54.39
CC	40	55.31	21.53	48.42	62.20

Tabla 6

Comparación de porcentajes promedio de acierto de los grupos experimentales en las dos instancias de evaluación

ME	MC	MEP	MCP	CC	t	p
51.61	60.29	-	-	-	1.58	.122
51.61	-	-	-	55.31	.702	.485
-	-	39.77	43.33	-	-.934	.358
51.61	-	39.77	-	-	6.31	.000
-	60.29	-	43.33	-	10.99	.000

En resumen, el bajo rendimiento del grupo ME indica que la estrategia utilizada fue inefectiva y los resultados observados en la segunda instancia de evaluación señalan un efecto negativo del tiempo de juego sobre el aprendizaje.

Finalmente, para verificar si existe alguna relación entre los resultados observados en la prueba de Evocación y en la prueba de Gramaticalidad, se correlacionaron los puntajes obtenidos por los sujetos en estas dos pruebas (ver Tabla 7). A partir de este análisis, puede establecerse que el índice de correlación entre los resultados obtenidos por los tres grupos experimentales en estas dos pruebas es bastante bajo, lo cual indica que no existe una correlación entre las medidas implícitas y explícitas de aprendizaje, y que los niños utilizaron procesos diferentes para responder en ambas pruebas.

Tabla 7

Coefficientes de correlación Prueba de Gramaticalidad y Prueba CLP, grupos ME, MC y CC

	Evocación	Gramaticalidad
Evocación	1.00	0.149
Gramaticalidad	0.149	1.00

Discusión

El presente estudio tenía como objetivo principal evaluar el aprendizaje implícito de reglas subyacentes a los elementos morfosintácticos de la lengua española (referente visual de las reglas fonotácticas) utilizando una modalidad de presentación netamente visual y no auditiva dentro de un contexto lúdico (videojuego). Además, se pretendía establecer la validez de los resultados de aprendizaje implícito en niños y determinar los efectos de la utilización de un formato de juego para el mismo. Esto, basándose en: (a) estudios que sugieren que los niños prelectores pueden aprender implícitamente las reglas subyacentes a las relaciones entre las letras que forman las palabras y son capaces de generalizarlas, (b) el planteamiento de algunos autores acerca de la existencia de procesamiento fonológico sin sonido, (c) la evidencia relacionada con la ruta de lectura de codificación visual, alternativa a la ruta de decodificación fonológica, y (d) la importancia de los videojuegos como herramientas educativas facilitadoras del proceso de aprendizaje.

Los resultados de esta investigación, más que comprobar la ocurrencia de aprendizaje implícito de las estructuras morfosintácticas en los niños del grupo experimental (GE), parecieran contradecir la presencia de dicho fenómeno. Sorprendentemente, y en oposición a lo esperado, el grupo control (GC) logró un porcentaje promedio de acierto superior a los grupos experimental y CC.

A pesar de que estos resultados pueden considerarse desalentadores respecto al aprendizaje implícito de estructuras morfosintácticas por medio de una modalidad visual implementada en un videojuego, brindan datos interesantes que deben ser tomados en consideración. En primer lugar, están los resultados observados en el GE. Recuérdese que en las dos instancias de evaluación, el rendimiento del GE estuvo muy por debajo de lo esperado.

Una primera explicación para los resultados del GE, es que la estrategia que fue implementada en el videojuego es inefectiva para el aprendizaje implícito de estructuras sintácticas de la lengua castellana en niños prelectores. Esta noción se ve apoyada por el hallazgo de Byrne (1988, en Morais, 1991) de que la conciencia fonémica no se deriva espontáneamente de la presentación a niños prelectores de secuencias de símbolos que representaban combinaciones sintácticas; y por lo tanto, es difícil de obtener sin la instrucción explícita en el código alfa-

bético y el aprendizaje de los fónicos, es decir de la correspondencia sonido-símbolo. Esto concuerda con el principio alfabético de que la clave para el aprendizaje de la lectura es que los niños aprendan la asociación entre los sonidos que forman el lenguaje y los símbolos que lo representan (Stahl, Duffy-Hester & Dougherty Stahl, 1998), por lo que se deduce que la mera presentación de símbolos visuales sin una asociación a sonidos u otra representación con significado, resulta ineficiente para el aprendizaje inicial de la lectura.

Por otro lado, si bien se ha observado que es posible llegar al significado de una palabra por medio de una vía de procesamiento netamente visual (prescindiendo del procesamiento fonológico), es importante recordar que esto se ha observado únicamente en lectores diestros que ya han aprendido con anterioridad el principio alfabético y conocen el significado de las palabras a partir de la asociación previa de éstas con su referente oral. Es por ello que a pesar de que los niños son capaces de aprender implícitamente las relaciones entre las letras y de generalizarlas; la ruta de codificación visual, alternativa a la ruta de decodificación fonológica, posiblemente no sea accesible para los niños prelectores, puesto que éstos aún no tienen el conocimiento de la asociación fonema-grafema, y necesitan, como afirman Morais, Mousty y Kolinsky (1998), un "impulso inicial" a través de la enseñanza explícita de los fónicos.

En relación a lo anterior, cabe mencionar el estudio de Jared y Seidenberg (1991) cuyo propósito era investigar el papel de la información fonológica en el reconocimiento de palabras escritas. Estos autores observaron que los lectores iniciales dependen mucho de la vía de activación fonológica para construir el significado, mientras que los buenos lectores utilizan la ruta visual directa (no lexical) en palabras de alta frecuencia, y solamente acuden a la vía fonológica cuando las palabras son desconocidas o poco comunes. Esto pareciera implicar que lo adecuado en el caso de los lectores iniciales es estimular la vía fonológica a través de la enseñanza explícita de los fónicos.

Sin embargo, Jared y Seidenberg (1991) opinan que la utilización inicial de la vía directa de activación puede facilitar la adquisición del reconocimiento de palabras completas (whole words). Es por ello que a pesar de que difícilmente se puede enseñar a leer únicamente a partir de una estrategia que active la ruta visual directa, la utilización de esta estrategia, puede facilitar la adquisición de vocabulario

visual, si se logra efectuar una asociación de la palabra (símbolo) con un significado. Un ejemplo de esto son los videojuegos *Maga I y Maga II* del proyecto FONDEF D96I1016³, que tienen como propósito enseñar vocabulario visual a niños prelectores. En estos juegos se utiliza una estrategia visual, pero los símbolos o palabras se encuentran asociados a un significado por medio de un dibujo que representa la palabra. En este caso, la adquisición del conocimiento se lleva a cabo implícitamente.

En resumen, los resultados observados en el GE parecen indicar que la utilización de una estrategia netamente visual, prescindiendo de su contraparte fonética, no es efectiva para el aprendizaje inicial de estructuras sintácticas de la lengua castellana (gramáticas naturales). En consecuencia, se estima que es importante utilizar un enfoque balanceado que integre ambas modalidades. A este respecto, Buss y Van Ijzendoorn (1999) en un meta-análisis acerca de la conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura, concluyeron que la conciencia fonológica es una condición importante pero no suficiente para el aprendizaje de la lectura; y que otros recursos y estrategias como el reconocimiento visual de palabras escritas y la enseñanza de vocabulario visual también son importantes. Es por ello que la mayoría de los programas que trabajan aspectos gramaticales por medio de softwares interactivos (con imágenes, colores y textos) incluyen la retroalimentación fónica y semántica por medio de la animación (Chera, 1995).

Respecto al efecto del formato de juego, las observaciones conductuales efectuadas durante las sesiones de juego mostraron que, durante las primeras sesiones, los niños estaban altamente motivados, lo cual indica un efecto positivo del videojuego. No obstante, se observó que el interés de los niños decreció visiblemente en las últimas sesiones de juego, por lo que fue preciso reducir el tiempo de juego a 10 minutos. Asimismo, los resultados observados en la segunda instancia de evaluación parecen indicar un efecto negativo del tiempo de juego sobre el aprendizaje; el cual podría explicar, en parte, estos resultados.

En lo que se refiere a los resultados observados en la prueba explícita de reconocimiento (Prueba de Evocación) se observó, al igual que en el experimento de Meulemans, Van der Linden y Perruchet (1998) que el rendimiento de los sujetos no fue diferente a lo esperado por azar. De igual modo, en este experimento tampoco se observó ninguna co-

rrelación entre las medidas implícitas y explícitas de aprendizaje. Este resultado resulta interesante, si se toma en cuenta la importancia dada por Reber (1993) a la obtención de un alto nivel de evocación para asegurar un alto rendimiento en la prueba de gramaticalidad. A pesar de que Reber no estableció la existencia de correlación entre las medidas explícitas e implícitas de aprendizaje, la baja correlación entre estas dos medidas parecería contradecir el supuesto reberiano de que es necesario un 100% de memorización de los ítems durante la fase de entrenamiento para asegurar el juicio de gramaticalidad durante la fase de evaluación.

Después de analizar el rendimiento del GE, pasaremos a analizar el rendimiento del GC. Recuérdese que el GC obtuvo un rendimiento por encima de lo esperado por azar, lo cual resulta inesperado, ya que este grupo, a pesar de haber sido sometido a contenidos de aprendizaje aleatorios, respondió por encima del GCC en la prueba de gramaticalidad.

En relación a lo anterior, es importante considerar la posibilidad de la existencia de conocimiento previo por parte de los niños GC de las estructuras sintácticas presentadas.

A este respecto, cabe mencionar que de acuerdo a la Jefe de la Unidad Técnico Pedagógica de los colegios y las profesoras encargadas de los cursos, los niños que participaron en el experimento no habían recibido entrenamiento previo en el aprendizaje de la lectura. Sin embargo, es probable que este conocimiento previo sea de naturaleza implícita e independiente de los conocimientos evaluados en la prueba CLP. Este último aspecto podría explicar la baja correlación existente entre los resultados de la prueba CLP y la prueba de gramaticalidad, lo cual indicaría que los niños respondieron a la prueba de gramaticalidad en función de procesos diferentes a los utilizados en la prueba CLP.

A su vez, es posible que los niños que participaron en el experimento hayan aprendido con anterioridad de forma implícita las estructuras sintácticas sometidas a evaluación a partir de su exposición al mundo letrado. Otra posible explicación para el mejor rendimiento del grupo GC en la prueba de gramaticalidad puede estar relacionada con el hecho de que este grupo obtuvo un puntaje más alto que los otros dos grupos en la subprueba del CLP. A pesar de que es baja la correlación observada entre los puntajes de los grupos en esta prueba, y que la diferencia entre los grupos no es estadísticamente significativa, este es un factor de invalidez que debe ser descartado.

³ Proyecto aprobado en 1996, dirigido por Miguel Nussbaum, titulado "Diseño, desarrollo y evaluación de juegos educativos autorregulados en plataforma económica y masiva".

En conclusión, en el presente experimento se observó un efecto diferencial de la estrategia visual utilizada, sin embargo, éste no fue el esperado, de tal forma que no se pudo comprobar el aprendizaje implícito de las reglas subyacentes a las unidades morfosintácticas en los niños del GE. Se considera que esto se debió a que los niños preescolares necesitan un entrenamiento inicial para la lectura que combine la codificación visual de las letras y su contraparte auditiva; ya que los niños, a diferencia de los lectores expertos que pueden llegar a leer efectivamente a través de la vía de codificación visual, no poseen el principio alfabético y necesitan el apoyo del entrenamiento en los fónicos.

Además se observó que la utilización del videojuego tuvo efectos positivos sobre la motivación y el interés de los niños. Sin embargo, se observó un efecto negativo del tiempo de juego sobre el aprendizaje, lo cual se observa en la disminución estadísticamente significativa del rendimiento de los grupos en la segunda instancia de evaluación.

Es preciso señalar la posible existencia en este experimento de algunas variables que pueden estar afectando los resultados y que no fueron sometidas a control experimental, por lo que es importante "depurar" en futuros experimentos el procedimiento utilizado para verificar en condiciones controladas si las hipótesis establecidas a partir de los resultados son lícitas.

A continuación se presentan algunos aspectos que pudieron incidir en los resultados obtenidos y que sería interesante controlar y/o tomar en cuenta para futuras investigaciones.

Tomando en consideración la variación en el procedimiento del paradigma de gramáticas artificiales descrita por Reber (1993) en un estudio no publicado realizado en su laboratorio con niños preescolares, sería interesante cambiar la consigna de evaluación del juicio de gramaticalidad utilizada durante la fase de evaluación, de tal forma que en lugar de solicitarle a los niños que elijan "la palabra mágica", se les indique que señalen aquella palabra que "crean haber visto antes" o mejor aún, cuál de las dos palabras que se les presenta "les gusta más".

Otro cambio consiste en eliminar de la barra de estado del videojuego Maga-AI, la palabra "instrucción" que sirve de referencia a los niños para la elección de target correcto y la construcción del puente; de tal forma que los niños se vean forzados a prestar más atención a los targets y descubrir a través de la dinámica del juego, cuál es la configuración gramatical cuya selección produce acumulación de pun-

tos y cuál ocasiona la pérdida de salud. Esto, además de agregar al juego un "reto", agregaría un componente de activación de procesos de atención que podrían favorecer el aprendizaje; ya que, como afirma Augart (1994) el aprendizaje implícito depende de los mecanismos de la memoria a corto plazo.

Por otra parte, es recomendable agregar a los contenidos de aprendizaje otras letras básicas además de la "m", "p", "a" y "e", ya que, si bien es cierto que se eligió utilizar solamente estas cuatro letras para restringir el número de combinaciones gramaticales con el fin de facilitar la evaluación y hacer más manejable la utilización de una gramática natural, es posible que el uso de un número tan pequeño de combinaciones legales durante la fase de entrenamiento (4 combinaciones correspondientes a la configuración V/C/V/C y 4 combinaciones correspondientes a la configuración C/V/C/V) no haya permitido la derivación de la regla inherente a los ejemplares. A este respecto, es importante tomar en cuenta que en los estudios clásicos dentro del paradigma de gramáticas artificiales se presentan durante la fase de entrenamiento al menos 28 ejemplares legales de la gramática en cuestión (Reber, 1967).

A su vez, vale considerar algunos aspectos relacionados con la plataforma computacional en la que funciona el videojuego Maga-AI. El juego está implementado en una consola Gameboy portátil que tiene incorporada una pequeña pantalla de cristales líquidos, que tiene el inconveniente de que sólo permite la utilización de tonos grises, lo cual, de acuerdo a lo observado durante las sesiones de juego, resulta poco llamativo para los niños que por lo general prefieren juegos de distintos colores. Además, se necesita mucha luz para poder ver las formas y dibujos dentro de la pantalla, lo cual dificulta la apreciación por parte de los niños de los estímulos presentados. Por otra parte, debido al tamaño de la pantalla, que es estándar para este tipo de videojuego, el tamaño de las letras es reducido, lo que dificulta la discriminación y diferenciación de las letras. En este sentido, cabe recordar la importancia que se le da a la utilización de letras y estímulos sobredimensionados (por ejemplo, los llamados "libros gigantes") en el entrenamiento inicial de la lectura.

Por último, serán necesarias futuras investigaciones que permitan establecer si las relaciones encontradas aquí son aplicables a poblaciones de distinta edad, nivel socioeconómico y etnias particulares distintas al latino. Sobre todo, tomando en cuenta que el estudio del aprendizaje implícito en niños es un campo de investigación bastante nuevo y aún incipiente.

Referencias

- Augart, C. (1994). Implicit learning. *Psychological Bulletin*, 115(2), 163-196.
- Brady, S. & Shankweiler, D. (1991). *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Buss, A. & Van Ijzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.
- Chera, P. (1995). *Interactive multimedia & early reading* [En red]. Disponible en: <http://www.chelt.ac.uk/cwis/pubs/infonews/issue2.3/page5htm>
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P. & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100(4), 589-608.
- Cossu, G., Rossini, R. & Marshall, J. (1993). When reading is acquired but phonemic awareness is not: A study of literacy in Down's Syndrome. *Cognition*, 46, 129-138 [En red]. Disponible en: <http://www.learner.org/edtech/rscheval/rightquestion.html>
- Evans, R. (1997). *Phonological awareness in children with Down's Syndrome*. Department of Psychology, University of Dundee [En red]. Disponible en: <http://www.dundee.ac.uk/psychology/welcome.html>
- Gros Salvat, B. & Rodríguez Illera, J. L. (1998). Materiales, multimedia y aprendizaje escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 83, 93-103.
- Jared, D. & Seidenber, M. (1991). Does word identification proceed from spelling to sound to meaning? *Journal of Experimental Psychology: General*, 12(4), 358-394.
- Lance, D., Swanson, L. & Peterson, H. (1997). A validity study of an implicit phonological awareness paradigm. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 40, 1002-1010.
- Malone, T. & Lepper, M. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer based education. En R. R. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitudes, learning, and instruction. III: Conative and affective process analysis* (pp. 255-285). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McLaughlin, J. (1996). *Videogames and learning: The power of education with entertainment and technology*. Documento interno no publicado. Teachers College, Columbia University, U.S.A.
- Mejía Gómez, L. (1999, septiembre). *La patología de la conciencia fonológica*. Conferencia presentada en el Seminario de Trastornos del Aprendizaje, Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Meulemans, T. (1998). Apprentissage implicite, mémoire implicite et développement. *Psychologie Française*, 43, 27-37.
- Morais, J., Mousty, P. & Kolinsky, R. (1998). Why and how phonemic awareness helps learning to read. En C. Hulme & R. Malatesha (Eds.), *Reading and spelling: Development and disorders* (pp. 127-150). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Morais, J. (1991). Constraints on the development of phonemic awareness. En S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 5-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Meulemans, T., Van der Linden, M. & Perruchet, P. (1998). Implicit sequence learning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 69, 199-221.
- Reber, A. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Reber, A. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 219-235.
- Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research & Development*, 44(2), 43-58 [En red]. Disponible en: <http://itech1.coc.uga.edu/faculty/lprieber/play.html>
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Flores, P., Grau, V., Lagos, F., López, X., López, V., Rodríguez, P. & Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: Design and assessment of educational videogames for 1st and 2nd grade students. *Computers & Education*, 40, 71-94.
- Stahl, S., Duffy-Hester, A. & Dougherty, K. (1998). Everything you wanted to know about phonics (but were afraid to ask). *Reading Research Quarterly*, 33(3), 338-355.
- Williams, C. (1994). The language and literacy worlds of three profoundly deaf preschool children. *Reading Research Quarterly*, 29, 125-155.