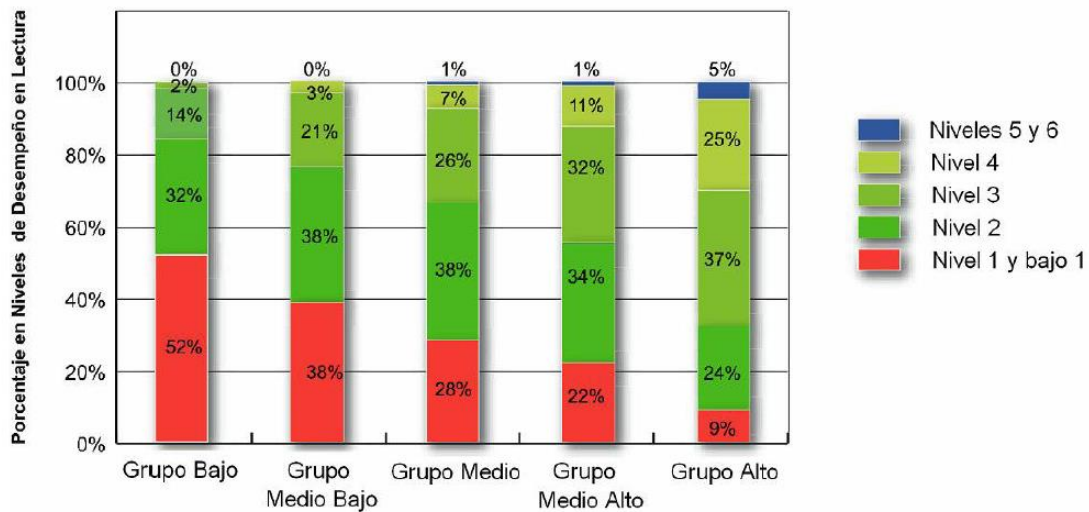


## INTRODUCCION A LAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPRESION LECTORA

Christian Soto, Matthew Jacovina  
Learning Science Institute, Arizona State University (USA)

Las mediciones estandarizadas sobre las habilidades de comprensión lectora en Chile han demostrado que existe aún un importante camino por recorrer para poder alcanzar desempeños similares a los que están logrando los países desarrollados. En la evaluación PISA de lectura del 2009, el 31 % de los estudiantes chilenos no lograron obtener el nivel 2 (nivel básico), mientras que el nivel más alto fue alcanzado sólo por el 1% de los estudiantes nacionales (nivel más alto). De acuerdo a los estudios PISA el nivel 2 constituye una línea base en la competencia, pues implica dominar las habilidades lectoras mínimas que requiere una persona para participar efectiva y productivamente en la sociedad. En la prueba PISA 2009 Chile ocupó el lugar 44 entre 65 países evaluados.



FUENTE: Base de datos PISA 2009, OCDE

En Chile, la relación de desempeños en la prueba PISA de lectura es casi inversamente proporcional entre los grupos de situación socio-económica más alta y más baja. Mientras que en el grupo de desempeño socioeconómico más bajo un 52% presenta un nivel de desempeño deficiente en lectura (nivel 1), en los de situación económica más alta ese porcentaje se reduce al 9%. Los estudiantes chilenos obtienen 0,44 desviación estándar menos de puntaje que el promedio de los alumnos de la OECD. En el informe PISA del 2009 se describen los resultados de la investigación longitudinal Youth in Transition Survey (YITS) en que se evaluó durante 10 años el progreso en la educación secundaria y universitaria, y la capacidad de ingresar al mercado laboral, basado en una muestra de 30,000 estudiantes canadienses que fueron evaluados a través de la prueba PISA del 2000 (OECD 2010). La investigación concluyó que altos resultados en PISA se relacionan directamente con el acceso y persistencia en las carreras universitarias. De acuerdo al mismo estudio los estudiantes del grupo más avanzado evaluados el 2000 accedieron a la universidad más frecuentemente que aquellos que se encontraban bajo el nivel mínimo de competencias.

Complementando el panorama chileno, en el año 2011 se publicaron los resultados de un estudio sobre el comportamiento lector encargado al Centro de Microdatos de la Universidad de Chile, por parte del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (Microdatos, 2011). Los resultados muestran que en la Prueba N°1 (9 a 11 años) apenas la mitad de los estudiantes obtuvieron respuestas correctas en las tareas que implicaban Reflexionar (52%); en la segunda prueba (12 a 14 años) la situación es más preocupante aún porque el porcentaje de respuesta correcta que se alcanzó fue sólo del 36%; finalmente, el 61.4% de los adultos evaluados (sobre 15 años) se encuentra entre los niveles 1 y 2 en la tarea que exige analizar la forma y contenidos de los textos. De acuerdo al estudio, el proceso de lectura de los estudiantes nacionales se estanca en un nivel superficial. Esta investigación también examina la importancia de los factores de la autopercepción y autoeficacia en los procesos de lectura, y de acuerdo a los resultados obtenidos, estos factores se estarían relacionando significativamente con el nivel de desempeño que efectivamente están logrando los estudiantes. Esto último es ratificado por investigaciones internacionales previas que indican que estas variables motivacionales (autoeficacia, interés, autorregulación, compromiso) influyen positivamente en el aprendizaje (Pajares, 1996; Pintrich, 2000; Zimmerman & Schunk, 2001).

En la prueba PISA 2012, Chile obtuvo un desempeño similar al del 2009. Aunque en esta prueba Chile obtuvo el mejor lugar de los países latinoamericanos, el promedio chileno de 441 puntos está lejos de los 496 que es promedio de los países de la OCDE (Chile obtuvo un lugar 45 a 50 de un total de 65 países). Según indica el estudio, entre el 2009 y el 2012 no ha habido diferencias significativas respecto al desempeño chileno en lectura. Los resultados obtenidos dependen directamente del nivel socioeconómico de las familias a las que pertenecen los estudiantes. Los puntajes promedios de los colegios nacionales de acuerdo a las diferentes dependencias administrativas fueron los siguientes: Los establecimientos municipales obtuvieron un promedio de 412 puntos; el promedio de los establecimientos particular subvencionados fue de 449; mientras que los establecimientos particular pagados obtuvieron un promedio de 522.

Estos resultados nos hacen pensar sobre la urgente necesidad de mantener e incrementar los esfuerzos por mejorar los desempeños nacionales en lectura, ya sea a través de políticas públicas como a través de iniciativas que fortalezcan las habilidades de comprensión lectora en los diferentes niveles de la educación escolar.

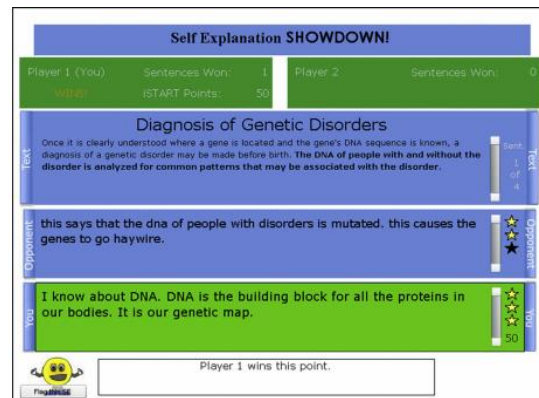
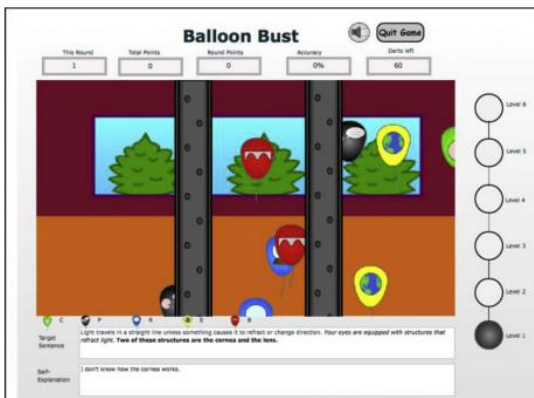
La comprensión lectora es uno de los temas más interesantes en el campo de la educación. Esto se debe al hecho de que sigue siendo una de las habilidades imprescindibles para un adecuado progreso en el sistema escolar y fuera de este también. Esta es una habilidad transversal que el ser humano emplea en diferentes situaciones de nuestra vida cotidiana, y que tiene una directa relación con las posibilidades de acceder a la sociedad de la información y del conocimiento (OECD 2010). El proceso de constituirse en un lector crítico implica el desarrollo de procesos psicolingüísticos complejos desde la más tierna infancia, en un proceso sistemático de integración de las capacidades de decodificación, de representación mental del texto y de integración de los conocimientos de mundo activados por el proceso de lectura (Kintsch, 1998). Para tal desarrollo las experiencias de aprendizaje escolar cobran un rol fundamental, y en particular el encadenamiento de aprendizajes que van permitiendo la integración de los conocimientos previos del lector con la representación mental del texto, en el proceso de comprensión.

Sin embargo, a pesar de que hay bastante concordancia de opiniones respecto a la importancia de esta competencia, no es igual de claro el camino a través del cual podrían ser mejoradas las estrategias de lectura y los métodos para mejorar este tipo de habilidades.

Las investigaciones internacionales de los últimos años han tendido a centrarse en los estudios de la comprensión como un proceso a partir del cual el sujeto aprende del texto (Kintsch, 1986), por tanto se ha privilegiado trabajar sobre textos informativos de naturaleza científica (o expositivos en general), teniendo en consideración la idea de que estos presentan un tipo de información que requiere ser aprendida por los estudiantes. Los esfuerzos de aprendizaje y entrenamiento se han estado focalizando en desarrollar herramientas computacionales que enseñen y entrenen este tipo de estrategias, usando un tipo de tecnología automatizada vinculada al ámbito de los tutores inteligentes. ¿Por qué se les llama "inteligentes"? Se les considera inteligentes porque adaptan su instrucción y retroalimentación a los estudiantes de un modo individual. Cuando esta tecnología está bien diseñada puede dar lugar a avances en el aprendizaje similar a los tutores humanos, lo que demuestra su gran potencial (VanLehn, 2011). Ciertamente esto es una gran ventaja para los docentes que enseñan comprensión, ya que el proceso de entregar un feedback de calidad a cada alumno se hace difícil teniendo a su cargo 35 o más estudiantes. Para que esto sea posible se ha tenido que avanzar en una serie de disciplinas, como la lingüística computacional y la psicología cognitiva, lo que está permitiendo que estímulos lingüísticos (como palabras o frases) sean analizados por el programa de modo automatizado, entregando una retroalimentación precisa que ayuda a un aprendizaje más eficaz. En este punto la interacción entre psicología cognitiva y pedagogía es central, porque ni la más sofisticada tecnología podría tener un impacto relevante sobre los estudiantes si no es capaz de estar al servicio de un proceso de enseñanza que considere diversas variables críticas para el proceso de aprendizaje de las habilidades de comprensión. Entre otros componentes debemos considerar las estrategias de comprensión que enseña, los textos que utiliza, el tipo de retroalimentación que entrega, la articulación entre las fases del programa y la capacidad del sistema para hacer que el estudiante mantenga su motivación en el sistema. Esta última variable está siendo especialmente importante en el desarrollo de iniciativas internacionales, las que tienden a integrar con éxito características similares al juego en todo el entorno de aprendizaje. Por ejemplo, un buen desempeño en las actividades educativas puede ser recompensado con puntos que permitan al estudiante jugar mini-juegos o personalizar un avatar (Jackson & McNamara, 2013). Anteriormente se veía al juego tan sólo como una forma de entretenimiento que distraía del proceso de aprendizaje, sin embargo actualmente se estudia cómo el juego puede ser planificado en conjunto con los tutores inteligentes para mantener la motivación, el compromiso y la disposición del estudiante para proseguir con las tareas educativas (McNamara *et al.*, 2010).

Una ventaja adicional de los tutores inteligentes es que a menudo están diseñados para registrar todas las respuestas y acciones de los estudiantes (incluyendo las opciones que han preferido, las respuestas que han escrito, el tiempo dedicado a cada actividad, etc.) lo que es claramente útil para la toma de decisiones, de tal manera de adaptar las características del programa a las características específicas del estudiante. Esta información es vital para que los investigadores en conjunto con los programadores propongan adecuaciones en los sistemas que permitan hacer de estos sistemas herramientas cada vez más eficaces e individualizadas.

Un ejemplo de estos desarrollos es el programa iSTART (McNamara *et. al*, 2007), un tutor inteligente guiado por un agente educativo virtual, y que está compuesto por tres fases: introducción, demostración y entrenamiento. En la fase de introducción se presenta una explicación introductoria que incluye definiciones y ejemplos, la fase de demostración muestra las técnicas en acción, y la de práctica entrega la oportunidad de practicar las técnicas bajo un guía. Usando la técnica de autoexplicación, el programa enseña y permite aprender 5 estrategias de comprensión lectoras conocidas por su relevancia sobre la capacidad para comprender los textos (monitoreo, parafraseo, elaboración, predicciones e inferencias puente). El programa iSTART interpreta la respuesta del sujeto y ofrece un feedback individualizado, basado en técnicas de análisis semántico, usando entre otros, Latent Semantic Analysis (LSA). El sistema entrega un feedback escrito y oral, utilizando tutores animados amigables (en la primer versión del programa eran Merlín y Genio). Este programa ha demostrado su eficacia a partir de 7º año básico, a través de diversos estudios científicos.



Imágenes de los mini juegos del iSTART-2. Extraído de Snow *et al.* (2015), páginas 380 y 381.

Después de una primera versión del iSTART se han intentado generar mejoras al programa a través de la versión del iSTART-2. A diferencia de la primera en esta nueva versión además del tutor inteligente se han incorporado juegos (Mini-games), los que han demostrado utilidad para mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes durante el entrenamiento en el uso de estrategias de autoexplicación.

Otra iniciativa es el programa TuinLEC (Vidal-Abarca *et al.*, 2014), un tutor que se ha desarrollado en España, y sobre el cual se están comenzando a realizar estudios que pretenden confirmar el impacto de la herramienta.

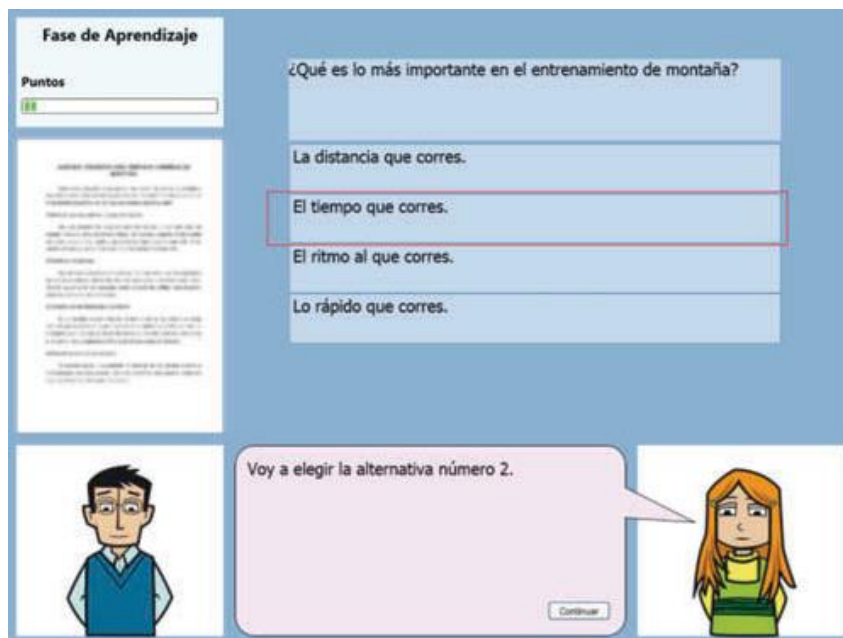


Imagen de la fase de aprendizaje con agentes pedagógicos virtuales. Extraído de Vidal-Abarca *et al.* (2014), pág. 47.

Se compone de ocho lecciones estructuradas en una fase de enseñanza explícita y otra de práctica. En la primera fase se enseñan cuatro estrategias, una por lección, guiados por dos agentes virtuales, Ramiro y Lue. Las cuatro estrategias se señalan a continuación:

(a) Cómo leer textos continuos y discontinuos, (b) cómo entender y responder preguntas; (c) cuándo decidir releer el texto para responder, y (d) cómo buscar en el texto para responder. En la fase de práctica se practican estas cuatro estrategias conjuntamente. Cada lección contiene dos textos, uno continuo y otro discontinuo, cada uno de los cuales incluye entre seis a ocho preguntas de los tres tipos considerados por PISA: acceder-recuperar información, integrar-interpretar información y reflexionar- evaluar sobre contenido y forma del texto. Al comienzo de cada lección los agentes virtuales recuerdan la estrategia aprendida previamente, para luego enseñar una nueva estrategia utilizando modelado. A lo largo de todo el proceso, Ramiro ofrece retroalimentación que no se refiere solo al acierto o error, sino además a las estrategias, especialmente cuando se equivoca (por ejemplo "no has leído información relevante para responder esta pregunta"). Durante las lecciones de esta primera fase también se enseña a utilizar ayudas que estarán disponibles en la fase de práctica. Igualmente, se enseña a interpretar los mensajes de retroalimentación que se reciben. En la fase de práctica independiente ya no hay agentes virtuales; el sistema guía al estudiante mediante mensajes de retroalimentación y ayudas.

En el proceso el estudiante siempre debe optar por alguna de las posibles alternativas entre aquellas que le ofrece el programa. Y entre los mensajes de retroalimentación figuran: (a) el éxito o fracaso en la respuesta a la pregunta, (b) la relectura o no del texto para buscar la información pertinente, y (c) el empleo o no de las ayudas para contestar la pregunta. Se trata de mensajes adaptados a la ejecución individual de cada estudiante ofrecidos en forma de consejos acerca de cómo proceder.

Este tipo de iniciativas están mostrando prometedoras posibilidades como herramientas de apoyo al aprendizaje de habilidades, y en este camino resulta muy útil la generación de estudios e investigaciones que permitan evaluar aspectos específicos del comportamiento de los estudiantes al usar este tipo de programas. Uno de esos temas emergentes seguramente serán los estudios metacognitivos aplicados a las tecnologías, que pueden entregar interesantes pistas respecto a cuáles son las claves que ayudan a los estudiantes a aumentar la precisión con la que determinan si es que están comprendiendo o no un texto (Thiede *et al.* 2010; Soto & Carrasco, 2013; Soto *et al.* 2014), o que podrían ayudarles a detectar una incoherencia o a mejorar la habilidad para regular su comprensión (Otero, 2002; Soto *et al.* 2014). Este tipo de procesos, que habitualmente se han estudiado sin el uso de tecnologías, podrían ser abordados de un modo más práctico y efectivo a través de estudios automatizados, ampliando significativamente las posteriores posibilidades de intervención.

De cualquier modo parece ser que este tipo de tecnologías está empezando a desarrollarse con la intención de quedarse en los diferentes países en que se están empezando a generar, y de la mano de la investigación científica irán aportando de un modo fundamental a la labor de los profesores de aula, facilitando el aprendizaje y el entrenamiento de una habilidad clave para los estudiantes del siglo XXI.

## **Bibliografía:**

Centro de Microdatos (2011). Estudio sobre el comportamiento lector a nivel nacional. Departamento de Economía, Universidad de Chile.

Jackson, G. T., & McNamara, D. S. (2013). Motivation and performance in a game-based intelligent tutoring system. *Journal of Educational Psychology, 105*, 1036–1049.

Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.

Levinstein, I.B., Boonthum, C., Pillarisetti, S.P., Bell, C., & McNamara, D.S. (2007). iSTART 2: Improvements for efficiency and effectiveness. *Behavior Research Methods, 39*, 224-232.

McNamara, D.S., Levinstein, I.B. & Boonthum, C. (2004). iSTART: Interactive strategy trainer for active reading and thinking. *Behavioral Research Methods, Instruments, & Computers, 36*, 222-233.

McNamara, D.S., O'Reilly, T., Rowe, M., Boonthum, C., & Levinstein, I.B. (2007). iSTART: A web-based tutor that teaches self-explanation and metacognitive reading strategies. In D.S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies: Theories, interventions, and technologies* (pp. 397-420). Mahwah, NJ: Erlbaum

McNamara, D.S., Jackson, G.T., & Graesser, A.C. (2010). Intelligent tutoring and games (ITaG). In Y.K. Baek (Ed.), *Gaming for classroom-based learning: Digital role-playing as a motivator of study* (pp. 44-65). Hershey, PA: IGI Global.

OCED (2010). *Resumen de resultados PISA 2009, Chile*.

Otero, J. (2002). Noticing and fixing difficulties while understanding science texts. In J. Otero, J. León & A. Graesser (Eds.), *The psychology science text comprehension*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543–578.

Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544–555.

Snow, E. L., Allen, L. K., Jacovina, M. E., & McNamara, D. S. (2015). Does agency matter?: Exploring the impact of controlled behaviors within a game-based environment. *Computers & Education*, 26, 378-392.

Soto, C. & Carrasco, V. (2013). Looking for new methods to study the regulation of reading comprehension. *Translation Journal*, v.17, 1.

Soto, C., Benson N., Riffo, B. & Reyes, F. (2014). *Comprensión y metacompreensión, dos dimensiones vinculadas en el proceso lector*. Notas de investigación, Centro de Estudios, MINEDUC, Chile.

Thiede, K., Griffin, T., Wiley, J. & Anderson, M. (2010). Poor metacomprehension accuracy as a result of inappropriate cue use. *Discourse Processes*, 47, 331-362

VanLehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46, 197–221.

Vidal-Abarca, E., Gilabert R., Ferrer, A., Avila V., Martínez, T., Maña, A., Llorens A., Gil L., Cerdán R., Ramos, L. & Serrano, M. (2014) TuinLEC, an intelligent tutoring system to improve reading literacy skills / TuinLEC, un tutor inteligente para mejorar la competencia lectora. *Infancia y Aprendizaje*. 37 (1) 25–56.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). Reflections on theories of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, (pp. 289–307). Mahwah, NJ: Erlbaum.