

## **Efecto de bajos niveles de control de la comprensión en el arraigo de ideas lamarckianas**

**Fernández-Rivera, Juan José**

Centro de Educación Secundaria "Ntra Sra del Rosario". Valencia.

**Sanjosé, Vicente**

ERI-Polibienestar. Universitat de València. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials

---

### **Contenido de la Comunicación**

La investigación didáctica ha revelado las destrezas cognitivas y metacognitivas como excelentes predictores del éxito académico frente a otros factores cognitivos e instruccionales (Campanario y Otero, 2000; Baker, 1994). Cuando un sujeto resuelve preguntas o lee con otro objetivo, debe ser capaz de comprender, utilizar información y reflexionar a partir de la información obtenida. Es en este último aspecto, cuando entra en juego el módulo de control, para revisar la representación y evaluar la ausencia de incoherencias temáticas y de contradicciones con su conocimiento previo. En síntesis, la comprensión del tema de Evolución Biológica y por ende cualquier texto científico, requiere tanto de habilidades de Comprensión Lectora para poder construir una buena representación semántica del texto (la Base del Texto), como de estrategias que Controlen el proceso de Comprensión por el que se vincula esta representación textual con el conocimiento previo para formar la representación Modelo de la Situación. Esta construcción requiere la vinculación vía inferencia de la información de la base del texto con la información de la MLP. Si se tiene un nivel alto de Control de la Comprensión, el número y fuerza de las conexiones realizadas vía inferencia, en esa construcción se optimiza. Asimismo se detectan inconsistencias (incoherencias) y se intentan superar.

Dada la importancia del control de la comprensión, resulta interesante examinar la situación actual de dichas estrategias en temáticas particulares, tales como la evolución biológica y comprobar hasta que punto se replican los resultados obtenidos en investigaciones anteriores que indican que los niveles bajos en control de la comprensión se asocian en mayor grado con persistencia en ideas lamarckianas tras un tratamiento instruccional.

### **Metodología**

Para replicar los resultados obtenidos en 2007 con una muestra anterior de 82 estudiantes de 4<sup>a</sup> ESO, se tomó una segunda muestra de 80 estudiantes en 2009. Tanto las edades como el nivel socio-económico era semejante. Ambas muestras habían estudiado el tema de Evolución a un nivel básico en cursos anteriores.

Se utilizó un diseño cuasi experimental con las mismas variables. Se midió el nivel de Control de la Comprensión y grado de arraigo de las ideas lamarckianas. Para medir el nivel de control de la comprensión se tomó el instrumento de Otero, Campanario y Hopkins, (1992) basado en la detección de contradicciones explícitas. Dicho test se compone de 6 textos muy cortos (6 frases)

sobre diversos temas, 4 de los cuales contienen una contradicción explícita entre la segunda frase y la última. Los sujetos deben detectar y señalar las contradicciones, así como explicar su reacción ante ellas. Todos los párrafos trataban de temas con los que los sujetos no estaban familiarizados, para evitar que evaluaran la consistencia con sus propios conocimientos: se sabe que evaluar la "consistencia externa" es más fácil que evaluar la "consistencia interna"

Este instrumento, ha sido validado a través de correlaciones significativas con otras pruebas de control de la comprensión. La puntuación obtenida (entre 0 y 9 puntos) permite diferenciar entre sujetos con buen o mal nivel de control de la comprensión durante la lectura. El control de la comprensión mide la capacidad para detectar obstáculos de comprensión, darse cuenta de contradicciones e incoherencias lógicas, predecir el propio rendimiento y determinar lo que no se sabe. Por tanto, permite rechazar una idea, reelaborarla, reinterpretarla, buscar otras ideas, o buscar ayuda para restablecer la coherencia perdida.

La prueba para medir el Control de la Comprensión con estos párrafos contradictorios constaba de dos fases: Primero, los estudiantes leen los párrafos para identificar las dificultades, subrayando las oraciones problemáticas y explicando el problema encontrado. También se les pedía que en esta fase puntuasen la comprensibilidad de los párrafos en una escala de 1 (difícil de entender) a 4 (fácil de entender). En una segunda fase se les retiraban los textos y se les daba otra hoja informándoles acerca de las contradicciones. Algunos estudiantes detectan las contradicciones en la primera fase del experimento, pero no informan de ello porque usan procedimientos de "reparación", es decir, hacían inferencias que desde su punto de vista, explicaban las contradicciones, por ejemplo, una inferencia frecuente fue suponer que antes no existían teorías que explicasen el fenómeno en cuestión pero que ahora ya se habían propuesto varias.

Las instrucciones requerían que los estudiantes explicaran las razones por las cuales no señalaban explícitamente la contradicción en la primera fase. Las respuestas escritas se usaron para clasificar el tipo de control de la comprensión para cada párrafo, de acuerdo con los componentes de evaluación y regulación. (Otero y Campanario, 1990)

<b>Categoría</b>	<b>Puntuación de comprensibilidad otorgada por el sujeto</b>	<b>Puntuación asignada de control comprensión</b>
Conocimiento ilusorio (CI)	3-4	0-0
Dificultades básicas (DB)	3-4	1-1
Falta de regulación (FR)	4-3	2-3
Regulación inadecuada (RI)	4-3	4-5
Dificultad infravalorada (DI)	4-3	6-7
Detección y rechazo (DR)	2-1	8-9

Tabla 1. Relación entre la puntuación asignada por el sujeto y la puntuación de capacidad de control de la comprensión.

El grado de arraigo de las ideas lamarckianas fue medido a través de 4 preguntas dentro de una prueba de Conocimientos sobre Evolución con 10 preguntas de opción múltiple (3 opciones). En cada una de las 4 preguntas aludidas, uno de los distractores incluía una idea lamarckiana para explicar el caso propuesto, una respuesta darvinista (que era la correcta) y una opción

completamente errónea (Fernández-Rivera, 2008). Se consideró un arraigo alto de estas ideas cuando el sujeto eligió la opción lamarckiana en 3   4 de las preguntas posibles.

El contenido de los ítems de las preguntas se centr  en tres aspectos básicos:

1. *Idea de la existencia de evolución*: Dentro de esta categoría se busca la existencia de conocimiento previo acerca del hecho del cambio de las especies en sí mismas o por el contrario persiste una idea de inmutabilidad de las especies. También se pretende indagar sobre el concepto que tienen los sujetos acerca de la evolución como un mecanismo por el que los organismos de muchos linajes se han ido haciendo más complejos. Otra idea es la existencia de objetivos en la evolución (se evoluciona con algún propósito o fin).
2. *Ideas informales Lamarckianas versus Darwinistas*. Trabajos anteriores en el área de educación científica muestran la presencia de ideas de corte lamarckiano en muchos sujetos que son usadas, en lugar de las darwinistas para explicar los hechos evolutivos en la vida diaria (en situaciones no científicas). Nosotros también hemos comprobado la presencia de este tipo ideas en población universitaria, no de ciencias (Fernández-Rivera y Sanjosé, 2007). Las más frecuentes son las que vinculan el esfuerzo vital en ciertas tareas con cambios permanentes en los organismos. Otra idea arraigada es la del progreso, que vincula el hecho evolutivo con el perfeccionamiento de las especies.
3. *Teorías Evolucionistas (Lamarck y Darwin) y Aplicación de las Teorías*: Aquí englobamos una serie de cuestiones que preguntan entorno a los enunciados de ambas teoría evolucionistas, así como la capacidad que tienen de aplicar las teorías en ejemplos concretos.

### Resultados

Los valores medios en el test de Control de la Comprensión son bajos dado que la puntuación máxima en esta prueba es de 9 (Ver Tabla 2). Ello nos indica que la mayoría de sujetos no logran detectar las contradicciones explícitas en los textos. Concretamente, en la muestra de 2007, un 66,2% de los alumnos no detectó las contradicciones en los textos. En la muestra de 2009 el porcentaje de no-detectores ascendió a 82,5%. Esto muestra niveles preocupantemente bajos del nivel de control de la comprensión entre estos estudiantes,  y en descenso!

El conocimiento previo conjunto resultó similar en ambas muestras. La tabla 2, resume los resultados obtenidos:

Medias (D.S.)	Control Comprensión (max= 9)	Prueba de Conocimientos Evolución. (max= 10)	Respuestas Lamarckianas (max=4)
<b>Muestra 2007</b> N=82	2,3 (2,6)	3,9 (1,3)	3,67 (0,66)
<b>Muestra 2009</b> N=80	1,2 (2,2)	5,8 (1,4)	3,07 (1,27)

Tabla 2.- Medias y DS para las medidas tomadas.

Los resultados de la muestra 2009 replican los obtenidos en 2007. En ambas muestras, un alto arraigo de ideas lamarckianas está significativamente asociado con niveles bajos de control de la comprensión (muestra 2007:  $X^2=9,408$ ,  $p= 0,002$ ; muestra 2009:  $X^2=8,218$ ,  $p= 0,004$ ). Asimismo, tanto en 2007 como en 2009, la media de opciones lamarckianas elegidas por los alumnos con control de la comprensión más alto fue significativamente menor que la media de los alumnos con control de la comprensión más bajo (muestra 2007:  $F= 3,38$ ;  $p=0,01$ ; muestra 2009:  $F=3,25$   $p=0,05$ ).

Los resultados muestran un mayor éxito en las cuestiones lamarckianas en sujetos con alto nivel de comprensión, que sujetos que manifiestan bajos niveles. La figura 1 visualiza la relación entre estas dos variables.

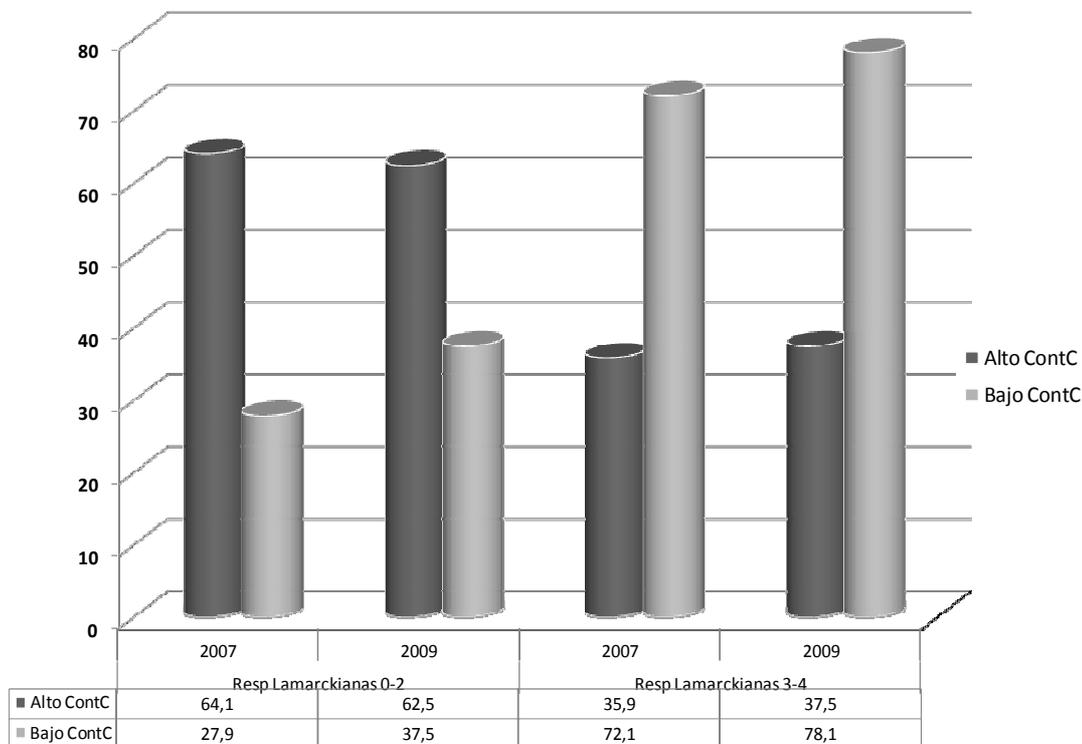


Figura 1: Relación entre nivel de arraigo de ideas lamarckianas y nivel de control de la comprensión.

Sabemos que el control de la comprensión consta de dos fases: evaluación (detección del problema) y regulación de la comprensión (acciones para solucionarlo) (Otero et al. 2002; Baker 1985). En ambas muestras, los porcentajes de sujetos que manifiestan una evaluación inadecuada de la contradicción es muy elevado (ver Tabla 3) lo que contribuye a fundamentar la hipótesis inicial de esta investigación.

<b>Prueba Control de la Comprensión (Otero, Campanario y Hopkins, 1992)</b>	<b>Muestra 2007 (N=82)</b>	<b>Muestra 2009 (N=80)</b>
Textos en los que aparecen fragmentos con Contradicción	Evaluación Inadecuada	Evaluación Inadecuada
Texto 2	73,2%	86,3%
Texto 3	67,1%	85%
Texto 5	72%	80%
Texto 6	52,4%	78,8%

Tabla 3.- Porcentaje de estudiantes en los procesos de evaluación de su comprensión.

### Conclusiones

Encontramos de nuevo indicios de la posible conexión causal entre bajos niveles de destrezas metacognitivas del estudiante y sus dificultades para el cambio conceptual en evolución biológica. Además, se detecta una disminución preocupante de los niveles de control de la comprensión que convendría atender. En el transcurso de únicamente dos años los niveles descendieron apreciablemente, y los resultados confirmaron las predicciones menos entusiastas en la relación

entre bajos niveles de comprensión y persistencia de ideas alternativas lamarckianas. Este resultado sugiere estudiar si muchos de los obstáculos de aprendizaje que persisten en el área de ciencias, pueden deberse a la falta de capacidades psicológicas individuales, y esta carencia enmascara la eficacia de los diseños instruccionales que pretenden mejorar su aprendizaje.

Wang et al (1993) encontraron que el control de la comprensión produce un efecto sobre el rendimiento escolar mayor que los factores instruccionales. En esta línea, encontramos indicios que indican que alumnos que manifiestan habilidades para evaluar y regular la información que se les presenta tienen mayores probabilidades de éxito. Alumnos con un buen control de la comprensión son capaces de fijarse en posibles inconsistencias en las cuestiones planteadas, mientras que dichas contradicciones son eludidas o justificadas por parte de los sujetos con un control de la comprensión más pobre. De esta forma, los alumnos no son capaces de evaluar la información propuesta, dado que carecen de mecanismos para ello.  Prestamos suficiente atención al desarrollo de esta capacidad en los estudiantes?  Nos volcamos excesivamente en las particularidades de nuestras materias y soslayamos capacidades básicas que son condición necesaria para comprender la ciencia? Se hace necesario redirigir los esfuerzos hacia la mejora de las capacidades básicas en nuestros alumnos.

Somos conscientes de algunas limitaciones de este estudio y se prepara una investigación futura con el objetivo de estudiar las estrategias de resolución on-line de los estudiantes para analizar los procesos de autorregulación que llevan a cabo. Esto permitirá una mayor y mejor aproximación a modelos complejos de la comprensión de las ciencias que nos pueden permitir fundamentar mejor actuaciones pedagógicas-concretas.

### **Bibliografía**

Baker, L. (1985) Differences in the standards used by college students to evaluate their comprehension of expository prose. *Reading Research Quarterly*, 20, 297-313.

Baker, L. (1994). Metacognición, lectura y educación científica, en Minnick Santa C. y Alvermann, D.E. (Eds.) *Una did ctica de las ciencias, procesos y aplicaciones*. Argentina: Aique.

Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000) *Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos en ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169.

Fernández-Rivera, J.J. y Sanjosé, V. (2007) . *Permanencia de ideas alternativas sobre Evolución de las Especies en la población culta no especializada*. *Revista: Did ctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21; 129-14.

Fernández-Rivera, J.J. (2008). Análisis de los procesos de búsqueda de información textual orientada a la resolución de cuestiones y su influencia en la comprensión de las Ciencias: el caso de la Evolución. Tesis Doctoral. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universitat de València.

OECD (2006). Programme for International Student Assessment (PISA). Learning for Tomorrow's World: First results from PISA 2006. <http://www.pisa.oecd.org>

Otero, J.C., León, J.A., Graesser, A.C. (2002.) *The psychology of science text comprehension*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Otero, J.; Campanario, J.M. y Hopkins, K.D. (1992). The relationship between academic achievement and metacognitive comprehension monitoring ability of spanish secondary school Students. *Educational & Psychological Measurement*, 52, 419-430.

Rouet, J.F., Vidal-Abarca, E., Bert-Erboul, A. y Millogo, V. (2001). Effects of information search task on the comprehension of instructional text. *Discourse Processes*, 131 (2), 163-186.

Sanjosé, V., Fernández-Rivera, J.J. y Vidal-Abarca, E. (2009). Importancia de las ideas alternativas y las destrezas de procesamiento en la comprensión de textos científicos. Pendiente de revisión en *Infancia y Aprendizaje*.

TIMMS & PIRLS (2008) *TIMSS 2007 International Science Report: International Science Report. Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Boston College. <http://www.timss.bc.edu>

Wang, M.C., Haertel, G.D., Walberg H.J. (1993). Towards a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63(3), 249-294).