

XII Congreso Latinoamericano para el Desarrollo de la Lectura y la Escritura y IV Foro Iberoamericano de Literacidad y Aprendizaje. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, 2013.

Qué hacen los docentes cuando quieren que sus alumnos lean para aprender ciencias.

Roni, Carolina y Carlino, Paula.

Cita:

Roni, Carolina y Carlino, Paula (Septiembre, 2013). *Qué hacen los docentes cuando quieren que sus alumnos lean para aprender ciencias. XII Congreso Latinoamericano para el Desarrollo de la Lectura y la Escritura y IV Foro Iberoamericano de Literacidad y Aprendizaje. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/carolina.roni/22>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pePf/dkv>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Eje: Experiencias y prácticas escolares y no escolares de lectura y escritura.

Qué hacen los docentes cuando quieren que sus alumnos lean para aprender ciencias

Carolina Roni y Paula Carlino

Resumen:

Si bien generalmente se acuerda que todo alumno debe leer para aprender una asignatura, más raro es coincidir en que los profesores de cualquier materia han de orientar esta lectura. En el campo de la enseñanza de la Biología, son aun menos frecuentes las precisiones sobre cómo puede organizarse la enseñanza para que los estudiantes recurran a la lectura. En esta ponencia analizamos qué pueden hacer los docentes para que los estudiantes aprendan sobre Síntesis de Proteínas no sólo a partir del discurso del profesor sino confrontando interpretaciones sobre lo leído. Así, en los penúltimos años de dos escuelas secundarias, desarrollamos una secuencia que entrama situaciones de lectura, escritura e interpretación de imágenes. Para analizarla, consideramos cuatro dimensiones de la acción docente (tomadas de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau): **definición** de la actividad, **devolución** de la responsabilidad a los alumnos sobre la tarea, **regulación** de la actividad del alumno e **institucionalización** de los conocimientos construidos. Como resultado, encontramos que la institucionalización del conocimiento disciplinar del docente anterior a la lectura obtura la oportunidad de que los alumnos experimenten la necesidad de recurrir a los textos. En cambio, cuando esta institucionalización se posterga, y el profesor regula e institucionaliza para qué y cómo utilizar los textos, los estudiantes aprenden a usarlos y ganan autonomía en su interpretación. De esta manera, para leer y aprender ciencia se precisa que la institucionalización del conocimiento disciplinar esté acompañada y precedida por la regulación e institucionalización de las prácticas de lectura.

Palabras clave:

Situaciones didácticas – Educación Secundaria –Intervenciones docentes – Leer –

Escribir

Ponencia:

INTRODUCCIÓN

Desde la didáctica de las ciencias naturales y exactas se subraya que para aprender ciencia resulta necesario apropiarse de las formas científicas de mirar y pensar acerca de los procesos a través de los lenguajes que constituyen la cultura científica. Para ello los alumnos deben comprender diferentes textos así como producir escritos que incorporen estos lenguajes (Izquierdo y Sanmartí, 2000; Jiménez Aleixandre, 2003; Márquez, C. y Prat, A., 2005). Se añade, además, que son sus docentes quienes deben promover estas prácticas (Sutton, 2003). Sin embargo, hay escasos estudios didácticos sobre la acción docente que promueve la función epistémica de la lectura y escritura en Biología. En esta ponencia presentamos un estudio sobre qué hacen los profesores con la lectura durante una secuencia didáctica para aprender Biología. Para el análisis, recurrimos a la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 2002; 2007) y sus desarrollos posteriores (Sensevy, Mercier y Schubauer-Leoni, 2000; Sensevy, 2007; Rickenmann, 2007), desde los cuales se definen cuatro tipos de intervenciones del docente: **definición** de la actividad, **devolución** de la responsabilidad a los alumnos sobre la tarea, **regulación** de la actividad del alumno e **institucionalización** de los saberes construidos. Nuestros resultados muestran que este instrumental teórico aporta a precisar las condiciones que es necesario crear en el aula para que los alumnos secundarios recurran a la lectura para aprender Biología.

ACCIÓN DOCENTE

Para la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), la clase escolar es un espacio de producción de conocimientos cuya condición es la presencia de dos tipos de interacciones promovidas por la acción del docente. Por un lado, la interacción del alumno con una problemática o medio de aprendizaje (interacciones alumno-medio). Por otro lado, la interacción del docente con el alumno, a propósito de su trabajo sobre la problemática propuesta (interacciones alumno-docente).

Estas interacciones redefinen el rol que en la enseñanza habitual asumen estudiantes y profesores. Si en la enseñanza clásica el alumno suele ser un receptor de información o imitador del docente, y el profesor un proveedor de contenidos o instrucciones, para la TSD el alumno es un productor de conocimientos, por lo que el docente asume otro posicionamiento. ¿Provee o no información? ¿Cuándo? ¿Para qué? ¿El docente, además de información conceptual, comunica otras cosas? ¿En qué momentos? ¿Con qué propósitos?

En la TSD una de las funciones del docente en el aula es **definir** las situaciones educativas: explicitar las reglas con las que el alumno interactuará con el medio y el objeto de conocimiento convocado. Por ejemplo, el docente promueve que los alumnos recurran a la lectura de textos para interpretar ciertas imágenes.

Por otro lado, la **devolución** es la manera en que el docente organiza la situación de enseñanza para que los alumnos interactúen y asuman responsabilidad cognitiva con respecto a una problemática. El profesor diseña situaciones en las que el alumno no responde exclusivamente a obligaciones con respecto al docente. Así, el estudiante puede asumir como propia la construcción de una respuesta a un problema disciplinar. En consecuencia, el docente no comunica siempre el conocimiento conceptual

disciplinar, sino que devuelve problemas, y los alumnos entran en un juego de construcción de sentido... y si ganan, aprenden (Brousseau, 2002).

El proceso de negociación del docente con los alumnos puede asumir también la forma de **regulación**, cuando orienta la tarea hacia los objetivos prefijados. Por ejemplo, cuando interviene para que, durante el abordaje de un problema, los alumnos activen un conocimiento que no ponen en funcionamiento por sí solos o cuando los estimula a que vuelvan sobre sus pasos para reflexionar sobre lo realizado, direccionando hacia la solución a los problemas que se van planteando.

Finalmente, la TSD describe otra función que debe asumir el profesor para que el conocimiento resultante se aproxime al saber disciplinar: la **institucionalización**. La institucionalización ocurre cuando el docente –en tanto representante del saber cultural que pretende enseñar– valida explícitamente el conocimiento elaborado por los alumnos. Se trata de “parar y revisar lo realizado”, es decir, alumnos y docentes acuerdan y oficializan los sentidos atribuidos al objeto de conocimiento, antes de continuar con lo siguiente.

Estas categorías, que permiten describir la acción docente en el aula, remiten no solo a la construcción de conceptos disciplinares sino también a la socialización en prácticas y normas institucionales y culturales (Brousseau, 2007). Así, en el aula de biología circulan y se aprenden las prácticas de lectura y escritura implicadas, que pueden surgir de la interpretación de los estudiantes sobre las actividades en las que participan y/o por la intención del docente de enseñarlas.

METODOLOGÍA

Este estudio integra la tesis doctoral en curso de la primera autora dirigido por la segunda y forma parte del programa de investigaciones del GICEOLEM:

<https://sites.google.com/site/giceolem2010/>. El objetivo es identificar condiciones didácticas para el desarrollo de situaciones de lectura y escritura al servicio del aprendizaje en la escuela secundaria. La primera autora y dos docentes de biología diseñaron una secuencia didáctica, que se implementó en sus clases, se observó, se audio-grabó, se tomaron notas y se transcribió en un registro. Asimismo, se entrevistó a los estudiantes y profesores.

La secuencia implementada se desarrolló durante siete semanas. Para esta ponencia se seleccionaron situaciones de la tercera y cuarta semana de la secuencia. Las situaciones entran lectura, escritura e interpretación de imágenes sobre dos fases del proceso molecular: la Transcripción y la Traducción. Su propósito fue abordar conocimientos nuevos en extensión y profundidad. Para ello, los alumnos observaron en clase una animación en 3D de *YouTube* con la finalidad de contestar preguntas generales que habían formulado docentes y alumnos las semanas previas, poner en común sus respuestas e identificar nuevas preguntas a responder. Luego, se les presentó otra animación –en 2D muda–, más esquemática y simplificada, que se podía detener cuadro a cuadro. Tras la misma se efectuó un intercambio entre los alumnos y con el docente sobre sus interpretaciones y toma de notas. Finalmente se repartió una impresión de algunos cuadros de la animación en 2D con la consigna de que en parejas elaborasen epígrafes que permitieran explicarlos. Para confeccionar estos epígrafes, contaron con sus notas de clase y un *dossier* de textos y, una primera revisión del docente antes de su producción final.

RESULTADOS

Si bien en ambos cursos los intercambios entre alumnos y con el docente pretendían preparar la lectura de los textos del *dossier* para escribir los epígrafes, el

modo en que los profesores de cada curso (Lautaro y Emilia) articularon las intervenciones tuvo desarrollos y aprendizajes diferentes.

Pudimos observar que las intervenciones de Lautaro institucionalizan el conocimiento conceptual disciplinar antes de recurrir a las situaciones de lectura. Como consecuencia, sus alumnos no sintieron la necesidad de leer para escribir los epígrafes. Para ellos, los conocimientos construidos oralmente con el docente –sobre los que tomaron nota– fueron suficientes para redactar las explicaciones de las imágenes. Así, institucionalizar el conocimiento tempranamente tuvo el efecto indeseado de obturar que los alumnos recurrieran a los textos para escribir. En cambio, en las clases de Emilia la institucionalización del conocimiento disciplinar se posterga. Antes, la profesora regula cómo utilizar los textos para interpretar las imágenes. Veamos cómo se desarrollaron ambas situaciones.

El profesor Lautaro se preocupa porque sus alumnos produzcan interpretaciones de lo observado en las animaciones, de modo tal que integren el conocimiento que había circulado semanas previas. Asimismo, interviene para acercarlos al saber disciplinar. Esto lo logra a través de interacciones en términos de devolución e institucionalización, que lleva a cabo en forma casi simultánea. El siguiente fragmento ilustra el intercambio sobre la relación entre nucleótidos y aminoácidos durante el proceso de Traducción:

Tabla 1 <i>Función principal: institucionalización del contenido disciplinar, con gestos de devolución y regulación.</i>	
<i>Turnos de habla (TH)</i>	<i>Categorías</i>
1. Profesor: Lo que vos decís es otra cosa aparte que todavía no apareció, pero para contestarte lo que dijiste [refiriéndose a Tito], ¿alguien le puede contestar a ella la pregunta que hizo?	Regulación Devolución
2. Sonia: ¿Podés repetir?	
3. Profesor: Dale.	
4. Tito: Que vos [refiriéndose a Juan] dijiste del ordenamiento de las bases pero nosotros habíamos hablado sólo de los aminoácidos ordenados.	

5. Profesor: ¿Cómo ponemos [escribimos] las dos cosas en la misma definición? [los alumnos están tomando notas en sus carpetas]	Regulación -Devolución
6. Juan: Es, según el ordenamiento de los nucleótidos, va a tener un distinto ordenamiento de los aminoácidos.	
7. Tito: Claro, una cosa determina la otra.	
8. Julia: El ordenamiento de las bases determina el ordenamiento de las proteínas.	
9. Profesor: Exacto. El gen está en el ADN, por lo cual la información del gen está en ...	Institucionalización

Este ejemplo muestra la posición del docente como quien permite que los alumnos desplieguen las ideas autónomamente. Al mismo tiempo, provee orientación y legitimación a los conocimientos construidos por los alumnos, aproximándolos al saber disciplinar. Primero, mediante acciones de devolución y regulación, Lautaro sostiene a los alumnos para que elaboren conocimientos como producto de su actividad (TH 1 y 5), a través de discutir el contenido enseñado. Así, ellos participan desde sus ideas, conciben y ponen a circular conocimientos que producen por sí mismos. Sus discusiones son auténticas y ricas en autonomía porque resultan de la interacción con el medio. Esto se logra cada vez que el docente suspende su interpretación y provisión de información, a la espera de que sea enunciada por los alumnos, o la posterga. Lleva así a que los alumnos se responsabilicen por la construcción de sus argumentos. Las acciones del docente en gestos de devolución y regulación comunican implícitamente que se puede no saber, se puede preguntar, se puede contestar, se puede discrepar, se puede mejorar o completar lo dicho por otros, es decir, informan que el error no es censurable. En un segundo momento, el profesor institucionaliza el conocimiento construido (TH 9) corroborando lo que ya es un acuerdo en la clase, y lo ordena de modo que se aproxima al saber conceptual disciplinar. La validez de los argumentos construidos por los alumnos se basa en lo interpretado en las animaciones desde los conocimientos que circulan y, principalmente, en los movimientos de institucionalización del docente.

Sin embargo, cuando los alumnos de Lautaro, con posterioridad a los intercambios orales, se embarcaron en la escritura de los epígrafes no experimentaron la necesidad de consultar el material del *dossier* de textos. Algunos estudiantes expresaron que en sus carpetas estaba todo y más claro, que no comprendían los textos, que con lo que habían compartido oralmente en la clase era suficiente y que, en cambio, leer los textos les insumía más trabajo porque allí estaba más difícil. Vemos entonces que cuando el docente avala oralmente el contenido disciplinar con intervenciones de institucionalización tempranas, obtura la necesidad de ir a leer el *dossier* de texto. Los alumnos no encuentran motivos para encarar la lectura que aquellos que ya fueron satisfechos en forma oral: alcanzar una explicación del proceso de Síntesis de Proteínas. Elaborar epígrafes con mayor y mejor nivel de explicación científica no se torna un objetivo genuino para los alumnos (es una tarea para cumplirle al profesor), y leer no tiene sentido para ellos. Es decir, los apuntes de clase en base a la voz del docente se anteponen como fuente de consulta por sobre los textos disciplinares.

El objetivo de estas situaciones era enseñarles a los alumnos que, para interpretar, explicar y escribir sobre ciencia –escribir los epígrafes–, es necesario considerar el discurso de los científicos, valerse de sus argumentos, sintetizarlos y apropiarse del saber culturalmente validado y contenido en las fuentes bibliográficas. Entendimos que para ello, debían leer y los docentes enseñarles a hacerlo... Pero ¿cómo? Lautaro no logró que sus alumnos recurrieran al *dossier* bibliográfico para ganar otros niveles de comprensión y explicación científica. Entonces, teniendo en cuenta que las clases de Emilia se realizaron una semana después de las de Lautaro, decidimos introducir nuevas definiciones de las situaciones de lectura y enfatizar la acción docente en el aula para mostrar de qué modos puede usarse la bibliografía provista.

Con este objetivo, buscamos que Emilia no sólo pudiera sostener las preguntas e interpretaciones parciales de los alumnos sino que los orientara a consultar el *dossier bibliográfico* para fundamentarlas, enriquecerlas y validarlas oralmente a medida que aparecían durante los momentos en los que se detenía la animación. Para esto, ella define explícitamente el uso del *dossier* e ilustra y regula cómo hacerlo:

Tabla 2 <i>Función principal: definición de la situación educativa, con gestos de devolución y regulación.</i>	
<i>Intervención de la profesora</i>	<i>Categorías</i>
1. Profesora: Bueno, entonces, ahora vamos a hacer la lectura de unos textos que son sobre Traducción ¿Para qué vamos a leer? Para los textos que escriban en la otra hora, (...) para armar un texto más completo, ¿si? (...) Bien, busquen ahora en el texto. Busquen si el texto dice algo sobre lo que estamos viendo ahora. (...) [Leen]	Definición Regulación de la lectura
2. Hasta ahí Wikipedia (...)	Regulación de la lectura
3. Entonces vamos a ir a otro texto que está en el <i>dossier</i> de la pagina 3. [Lee fragmento de texto]	Regulación de la lectura (muestra cómo)
4. ¿Qué agregó esta definición a la que leímos en Wikipedia? (...)	Devolución - Regulación
5. Entonces, la clase de hoy, lo que vamos a proponernos es poder desde la lectura hacer el subtítulo de otra animación, que es la parte de Traducción [del ARNm en los aminoácidos que conformarán la proteína], pero a partir de la lectura, ¿si?	Definición

En esta intervención, Emilia define nuevas reglas para el intercambio oral al pedir a los alumnos que busquen apoyatura en el *dossier* para interpretar las imágenes y anticipa que van a usar esa información para escribir posteriormente los epígrafes. Así, al definir la situación de interpretación de imágenes, devuelve y regula el trabajo sobre el contenido disciplinar, pero también lo hace respecto de la lectura: para qué leer, cuándo, cómo. En el siguiente segmento, la docente los concentra en la interpretación de la función de los codones y anticodones en el proceso de Traducción desde la voz de los fragmentos de texto que seleccionó específicamente.

Tabla 3 <i>Función principal: regulación del contenido disciplinar y de las prácticas de lectura.</i>	
<i>Turnos de habla (TH)</i>	<i>Categorías</i>
[Emilia, la profesora, detiene la animación y solicita que en voz alta lean uno de los textos breves del <i>dossier</i> . Les pregunta qué pudieron interpretar tanto de la animación como de lo leído y decide retomar la intervención de Marcos. Marcos identificó en el <i>dossier</i> una imagen del ARNt, pero confunde tripletes –o codones– con anticodones]	Regulación
1. Profesora: A ver, Marcos dice que el ARN de transferencia tiene tres puntas, y que estas tres puntas son los tripletes, ¿están todos de acuerdo?	Devolución
2. Alejandro: ¿Cuál sería el anticodón?	
3. Profesora: ¿Cuál sería el anticodón? [solicita que se pueda precisar conceptualmente si el anticodón está en el ARNt o en el ARNm]	Devolución
4. [Murmullos. Habla Jonás, casi inaudible, dice que el anticodón está en la parte inferior del ARNt. Señala la imagen del <i>dossier</i>]	
5. Profesora: Él [Marcos] señaló [en la imagen del <i>dossier</i>] las tres puntas del ARN de transferencia, y acá Jonás está indicando que en realidad forman el anticodón. A ver, ¿qué parte del texto los ayuda a determinar cuál es el codón o el triplete? [Solicita la lectura del texto para la interpretación de la imagen en el <i>dossier</i>]	Devolución y Regulación de la práctica de lectura
[...] [Suceden varios intercambios]	
6. Juan: Pero, ¿no son [los nucleótidos] estos tres sueltos?	
7. Profesora: Son estos tres sueltos de acá bajo [remitiendo a la imagen del <i>dossier</i>]. ¿Ven que dice UGA? esos son los tres nucleótidos, son el anticodón (...) ¿Y dónde estaría el triplete o el codón? ¿Están en el ARN de transferencia? A ver, vuelvan a leer, busquen dónde es que están los codones. (...) Busquen, encuentren a dónde está el anticodón y los codones. Lo tiene en el libro. Vayan a buscar esa parte. Pero no en el dibujo, en el texto, chicos. El texto es el que te ayuda a entender la imagen. A ver dónde dice, busquen.	Devolución y Regulación de la práctica de lectura
8. Miguel: ARN mensajero! [señala el texto del <i>dossier</i>].	
9. Profesora: A ver lee la parte esa.	Devolución y Regulación de la práctica de lectura
10. Miguel lee: “El mensaje que tiene el ARN mensajero se va decodificando de a tres nucleótidos por vez. Cada una de estas unidades de la secuencia de ribonucleótidos, se denomina triplete o codones”.	
11. Profesora: ¿dónde están los codones o los tripletes? en el ARN mensajero. Entonces, el ARN de transferencia tiene los anticodones que son complementarios con los codones de ARN mensajero, ¿sí?	Institucionalización del contenido disciplinar

[...]	
12. Profesora: Bien!, Vayan subrayando porque les va a servir esa parte. Miren mi texto, tiene un montón de anotaciones alrededor, está subrayado. Vamos a trabajar directamente sobre el texto, si hay algo que me da información.	Regulación e Institucionalización de la práctica de lectura

Al hacer pausas en las animaciones y pedir a los alumnos que ubiquen dónde dice –en los textos del *dossier* seleccionados por ella– lo que se estaban viendo, no es el docente exclusivamente quien explica y valida la interpretación de la animación sino que son los alumnos quienes lo hacen desde lo leído. La docente devuelve a la clase no sólo la resolución de la divergencia en la interpretación entre dos compañeros (TH 5), sino que valida una acción (un quehacer lector), desde la que formulan sus respuestas: recurrir al texto. Ese recurso es a su vez regulado por ella en los TH 7, 9 y 12, al orientar cómo leer, y lo institucionaliza (TH 12).

En otras situaciones similares, Emilia no valida las interpretaciones espontáneas de los alumnos sino que pide que las fundamenten desde los textos explorados. Y luego, recién allí institucionaliza lo que ha de entenderse del conocimiento disciplinar. Trabajar de esta manera durante la interpretación de las animaciones impactó en la actividad posterior de escritura de los epígrafes. Los alumnos recurrieron a los textos inmediatamente, se sentían capaces de poder consultarlos y utilizar como propia la información que les proveían, pues ya lo habían hecho oralmente con la orientación docente. Las intervenciones de Emilia posibilitaron en los alumnos este uso de la bibliografía.

En síntesis, proponer a los estudiantes que se valgan del *dossier* para escribir no garantiza que recurran a su lectura. Fue necesario explicitar para qué hacerlo y mostrar cómo realizarla. Recién cuando la intervención docente define, devuelve y regula las prácticas de lectura, los textos disciplinares se tornan visibles como herramientas, y cobra sentido su uso para los alumnos.

CIERRE

El estudio sobre cómo favorecer la socialización de los alumnos en las prácticas de lectura y escritura en ciencias biológicas, en usos epistémicos cada vez más autónomos por parte de los estudiantes, se vale de la TSD casi con los mismos propósitos con los que en su origen se la plantea para la construcción de conocimientos disciplinares. Son los propósitos de democratización del conocimiento, de formar a los adolescentes de la escuela secundaria en prácticas de lectura y escritura que les permitan acceder, participar y pertenecer como ciudadanos plenos en diversas esferas sociales (Carlino, 2005). No hay actos puntuales que los garantizan, pero sí condiciones que permiten que ocurran y en su estudio nos concentramos.

REFERENCIAS

- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires:
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Izquierdo, M y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias Naturales. En Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Barcelona: ICE UAB.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (coord) Caamaño A.; Oñorbe, A.; Pedrinaci, E. y de ProA. (2003) Comunicación y lenguaje en las clases de ciencias. En *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Grao.

- Rickenmann, R. (2007). Investigación y formación docente: dispositivos de formación y elementos para la construcción de una identidad profesional. *Ecos Revista Científica*. 9(2), pp.435-463
- Sensevy, G. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. En Sensevy, G & A. Mercier (2007). *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: PUR. Traducción de Juan Duque, y revisión de René Rickenmann.
- Sutton C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*. 21, pp. 21-25.