

III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de La Plata, La Plata, 2012.

# Entramar Lectura, Escritura y Animaciones de Youtube. Una Secuencia Didáctica sobre Síntesis de Proteínas.

Roni, Carolina, Alfie, Lionel y Borches, Elizabet.

Cita:

Roni, Carolina, Alfie, Lionel y Borches, Elizabet (Septiembre, 2012). *Entramar Lectura, Escritura y Animaciones de Youtube. Una Secuencia Didáctica sobre Síntesis de Proteínas. III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de La Plata, La Plata.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/carolina.roni/20>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pePf/9Qs>



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>.*

## ENTRAMAR LECTURA, ESCRITURA Y ANIMACIONES DE *YOUTUBE*. UNA SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

RONI, CAROLINA <sup>1,2</sup>; ALFIE, LIONEL <sup>1,2</sup>; BORCHES, ELIZABET <sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> GICEOLEM<sup>1</sup>

<sup>(2)</sup> CONICET - UBA

[carolinaroni@gmail.com](mailto:carolinaroni@gmail.com), [lionelalfie@hotmail.com](mailto:lionelalfie@hotmail.com), [elizabetceta20@yahoo.com.ar](mailto:elizabetceta20@yahoo.com.ar),

### RESUMEN

Enseñar biología molecular en el secundario puede resultar complejo si se propone facilitar el acceso –cada vez más autónomo- de los alumnos al discurso científico, desarrollar actividades que transformen genuinamente su sentido común, a la vez que integrar TICs -dada la presencia de las netbooks-. En este estudio analizamos didácticamente el desarrollo de una secuencia de enseñanza sobre Síntesis de Proteínas que pretende hacerse cargo de lo anterior a través de entamar situaciones de lectura, escritura e interpretación imágenes –como las de *YouTube*-. La propuesta estuvo a cargo de equipo integrado por un investigador y dos docentes, que la llevaron adelante en dos aulas cuyos contextos institucionales difieren respecto de las expectativas académicas sobre los alumnos. Para el análisis se consideraron las entrevistas post secuencia a los docentes, sus diarios de campo, fragmentos de observación de clase y de las producciones de los alumnos. Como resultado observamos que ciertas condiciones didácticas, particularmente las relativas a la intervención docente, como, repetir y detener las proyecciones, devolver preguntas y/o comentarios, negociar significados, orientar la escritura y su revisión mediante el uso de los textos de lectura, facilitaron en los alumnos el aprendizaje de estos contenidos de Biología.

**Palabras clave:** Secundario, Biología Molecular, enseñanza, TICs

---

<sup>1</sup> Grupo para la Inclusión y Calidad Educativas a través de Ocuparnos de la Lectura y Escritura en todas las Materias, dirigido por la Dra. Paula Carlino

## INTRODUCCIÓN

### Supuestos o Complejidades de Partida

Biología, como asignatura del nivel secundario, representa una versión escolar de un campo disciplinar que posee objetos de conocimiento y métodos propios, maneras particulares de pensar y comunicar, lo que la constituye en un espacio no sólo conceptual sino también discursivo. Desde la didáctica de las ciencias naturales y exactas, Izquierdo y Sanmartí (2000) subrayan que para aprender ciencias naturales resulta necesario apropiarse de las formas científicas de mirar y pensar los fenómenos a través de los lenguajes que constituyen la cultura científica. Para ello se requiere que los alumnos aprendan a comprender diferentes textos así como a producir escritos que incorporen estos lenguajes. Las características particulares de los textos de ciencias, cargados de vocabulario específico y con un estilo impersonal, contribuyen a que el discurso que presentan parezca inaccesible para los alumnos (Jiménez Aleixandre, 2003). En síntesis, para los alumnos la biología suele ser un discurso de difícil acceso, y sólo a través de éste se construyen saberes científicos.

Por otro lado, diversos estudios desde las corrientes escribir y leer para aprender señalan que las situaciones de lectura, escritura, y el uso de otras herramientas, como las audiovisuales, en las asignaturas y en todos los niveles educativos incentivan a los alumnos a discutir los contenidos, relacionarlos, elaborarlos y así aprenderlos (Oschner y Fowler, 2004, Bazerman y otros, 2005 y Carlino, 2005). Las actividades de lectura, escritura y análisis de imágenes brindan, la oportunidad de una labor sostenida sobre la nueva información y una oportunidad de participación “dialógica” (Dysthe, 1996; Wells, 2006). Esta circunstancia permite que los alumnos no sólo reciban datos y explicaciones por parte del profesor sino que puedan ser guiados para discutirlos, relacionarlos, elaborarlos, utilizarlos y así aprenderlos (Carlino, Iglesia y Laxalt, 2010). En suma, los adolescentes necesitan hacer algo con ese conocimiento tan complejo –como el de la biología molecular- para aprenderlo, y la escritura, la lectura y el análisis de imágenes son, por varias razones, herramientas privilegiadas.

Por último, a los docentes se les suma otra complejidad: las netbooks. Con el desarrollo del programa *Conectar Igualdad* en Argentina, la brecha digital se está desplazando del acceso a los usos. Se define, así, una nueva frontera entre quienes pueden realizar operaciones complejas, moverse en distintas plataformas y aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece la cultura digital, y los que no (Dussel, 2011). Perelman y colaboradores (2009) sostienen que los usos de las TICs son situados, es decir, asumen particularidades en cada disciplina, por lo que resulta necesario ampliar las investigaciones que las incorporan en situaciones didácticas específicas como clases de Biología.

Partiendo de estos supuestos o complejidades, que reconocemos para quienes quieren enseñar biología en la escuela secundaria argentina, es que presentaremos un análisis didáctico de una secuencia de enseñanza que entrama el análisis de imágenes y animaciones, junto con situaciones de lectura y escritura como herramientas de elaboración epistémica.

### OBJETIVO, CONTEXTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA

El objetivo de este trabajo es conocer, desde la voz de los docentes, alumnos e investigador, algunas de las condiciones didácticas que hacen posible la inclusión de situaciones entramadas de lectura, escritura y análisis de imágenes en la enseñanza, sin descuidar o deformar los propósitos que la motivaron. La secuencia didáctica fue realizada en 2011 como parte del trabajo de campo de la tesis doctoral de la Lic. Carolina Roni. Se desarrolló en dos aulas distintas del nivel secundario: una correspondiente a un cuarto año de una escuela privada de la Ciudad de Buenos Aires (**clase D1**) y otra en el quinto año de una escuela

pública del conurbano bonaerense (**clase D2**)<sup>2</sup>. La elección de estas dos clases fue motivada por la intención de los docentes de sumarse al proyecto y al equipo de investigación GICEOLEM; y porque los mismos ya venían desarrollando en sus aulas -al momento de su incorporación- experiencias similares a las que se acordarían para la secuencia didáctica del proyecto. Investigadora y docentes (todos autores de esta ponencia) conformaron, entonces, un equipo. Conjuntamente diseñaron y desarrollaron la secuencia didáctica con una duración de siete semanas e incluyó situaciones articuladas de lectura, de escritura y análisis de material audiovisual para la enseñanza de contenidos disciplinares de Biología, en particular sobre el proceso de Síntesis de Proteínas (Ver Anexo).

La Síntesis de Proteínas (en adelante SP) como contenido de enseñanza es un fenómeno que refiere al proceso mediante el cual las células producen las moléculas proteicas que necesitan para su estructura y para realizar sus funciones. Este tema, obligatorio en el programa de ambas escuelas, resultaba para los docentes de gran complejidad conceptual y abstracción.

Asimismo, las prácticas de lectura, escritura y análisis de imágenes también fueron objeto de enseñanza con el propósito de formar a los alumnos como miembros activos de comunidades letradas (Bautier y Bucheton, 1997; Carlino, 2005; Tolchinsky, 2008). El desarrollo de situaciones de toma de notas, lectura guiada, justificación en entornos virtuales, explicación de procesos, entre otras, apunta a que los alumnos puedan inferir significados, construir relaciones de sentido, comunicar ajustadamente reflexiones, involucrarse en debates, guardar memoria de las diversas experiencias de aprendizaje, etc., dentro del campo de la biología. Con ello, se busca que los estudiantes participen plenamente de la comunidad escolar a la que pertenecen, de la comunidad discursiva de la biología, y se formen como ciudadanos plenos de una sociedad letrada.

A continuación nos enfocamos en dos situaciones particulares de la secuencia: “abordar contenidos nuevos” y “usar contenido aprendido”. Optamos por acompañar la descripción y análisis de la secuencia con las reflexiones de los docentes obtenidas en las entrevistas post secuencia y en sus diarios de campo, fragmentos de observaciones de clases y fragmentos de las producciones de los alumnos. El análisis se detendrá en los propósitos de las intervenciones docentes y las condiciones que generan para el aprendizaje.

## DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS

### 1- Abordar contenidos nuevos: Descripción

Durante dos semanas se trabajó centralmente sobre las dos fases del proceso de SP: Transcripción y Traducción. Para ello se realizaron actividades que incluían animaciones de *YouTube* y de un sitio de animaciones biológicas -*Biological Animation*-.

Para el abordaje de ambos procesos, se comenzó con la proyección de la animación en 3D “*Viaje al interior de las células*”<sup>3</sup> de *YouTube*. Antes de comenzar a verla los docentes en sus clases formularon preguntas con el propósito de abrir el intercambio e identificar entre todos aspectos en los que sería necesario ir por más conocimientos. Los alumnos observaron el audiovisual y debieron tomar nota de la información que les serviría para elaborar mejores respuestas a esas preguntas iniciales. Terminada la observación, los docentes escucharon algunas respuestas y las devolvieron en forma de preguntas a todo el grupo. La intención fue no anticiparse y clausurar las interpretaciones de los alumnos con el saber científico del docente, sino que con el conocimiento con que ya cuentan puedan ellos identificar aquello que

---

<sup>2</sup> Cuarto año en CABA y quinto año en Provincia de Buenos Aires corresponden al grupo etario de alumnos de alrededor de 16 años.

<sup>3</sup> Enlace: [http://www.YouTube.com/watch?v=fC\\_h0zWM1us](http://www.YouTube.com/watch?v=fC_h0zWM1us)

todavía necesitan saber. De este modo, el alumno tiene la posibilidad de reconocer una necesidad, aceptar la responsabilidad de un problema, y se ve impulsado a una situación de acción para solucionarlo.

Luego de este trabajo de observación y escritura, se proyectó otra animación, “*Transcription*”<sup>4</sup> o “*Translation*”<sup>5</sup> (según la semana) de la página *Biological Animation*. En este caso la animación fue en 2D, puede detenerse por etapas y cuenta con referencias. La consigna para los alumnos consistió en ampliación de la toma de notas a partir de la observación de la animación y el intercambio para no perder la información que se presentaba y poder continuar mejorando sus respuestas a las preguntas del inicio. La primera vez se vio sin detenerla, la segunda se fue haciendo pausas conforme se iba alternando con intervenciones de los alumnos y docente. Los docentes plantearon a los alumnos aspectos que todavía no pudieron explicar, ni solos ni con la información aportada en la animación, y les presentan a los estudiantes un *Dossier* de textos seleccionados como herramienta para reformular y construir mejores respuestas.

Para finalizar, se realizó otra actividad de escritura y lectura. Los alumnos tenían algunas de las imágenes fotocopiadas de la segunda animación y debían escribir epígrafes. Se les explicó que justamente el que habían visto era una animación muda, sin explicaciones, y que sería útil ver de qué manera esas imágenes podían contar con algunos epígrafes. Para elaborarlos contaban con los apuntes del intercambio en clase y el *Dossier* de lecturas. Los epígrafes se elaboraron en parejas y pasaron por dos revisiones por parte de los docentes que fueron instrumentos para su reelaboración final por parte de los alumnos<sup>6</sup>.

### **1-1. Abordar contenidos nuevos: Análisis**

Mientras diseñábamos la secuencia, se planteó cómo ayudar a los alumnos a que, valiéndose de los textos didáctico-disciplinares, puedan apropiarse del conocimiento científico. En el caso de la SP teníamos serias disconformidades con el material publicado disponible, ya sea por el nivel de detalle y la complejidad con que se presentaba este tema, o porque se enfatizaban aspectos que habíamos desechado como contenido a enseñar, o porque no incluían lo que considerábamos necesario. Para atravesar esta dificultad elaboramos un *Dossier* de lecturas. En él, seleccionamos textos complementarios en relación con la información incluida y con la complejidad en su presentación. Incluimos textos e imágenes del Curtis, del cuadernillo de una cátedra de Biología del CBC, de manuales escolares, de Wikipedia, entre otros.

Así y todo, SP siguió siendo un tema difícil de abordar exclusivamente a través de situaciones de lectura y/o la exposición del docente. Queríamos que los alumnos se apropiasen genuinamente de los contenidos y no reprodujeran “como loros” lo recibido. ¿Cómo lograr que los estudiantes, por un lado, contaran con información previa de referencia que les permitiera interpretar realmente esos textos, y por otro, cómo conseguir que “necesitaran” acudir a esta información, para así poder otorgarle significado, para que les resultara valiosa? Encontramos en la proyección de las diferentes animaciones otorgaba a los alumnos un contexto donde situarse. Por un lado, eran el primer anclaje para la comprensión. Ante los textos los alumnos podrían evocar algo de lo visto y conversado previamente en ocasión del análisis de las animaciones. Las imágenes y su interpretación se convertían en esquemas previos de explicación de la compleja información que los textos exponían. Pero, por otro lado, esos esquemas previos construidos respecto de la observación y el intercambio con sus

---

<sup>4</sup> Enlace: <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/transcription.swf>

<sup>5</sup> Enlace: <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/translation.swf>

<sup>6</sup> De la misma manera se trabajó durante la semana siguiente respecto de la Traducción.

compañeros y docente no eran suficientes para elaborar autónomamente las explicaciones científicas ajustadas en las situaciones de escritura de epígrafes propuestas. Y ahí se creó la necesidad de “pedirle prestado” a los textos del *Dossier* el discurso científico para hacerlo propio.

Esta articulación entre interpretación de imágenes, intervención del docente, escritura y lectura tuvo un desarrollo diferente en ambas aulas. En las clases donde el docente desplegó oralmente en mayor medida el contenido a construir se obturó la necesidad de ir y leer *Dossier* por parte de los alumnos, pues sus apuntes eran lo suficientemente explicativos desde el lenguaje científico para construir los epígrafes.

*D1: La lectura creo que es el punto más difícil de todo, de toda la secuencia, porque es como que se vuelve lo menos dinámico. Porque vos les estás poniendo videos, les estás trayendo discusiones. Por ahí, les hacés leer algo que es un fragmento de algo, pero cuando les hacés ir a un libro, donde el tema tiene otra decantación, es como que se desacomoda.*

*Investigadora: Yo creo que en algún punto, ellos se quedaban conformes con tu explicación del video, para escribir los epígrafes, sentían que no necesitaban ir por el texto, y cuando iban por el texto, tal vez les resultaba tan complejo que ni lo abordaban.*

*D1: Si, salteaban....*

(Entrevista post secuencia a D1)

De esta manera, los alumnos no tuvieron oportunidad de exponer y validar sus esquemas propios de interpretación, ni de integrarlos con el disciplinar contenido en los textos. Tampoco tuvieron oportunidad de ganar autonomía en la interpretación de los textos de biología, dada una situación de lectura. Sino que se conformaron con reproducir el saber docente, porque la situación no exigía nada más.

Al haber observado lo sucedido en la clase D1, decidimos en la clase D2 que no sólo se pudieran sostener las preguntas e interpretaciones parciales de los alumnos sino que se los orientara a consultar el *Dossier* a medida que estas iban apareciendo durante los momentos en los que se detenía la animación 2:

*D2 a los alumnos: Al ver el video de Youtube surgieron estas preguntas sobre la traducción, les propongo que leamos algunos textos del Dossier, no solo para responder las preguntas guía sino para que al cruzar autores podamos poner epígrafes a las imágenes que veremos luego (...) Esta vez yo voy a ir pausando y ustedes tomen notas al margen de los textos, subrayen aquello que corresponda con lo que estamos leyendo...*

(Fragmento de clase D2)

Al hacer pausas en las animaciones y pedir a los alumnos que ubicaran en los textos del *Dossier* dónde decía lo que se estaba viendo, generaba una dinámica interesante en el aula, ya que no era el docente quien explicaba la animación 2, sino que eran los alumnos quienes lo hacían desde lo que leían. Por otra parte, este modo de trabajo impactó en la actividad de escritura, ya que los alumnos se sentían capaces de poder consultar los textos y utilizar como propia la información que les proveía para complementar los epígrafes de las imágenes, pues ya lo habían hecho oralmente con la orientación docente. Esto se puede observar en los siguientes fragmentos del diario de aula de la profesora:

*D2: Después les pasé la última animación “Translation” y les dije que trabajen sobre los textos para elaborar los epígrafes. También les dije que yo no hablaría mucho, haría preguntas y ellos buscarían en el texto qué partes expresaban lo que mostraban las distintas imágenes de la animación.*

*También estuvo buena esta parte porque lo que no estaba en los textos que seleccionamos del CBC, lo hallaban en el Curtis y volvíamos.*

*En varias oportunidades leían una parte que no coincidía con la imagen, así que al repreguntar los obligaba a volver a leer y a comparar con lo que veían...*

*Después del recreo repartí las copias para que elaborasen los epígrafes e insistí para que usen el Dossier. Los ví muy compenetrados con la lectura, escritura y comparación con las imágenes.*

*Algunos/as me llamaban para hacerme preguntas puntuales que trataba de no decirlas directamente, sino de que buscaran las respuestas en los textos (...)*

*D2: Al terminar la lectura en voz alta les pregunté respecto de sus interpretaciones y aunque alguno dijo no entendí nada, pero en seguida Marcos dijo “los triplete”, así que al repreguntar él señalaba el dibujo del ARNt en el texto y decía que triplete eran las tres partes o “puntas” del mismo, así que viendo el error de interpretación lo amplí repreguntando a los demás, para ver si todos entendieron lo mismo. Al ratito Jonas y Franco dijeron que el triplete está abajo del ARNt (señalándolo). Después Julio dijo “... ahhh el triplete eran esos tres” (señalándolo con los dedos) del video. Así que insistí para que buscaran en el texto dónde decía que era el triplete y dónde estaba. Natalia encontró el párrafo (...)*

(Fragmentos Diario de Campo D2)

Como se puede observar la recurrencia en el tipo de situaciones de aprendizaje presentadas a los alumnos –análisis de imágenes, lectura y escritura-, junto con la posibilidad de repetir las animaciones, detenerlas, introducir preguntas y/o comentarios, negociar significados e interpretaciones, escribir y reescribir, fueron condiciones didácticas que facilitaron, desde la perspectiva de los docentes, el aprendizaje en los alumnos.

## **2- Usar contenido aprendido: Descripción**

En las últimas semanas de la secuencia trabajamos con actividades que les permitieran a los alumnos utilizar los conocimientos aprendidos en contextos sociales y cotidianos. Una de esas actividades consistió en volver a mostrar a los alumnos la versión online de “Viaje al interior de las células”, para que puedan ver los comentarios posteados por otros usuarios de *YouTube* respecto de este video. Al detenerse con los docentes en dichos comentarios los alumnos identificaron errores conceptuales o bien debates sobre el uso que se puede hacer de la interpretación del fenómeno SP. Se pidió a los alumnos que comenzaran a escribir en clase en forma individual mensajes que entraran en diálogo con los otros ya publicados. Esta tarea permitió a los alumnos reflexionar sus respuestas para lo cual debían volver sobre los contenidos.

### **2.1- Usar contenido aprendido: Análisis**

Algunos de los comentarios que elaboraron, y que, si lo querían, podían postear, fueron:

A raíz del comentario en Youtube:

*“Acá se describe el proceso de formación de las proteínas dentro del núcleo.  
Wilsonantonio61”*

*“Hola chicos, una aclaración al posteo de Wilson: el proceso de formación de las proteínas ocurre dentro del citoplasma. Dentro del núcleo ocurre la transcripción del ADN en ARN.*

*Un ejemplo para otros chicos que puedan entender, supongamos que tenemos que hacer una receta de tortilla y la receta se encuentra en una librería y no te puedes llevar el libro de receta a su casa ni fotocopiarlo, puedes escribir la receta en una hoja y después en su casa, realizan los pasos para tener una tortilla, comparen el procedimiento de una receta con el video de síntesis de proteínas. Chau, suerte”*

(Comentario de Sofia – clase D2)

*“No, las proteínas se sintetizan en el citoplasma. La traducción comienza con la subunidad menor del ribosoma. Wilsonantonio61, deberías cambiar eso de la descripción. Es en el citoplasma no en el núcleo. En el núcleo ocurre la transcripción, con la presencia de la ARN polimerasa.”*

(Comentario de Fernando– clase D2)

A raíz del comentario en Youtube:

*“Es impresionante, qué cosa más perfecta ¿no? eso de la elaboración de aminoácidos que luego forman las proteínas es INCREÍBLE porque existe eso tan complicado? Parece diseñado ¡¡¡no puede ser fruto de azar!! Bley85”*

*“Si bien la información genética que heredamos de nuestros papás sí es azarosa, porque es aleatorio, que los aminoácidos que forman la proteína no son azarosos porque están sujetos a un código genético que depende de la base que tengas”.*

(Comentario oral en clase de Tobías– clase D1)

En esta fase final, vemos cómo los alumnos utilizan los conocimientos adquiridos en contextos sociales particulares, resignificándolos. En este caso, lo hicieron como partícipes de la comunidad disciplinar de la biología. Esta participación mediante el uso del saber disciplinar, este quehacer de un lector y productor de información científica que ejerce el alumno, puede imprimirle una identidad y afiliarlo a una comunidad de prácticas –letradas y disciplinares- (Wenger y Lave, 1991). En tanto leer y escribir son prácticas que involucran no sólo aspectos cognitivos sino también sociales e identitarios, los alumnos pudieron aprender a través de la participación en eventos que componen una práctica social determinada. Es decir, pudieron en diferente medida leer, escribir e interpretar imágenes de biología participando en alcanzar logros socialmente significativos para quienes toman parte de una situación comunicativa, en nuestro caso dar respuesta a comentarios de *YouTube*, o escribir una carta de lectores como sucedió en otra actividad. Esta participación permite asumir paulatinamente la identidad como miembro de una comunidad que utiliza la lectura, la escritura y las imágenes en determinadas formas, y los convierte en usuarios plenos (Lea y Street, 1998).

## DISCUSIÓN

Retomando nuestros supuestos de partida creemos que la secuencia permitió dar respuesta a la complejidad que enviste la enseñanza y el aprendizaje de la biología molecular en la escuela secundaria. En primer lugar, porque los alumnos accedieron a la biología como espacio

discursivo para apropiarse del conceptual. De este modo, los estudiantes pudieron comprender y apropiarse del discurso disciplinar porque tuvieron oportunidades donde utilizar el lenguaje en las clases, integrando los conceptos para ir construyendo significado mediante sus propias palabras (Lemke, 1997). En esos textos, leídos y producidos, estuvieron presentes muchos términos dotados de significado para la comunidad científica, sin que perdiera su sentido para los alumnos (Márquez, y Prat, 2005). Los profesores pudieron intervenir presentando el lenguaje de diversas maneras, transformándolo en un sistema interpretativo (Sutton, 1997). En este caso ciertas intervenciones del docente en las situaciones de lectura, escritura y análisis de imágenes adquieren especial relevancia. En términos de Brousseau (2002), fueron necesarias instancias de “devolución” e “institucionalización” de los contenidos generados por los docentes. Instancias de devolución cuando el docente detenía su interpretación científica de la información que circulaba en los intercambios para permitir que los alumnos construyeran sus explicaciones, negociaran interpretaciones por sí mismos. Muchas veces la intervención docente fue explicitar inconsistencias o lagunas de conocimiento a resolver, y transferir a los alumnos la responsabilidad de hallar alguna solución a estas. También se consideraron instancias de institucionalización, cuando llegado a un alto grado de consenso en la construcción de esas interpretaciones, ya sea en los intercambios orales o en las producciones escritas de los epígrafes, el docente comunicaba, en palabras de Brousseau (2002:236) “reconocía oficialmente”, los saberes alcanzados y construidos por el grupo, generando acuerdos en la interpretación y validándolos por ajustarse al saber científico disciplinar.

En segundo lugar, las situaciones integradas de lectura, escritura e interpretación de imágenes fueron instancias de elaboración y apropiación de los saberes. Las imágenes funcionaron en nuestro caso como representaciones desde y sobre las cuales construir nuevos saberes. Es decir, con cada proyección de animaciones observamos que, si bien estas producían un efecto inicial de deslumbramiento en los alumnos (Dussel, 2011) -los alumnos declaraban inmediatamente haber entendido completamente el tema o no haber comprendido nada- los docentes lograron en sus mediaciones superarlo. Por ello, para que la actividad pudiera contribuir al aprendizaje fue necesario volver a proyectarlos una y otra vez, detenerlos y construir interpretaciones con la intervención del docente, con lectura y con producción de textos, reelaborar lo aprendido. De este modo, el desarrollo de la secuencia evidencia que para que las animaciones resulten un instrumento de aprendizaje real es necesario proponer actividades que promuevan la discusión y la interpretación. Las tareas, que apuntaron a construir colectivamente el conocimiento mediante el intercambio y la lectura de los libros de texto, demuestran que la escuela es un ámbito que educa la mirada: es un espacio donde el “ver” es tan importante como la construcción de sentido (Lawn y Grosvenor, 2005 citado por Dussel, 2009). La construcción de significado no solo se da a partir del aporte de los diferentes modos de representación - imagen, el texto escrito y orales-, sino que también a partir de la interrelación entre los mismos (Kress, 2003 citado por Merchant, 2010). Si bien el impacto descrito por los docentes sobre el desarrollo de la secuencia no puede ser atribuido únicamente al uso de los audiovisuales de *YouTube* consideramos que la diversidad de recursos y situaciones utilizadas en la secuencia y su integración fue un punto central.

En tercer y último lugar, sabemos que el programa Conectar Igualdad promueve la modalidad de trabajo uno a uno. Sin embargo, también tenemos conocimiento que la conectividad no está garantizada nivel inter e intranet en las escuelas, y con ello se dificulta la multiplicación de pantallas. En particular, nuestra propuesta se centra en una sola pantalla proyectada, pero no es inviable que pueda adaptarse a una modalidad uno a uno. Adicionalmente es posible que los alumnos vean las animaciones en sus casas demostrando una potencial ampliación del espacio de aprendizaje (Taalas, 2007; Piscitelli, 2009). No obstante, consideramos que en

dicha modalidad se debe problematizar qué lugar ocupa la intervención docente y la posibilidad de guiar y focalizar un intercambio, y con qué propósitos y bajo qué condiciones didácticas puede proponerse.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZERMAN, C. y otros. (2005). *Reference Guide to Writing Across the Curriculum*. Indiana: Parlor Press.
- BAUTIER, E. & BUCHETON, D. (1997): Les pratiques socio-langagieres dans la classe de francais? Quels enjeux? Quelles démarches? *Repères*, 15 (13): 11-26.
- BOUSSEAU, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. NY: Kluwer.
- CARLINO, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- CARLINO, P., IGLESIA, P. y LAXALT, I. (2010). Leer y escribir en la formación de profesores secundarios de diversas disciplinas: qué dicen los docentes que se hace. *Jornadas Nacionales Cátedra UNESCO de Lectura y Escritura Lectura, escritura y aprendizaje disciplinar*. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto, 9-10 de sep 2010.
- DYSTHE, O. (1996). The Multivoiced Classroom: Interactions of Writing and Classroom Discourse. *Written Communication*, 13 (3): 385-425.
- DUSSEL, I. (2009). Escuela y cultura de la imagen: los nuevos desafíos. *Nómadas*, 30: 180-193.
- DUSSEL, I. (2011). *VII Foro Latinoamericano de Educación: aprender y enseñar en la cultura digital*. Buenos Aires: Santillana.
- 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. (2003). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Grao.
- LAVE, J. y WENGER, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LEA, M., y STREET, B. (1998). Student writing in higher education: An academic literacies approach. *Studies in Higher Education*, 23: 157-172.
- LEMKE, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- MÁRQUEZ, C. y PRAT, À. (2005) Leer en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (3): 431-440.
- MERCHANT, G. (2010). Visual networks: Learning and photosharing. En *DIY media: creating, sharing and learning with new technologies*. New York: Peter Lang Publishing.
- OCHSNER, R. y FOWLER, J. (2004). Playing Devil's Advocate: Evaluating the Literature of the WAC/WID Movement. *Review of Educational Research*, 74 (2): 117-140
- PERELMAN, F. y OTROS (2009). Construcción de Criterios de Selección en Internet en Situaciones Didácticas: Un Estudio con Estudiantes de Escuela Primaria. *Revista Interamericana de Psicología*, 43: 496-506.
- PISCITELLI, A. (2009). *Nativos Digitales. Dieta Cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación*. Buenos Aires: Santillana.
- SANMARTÍ, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. *Alambique*, 12: 51-61.
- SUTTON, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12: 8-32.
- TAALAS, P. (2007). Towards Future Literacy Practices. *OECD/CERI NML - International Experts meeting 17-18*. Disponible en <<http://www.oecd.org/dataoecd/63/51/39488365.pdf>>
- TOLCHINSKY, L. (2008). Usar la lengua en la escuela. *Revista iberoamericana de educación*, 46: 37-54.

WELLS, G. (2006). Monologic and Dialogic Discourses as Mediators of Educatio. *Research in the Teaching of English*, 41(2): 168-175.

## ENLACES

[http://www.YouTube.com/watch?v=fC\\_h0zWM1us](http://www.YouTube.com/watch?v=fC_h0zWM1us)

<http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/transcription.swf>

<http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/translation.swf>

## ANEXO

### Extracto de la Secuencia Didáctica sobre Síntesis de Proteínas (SP)

#### **Semana 1: Acercamiento al tema, ¿Dónde se hace presente en nuestra vida cotidiana?**

Trabajo sobre lectura e interpretación de la información contenida en diferentes prospectos de medicamentos que involucran en su modo de acción procesos de inhibición o estimulación de síntesis de proteínas.

#### **Semana 2: Acercamiento al tema, ¿Cómo es el proceso de SP?**

Primer acercamiento al proceso completo de la SP mediante una animación esquemática y la lectura de una analogía que lo compara con la elaboración de una Tortilla de Papas. Escritura de un texto que resume lo general: se identifica el Flujo de la Información Genética.

#### **Semana 3: Focalización en el concepto de Transcripción**

Acercamiento a la etapa de Transcripción mediante el análisis de dos animaciones y la escritura de epígrafes explicativos de las imágenes congeladas del segundo de ellos, con ayuda de la lectura del *Dossier*.

#### **Semana 4: Focalización en el concepto de Traducción**

Acercamiento a la etapa de Transcripción mediante el análisis de dos animaciones y la escritura de epígrafes explicativos de las imágenes congeladas del segundo de ellos, con ayuda de la lectura del *Dossier*.

#### **Semana 5: Reconceptualización del proceso de SP**

Transcripción y Traducción concreta de un gen hipotético armado en el pizarrón. Reconocimiento del Código Genético, su propiedad de universalidad y la diferencia con el concepto de Información Genética mediante la lectura y el análisis de dos fragmentos de artículos periodísticos.

#### **Semana 6: Uso en contexto social del conocimiento aprendido**

Debates en la opinión pública en torno a:

- Entrar en diálogo con los comentarios subidos por otros estudiantes a *Youtube* en el audiovisual visto durante las clases, a través de la escritura de posibles “posteos”.
- Análisis de una portada del mes en curso de una revista de circulación sobre la posibilidad de los genes de influir en el comportamiento de las personas y escritura de cartas de lectores de respuesta.

#### **Semana 7: Evaluación de los aprendizajes y cierre**

Evaluación escrita e individual con actividades similares a las realizadas durante la secuencia