

RELATO DE UNA EXPERIENCIA SOBRE EL USO DE VIDEOS Y TAREAS DE ESCRITURA PARA LA ENSEÑANZA DEL TRANSPORTE CELULAR A ALUMNOS INGRESANTES

González, Norma¹ . Barbeito, Claudio^{1,2}

¹Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. ²CONICET.

nvgonzal@hotmail.com barbeito@fcv.unlp.edu.ar

Eje temático: 2 a

Palabras claves: uso de videos – escritura académica – transporte a través de la membrana -

Resumen

La enseñanza de los procesos celulares, entre ellos el transporte de sustancias a través de la membrana celular, requiere de variadas estrategias de enseñanza. Este fue uno de los temas, articulados en torno al eje conceptual “célula”, abordados en el Curso de Inserción a la Vida Universitaria del año 2011 (Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata). En este trabajo presentamos el relato de una experiencia con alumnos ingresantes en la que se combinaron el empleo de materiales audiovisuales (presentación PowerPoint y videos procedentes de Internet) con una tarea de escritura. Los objetivos de este trabajo fueron presentar los resultados del análisis de las producciones escritas por los estudiantes y compartir las reflexiones docentes sobre la tarea realizada. La selección de tareas se enmarcó en los contextos de la alfabetización visual y académica. Los resultados mostraron resoluciones parciales para algunas de las consignas como también interpretaciones alternativas de las mismas. Esta experiencia, propuesta como una primera aproximación al uso de material audiovisual procedente de Internet y de las tareas de escritura académica, pone de relieve debilidades y fortalezas que nos alientan a continuar en la búsqueda de recursos innovadores para nuestras prácticas y su implementación en las aulas.

Introducción

Existe un amplio consenso acerca del carácter fundamental de los conceptos relativos a la célula y los procesos celulares para organizar y estructurar el pensamiento y el conocimiento biológico (Yorek et al, 2010) como también sobre las mayores dificultades que los estudiantes

encuentran en la comprensión, conceptualización y aplicación de los saberes sobre los aspectos estructurales y funcionales de las células (Ariza Rúa et al, 2009, Flores et al, 2003).

La construcción del concepto célula como entidad compleja y abstracta requiere de variadas estrategias de enseñanza; en particular el empleo de materiales gráficos es un apoyo mayor para los docentes (Flores et al, 2001). De igual manera, la enseñanza de los procesos celulares –división celular, respiración, fotosíntesis y transporte celular, entre otros- encuentra en los materiales gráficos un poderoso aliado, especialmente cuando se los aborda desde sus aspectos moleculares (McClellan et al., 2005).

Los materiales gráficos disponibles para la enseñanza de la biología celular se han multiplicado con el advenimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (DiCarlo, 2006). Numerosos sitios de Internet brindan acceso a materiales multimedia que pueden utilizarse como recursos en el aula (véase por ejemplo los que presentan DiCarlo, 2006; McClellan et al, 2005 y Stith, 2004).

El uso de videos tiene ya una larga historia en las aulas, no por ello menos controvertida (Bartolomé, 1999). Entre muchas tipologías propuestas se encuentra la elaborada por Bartolomé (1999) quien separa a los videos en dos categorías: videolecciones y videoimpactos. Los primeros transmiten contenidos convenientemente soportados por la banda sonora e ilustrados por la imagen; estas videolecciones están estructuradas de forma tal que facilitan la organización de la información. Por el contrario, los videoimpactos -al menos aparentemente- no facilitan la estructuración del contenido y presentan ideas globales y sugieren consecuencias (Bartolomé, 1999).

Por otra parte, las tareas de escritura son actividades de alto potencial epistémico que cuando trascienden su papel de registro o comunicación pueden convertirse en instrumentos para desarrollar, revisar y transformar el propio saber (Carlino, 2003). Escribir es uno de los primeros aprendizajes que deben encarar los alumnos ingresantes en la universidad y que requiere de la ejercitación en muchos géneros posibles, entre ellos la respuesta a una consigna de parcial, el informe, la monografía e inclusive, las tesinas y ponencias a congresos (Muñoz et al, 2001).

El Curso de Inserción a la Vida Universitaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias (Universidad Nacional de La Plata) en el año 2011 tuvo como eje conceptual a la célula y entorno a ella se articularon contenidos de biología celular, bioquímica, bioestadística y biofísica. Entre los procesos celulares abordados se encontró el transporte de sustancias a través de la membrana celular. En el reconocimiento de que la presentación de los procesos celulares se ve facilitada a través de imágenes en movimiento (Stith, 2004) se desarrolló una

clase sobre el transporte celular que combinaba el uso de materiales gráficos (presentación PowerPoint y videos) con una tarea de escritura consistente en la resolución de consignas de parcial (Muñoz et al, 2001).

Los objetivos de este trabajo fueron presentar los resultados del análisis de las producciones escritas por los estudiantes y compartir las reflexiones docentes sobre la tarea realizada.

Organización y desarrollo de la clase

La clase se desarrolló en dos momentos. En el primer momento se realizó la exposición oral de los contenidos apoyada con una presentación PowerPoint consistente en nueve diapositivas. En la exposición se promovió la recuperación de saberes previos de los estudiantes mediante preguntas y la invitación a “leer” las imágenes. En el segundo momento se presentaron las consignas de escritura (Fig. 1), se proyectaron los videos y luego, los estudiantes trabajaron en grupos.

Actividad grupal

Para cada uno de los videos:

- Proponer un título (formal o de fantasía).
- Elaborar un listado de los temas mínimos que debe contener el relato que acompaña a la película.
- Revisión crítica de los videos (aspectos favorables y desfavorables).

Fig. 1: consignas propuestas para el segundo momento de la clase.

Los videos fueron descargados del sitio YouTube (www.youtube.com). Se buscaron videolecciones (Bartolomé, 1999) y su selección se basó en la adecuación científica de los temas representados, una corta duración y la homogeneidad de los aspectos gráficos incluidos en los tres videos (por ejemplo, la forma y color con que se representa a los fosfolípidos). En la Tabla 1 se presentan la duración y los contenidos abordados en cada video; los URL correspondientes se incluyeron en bibliografía.

Tabla 1: características y contenidos de los videos empleados.

Video	Duración	Contenidos desarrollados
1	126 segundos	Composición de la membrana (fosfolípidos, colesterol, proteínas y glúcidos), fluidez de la membrana, actividad de proteínas receptoras de señales y transportadoras (transporte activo primario, transporte pasivo por canales)
2	27 segundos	Transporte de moléculas mediado por bombas (transporte activo primario).
3	21 segundos	Transporte de moléculas mediado por proteínas canal (transporte pasivo por difusión facilitada).

Los tres videos fueron proyectados en dos oportunidades sucesivas. Los videos contaban con un relato en idioma inglés que fue reemplazado en cada uno de ellos por la indicación, por parte de uno de los profesores, de el/los aspecto/s representados.

Los estudiantes trabajaron distribuidos en grupos de tres a ocho integrantes. Contaron con la orientación de los docentes y con la posibilidad de volver a ver los videos durante la resolución de la actividad. Las producciones escritas de los estudiantes fueron recogidas al final de la clase.

Se trata de 67 producciones procedentes de tres aulas diferentes. El análisis preliminar de las respuestas permitió observar que numerosas resoluciones carecían de la totalidad de las respuestas pedidas. Se registraron para cada video: 1) los títulos, discriminados por su carácter de fantasía o formal y su adecuación; 2) los listados de contenidos propuestos por los estudiantes y, 3) los comentarios acerca de los aspectos favorables y desfavorables de cada video. Se realizó un análisis cualitativo sobre la información registrada.

Resultados y discusión

Para la primera tarea se registró un alto número de respuestas faltando la formulación de títulos en 5, 9 y 16 producciones (7,46; 13,43 y 23,38% para los videos uno, dos y tres, respectivamente). Los títulos propuestos tomados en conjunto para los tres videos fueron mayoritariamente de tipo formal (52,48%). Se listan a continuación algunos de los títulos formales propuestos por los estudiantes para cada uno de los videos.

Video 1: “*la membrana y sus transportes*”; “*componentes y transportes de la membrana*”; “*estructura y funciones de la membrana*”; “*composición de la membrana celular*”; “*transporte activo primario*”; “*transporte pasivo*”; “*formación de la membrana*”.

Video 2: “*transporte por difusión facilitada*”; “*difusión facilitada*”; “*transportes pasivos*”; “*transporte activo primario*”; “*transporte pasivo de difusión simple*”;

Video 3: “*función de los canales*”; “*transporte activo*”; “*transporte pasivo (difusión facilitada)*”; “*difusión facilitada*”; “*difusión limitada*”; “*transporte pasivo de difusión facilitada*”.

Los siguientes corresponden a algunos de los títulos de fantasía asignados por los estudiantes a cada uno de los videos.

Video 1: “*desgaste de la membrana*”; “*la molécula VIP*”; “*fiesta membranal*”; “*la impenetrable*”; “*el lago fosfolipídico*”; “*derecho de admisión*”; “*la membrana superpoderosa*”; “*las danzas de la membrana*”; “*zoom*”; “*la vida de la membrana*”.

Video 2: “*impacto letal*”; “*toque y pase*”; “*contra la corriente*”, “*el tráfico irreversible*”; “*toco y me voy del ATP*”; “*ping ball biológico*”; “*el regreso del ATP*”; “*ring-raje del ATP*”; “*energía solidaria*”; “*gastando energía*”; “*el portero plasmático*”.

Video 3: “*ping pong*”, “*entrando a la casa de Rosa*”; “*se mueve la glucosa que te mueve*”; “*la glucosita en el país de la membranilla*”; “*la bomba loca*”; “*el tamaño importa*”; “*molinete liberado*”; “*las puertas a las células*”; “*con peaje y por la colectora*”.

El título permite la identificación de una obra y, si no lo especifica explícitamente, ofrece pistas acerca de su contenido; también puede atraer al público (Adelstein et al, 2004). Esta primera tarea pretendió que los estudiantes observaran las moléculas representadas y caracterizaran sus disposiciones y actividades como las “pistas” dentro del video para luego concretar su identificación a través de la formulación del título. El primer video desarrolla varios temas y es el de mayor duración (véase Tabla 1), entre los títulos registrados destacamos que:

- algunos muestran una mejor comprensión del tema, en tanto señalan los aspectos generales representados (por ejemplo, “*componentes y transportes de la membrana*” entre los títulos formales y “*las danzas de la membrana*” y “*zoom*” entre los títulos de fantasía) en tanto que otros refieren a aspectos parciales (v.gr “*transporte activo primario*”);
- otros títulos reflejan el pensamiento de los estudiantes en relación a la recuperación de saberes previos (por ejemplo, “*la impenetrable*” vinculado a una interpretación parcialmente correcta de la propiedad de permeabilidad selectiva de la membrana celular y “*membrana superpoderosa*” en referencia a la misma propiedad);
- se registraron títulos formales y títulos de fantasía que se consideraron inadecuados por referirse a concepciones erróneas como la asignación de condición de ser vivo o propiedades

energéticas a la membrana celular o por la interpretación de la flexibilidad de la membrana que se muestra en el video como desgaste de la misma;

- por último, se encontró “*formación de la membrana*” como título formal el cual según se lo interprete como sinónimo de 1) la creación u origen de esta estructura o, 2) la constitución molecular resulta incorrecto en el primer caso y correcto en el segundo caso.

Una cuestión de particular interés surge del análisis de los títulos propuestos para los restantes videos: el hallazgo de una mayor proporción de títulos incorrectos, ya fueran formales o de fantasía. Si bien para el primer video encontramos errores como señalamos anteriormente, los errores detectados en los videos dos y tres pueden ser atribuidos, en algunos casos a la confusión en el orden de los videos. Así se encontraron propuestas de algunos grupos que aludían al transporte pasivo y transporte activo, respectivamente, para el segundo y tercero de los videos. Recordamos aquí que, como se consignó en la Tabla 1, el video dos representa el transporte activo primario y el video tres al transporte pasivo por difusión facilitada. Para otros grupos no fue posible hacer esta constatación por estar incompletas las respuestas. Adicionalmente, destacamos que los videos, luego de la proyección inicial, quedaron disponibles para ser revisados cuando los alumnos así lo solicitaran, habiéndolo hecho esto muy pocos estudiantes.

Respecto de la segunda tarea que solicitaba confeccionar un listado de los temas representados en los videos y que los estudiantes consideraban debían formar parte de la narración que acompañaba al video, se registraron respuestas que apelaron a un relato escrito de lo observado en cada video (40,29; 34,32 y 22,38% de las respuestas para los videos uno, dos y tres, respectivamente). Por motivos de extensión solo se incluye, a modo de ejemplo, una de las resoluciones acorde a la consigna en la cual se listan los temas mínimos, discriminados por video (Fig. 2).

Video 1: bicapa fosfolipídica – glucoproteínas – lipoproteínas – colesterol – proteínas integrales – mosaico fluido – transporte activo y pasivo – molécula de ATP.

Video 2: molécula de ATP – hidrólisis del ATP – proteína transportadora – función del ligando.

Video 3: cambios en la configuración de la proteína – proteína canal.

Figura 2: respuestas a la segunda tarea producida por el grupo de estudiantes N° 37.

Esta segunda tarea estuvo dirigida a concentrar la atención de los estudiantes en los componentes moleculares y los procesos de transporte representados en los videos y su explicitación por el enunciado de términos factibles de formar parte del relato. Nuevamente

para el video uno encontramos una mayor proporción de respuestas (52,23%) respecto de los restantes dos videos (44,77 y 37,31% para los videos dos y tres, respectivamente). Mayoritariamente los listados se consideraron adecuados en función de la pertinencia de los términos sugeridos. Las respuestas erróneas para los videos dos y tres se corresponden con los errores encontrados en la primera tarea; extendemos aquí nuestra interpretación en relación a la confusión en el orden de los videos. Otros errores, como la mención de proteínas de canal para el video dos, pueden ser adjudicados a la falta del reconocimiento del papel que cumplen los distintos tipos de proteínas en cada tipo de transporte. Como comentáramos más arriba, ciertos grupos de estudiantes no interpretaron correctamente la consigna y redactaron relatos de lo observado, entre ellos también encontramos errores motivados posiblemente por la confusión en el orden de los videos o por falta de conocimiento sobre los transportes representados en los videos.

La tercera tarea, referida a los aspectos favorables y desfavorables de los videos, se registró en 52 de las producciones (77,61%) si bien no todas fueron resueltas para los tres videos. Se transcriben a continuación dos ejemplos representativos (Fig. 3 y 4).

Ejemplo 1

Video 1: *“El video es muy didáctico y gráfico, pero faltan algunos datos como ≠ concentraciones, colesterol, etc.”*

Video 2: *“No se ve el fosfato que queda unido a proteína.”*

Video 3: *“No se ve concentración de iones a un lado y otro de la membrana.”*

Figura 3: respuesta a la tercera tarea producida por el grupo de estudiantes N° 29.

Ejemplo 2

Video 1: *“Los aspectos de este video fueron favorables ya que vimos todo explicado y aprendido anteriormente.”*

Video 2: *“Los aspectos son favorables ya que el video fue muy entendible y atravez [sic] del mismo redondeamos todos los conocimientos antes explicados.”*

Video 3: *“Los aspectos son favorables ya que fue entendible la información.”*

Figura 4: respuesta a la tercera tarea producida por el grupo de estudiantes N° 54.

De manera general, los estudiantes refirieron como aspectos favorables la posibilidad que brindaron los videos de visualizar: 1) los componentes moleculares y su disposición en la membrana (modelo del mosaico fluido), 2) los cambios conformacionales de las proteínas y,

3) los procesos de transporte por bombas y canales. Como aspectos desfavorables los estudiantes señalaron: 1) la carencia de referencias de los componentes moleculares representados, 2) la ausencia en los tres videos de la visualización de los gradientes de concentración de las sustancias y 3) los cambios que sufre la molécula de ATP y la proteína transportadora. En particular destacamos siete resoluciones que refieren como aspecto negativo la ausencia de sonido.

Esta tercera tarea fue propuesta para promover la reflexión de los estudiantes acerca de lo proyectado y generó respuestas que evidenciaron diferentes interpretaciones de la consigna, como lo mostramos en los ejemplos. El ejemplo 1 muestra una combinación de valoraciones personales y la indicación de un contexto informativo reducido sobre los componentes y procesos representados mientras que el ejemplo 2 contiene expresiones que refieren a lo que los estudiantes de ese grupo evaluaron como coincidente con los contenidos desarrollados en la presentación realizada por el docente.

A modo de conclusión

En este trabajo se presentó el relato de una experiencia en la que se combinaron el empleo de materiales audiovisuales (presentación PowerPoint y videos) con una tarea de escritura. Esto se realizó teniendo en cuenta las investigaciones en las que ha quedado demostrado que en ciencias se producen mayores aprendizajes cuando emplean imágenes en movimiento en comparación con el uso de imágenes estáticas (Mayer y Moreno, 2002; Stith, 2004) y que es maximizado cuando además se incluyen exposiciones orales y otro tipo de actividades (Mayer y Moreno, 2002). La selección de tareas se enmarcó en los contextos de alfabetización visual (Pozo y Postigo, 1999) y académica (Carlino, 2003; Muñoz et al, 2001) en la búsqueda de potenciales mejoras en las estrategias de enseñanza.

El uso de presentaciones PowerPoint y de videos en la enseñanza y el aprendizaje ha sido extensamente investigado. Los estudios referidos a la efectividad del software PowerPoint no son concluyentes (González, 2010) de allí su limitado uso en la clase orientado a facilitar la conceptualización de los procesos de transporte. Una situación similar se encuentra en las investigaciones sobre los videos, particularmente para las animaciones como las empleadas (Morrison et al, 2000). Más allá de los debates, la inclusión de estos recursos en la clase fue motivada por considerar que son materiales con los cuales los estudiantes están familiarizados, esto sin desconocer que en algunas ocasiones estos recursos no son preferidos por los estudiantes (Morrison et al, 2000).

Un desafío importante para los docentes de biología es enseñar los procesos biológicos de formas tales que los alumnos puedan comprender su complejidad y generar aprendizajes factibles de ser transferidos. Como refieren McClean et al (2005) debido a este desafío, muchos profesores abandonan las clases expositivas y la mayoría de ellos busca nuevas estrategias de enseñanza. El uso de videos es significativo entre estas estrategias (McClean et al, 2005) al tiempo toma en consideración los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes (Tanner y Allen, 2004). Adicionalmente, las tareas de escritura propuestas permiten realizar prácticas iniciales tendientes a la incorporación de los estudiantes al ámbito académico (Muñoz et al, 2011); su resolución en grupo apela a la colaboración entre pares, otra estrategia que favorece el aprendizaje de temas biológicos (Lord, 2001).

Los comentarios favorables de los docentes participantes y el agrado por esta clase manifestado informalmente por los estudiantes, en una apreciación general nos permiten sentir satisfacción por lo planificado y realizado. Sin embargo, una revisión de los resultados presentados nos mostró que las tareas propuestas no fueron resueltas por la totalidad de los grupos de estudiantes y que, en referencia a las consignas no se contó con una interpretación adecuada de ellas. En este sentido, resulta necesario ajustar la distribución de tiempo para cada tarea, reformular de las consignas de trabajo y atender al reclamo de los estudiantes acerca del audio de los videos.

Además de presentar el análisis de las producciones escritas, nuestro objetivo fue compartir nuestra reflexión como docentes sobre la tarea realizada. Ramírez et al (2011) señalan dos grupos de factores que inciden en las innovaciones educativas: las cuestiones estructurales – entre ellos la disponibilidad de apoyo externo, el grado de compromiso de las instituciones en relación con la innovación o la accesibilidad de recursos en estos soportes- y los aspectos referidos al docente –v-gr. la experiencia profesional, la formación en el uso de nuevas tecnologías, las actitudes hacia la enseñanza con estos soportes y las habilidades y conocimiento con respecto a ellos-. Esta experiencia propuesta como una primera aproximación al uso de material audiovisual procedente de Internet y de las tareas de escritura académica, pone de relieve debilidades y fortalezas en ambos grupos de factores, ambas nos alientan a continuar en la búsqueda de recursos innovadores para nuestras prácticas y su implementación en las aulas.

Bibliografía

- Adelstein, A Inza M Kugel I López Casanova M Muslip E Peralta D Pereyar C Resnik G. 2004. Lectoescritura para el Curso de Aprestamiento Universitario Colección Textos Básicos Universidad Nacional de General Sarmiento. Buenos Aires. Pp. 188.
- Ariza Rúa DL Yaber Goenaga IA, Muñiz Olite JL Hurtado Márquez JS, Figueroa Molina RE. 2009. Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 25(2): 220-231.
- Bartolomé AR. 1999. Nuevas Tecnologías en el Aula. Graó Barcelona. Pp. 217.
- Carlino P. 2003. Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles. Educere 6 (20): 409-420.
- DiCarlo SE. 2006. Cell biology should be taught as science is practiced. Disponible en: www.nature.com/nrm/journal/v7/n4/abs/nrm1856.html
- Flores F Tovar ME Gallegos L. 2003. Representation of the cell and its processes in high school students: An integrated view. Int J Sci Edu 25(2): 269-286.
- Flores F Tovar ME Gallegos L. 2001. ¿Qué representación de la célula tienen los estudiantes? Correo del Maestro N° 60. Disponible en: <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/mayo/celula.htm>
- González NV. 2010. El PowerPoint nuestro de cada día. Boletín Biológica 17: 3-6. Disponible en: <http://boletinbiologica.com.ar>
- <http://www.youtube.com/watch?v=owEgqrq51zY&NR=1> (video 1)
- <http://www.youtube.com/watch?v=s0p1ztrbXPY&feature=related> (video 2)
- <http://www.youtube.com/watch?v=STzOiRqzzL4&NR=1> (video 3)
- Lord TR. 2001. 101 Reasons for Using Cooperative Learning in Biology Teaching. Am Biol Teach 63(1): 30-38.
- McClean P Johnson C Rogers R Daniels L Reber J Slator BM Terpstra J White A. 2005. Molecular and Cellular Biology Animations: Development and Impact on Student Learning. Cell Biol Edu 4: 169–179.
- Muñoz R Bernardi MT Pinto Aparicio B. 2011. Orientación y acompañamiento de ingresantes a la FADECS - Alfabetización académica. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Comahue.
- Postigo Y y Pozo J. 1999. Hacia una nueva alfabetización: el aprendizaje de información gráfica en J. Pozo y C. Monereo (coord.) El aprendizaje estratégico. Santillana. Madrid. Pp.408.

Ramírez E Cañedo I Clemente M Jiménez M Martín J. 2011. Un estudio sobre Internet en las aulas. ¿Qué nos dicen los profesores de secundaria sobre el uso de estos recursos en sus prácticas? *Revista Iberoamericana de Educación* 56(1). Disponible en: www.rieoei.org/deloslectores/3971Ramirez.pdf

Stith BJ. 2004. Use of Animation in Teaching Cell Biology. *Cell Biol Ed* 3:181–188.

Tanner K y Allen D. 2004. Approaches to Biology Teaching and Learning: Learning Styles and the Problem of Instructional Selection—Engaging All Students in Science Courses. *Cell Biol Ed* 3(4): 197-201.

Yorek N Sahin M Ugulu I. 2010. Students' representations of the cell concept from 6 to 11 grades: Persistence of the “fried-egg model”. *Int J Phys Sci* 5: 15-24.

