

Las tecnologías de la información, aprendizaje y comunicación en la enseñanza terciaria y la investigación educativa.

Claudia Cabrera | Aurora Fernández | Daisy Imbert | Silvia Umpiérrez Oroño | *comps.*

Montevideo, Uruguay: ANEP - CFE.

Ceibalitas Chat Web
Objetos de aprendizaje
Biología Portal timbó

Didáctica

Investigación

Foros

Ed Modo

Extensión

Aprendizaje

Links

Enseñanza

Sensores

Simulación

NeuLog

Códigos

Reflexión

Revolución

Blog

Docencia

CMapTools

Textos

Aula virtual

Lenguaje audiovisual

Recurso tecnológico

Comunicación sincrónica

Comunicación

Enseñanza

asincrónica

Videos

Imagen

Moodle

Extensión

Investigación

Moodle

Biología

NeuLog

Plataformas virtuales

Políticas educativas

Formación Docente



Administración Nacional de Educación Pública

Consejo de Formación en Educación:

Directora General Mag. Edith Moraes

Consejera Lic. Laura Motta

Consejera Lic. Selva Artigas

Consejero Doc. Prof. Edison Torres

Consejera Est. Br. Rocío Martínez

ISBN: 978-9974-711-19-8

Departamento Académico de Ciencias Biológicas

dpto.biol@gmail.com

Se autoriza la reproducción total o parcial de este libro, siempre y cuando no sea con fines de lucro, sino con fines educativos, y se citen adecuadamente las fuentes. Los autores de cada capítulo asumen la responsabilidad legal y moral de las opiniones expresadas y de los materiales utilizados (figuras, fotografías, etc.).

DISEÑO DE PORTADA: Natalia Paredes Imbert.

Año: 2013.

Montevideo: ANEP-CFE.

Publicación del Departamento Académico de Ciencias Biológicas.

PALABRAS CLAVE: formación en educación, tic, enseñanza, aprendizaje, biología.

COMITÉ DE COMPILACIÓN:

Claudia Cabrera es Doctoranda en Educación (Universidad ORT, Uruguay), Magister en Educación (Universidad ORT, Uruguay), Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay), Profesora de Biología y Ayudante Preparador de Biología (Administración Nacional de Educación Pública –ANEP-, del Instituto de Formación en Educación IFE de Florida, Uruguay). Se desempeña como docente efectiva de Didáctica de Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro, del Consejo de Formación en Educación (CFE-ANEP).

Daisy Imbert es Doctoranda en Educación (UNINI: Universidad Internacional Iberoamericana), Magister en Educación, énfasis en Currículum y Evaluación (Universidad Católica, Uruguay), Diplomada en Perfeccionamiento Profesional en Evaluación (Universidad Católica, Uruguay), Postgraduada en Especialización en Currículum y Evaluación (Universidad Católica, Uruguay), Postgraduada como “Experto Universitario en Administración de la Educación” (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España), Profesora en C. Biológicas (Instituto Profesores Artigas “IPA”, ANEP) y Ayudante Preparador de Biología (Instituto Formación en Educación IFE de Trinidad, ANEP). Se desempeña como Inspectora de Biología en el Consejo de Educación Secundaria (CES-ANEP), y docente de Didáctica de Biología en Centro Regional de Profesores del Centro (CFE-ANEP).

Aurora Fernández es Maestranda en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba), Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias, Universidad de la República) y Profesora de Biología (IFE de Minas). Se desempeña como docente de Biología en Educación Media en CES-ANEP, y docente de Biología para la formación de Magisterio en el IFE de Minas (CFE-ANEP).

Silvia Umpiérrez Oroño es Doctoranda en Educación (Universidad ORT Uruguay), Magister en Educación (Universidad ORT Uruguay) y Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias, Universidad de la República). Se desempeña como docente de Biología para la formación de Magisterio en el IFE de San José y como Coordinadora Nacional del Dpto. Académico de Ciencias Biológicas (CFE – ANEP).

ÍNDICE:

Capítulo	Título	Pág.
1.	Prólogo	5
2.	Introducción	7
3.	Modelos didácticos y recursos tecnológicos que aportan una nueva perspectiva para la planificación en didáctica. Blanche, Sergio; Cabrera, Claudia; Imbert, Daisy. CeRP Centro.	10
4.	Promover la reflexión y comunicación de ideas desde un lenguaje audiovisual: un desafío en la formación de futuros profesores de Biología. Blanche, Sergio; Cabrera, Claudia; Imbert, Daisy. CeRP Centro.	25
5.	Objeto de aprendizaje (OA) sobre la columna de Winogradsky: una alternativa para enseñar y aprender biología en profesorado. Cabrera, Ana; Cabrera Claudia; María Eugenia Olave. CeRPCentro.	41
6.	Nuevos tiempos: nuevas aulas. Capote, Silvia. Profesorado Semipresencial.	59
7.	Uso del blog en el aula de biología. Cirimello Espinosa, Marianela. IFE “MaríaOrticochea”, Artigas.	68
8.	Del tambo a la escuela rural: Testeo de la calidad de la leche usando sensores multiparamétricos asistidos por computadoras del Plan Ceibal (Uruguay). Fernández Bentos, Aurora María. IFE Lavalleja.	84
9.	Enseñanza para la comprensión con empleo de tics: propuesta para el trabajo en el aula con simuladores de ósmosis. López, María Noel; Guarnaschelli, Inés; Rattín, Erwin; Curbelo, Solange; Alcaín, Gabriela; Tucci, Jerónimo y Píriz, Nazira. CeRP Centro; Profesorado Semipresencial; Instituto de Profesores “Artigas”; Consejo de Educación Secundaria; UTU; Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado”: UDEBIOP.	94
10.	Monitoreo de calidad de aguas y educación ambiental no formal, en el entorno del CeRP Norte. Nolla, Graciela; Olivera, Rosana; Lara, Silvana. CeRPNorte. Departamentos Académicos Biología y Química.	107
11.	Colaborando en espacios virtuales de aprendizaje. Pereira Larronde, Ana Carolina. Profesorado Semipresencial.	128
12.	Un aula creativa en Profesorado Semipresencial: propuesta de	144

	actividades mediante el uso de herramientas en la plataforma Moodle. Píriz Giménez, Nazira y Perendones, Alfonso. Instituto de Profesores “Artigas”; Profesorado Semipresencial.	
13.	El museo virtual en la clase de biología. Mag. Diana Shablico. CeRP Este y CeRP Sur.	157
14.	Algunos de los factores que intervienen en la incorporación de las TIC en la educación. Umpiérrez Oroño, Silvia. IFE Elia Caputi de Corbacho, San José.	167
15.	Las TIC aplicadas a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas: una propuesta de trabajo desarrollada en seminario. Vomero Lara, María Isabel. Profesorado Semipresencial.	180
16.	Cierre.	190

1. PRÓLOGO: UNA NUEVA CATEGORÍA DE CONOCIMIENTO: CONCEPTUAL, PROCEDIMENTAL, ACTITUDINAL... Y TECNOLÓGICO.

El Departamento Académico de Ciencias Biológicas pertenece al Consejo de Formación en Educación, de la Administración Nacional de Educación Pública; tiene por objetivos:

“- Promover el trabajo coordinado, la investigación y la extensión con la consecuente mejora de la calidad de la labor docente, la cual repercute en la formación de los futuros docentes.

- Consolidar la comunidad académica de Formación Docente.

- Participar en la construcción de conocimientos, romper con el individualismo profesional y profundizar el trabajo colaborativo.

- Desarrollar propuestas de formación continua dirigidas a los docentes de los distintos subsistemas.

- Incentivar los vínculos con la comunidad a través de las actividades de extensión.

- Conformar ámbitos de descentralización que posibiliten la participación, la coordinación, la autoevaluación y el desarrollo profesional de los docentes.

- Racionalizar recursos humanos y materiales al evitar la multiplicación de esfuerzos y costos.

- Promover la participación de estudiantes en actividades del departamento para favorecer el intercambio.”¹

Esta publicación se propone, coherente con los objetivos planteados por el Plan vigente, proporcionar oportunidad de difundir los trabajos, y motivar la reflexión de los lectores en torno a un tema que tiene especial relevancia en este momento. Las tecnologías de la información, el aprendizaje, la comunicación y la información, han llegado para quedarse. Estamos conminados a retomar esa variable en el aula de la formación inicial de docentes, y que ello repercuta también en los nexos que nos unen con la vida profesional de los egresados de nuestra casa de estudio.

El libro que estamos presentando condensa las siguientes áreas temáticas: Reflexiones sobre el uso educativo de las TIC, experiencias de aula concretas que involucran una gama diversa de herramientas tecnológicas, las TIC y la didáctica de las ciencias.

¹http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/plan_nacional/sundf_2008.pdf (p. 78).

Proponemos desde esta presentación, una nueva categoría de contenidos: a los planteados originalmente, los conceptuales, procedimentales y actitudinales, se suman los tecnológicos. Se han colado tan rápidamente en el aula, y han sido incorporados tan eficientemente en los programas, permeando desde las competencias esperables en un docente, y resignificando poderosamente la actualización docente, que no podemos más que, por ahora, proponer esta categoría y ponerla a disposición de los lectores para comenzar a reflexionar y producir teoría en torno a ello.

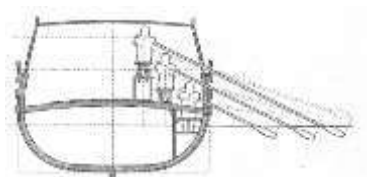
¿Cómo se justifica esta nueva categoría? Las destrezas que se ponen en juego para las competencias en el uso y desarrollo de contenidos tecnológicos en y para la enseñanza, combinan tanto aspectos cognitivos (conocimiento y comprensión de códigos y software) como creativos (intuición, imaginación, anticipación), procedimentales (destreza en el manejo del hardware), actitudinales (concentración frente a la dispersión por la abundancia de propuestas, ética en el uso de datos; respeto por la integridad moral con quienes se comunican, entre otros). Son los que se generan con mayor facilidad si eres un nativo digital, y solo luego de muchos años de entrenamiento y constante actualización si no lo eres. Podemos citar como ejemplo de contenidos tecnológicos: extensión personal adecuada a través de las redes sociales; interpretación continua de los códigos tecnológicos; comprensión de los alcances de cada medio a utilizar –redes, web; interpretación de imágenes y videos. Estos conocimientos comenzaron a colarse cuando el video entró en las aulas, como forma de motivar a los estudiantes fascinados por la introducción de la televisión en los hogares. Hoy nos sentimos inclinados a reflexionar en torno a lo que eso significó en las aulas y en lo que hoy sucede con la llegada de las computadoras del Plan Ceibal, inspirado en el Proyecto OLPC (one laptop per child), y llevado a su concreción de forma exhaustiva en nuestro país. (Rivoir, A. , 2011)².

Los capítulos de esta obra se han ordenado alfabéticamente por el apellido del primer autor y lo mismo vale para las compiladoras, las cuales han contribuido de forma equitativa para que la misma pudiera concretarse. Los invitamos a hacer una lectura crítica, a reflexionar a partir de ella y a comunicarse con los autores para hacer aportes e intercambiar las experiencias de quienes están en el campo de batalla socialmente más acuciante hoy: la educación de todos y para todos.

² Rivoir, A. (2011). El Plan Ceibal: impacto comunitario e inclusión social. 2009-2010.. (pp. 110). <http://www.observatic.edu.uy/inicio?p=437>: CSIC, Observatic y Facultad de Ciencias Sociales. (Uruguay).

2. INTRODUCCIÓN: SOBRE NAVEGADORES Y SERVIDORES

El Prof. Bruno era un pionero, pero además de eso, había que ser valiente para explicar, frente a 40 compañeros docentes, en uno de los puntos del territorio uruguayo más alejados del mar (Rivera), sobre la inminente llegada al centro educativo de un servidor y varios navegadores. La siguiente imagen, extraída de internet³ representa la imagen mental que se formó en mi cabeza en aquel momento...



Desde aquel hecho, acaecido en el año 1999, hasta la fecha actual, muchas cosas han pasado, y el significado original de esas palabras en el diccionario de la Real Academia Española se ha modificado. Lo mismo podemos decir de otras palabras como “simuladores”, “buscadores”, “troyanos”, “enciclopedias”, “bibliotecas”, etc.

Uruguay es pionero en el mundo por dos fenómenos: haber declarado por Ley el dominio público del agua (Ley 18610 de octubre de 2009) y haber conectado con fibra óptica a cada escuela, en el año 2007, dotando a cada estudiante escolar y a cada maestro con una computadora personal, a las que se les llama “ceibalitas” (Plan Ceibal, creado por Decreto Presidencial 144/007 de abril de 2007).

Cabría preguntarse si esto último es comparable o supera el evento del año 1826 cuando la escuela pública se declara gratuita en nuestro país (Julio Castro 1941, Disponible en (<http://www.scribd.com/doc/19469116/BANCO-FIJOMECE>)). Una ceibalita es como una institución educativa en miniatura, portable, omnipresente, autodidáctica y muy personal, cosmopolita, omnisapiente... En el año 2007, Uruguay empezó un camino hacia la equidad y la inclusión, con la entrega de las ceibalitas en un pueblito del interior, denominado Cardal, en el Dpto. de Florida.

³ Imagen de dominio público, extraída de Wikipedia

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ATrireme_cut_wrong.png). La url del archivo es: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Trireme_cut_wrong.png y fue subido por el usuario Thomas Ihle. Por más detalles ver:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trireme_cut_wrong.png?uselang=es

Si tuviéramos que elegir dos palabras para describir el impacto de las tecnologías de la información, el aprendizaje y la comunicación en la sociedad tomaríamos: *equidad y revolución*. Lo que describía acerca de lo que pasó en Uruguay en relación a su desarrollo tecnológico digital educativo, no fue más que un reflejo temprano y oportuno de una movida planetaria, si bien en los países desarrollados fue donde se gestó y desarrolló más rápidamente.

Cuando decimos *revolución* no estamos desacreditando *otras revoluciones*, de otros tiempos, de otros territorios, de otras culturas. Algunos abuelos cuentan su profundo sentido de lo que es revolucionario cuando hablan de la llegada de los primeros tractores a la región. Esta, la informática, es una revolución no acotada, con un alcance a muchísimos aspectos de la vida, que en educación y en ciencias ha sido significativa, tanto en cuanto a la forma de enseñar y de aprender, como a la velocidad de obtención, registro y análisis de datos. Se constituye así la posibilidad de construcción de amplios marcos teóricos, produciendo estados de arte más complejos, más compatibles, más solidarios. Al decir de Fullan y Hargreaves (1996): “mayor acceso global a las ideas y a las personas”, refiriéndose al alcance de las TIC.⁴

Una revolución que alcanza a las comunidades científicas, que solidariamente crean portales donde se ponen a disposición de todos, material científico antes restringido por su valor económico, lo cual nos pone a la misma distancia del conocimiento, incluso de investigadores que pertenecen a regiones donde tradicionalmente se dio mayor acceso a la información, por cuestiones de políticas científicas. Hoy, ese acceso se logra por una coyuntura de solidaridad. Si bien el Plan Ceibal tiene como objetivo fundacional la inclusión social, utilizando a la educación como vía de concreción, alcanza para modificar las políticas científicas y el uso de los recursos económicos de una forma más equitativa.

En relación a ello, justamente, se produce otro concordante esfuerzo estatal para contribuir a esta revolución: El Portal Timbó. En el mismo, desde las computadoras de una institución del sistema educativo terciario, se puede acceder a una cantidad significativa de publicaciones de acceso restringido, tales como revistas científicas arbitradas, repositorios, bibliotecas digitales, entre otras.

⁴ Fullan, M., & Hargreaves, A. (1996). *La escuela que queremos: Los objetivos por los cuales vale la pena luchar*. (A. Editores Ed.). Nueva York, USA: Teachers, College Press, Columbia University.

Esta es una revolución que implica cuestiones éticas. Ya no hay diferencias, por lo menos en Uruguay, en el acceso a la información. Queda en manos de los educadores, transformarla en conocimiento, en principio útil para la vida, pero también generador de reflexión, curiosidad, goce y vocaciones.

Claudia, Aurora, Daisy y Silvia.

3. MODELOS DIDÁCTICOS Y RECURSOS TECNOLÓGICOS QUE APORTAN UNA NUEVA PERSPECTIVA PARA LA PLANIFICACIÓN EN DIDÁCTICA

Sergio Blanche⁵; Claudia Cabrera⁶; Daisy Imbert⁷

versester@gmail.com

Resumen

El documento apunta a reflexionar sobre aspectos de la planificación de una experiencia en la que se propone la elaboración de cortos en el proceso formativo de futuros docentes de enseñanza media. Se enuncian los modelos de Enseñanza por investigación y Enseñanza para la comprensión como marcos referenciales de la propuesta, explicitando en qué acciones y decisiones se ponen de manifiesto. Finalmente se alude a la evaluación auténtica procurando articular la teoría de la evaluación formativa y las prácticas implementadas.

Introducción

La formación de docentes constituye un desafío por múltiples razones, entre ellas se destaca la responsabilidad que implica orientar a los profesores que

⁵ Formación: Estudiante de 6to. año de Facultad de Veterinaria (UDELAR). Operador Profesional PC (Escuela de Informática). Diseñador Gráfico (Escuela de Informática) Programación Visual Basic.Net (IADE – ALDEY). Técnico en Reparación de PC y Redes (Instituto Técnico del Mercosur). Profundizando en la Aplicación Didáctica Innovadora de las Nuevas Tecnologías del Plan Ceibal (Centro Agustín Ferreiro). Desempeño académico: Coordinador Audiovisual para Cineduca en CeRP Centro, docente de Informática de Educación Media.

⁶ Formación: Doctoranda en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Magister en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias- Universidad de la República - Uruguay), Profesora de Biología y Ayudante preparador de Biología (Instituto de Formación Docente - Florida - Uruguay). Desempeño académico: Docente efectiva de Didáctica de Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro.

⁷ Formación: Doctoranda en Educación (UNINI: Universidad Internacional Iberoamericana), Magíster en Educación, énfasis en Currículum y Evaluación (Universidad Católica- Uruguay), Diploma de Perfeccionamiento Profesional en Evaluación (Universidad Católica). Postgrado de Especialización en Currículum y Evaluación (Universidad Católica), Postgrado “Experto Universitario en Administración de la Educación” (Universidad Nacional de Educación a Distancia. España), Profesora en C. Biológicas (Instituto Profesores Artigas). Ayudante Preparador de Biología (Instituto Formación Docente de Trinidad). Desempeño académico: Inspectora de Biología Del Consejo de Educación Secundaria, docente de Didáctica de la Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro.

estarán en las aulas los próximos 25 años.

Pretender que los futuros docentes sean creativos e innovadores en las aulas debe estar acompañado por una propuesta que ponga en práctica lo que se profesa desde el discurso, más aún cuando se trata de un curso de didáctica. Conscientes de que la distancia entre el discurso y las prácticas es inevitable se toman decisiones que apuntan a aproximarlos haciéndolos objeto permanente de reflexión. Dicha reflexión se lleva a cabo tanto a la interna del equipo de docentes que planifican un abordaje espiralizado del currículum, como en las instancias en las que se invita a practicantes y adscriptores a pensar juntos en cómo mejorar las prácticas.

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación está invadiendo los discursos didáctico- pedagógicos, pero es tarea de todos darles un lugar realmente significativo como herramientas para promover mejores aprendizajes. Si bien este artículo se centra en la planificación de la realización de cortos en el profesorado de biología, este trabajo es complementado con otras acciones en el aula como la construcción de objetos de aprendizaje y el trabajo en la plataforma EDMODO. A su vez estas herramientas se articulan con el tratamiento de contenidos incluidos en los programas de didáctica de cada nivel.

Entendiendo el aprendizaje como aproximaciones sucesivas no solo a conceptos sino también a procedimientos y actitudes para el desarrollo de competencias claves en la construcción de la profesionalidad docente, en el Centro Regional de Profesores (CeRP) del Centro las docentes de didáctica de la biología con el apoyo de docentes de informática, y referente de Cineduca⁸ proponen un abordaje espiralizado en el que los futuros docentes van logrando producciones cada vez más complejas. Lograr productos tangibles además de brindar satisfacción a quien lo realiza enriquece el acervo de recursos didácticos aprovechable por otros. Otro eje del proyecto es el trabajo colaborativo y la socialización de las producciones para enriquecer las prácticas de todos.

⁸ CINEDUCA es un proyecto de formación y producción audiovisual dentro del Consejo de Formación en Educación. Por más información ver: <http://cineduca.wordpress.com/>

A continuación se explicitan cuáles son los paradigmas que ofician de orientadores de la propuesta, que dan sentido al trabajo realizado y al para qué enseñar didáctica de la biología promoviendo el manejo del lenguaje audiovisual.

Modelos didácticos que actúan de marco:

Investigación en el aula

Este modelo comprende una serie de estrategias de enseñanza que son afines al uso del video, cuando el mismo se hace de manera creativa. Tales estrategias están presentes en los cursos de didáctica, tanto en el abordaje teórico como en la orientación de la práctica docente.

Posibilita el aprendizaje teórico de la didáctica cuando el estudiante piensa el guion, concibe la idea que desea transmitir al espectador; de qué forma, con cuáles imágenes, en qué secuencia, con qué mensaje y cuáles son los autores que lo fundamentarán.

Es de esperar que en todos los niveles de Didáctica la elaboración de cortos estimule la reflexión sobre las prácticas. En el caso de Didáctica I (ver consigna de trabajo en Tabla 1, p.4) potencia la práctica en el momento de planificar las clases que se filmarán, de acuerdo al mensaje que se quiere transmitir, las estrategias de enseñanza, los recursos y la evaluación que se va a utilizar.

Estrategias de enseñanza:

A continuación se mencionan algunas de las estrategias de enseñanza que esgrime el docente de didáctica para trabajar los contenidos curriculares:

- a. Problematicación:** Cuando se inicia el trabajo, se parte de preguntas que fueron las líneas directrices del proyecto de introducción a la investigación⁹, las mismas posibilitan recabar datos nuevos, sobre la

⁹Las temáticas seleccionadas para los cortos están en estrecha relación con los trabajos de introducción a la investigación en didáctica que los futuros profesores realizan como parte de las actividades del curso de didáctica.

temática elegida.

- b. **Contextualización:** Las preguntas apuntan a la realidad de los liceos de práctica, por lo que las respuestas irrumpen en el conocer y aprender de los practicantes, de manera precisa.
- c. **Atención a la diversidad:** En el caso de Didáctica I, cuando se realiza la distribución de los roles, se prioriza las fortalezas y habilidades de cada uno de los integrantes del equipo, para efectuar la misma. En los siguientes años se busca que los estudiantes experimenten tareas nuevas para aprenderlas y al mismo tiempo se promueve la colaboración entre pares para orientar a otros en tareas que ya se aprendieron en cursos previos.
- d. **Recurrencia y espiralización:** En las tres etapas que implica la construcción del video: guion, filmación de las escenas y edición, se necesita del fundamento teórico del tema seleccionado. Por lo tanto se aborda el mismo en tres instancias diferentes durante el año.

Luego de elaborado el guion, en las sucesivas etapas exige una profundización temática al necesitar dicho conocimiento como insumo que permitirá la precisión necesaria para el mensaje que se desea transmitir.

- e. **Trabajo colaborativo:** Uno de los mayores desafíos es el trabajo en grupos, el aporte que cada uno realice al equipo va a influir en los resultados obtenidos. En el caso de Didáctica I si fallan los encargados del guion, la meta hacia donde se encaminan no será clara, se tomarán muchas imágenes, lo cual demandará tiempo para la selección y quizá no se elijan las más significativas. No habrá precisión en lo que se quiere transmitir al realizar la edición. Lo mismo sucede si no cumplen los otros integrantes. Por lo tanto exige un trabajo en equipo, en el que todos los involucrados aporten de manera significativa, para lograr buenos resultados.

En los otros niveles la división de tareas no está pautada de la misma forma pero sigue siendo relevante la necesidad de un buen trabajo de cada estudiante para lograr que los cortos muestren lo deseado por todos.

En la siguiente tabla se presenta una posible organización de los grupos y

tareas.

Tabla 1.1. ORGANIZACIÓN DE LOS SUB-GRUPOS Y DISTRIBUCIÓN DE TAREAS.

Etapas	Grupo o pareja 1	Grupo o pareja 2	Grupo o pareja 3
1.Lectura de bibliografía. Elaboración del Guión y el mensaje que transmite el corto.	Realización.	Elaboración de fichas de lectura para compartir con los compañeros. Recibe mensaje y aporta ideas a través de Edmodo.	Elaboración de fichas de lectura para compartir con los compañeros. Recibe mensaje y aporta ideas a través de Edmodo.
2 Planificación de las imágenes que se tomarán: 1. Involucrar a todos los grupos de práctica. 2 . Coordinar con los compañeros las planificaciones de clase que mejor se adecuen al mensaje a transmitir. 3. Definir las escenas que se filmarán (planos generales, medio plano, primer plano, primerísimo primer plano, zoom, paneo, travelling, etc.) II. filmación de las escenas.	Aporta ideas sobre las imágenes que se tomarán. Planifica las clases. Participa en las escenas que se filmarán.	Realización. Planifica las clases. Participa en la filmación de las escenas.	Aporta ideas sobre las imágenes que se tomarán. Planifica las clases. Participa en la filmación de las escenas.
3.Selección de música libre. Selección de imágenes. Grabación de voz. Edición del video.	Verifica que se transmite el mensaje pensando. Que las frases planificadas estén escritas o en sonido.	Verifica que las escenas filmadas seleccionadas sean representativas para transmitir el mensaje pensando.	Realización.
Temporalización	Junio	Agosto	Setiembre

Fuente: Propuesta de trabajo. Año 2012. Didáctica I. CeRP Centro.

Las estrategias trabajadas y su relación con la práctica docente.

Uno de los modelos seleccionados en el curso teórico para la planificación de las clases es el de enseñanza por investigación, por lo cual el estudiante de profesorado incursiona en el mismo desde otra mirada, que es la de él como docente.

El practicante utilizará en la planificación de sus clases, estrategias como las antes mencionadas, junto con otras tales como el abordaje del error, el trabajo con ideas previas, o estrategias cognitivas de organización como el uso de mapas conceptuales, entre otras.

La planificación de clases implica la selección de determinadas estrategias que el pensará, implementará y luego analizará a través de las imágenes filmadas. El análisis en grupo de las mismas, aporta a la autoevaluación, coevaluación y evaluación mutua y por tanto al aprendizaje realizado.

La investigación y el video como ejes transversales en el curso de didáctica

Los estudiantes en subgrupos pequeños seleccionan un tema de su interés dentro de los que propone el programa de dicho curso. Sobre dicho tema se plantea la investigación, luego de transcurrida la primera etapa de la misma que finaliza con la elaboración del proyecto, se reúnen dos o tres subgrupos con temas afines para la elaboración de un guion, la filmación y la edición del video. Por ej. en el video ¿Qué enseñanza quieres tú?¹⁰ Se reunieron los subgrupos que estudiaban: 1. La influencia de las estrategias de enseñanza en los aprendizajes. 2. Los recursos didácticos en el aprendizaje y 3. La comunicación en el aula y los aprendizajes.

Se vuelven a subdividir y un grupo de estudiantes se encarga del guion, otro grupo de la filmación y el tercer grupo de la edición. Además de las tareas específicas, todos intervienen apoyando la labor en cada una de las tres etapas que están íntimamente ligadas y a los efectos de lograr la interrelación de las mismas de acuerdo a la idea que se pretende transmitir.

¹⁰Disponible en:<http://www.cerpcentro.org/spip.php?article1284>

Atendiendo a las diferentes habilidades que presentan los integrantes del grupo de realización del video y nuevamente teniendo en cuenta el interés de los estudiantes se les permite elegir a ellos, una de las tres tareas en las que estarán más comprometidos y serán los responsables de desarrollar, independientemente del acompañamiento que recibirán de los demás compañeros.

La importancia de las fichas de lectura.

Las mismas son utilizadas como estrategia de aprendizaje y de enseñanza. Los estudiantes comienzan a realizarlas desde los primeros temas que se empiezan a estudiar en el año, luego algunas de ellas son usadas para el marco teórico de la investigación y posteriormente a medida que se avanza en la lectura de diferentes temas y autores, les servirá como material de referencia para el mensaje que se desea transmitir con el video.

Aunque es un subgrupo que se encarga del guion y de la selección del mensaje escrito o hablado, acuerdan entre todos el mensaje y son todos los estudiantes que realizan fichas de lecturas, obteniéndose un fichero de dimensiones importantes, común para todo el grupo. Sí los estudiantes logran realizar un buen uso de las mismas, tendrán muchos autores y citas, con todos los datos necesarios, que les facilitará el trabajo.

La realización de fichas de lectura se cumple en todos los niveles dada la relevancia de esta estrategia de trabajo tanto en la realización de cortos como en los proyectos de investigación.

Enseñanza para la comprensión (EPC)

Dentro de los nuevos paradigmas de la enseñanza, desde la didáctica apostamos a nuevas formas de aprender los contenidos que se encuentran en el currículum del profesorado de C. Biológicas, desde este posicionamiento abogamos a una enseñanza para la comprensión a partir de la investigación en didáctica, desde la formación, utilizando recursos tecnológicos como lo es la producción de videos.

A continuación se esbozan ideas que pretenden ejemplificar cómo la propuesta

de elaboración de cortos puede enmarcarse en a EPC. Al igual que en modelo anterior el ejemplo se basa en un nivel: Didáctica I de Biología, aunque puede extrapolarse a los otros niveles.

Tópico generativo: Planificación.

Problema: ¿Cómo influyen las estrategias de enseñanza y los recursos en la comunicación en el aula y en el aprendizaje?

Intereses del grupo: El grupo se dividió en tres subgrupos cuyos intereses fueron conocer la influencia de los siguientes temas sobre el aprendizaje: 1. Las estrategias de enseñanza. 2. Los recursos didácticos. 3. La comunicación en el aula.

Metas de comprensión:

¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que producen mayor motivación y mejor aprendizaje en los estudiantes?

¿Qué recursos didácticos impactan mejor en el aprendizaje de los educandos?

¿Cómo lograr una comunicación multidireccional que favorezca el aprendizaje?

Desempeños de comprensión:

- Elaboración del guion para el corto que realizarán. 1. Analizar el mensaje que quieren transmitir en relación a la nueva concepción de ciencia, estrategias dentro de un enfoque constructivista y el uso de recursos para favorecer un estudiante activo. 2. Elaborar las frases que irán al inicio, en el desarrollo del corto y al final del mismo. 3. Decidir si el mensaje se transmite:
 - a. escrito
 - a.1. texto sobre imágenes
 - a.2. Texto antes o después de las imágenes.
 - b. como sonido
 - b.1. voz en off.

b.2. mensaje a través de entrevistas.

b.3. focus group entre las imágenes.

b.4. ateneo al inicio o entre las imágenes.

- Aplicación de lo estudiado en didáctica, para transmitir mensaje sobre el rol del docente en esas estrategias, rol del estudiante, recursos y su uso, motivación, participación, construcción del aprendizaje, niveles de pensamiento trabajados, transmisión de una concepción de ciencia desde la que se está posicionado, aprendizaje próximo a la investigación científica, etc.
- Planificación de las clases de acuerdo al mensaje que se quiere transmitir para realizar la captura de imágenes.
- Selección de música libre.
- Grabación del mensaje si se decide transmitir el mismo a través de sonido.
- Definición de los planos (planos generales, medio plano, primer plano, primerísimo primer plano, zoom, paneo, travelling, etc.) para la captura de escenas.
- Selección de las imágenes capturadas. Edición del video.

Fiore y Leymonié (2012) rescatan una propuesta de docentes japoneses en relación a la estrategia de “investigación de lecciones” y enfatizan “no se trata tanto de planificar la enseñanza, sino de investigar y observar el aprendizaje de los niños”. Es precisamente esto a lo que se apunta cuando se utiliza la investigación y el uso del video en el aula, a través de la investigación realizada retroalimentar la práctica y la teoría para promover mejores logros en los aprendizajes de los estudiantes de profesorado y que ello repercuta en mejores aprendizajes a futuro de los estudiantes de enseñanza media.

Transitando hacia una evaluación auténtica.

En el transcurso del año se realiza evaluación diagnóstica continua y evaluación auténtica del trabajo con el corto.

Desde el modelo de EPC se propende a una evaluación diagnóstica continua, entendiendo la misma como el proceso a través del cual los estudiantes reciben retroalimentación permanente en sus desempeños de comprensión con el objetivo de lograr una mejora continua. Proporciona información durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje y detecta permanentemente las dificultades y progresos a fin de intervenir de acuerdo a los mismos. Además es cooperativa porque busca que todos los involucrados participen en la misma (Fiore. Leymonié, 2012).

Monereo citando a Wiggins (1990) indica que una evaluación es auténtica cuando: 1. la tarea es relevante, 2. debe aplicar el saber adquirido, 3. se evalúan las competencias para resolver la situación problema planteada, 4. se requiere la justificación argumentada de las decisiones tomadas, 5. debe actuar de forma idónea en los contextos sociales, 6. se proponen problemas que reflejan la complejidad del mundo extra-aula.

La autenticidad de una tarea está dada por: 1. Realismo de la tarea, determinada por la proximidad con los problemas profesionales que el estudiante resolverá en el futuro y por las competencias que tiene que haber adquirido para encontrar solución al problema. 2. La relevancia de la tarea, que está relacionada con la utilidad del conjunto de competencias referente al contexto profesional, 3. Su proximidad a las prácticas del centro 4. La socialización dentro de una comunidad de práctica (Monereo, 2009)

La elaboración de un corto, corresponde a una tarea compleja, que implica múltiples miradas y variados aspectos a tener en cuenta en el momento de guiar la tarea, promover el aprendizaje, favorecer un pensamiento crítico e incluso calificar.

Por esta razón se vuelve imprescindible la elaboración de instrumentos que permitan atender a todas las variables que inciden en el proceso y en el producto logrado. Los instrumentos propuestos para cumplir con los requisitos necesarios son la escala de rango y la rúbrica o matriz de valoración.

La escala de rango les indica a los estudiantes las categorías que se tendrán en cuenta para la evaluación, por lo tanto les permite un mejor proceso y la

autoevaluación durante y al finalizar la tarea. Es fundamental la construcción de ésta junto con los estudiantes, para que los mismos se apropien de ella.

En tanto la rúbrica potencia el aprendizaje ya que al explicitar los criterios, a través de las categorías, pero también por medio de los descriptores, los estudiantes conocen como van a ser evaluados, es decir que permite una evaluación formativa y formadora ya que los educandos pueden ir autoevaluando su trabajo en el proceso y alcanzar mejores logros.

En las siguientes líneas se muestran a modo de ejemplo los instrumentos utilizados en Introducción a la Didáctica y Didáctica I en referencia a la evaluación.

En Introducción a la didáctica se construyó con los estudiantes una escala de rango acordando los aspectos que serían tomados en cuenta en la autoevaluación, coevaluación (entre pares) y heteroevaluación (desde el docente).

Tabla N° 1.2. ESCALA DE RANGO

		Excelente	Muy bueno	Satisface	No satisface
Grado de cumplimiento de la consigna					
Es posible visualizar las características del enfoque	Enfoque Tradicional				
	Enfoque Constructivista				
Coherencia entre la teoría y entre acciones	Enfoque Tradicional				
	Enfoque Constructivista				
Jerarquización y nivel de síntesis					
Creatividad y originalidad					

Adecuación al tiempo				
----------------------	--	--	--	--

Fuente: Propuesta de trabajo. Año 2012. Introducción a la Didáctica. CeRP Centro.

En didáctica I, debido a que los diferentes subgrupos tienen tareas diferentes, se creó una rúbrica con categorías diferentes para cada subgrupo de trabajo, las categorías coinciden con las etapas de elaboración del corto (ver Tabla 1, p. 4).

Tabla N° 1.3. RÚBRICA O MATRIZ DE VALORACIÓN.

Categorías	Excelente 4 puntos	Bueno 3 puntos	Aceptable 2 puntos	No satisface 1 punto
Grupo 1 etapa 1	Realiza lectura de bibliografía y elaboración de fichas. Elaboración del guion y el mensaje que transmite el corto en el tiempo acordado.	Lectura de bibliografía. Elaboración de ficha. Elaboración del guion, pero no elabora el mensaje que transmite el corto, entrega en el tiempo acordado.	Lectura de bibliografía. Elaboración de ficha incompleta. Elaboración del guion incompleto y no elabora el mensaje que transmite el corto. Entrega en el tiempo acordado.	Lectura de bibliografía. Elaboración de ficha incompleta. Elaboración del guion incompleto. No elabora el mensaje. No entrega en el tiempo acordado.
Grupo 1. Etapa 2	Aporta ideas sobre las escenas que se filmarán. Planifica las clases. Participa en la toma de imágenes.	Aporta ideas sobre las escenas que se filmarán. No planifica las clases para el corto. Participa en la toma de imágenes.	Aporta ideas sobre las escenas que se filmarán. No planifica las clases. No participa en la toma de imágenes.	No aporta ideas sobre las escenas que se filmarán. No planifica las clases. No participa en la toma de imágenes.
Grupo 1 etapa 3	Verifica que se transmite el mensaje pensado. Que las frases planificadas estén escritas o en sonido.	Verifica de forma parcial que se transmite el mensaje pensado, tomando decisiones correctas. Que las frases planificadas estén escritas o en sonido.	Verifica parcialmente que se transmite el mensaje pensado, no decide correctamente. No comprueba que las frases planificadas estén escritas o en sonido.	No cumple con la tarea.

Grupo 2. Etapa 1	Elaboración de fichas de lectura para compartir con los compañeros en el tiempo acordado recibe mensaje y aporta ideas.	Elabora las fichas, pero incompletas, en el tiempo acordado. Aporta ideas.	Elabora las fichas, aunque no en el tiempo acordado. Aporta ideas.	No elabora fichas ni aporta ideas.
Grupo 2. Etapa 2	Planifica las clases. Participa en la filmación de escenas y selecciona, completando planilla de visionado.	Planifica las clases. Participa en la filmación de escenas y selecciona completando planilla de visionado de forma incompleta.	Planifica las clases. Participa en la filmación de escenas y no selecciona ni completa planilla de visionado.	Planifica las clases. No participa en la filmación de escenas ni en la selección, tampoco completa planilla de visionado.
Grupo 2. Etapa 3	Verifica que las imágenes seleccionadas sean representativas para transmitir el mensaje pensando, tomando decisiones correctas.	Verifica parcialmente que las imágenes seleccionadas sean representativas para transmitir el mensaje pensando, pero decide correctamente.	Verifica parcialmente que las imágenes seleccionadas sean representativas pero las decisiones son incorrectas.	No cumple con la tarea.
Grupo 3. Etapa 1	Elaboración de fichas de lectura para compartir con los compañeros. Recibe mensaje y aporta ideas.	Elabora la ficha, pero incompleta, en el tiempo acordado. Aporta ideas.	Elabora las fichas, aunque no en el tiempo acordado. Aporta ideas.	No elabora fichas ni aporta ideas.
Grupo 3. Etapa 2	Aporta ideas sobre las escenas que se filmarán. Planifica las clases. Participa en la toma de imágenes	Planifica las clases. Participa parcialmente en las escenas que se filmarán	Planifica las clases. Participa en las escenas que se filmarán escasamente.	No planifica las clases. No participa en la filmación de escenas.

Grupo 3. Etapa 3	Realiza selección de música libre. Selección de imágenes. Grabación de voz. Edición del video.	Realiza selección de música libre y edición del video, pero no selecciona imágenes.	Realiza edición del video, pero no selecciona música ni imágenes.	No realiza la tarea.
---------------------	--	---	---	----------------------

Fuente: Propuesta de trabajo. Año 2012. Didáctica I. CeRP Centro.

Reflexiones finales

Enseñar a: trabajar en equipo, optimizar los beneficios de las TIC, aprovechar el tiempo extendido de trabajo, pensar y realizar propuestas desafiantes y al mismo tiempo motivadoras, exige proyectos de trabajo que pongan en juego todos estos saberes aproximando lo que se debería hacer con lo que realmente se hace.

Si bien se analizó la relación de dos modelos didácticos actuales con la elaboración de cortos en formación docente, también podría establecerse relaciones con otros modelos como por ejemplo el aprendizaje basado en problemas, lo importante de ello es promover el aprendizaje de la didáctica desde otra perspectiva.

Otro aspecto que merece un espacio de reflexión es el lugar del aprender en la experiencia relatada. Es posible afirmar que todos los actores involucrados se encuentran en el lugar de enseñantes y aprendientes, lugares que se alternan de forma flexible desarrollando al máximo las potencialidades de cada uno y logrando “un todo” que es mucho más que la suma de las partes.

Finalmente y no por ello menos importante es la concepción de evaluación como retroalimentación tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Una forma de evaluación para mejorar las prácticas lo constituye esta instancia de metarreflexión y trabajo colaborativo de los docentes del CeRP, en la que se procuró poner en palabras el diálogo teoría-práctica al interior de los cursos de didáctica de la biología en el CeRP del Centro.

Bibliografía

Campanario, J., Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. En *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (2) 179-192.

Fernández Díez, F. Martínez Abadía, J. (1999) *Manual básico de lenguaje y narrativa audiovisual*. Barcelona. Paidós

Fiore, E., Leymonié, J. (2012) *Didáctica Práctica II: enseñar a comprender*.

Montevideo. Ed. Grupo Magro.

Gil, D. (1994) 10 años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. En *enseñanza de las ciencias*. 12 (2).154-164. Universidad de Valencia.

Gil, D. (1994) Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. En *Investigación en la escuela*. No 23 pp.197-212.

Hernández Luviano, G. (1998) *El video en el aula*. México. SEP

Monereo, C. "La autenticidad de la evaluación" en Castelló M. (Coord) (2009) *La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria*, Barcelona, Edebé, Innova universitat.

Porlán, R. (1993) *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: DIADA.

4. PROMOVER LA REFLEXIÓN Y COMUNICACIÓN DE IDEAS DESDE UN LENGUAJE AUDIOVISUAL:

UN DESAFÍO EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS PROFESORES DE BIOLOGÍA.

Sergio Blanche¹¹; Claudia Cabrera¹²; Daisy Imbert¹³

versester@gmail.com

Resumen.

Se describe la producción de videos realizada en un Centro de Formación de Profesores, en las asignaturas de Introducción de la didáctica, didáctica I, II y III en el Profesorado de Ciencias Biológicas. La implementación de esta experiencia se realiza propendiendo el aprendizaje de los contenidos teóricos a través de la investigación en didáctica.

Es fundamental el apoyo invaluable desde el programa Cineduca¹⁴ y la coordinación existente entre los diferentes cursos que permite la espiralización

¹¹ Formación: Estudiante de 6to. año de Facultad de Veterinaria (UDELAR). Operador Profesional PC (Escuela de Informática). Diseñador Gráfico (Escuela de Informática) Programación Visual Basic.Net (IADE – ALDEY). Técnico en Reparación de PC y Redes (Instituto Técnico del Mercosur). Profundizando en la Aplicación Didáctica Innovadora de las Nuevas Tecnologías del Plan Ceibal (Centro Agustín Ferreiro). Desempeño académico: Coordinador Audiovisual para Cineduca en CeRP Centro, docente de Informática de Educación Media.

¹² Formación: Doctoranda en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Magister en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias- Universidad de la República - Uruguay), Profesora de Biología y Ayudante preparador de Biología (Instituto de Formación Docente - Florida - Uruguay). Desempeño académico: Docente efectiva de Didáctica de Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro.

¹³ Formación: Doctoranda en Educación (UNINI: Universidad Internacional Iberoamericana), Magíster en Educación, énfasis en Currículum y Evaluación (Universidad Católica- Uruguay), Diploma de Perfeccionamiento Profesional en Evaluación (Universidad Católica). Postgrado de Especialización en Currículum y Evaluación (Universidad Católica), Postgrado “Experto Universitario en Administración de la Educación” (Universidad Nacional de Educación a Distancia. España), Profesora en C. Biológicas (Instituto Profesores Artigas). Ayudante Preparador de Biología (Instituto Formación Docente de Trinidad). Desempeño académico: Inspectora de Biología Del Consejo de Educación Secundaria, docente de Didáctica de la Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro.

¹⁴ CINEDUCA es un proyecto de formación y producción audiovisual dentro del Consejo de Formación en Educación. Por más información ver: <http://cineduca.wordpress.com/>

en los contenidos tanto conceptuales como procedimentales, necesarios para el logro de videos que transmitan mensajes educativos y potencien aprendizajes de calidad en los estudiantes de profesorado, los cuales tendrían que favorecer una transformación en las prácticas de los docentes de secundaria.

Introducción.

En la actualidad se discute si estamos en la era del conocimiento o de la información (Pozo, 2003) lo que está claro es que si bien cada vez hay más nativos digitales, muchos de los estudiantes de formación docente (al menos en la región centro del país) distan bastante de esta tipificación. La implantación del Plan Ceibal¹⁵ a partir de 2007 en el Uruguay hace pensar que los estudiantes de enseñanza media que tendrán como profesores a quienes hoy se están formando, es seguro formarán parte del grupo de nativos digitales. El presente artículo apunta a compartir experiencias de trabajo que incorporan las nuevas tecnologías durante la formación inicial de los docentes para promover el desarrollo de competencias necesarias para su desempeño profesional, pero sobre todo para invitarlos a que analicen críticamente la pertinencia de realizar trabajos de similares características con adolescentes.

El trabajo realizado se cuenta con el apoyo del proyecto Cineduca del Consejo de Formación en educación. Dicho proyecto pretende contribuir en la formación de la cultura audiovisual, no solo en lo que refiere al manejo de medios técnicos o estéticos, sino también en lo que implica opciones éticas y elecciones pedagógicas.

Por otro lado pretende lograr que la realización audiovisual cobre autonomía dentro del ámbito educativo a través de su producción como método de investigación y promoción intelectual tanto de docentes como de estudiantes de For-

¹⁵ Proyecto socioeducativo de Uruguay. Fue creado por decreto del 18 de abril de 2007 "con el fin de realizar estudios, evaluaciones y acciones, necesarios para proporcionar un computador portátil a cada niño en edad escolar y a cada maestro de la escuela pública, así como también capacitar a los docentes en el uso de dicha herramienta, y promover la elaboración de propuestas educativas acordes con las mismas". Plan Ceibal, ley de creación Disponible en: http://www.ceibal.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=65

mación Docente. También tiene como objetivo permitir la formación de docentes y estudiantes en la interpretación y análisis de la “cultura audiovisual”, como punto de partida para la creación audiovisual; así como orientar y apoyar a docentes y alumnos en la creación de productos audiovisuales a partir de sus investigaciones y necesidades pedagógicas.

Otro de los cometidos es elaborar y producir materiales audiovisuales de apoyo a la labor de los institutos de formación docente.

El uso “creativo” del video en el aula.

Desde la experiencia de los autores de este documento es posible afirmar que “el video” en el aula está infrautilizado, perdiéndose aspectos sustanciales de la potencialidad que ofrece dicho recurso. La utilización de los videos puede tener diversos fines didácticos como: instrumento para aprender, medio de expresión, instrumento para la investigación, medio de evaluación, medio de información, instrumento para el desarrollo profesional del docente (desde la dimensión técnica: centrada en el aprendizaje de competencias, así como desde la práctica y crítica: centrada en la reflexión sobre la acción), entre otros.

Según el grado de protagonismo de los autores, los usos didácticos del video en el aula pueden clasificarse en: a) pasivo: visionar vídeos de la videoteca, desde internet (online o descargados en el ordenador) y completarlos con alguna actividad. b) activo: creación de videos por parte de estudiantes, docentes o ambos trabajando colaborativamente.

Los recursos audiovisuales tienen un gran poder motivador y son muy atractivos para las generaciones actuales de estudiantes y futuros docentes. Como estrategia didáctica ayudan a pensar y consolidar los conocimientos, despertando y fomentando el sentido crítico, la creatividad y la capacidad de análisis sobre la realidad (integra lo académico con lo cotidiano), a través de la observación y reflexión. Son potenciadores de los aprendizajes compartidos, permitiendo los procesos de aprendizaje integrados y multisensoriales para la formación integral.

La metodología propuesta supone un abordaje de la pedagogía de la imagen en movimiento generando procesos creativos que trasciendan las murallas de una educación generalmente verbal basada en la transmisión a ciertos recepto-

res pasivos (Hernández Luviano, 1998). El lenguaje audiovisual presenta sus mensajes rebasando el discurso lingüístico permitiendo la construcción o reconstrucción de los hechos reales o imaginados, posibilitando mostrar didácticamente ciertas situaciones educativas, estimulando la observación y el análisis, permitiendo simular funciones o movimientos, acortar o alargar tiempos de fenómenos y otros tratamientos creativos de la información, posibilitando un proceso apropiación de la misma. Con la creación de cortometrajes y su posterior visionado se pueden realizar actividades mucho más accesibles y eficaces. Por ejemplo, trabajos de observación, de autoobservación o de investigación.

Competencias a desarrollar:

Si bien el trabajo apunta a desarrollar varias competencias, es posible destacar algunas por su relevancia en el proceso formativo de los futuros profesores. Como ya se mencionara, lo deseable es que al momento de ejercer la docencia los profesores promuevan el desarrollo de dichas competencias en sus estudiantes de enseñanza media.

Autonomía

Formar individuos autónomos capaces de aprender a aprender, es un objetivo presente en la mayoría de los documentos de planificación de los diferentes niveles y asignaturas y una intención de todos los que intentan ejercer la docencia de forma responsable.

La autonomía no es una competencia que se logre de un momento para el otro sino que su desarrollo debe promoverse de forma gradual y paulatina. Una forma de fomentarla es otorgando cada vez mayores grados de libertad en las pautas de los diferentes niveles. Tal como se profundizará más adelante, las orientaciones brindadas así como la toma de decisiones por parte de los practicantes no es igual en los diferentes años de didáctica práctica docente. Es posible afirmar que son inversamente proporcionales, es decir que mientras las pautas u orientaciones disminuyen con el transcurso de los años (primero, segundo, tercero) la toma de decisiones se incrementa. Esta relación se da a lo largo de la carrera pero también a lo largo de cada año, es decir en el correr del curso. Cabe mencionar que tales apreciaciones no responden a disposiciones

incluidas en los programas, sino que surgen de acuerdos entre las docentes de didáctica del CeRP del Centro.

En introducción a la didáctica los estudiantes se inician en el análisis de videos por ejemplo filmaciones de clases de otros practicantes y crean sus cortometrajes a partir de dramatizaciones que intentan reflejar su forma de comprender la teoría trabajada en clase (por ejemplo paradigmas de enseñanza) quedando a su libre decisión el proceso de filmación y edición. En los siguientes cursos de didáctica los futuros docentes comienzan a tomar decisiones cada vez más significativas sobre qué tema abordar y cómo mostrar lo que se desea desde el lenguaje audiovisual. Elegir el tema, investigarlo, elaborar un guion, filmar, seleccionar las imágenes, música, texto y articular lo que se muestra con la teoría, implica la toma de múltiples decisiones, que además no se efectúan de forma aislada sino que en la mayoría de los casos son producto del trabajo en equipo. Además de brindarles las herramientas necesarias para que puedan ir realizando las diferentes tareas solicitadas, las docentes de didáctica y el profesor que coordina el proyecto de Cineduca, ofrecen apoyo permanente durante el trabajo en coordinación con el Equipo de Cineduca, generando espacios de consulta extra aula para responder a las dudas que van surgiendo. No todos los estudiantes tienen el mismo grado de competencia en las diferentes tareas que conllevan la realización de un corto, por lo que resulta fundamental en el desarrollo de la autonomía el aprendizaje entre pares, ya que es otra forma de “andamiaje” que aporta en este camino de aprender.

Creatividad

Muchos estudiantes de profesorado se quejan de no ser creativos cuando se les solicita que innoven en sus propuestas didácticas en la práctica docente. Parece que la creatividad fuera algo con lo que se nace o no. Sin negar que el punto de partida de cada persona es único en cuanto a esta competencia, está claro que puede desarrollarse con propuestas concretas de trabajo y la realización de cortos es una de ellas.

Cada producción es única y original por lo que con las mismas orientaciones es posible maravillarse con la diversidad de resultados que se obtienen. El

proceso de trabajo, el análisis de videos y/o el compartir las producciones de otros puede ser una forma de “inspirar la creatividad” para tomar ideas que enriquezcan las que ya se tenían.

Pensamiento crítico

El desarrollo de esta competencia se realiza durante todo el trabajo pero especialmente cuando se toman decisiones tales como ¿qué queremos contar? y ¿cómo vamos a hacerlo? Escasos minutos de video conllevan un largo proceso de estudio y reflexión imprescindible para que la experiencia tenga un carácter realmente formativo. La articulación teoría práctica constituye un desafío que se resuelve en diferentes medidas y de diferentes maneras dependiendo de cada nivel y de las características propias de las personas involucradas.

En el desarrollo de esta competencia vuelven a ser claves los pares y los docentes quienes promueven los espacios para que se comparta, se discuta, se pregunte, se critique, se investigue, alcanzando mayores niveles de reflexión.

Competencias comunicativas

Los futuros docentes son básicamente comunicadores. En otros tiempos manejar la oralidad y la escritura eran las dos metas a alcanzar. En la actualidad la imagen y sonido ocupan un rol preponderante en la cultura por lo que además de aprender a decodificarlas es necesario incursionar en aprovecharlas para comunicar lo que se desea con códigos diferentes. No se trata de sustituir los libros de texto sino de buscar cómo complementarlos.

Los estudios sobre los diferentes estilos de aprendizaje (Aragón y Jiménez, 2009; Martínez, P, 2007) nos muestran que las personas no aprenden de la misma manera y que cada vez más las nuevas generaciones requieren una aproximación de las propuestas de enseñanza a los códigos que forman parte de su vida cotidiana.

Comunicar desde el lenguaje audiovisual constituye un desafío no solo para los futuros docentes sino también para quienes aun no habiéndolo vivenciado en la

formación, lo identificamos como impostergable.

Espiralización de los aprendizajes: algunas de las particularidades de la implementación en cada nivel

Introducción a la didáctica.

Corresponde a un curso del primer año de profesorado, incluye solamente dos horas de clase en el Centro de formación docente sin asistencia a práctica de aula.

La elaboración de videos en este curso constituye el inicio de un recorrido que se irá profundizando en los siguientes años. Por tratarse de un trabajo introductorio se solicita a los estudiantes que realicen las filmaciones con recursos que al menos a algunos de ellos les resulten conocidos en cuanto al manejo. Con lo expresado nos referimos a que filman con sus cámaras o las que puedan conseguir (no profesionales, por ejemplo la del laboratorio de Biología del centro) y utilizando programas de edición que sepan utilizar o conozcan.

La relevancia en esta primera etapa es aproximarlos a la comunicación audiovisual por lo que no se espera que las producciones sean de alta calidad desde lo técnico. Se les solicita la realización de dramatizaciones sobre clases posicionadas desde el modelo tradicional y el modelo constructivista. El trabajo se realiza en grupos y consta de una primera etapa en la que elaboran un “borrador de trabajo” que se proyecta y discute en clase. Se dedica un espacio para realizar críticas y sugerencias tanto entre pares como por parte de la docente de didáctica. Una vez cumplida esta instancia y avanzando en la profundización teórica en el curso (elaboración de fichas de lectura y discusión de las mismas en clase) se solicita a los estudiantes que en los últimos 15 días de clase se dediquen a la reelaboración del corto que habían presentado.

El trabajo con los videos elaborados no finaliza en el primer año de profesorado sino que además de socializarlos con estudiantes de otros niveles, se utilizarán para profundizar la reflexión en el siguiente año es decir cuando los alumnos cursen Didáctica I.

Didáctica I

Corresponde a segundo año de profesorado y al igual que didáctica II incluye tres horas de clase en el Centro de formación docente y asistencia a la práctica de aula a un grupo a cargo de un docente adscriptor (realizan práctica de observación e intervención).

El uso del video en el aula en Didáctica I promueve la reflexión sobre las lecturas realizadas en didáctica, la contrastación con la práctica, la investigación y la comunicación de los datos relevados, utilizando imágenes que seguramente sensibilizarán e impactarán más que las palabras.

El objetivo que se persigue es el logro de aprendizajes de calidad. Son muy diferentes los resultados en los aprendizajes de los estudiantes de profesorado al estudiar una teoría desde la didáctica y trabajarla en la clase teórica, aunque se utilicen diferentes estrategias, en relación a estudiar la teoría, investigar sobre la misma, implementarla en las clases prácticas y registrar los resultados, de los aprendizajes, motivación, y actitud de los estudiantes de secundaria a través de imágenes. El video es el complemento perfecto de una investigación, ya que posibilita aplicar lo aprendido y sintetizarlo a través de las imágenes. La interacción de ambos promueve el trabajo con diferentes niveles de pensamiento lo que impacta produciendo aprendizajes de calidad.

Consideramos que la formación de los futuros docentes demanda de forma urgente que se contemple de manera efectiva e integrada a la práctica docente la investigación-acción en didáctica. Una posibilidad de implementar la difusión de los hallazgos realizados es fusionando la investigación con la comunicación a través de un video en el cual se plasme en imágenes los resultados encontrados.

Tabla N° 2.1. CONSIGNA DE TRABAJO AÑO 2012

- Pensando en la pregunta ¿Cómo influyen las estrategias de enseñanza y los recursos en la comunicación en el aula y en el aprendizaje? Elaboren un guión para el corto que realizarán. Para ello analicen: 1. el mensaje que quieren transmitir en relación a la nueva concepción de ciencia, estrategias dentro de un enfoque constructivista y el uso de

recursos para favorecer un estudiante activo. 2. Elaboren las frases que irán al inicio, en el desarrollo del corto y al final del mismo, estas pueden presentarse en forma escrita y/o como sonido.

- Planeen las imágenes que tomarán, tratando de transmitir un mensaje en positivo sobre los recursos y estrategias que motivan al estudiante, mejoran la comunicación y producen mejores aprendizajes. Muestren: rol del docente en esas estrategias, rol del estudiante, recursos y su uso, motivación, participación, construcción del aprendizaje, niveles de pensamiento trabajados, transmisión de una concepción de ciencia desde la que se está posicionado, aprendizaje próximo a la investigación científica, etc.
- Selección de música libre de internet¹⁶. Selección de imágenes si quieren agregar. Grabación del mensaje que se transmite. Edición del video.
- La edición del corto será un trabajo de todo el grupo, pero de acuerdo a las capacidades de cada uno, se adjudicarán diferentes roles (los roles son para la realización de las tareas, pero todos deben colaborar con todos):
- Grupo 1. Elaboración del guión y el mensaje que transmite el corto.
- Grupo 2. I. Planificación de las imágenes que se tomarán: 1. Involucrar a todos los grupos de práctica. 2. Coordinar con los compañeros las planificaciones de clase que mejor se adecuen al mensaje a transmitir. 3. Definir las tomas que se realizarán (planos generales, medio plano, primer plano, primerísimo primer plano, zoom, paneo, travelling, etc.) II. Captura de escenas (se solicita autorización a los padres para que las imágenes formen parte de un video educativo).
- Grupo o pareja 3. Selección de música libre. Selección de imágenes. Grabación de voz. Edición del video.

Fuente: Propuesta de trabajo. Año 2012. Didáctica I. CeRPCentro.

La planificación de las clases para registrar imágenes reales.

El aprender haciendo que se logra a través del uso del video es impactante. En el año 2012 se quería transmitir que la motivación de los educandos de secundaria, el aprendizaje y la comunicación que se producía en el aula era muy diferente de acuerdo a la estrategia de enseñanza o los recursos que se utilizaran.

¹⁶La música se selecciona de la siguiente página: <http://www.jamendo.com/es/> teniendo en cuenta el respeto de los derechos de autor. Se atiende la utilización de licencias libres (creativecommons) para tales fines.

Ya lo habían apreciado a través de las investigaciones realizadas, lo tenían documentado en las fichas de observación, en las encuestas a los estudiantes y en las entrevistas a los docentes, había llegado el momento de constatarlo a través de la planificación de clases, que tuvieran en cuenta la teoría estudiada y de obtener imágenes que permitieran comunicar los hallazgos obtenidos.

Para ello se planificaron clases en las cuales la comunicación fuera de tres tipos: unidireccional, bidireccional y multidireccional. A través de estrategias como la transmisión recepción, interrogación didáctica y trabajo colaborativo, éstas últimas dentro de un enfoque constructivista, procurando un estudiante activo. Clases en la que los recursos fueran la pizarra y algunas láminas y otras que se trabajara en el laboratorio con material natural. Dentro de las clases planificadas para el desempeño en el laboratorio se marcó la diferencia entre el modelo por descubrimiento y el de investigación en el aula (Campanario y Moya, 1999; Gil, 1994; Porlán, 1993; Hodson, 1992)



Figura 2.1. Corto: ¿Qué enseñanza quieres tú?

Se preparó a los estudiantes de secundaria avisándoles que irían muchos practicantes de profesorado (ya los conocían porque en instancias anteriores todos se habían visitado entre todos para el análisis de la segunda clase con visita del docente de didáctica). Se les comunicó que se llevaría cámara y se tomarían imágenes en el transcurso de la clase y se les solicitó que actuaran como siempre, atendiendo las tareas que se les requería. Se trabajó con

estudiantes de 1º y 3º de bachillerato, correspondientes a los grupos de práctica. Los estudiantes actuaron con naturalidad en la mayoría de los casos, ya que luego de los primeros minutos, dejaban de prestarle atención a la cámara.

Además de tomar las imágenes, la planificación de estas clases enmarcadas dentro de ciertos modelos teóricos, posibilitó una evaluación formativa y formadora que potenció la evaluación para el aprendizaje y logró una mayor motivación y dedicación de los estudiantes de profesorado, en su preparación. Los futuros docentes enviaban la planificación a la docente adscriptora y de didáctica, se corregía y orientaba sin calificar y se devolvía para que realizaran las mejoras necesarias, además de solicitar que la volvieran a enviar tantas veces como fuera necesario.

En Didáctica II

Corresponde a tercer año de profesorado y al igual que didáctica I incluye tres horas de clase en el Centro de formación docente y asistencia a la práctica de aula a un grupo a cargo de un docente adscriptor (realizan práctica de observación e intervención aunque el número de clases a cargo del practicante es mayor que en Didáctica I).

Al igual que en Didáctica I los trabajos se enmarcan en el proyecto Cineduca lo que trae consigo algunas diferencias con respecto a lo realizado en Introducción a la didáctica. Las diferencias más relevantes radican en que la cámara para filmar que se utiliza es semiprofesional y el programa de edición es el que se usa en este proyecto, dado que ofrece mejores posibilidades que los comúnmente utilizados por los estudiantes.

El primer año de implementada la experiencia en este nivel de didáctica se encuentra con estudiantes que no habían realizado cortos en Didáctica I. Por lo expuesto se decidió que en vez de realizar filmaciones, analizaran clases de practicantes ya filmadas el año anterior y que seleccionaran fragmentos para realizar un corto relacionado con el tema de investigación que llevan adelante. En este caso los aprendizajes pasaron fundamentalmente por la elaboración del guión y por el trabajo de edición, aunque en algunos casos los estudiantes

realizaron algunas filmaciones que consideraron necesarias dadas las características de lo que deseaban comunicar en el corto.

La temática sobre la que versaron los trabajos del año 2012 estuvieron relacionados a los temas de investigación de los estudiantes, que eran los mismos que habían trabajado en Didáctica I: la interrogación didáctica y el manejo del error. En este año se realizó un nuevo “recorte” del problema enmarcándolo en el tema evaluación, ya que es un contenido central del curso de Didáctica II.



Figura 2.2. Corto: ¿Qué sabemos de la interrogación didáctica?

Otra particularidad del trabajo en este nivel es que los estudiantes realizan las actividades en grupos más reducidos o de forma individual. Esta modalidad se debió en parte a que el número de estudiantes era reducido, pero también el trabajar en grupos pequeños o de forma individual ayuda a que cada estudiante enfrente el desafío de llevar adelante todas las tareas sin dejar de lado el aporte del trabajo colaborativo.

En el año 2013 se comienza a trabajar con estudiantes que ya pasaron por la experiencia de realizar cortos en al menos un año de didáctica por lo que se espera que la riqueza de los aprendizajes también se vea reflejada en las producciones.

Tabla N° 2.2. CONSIGNA DE TRABAJO AÑO 2012.

Aspectos a pensar en la primera etapa de elaboración del corto:

- Plantear una o más idea/s (no más de tres) de que consideren relevante/s a comunicar desde el lenguaje audiovisual, utilizando como fuente las clases de práctica filmadas durante el año 2011. La idea puede versar en identificar en la práctica los principales postulados de la teoría.
- Esbozar un breve guion narrativo que oriente el trabajo posterior

Algunas preguntas relevantes

- ¿Qué comunicar?
- ¿Cómo?
- ¿A quiénes? Esta es la única pregunta que ya tiene respuesta. El corto debe estar dirigido a promover la reflexión didáctica invitando a estudiantes de profesorado de biología y/o docentes en ejercicio a pensar la práctica en referencia al tema seleccionado.
- ¿Para qué?

Fuente: Propuesta de trabajo. Año 2012. Didáctica II. CeRPCentro.

En Didáctica III

La realización de cortos en el último año de profesorado de biología del CeRP del Centro no es algo nuevo sino que cuenta con antecedentes desde que se inicia el proyecto Cineduca en la institución en el año 2010.

En el cuarto año de profesorado los estudiantes cuentan con un grupo de práctica a su cargo por lo que las características del trabajo en videos es algo diferente a los otros años. En didáctica III se solicita a los estudiantes que elaboren un corto que se encuentre relacionado con su proyecto de investigación en didáctica que este año se caracteriza por incluirse en la línea de investigación acción. En todos los niveles los cortos corresponden al análisis de temas de didáctica por lo que están dirigidos a otros estudiantes de profesorado u otros docentes en ejercicio (profesores y/o maestros). En el final de la carrera de formación inicial se invita además a los futuros docentes a realizar este tipo de trabajo con sus estudiantes en la práctica, es decir que se los estimula a que propongan la realización de videos a sus alumnos para que los estudiantes de enseñanza media, principales destinatarios de la formación de los profesores también trabajen en el desarrollo de la autonomía, creatividad y pensamiento crítico a través de la comunicación audiovisual.

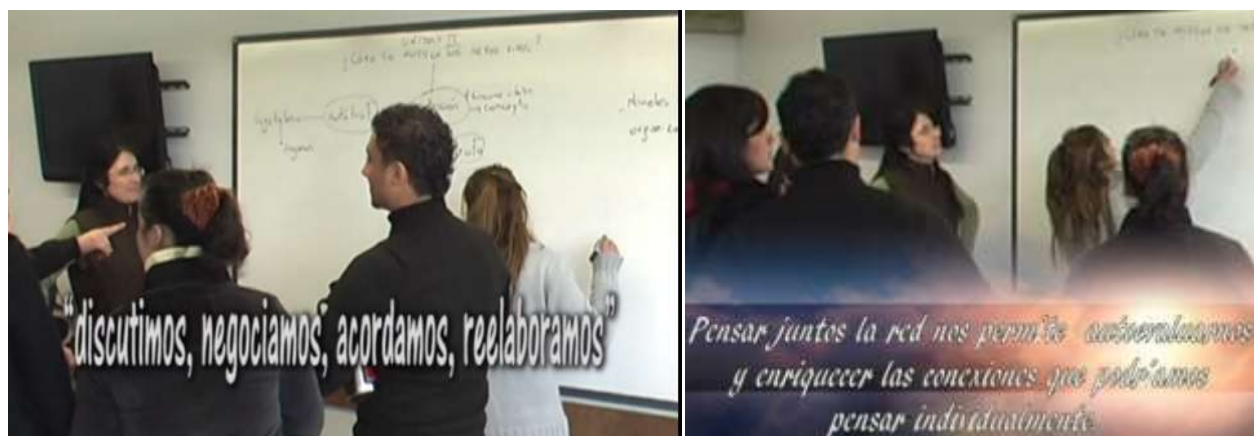


Figura 2.3. Corto: Evaluar no es solo un número

Otros aprendizajes necesarios para la elaboración de un corto

La propuesta de trabajo exige a los estudiantes competencias que en la mayoría de los casos no tienen, o las tienen pero en un rudimentario grado de desarrollo (por ejemplo en referencia a realizar filmaciones). Por lo mencionado resulta imprescindible ofrecer talleres que apunten a trabajar líneas básicas de las diferentes tareas requeridas para la elaboración completa de un corto.

Los espacio de taller constituyen una instancia formal de aproximación general al ¿cómo se hace? Pero en realidad los verdaderos aprendizajes se llevan a cabo cuando los estudiantes realizan las diferentes tareas y es en esos momentos en los que los pares y los docentes se convierten en orientadores claves para el crecimiento mutuo. Algunos de los talleres¹⁷ que estuvieron a cargo del encargado de Cineduca y al que también asistieron las docentes de didáctica fueron:

1. **de elaboración de guión:** en esta instancia se apunta a trabajar la idea que se pretende comunicar, elaborar una sinopsis, pensar las escenas, aproximarse a la elaboración del guion literario y el guion técnico;
2. **de filmación:** tipos de planos, (encuadre), puntos de vista,

¹⁷ En las siguientes direcciones se encuentran disponibles algunos de los talleres realizados: <http://www.cerpcentro.org/spip.php?article1364> y <http://www.cerpcentro.org/spip.php?article1365>

(angulación), iluminación, manejo de la cámara, movimientos de cámara;

3. **de edición:** montaje de las escenas (continuidad narrativa), incorporación de música, sonidos, voces, titulación, sentido estético).

Reflexiones finales.

Esperar que los futuros docentes sean creativos y estén a la altura de los vertiginosos cambios que está teniendo la cultura, la sociedad y como parte de estas la educación exige que se les ofrezca oportunidades concretas para el desarrollo de tan valiosa competencia. “La producción en el diseño de objetos y materiales es concebida como un acto creativo, original individual o colectivo, que enriquece el aprendizaje de los estudiantes y los dota de herramientas para su futuro”. (Lion 2012, p.46).

Es necesario aproximar a los estudiantes de profesorado desde su formación inicial a instancias formativas colaborativas que incluyan a las TICS como herramientas para favorecer mejores aprendizajes, y la elaboración de cortos constituye una de tantas formas de apuntar a esa meta.

Otro aspecto a destacar es la relevancia de la espiralización de los contenidos en los diferentes cursos de los distintos años. Son múltiples las competencias que pone en juego la elaboración de un corto y la metarreflexión a partir del mismo, es por ello que el trabajo coordinado y por sucesivas aproximaciones garantizará una mejor apropiación del conocimiento. A medida que pasan los años de formación es de esperar que los futuros profesores vayan adquiriendo mayores grados de autonomía y mayor potencial reflexivo, aspectos que contribuyen a mejores logros de desempeño.

La elaboración de cortos tiene la particularidad de que se llega a un producto material como resultado de un proceso de trabajo colaborativo, de aprendizajes y de enseñanzas en múltiples campos. Desde la didáctica se puede valorar como una experiencia muy enriquecedora, ya que los estudiantes tuvieron que llevar a la práctica diversas estrategias, utilizar distintos recursos y luego pudieron analizar los resultados obtenidos en relación a los aprendizajes y la motivación, pero sobre todo, quedó el registro de imágenes, que les permitió

poder transmitirlo, trascendiendo a las palabras, ubicándose dentro de la nueva cultura, en la cual se transmite mucho en escaso tiempo. Pudieron comunicar a través de una cascada de imágenes, que en pocos segundos dicen más que mil palabras. Todo esto hace que los actores se apropien de la autoría de una producción que pueden compartir con otros y a su vez se transforma en una herramienta muy valiosa para seguir pensando en cómo mejorar sus prácticas de enseñanza.

Bibliografía

Aragón, M. & Jiménez, Y. I. (2009, julio-diciembre). Diagnóstico de los estilos de aprendizaje en los estudiantes: Estrategia docente para elevar la calidad educativa. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 9. Recuperado el [fecha de consulta], de http://www.uv.mx/cpue/num8/opinion/aragon_estilos_aprendizaje.html

Campanario, J., Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. En *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (2) 179-192.

Fernández Díez, F. Martínez Abadía, J. (1999) *Manual básico de lenguaje y narrativa audiovisual*. Barcelona. Paidós.

Gil, D. (1994) Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. En *Investigación en la escuela*. No 23 pp 197-212.

Hernández Luviano, G. (1998) *El video en el aula*. México. SEP.

Hodson, D. (1992) Assessment of practical work: some considerations in Philosophy of Science. *Science & Education*. 1 (2) 115-144.

Lion, C., Latorre, M., Masnatta, M., Maggio, M., Penacca, L., Perosi, M., . . . Sarlé, P. (2012). Creaciones, experiencias y horizontes inspiradores. La trama de Conectar Igualdad. *Educ.ar S.E, Ministerio de Educación de la Nación*. <http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/273><http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/273>

Martínez, P. (2007). Estilos de aprendizaje: pautas metodológicas para trabajar en el aula. *Revista Complutense de Educación* Vol. 19 Núm. 1 (2008) 77-94.

Universidad Nacional de Educación a Distancia. Santander.

Parent-Altier, Dominique (2005) *Sobre el guión*. Buenos Aires. La Marca Editora.

Porlán, R. (1993) *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: DIADA.

Saturnino de la Torre, M., Pujol, N. Rajadell, N. (2005) *El cine un entorno educativo*. Madrid. Narcea.

5. OBJETO DE APRENDIZAJE (OA) SOBRE LA COLUMNA DE WINOGRADSKY: UNA ALTERNATIVA PARA ENSEÑAR Y APRENDER BIOLOGÍA EN PROFESORADO

Ana Cabrera¹⁸, Claudia Cabrera¹⁹; María Eugenia Olave²⁰

CeRPCentro Florida.

claudiaanahi@gmail.com

Resumen

Se narra una experiencia de trabajo que involucra las asignaturas Biología del profesorado de Química y Bioquímica del profesorado de Biología en la que partiendo de un problema se promueve la construcción y el análisis de la Columna de Winogradsky. El énfasis está dado en la relevancia didáctica de la propuesta así como las posibles variantes que pueden pensarse a partir de la misma.

Introducción: presentación de la experiencia

En el presente artículo se narra la experiencia de construcción e implementación de un OA sobre la columna de Winogradsky,²¹ realizada en las asignaturas de Biología del profesorado de Química y Bioquímica del profesorado de Biología del CeRP del Centro. En tanto autores como Solomón (2011, p. 22) afirman que existen muchos recursos tecnológicos concebidos con propósitos ajenos a la educación, éste en cambio es una propuesta que busca basarse en el

¹⁸ Formación: Diplomada en: “Educación y Nuevas Tecnologías” (FLACSO Argentina); “Aulas 2.0. Recursos y Entornos Digitales para la Educación extendida” (FLACSO Uruguay); “Pensar la Pedagogía en el contexto Tecnológico” (FLACSO Uruguay). Especializada en Entornos Virtuales de Aprendizaje. OEI Buenos Aires_OEI España (Virtual Educa). Maestra de educación Primaria. Desempeño académico: docente en laboratorios de Informática en el Centro Regional de Profesores del Centro e Instituto de Formación Docente de Florida, Tutora en Cursos Virtuales del Programa MENTA en F. D. (Medios y Entornos Tecnológico - digitales para el Aprendizaje en Formación Docente) del Consejo de Formación en Educación.

¹⁹ Formación: Doctoranda en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Magister en Educación (Universidad ORT - Uruguay), Licenciada en Ciencias Biológicas (Facultad de Ciencias- Universidad de la República - Uruguay), Profesora de Biología y Ayudante preparador de Biología (Instituto de Formación Docente - Florida - Uruguay). Desempeño académico: Docente efectiva de Didáctica de Biología en el Centro Regional de Profesores del Centro.

²⁰ Formación: Maestranda en Educación (UNINI: Universidad Internacional Iberoamericana), Profesora de Biología y Ayudante preparador de Biología (Instituto de Formación Docente - Florida - Uruguay). Desempeño académico: Docente en el Centro Regional de Profesores del Centro.

²¹ disponible en: <http://www.cerpcentro.org/spip.php?article1258>

“Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar” puesto al servicio de promover mayores niveles de pensamiento. El relato busca por un lado documentar y sistematizar una experiencia considerada valiosa por los actores involucrados y por otro compartir los aprendizajes realizados con otros docentes que podrán tomarla en cuenta para incentivar su creatividad.



Figura 3.1. Tarea introductoria del Objeto de aprendizaje.

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

El mencionado recurso propone una serie de actividades que apuntan al trabajo presencial y al no presencial. Las instancias presenciales incluyen algunos momentos compartidos por estudiantes de ambos profesorados como lo son la salida de campo, la construcción de la columna y la presentación oral de la profundización en cada estrato. También se realizan abordajes por separado de forma de adecuar el nivel de profundización a las características de cada asignatura.

Se apunta predominantemente a producción grupal y a la comunicación oral y escrita de las ideas.

El eje central es la propuesta de resolución de un problema a partir del cual se orienta a los estudiantes para llevar a cabo la profundización disciplinar necesaria para su resolución.

O A en la enseñanza de la biología de futuros docentes: ¿Por qué y para qué?

Es preciso explicitar qué se entiende por OA: “cualquier recurso digital o no que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje” (Wiley, 2000).

A decir de Solomón (2011) las TIC no son todo en la enseñanza pero pueden resultar útiles para potenciar y mejorar buenas propuestas de clase. Desde propuestas como la que se desarrolla en este artículo se pretende contribuir a esa “pequeña gran revolución” a la que alude el mencionado autor, cuando en el prólogo de su libro hace referencia a la necesidad de que los docentes utilicen las tecnologías de la información y comunicación para desarrollar buenas herramientas pedagógicas que apunten a mejorar las prácticas.

A continuación se citan algunos de los diversos beneficios que se destacan desde esta experiencia:

- Se aprecia un mayor interés de los estudiantes, con respecto a un abordaje tradicional, dado que se apunta a la problematización.
- Se ofrece una guía para el proceso de indagación y se favorece que establezcan conexiones con la historia de las ciencias y con situaciones de aplicación concreta del conocimiento al contexto social.
- Es posible constatar un sustancial aumento del tiempo extendido de trabajo dado que la instancia presencial se aprovecha para discutir socializar y esclarecer lo estudiado y reorientar la búsqueda de nueva información que permita comprender mejor la temática.
- Los futuros docentes asisten a un abordaje metodológico coherente con lo propuesto desde corrientes actuales de la didáctica (Izquierdo, M. 2000; Jiménez Aleixandre, M. et. al, 2003; Pozo, J., Gómez Crespo, M. 1998; Sanmartí, N. 2002) que manifiestan la importancia de otorgarles protagonismo, posicionando al docente en el lugar de guía del proceso de construcción.

Contenidos puestos en juego

Varios contenidos pueden ser trabajados y profundizados en relación a la columna de Winogradsky²². A continuación se citan algunos ejemplos sabiendo que podrían agregarse muchos otros.

²² Dispositivo en el que se combina lodo (extraído de un curso de agua) con diferentes ingredientes (papel, huevos, entre otros), con el cometido de aportar nutrientes que posibilitan la proliferación de microorganismos con diversas modalidades metabólicas. Dicho dispositivo constituye una alternativa para el cultivo de microorganismos recreando las condiciones naturales en las que habitan. Por mas información consultar: <http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioBiodiversidad.htm>

El primer ejemplo refiere las características de células eucariotas y procariotas, sus tamaños y posibilidades de observación, ya que en las distintas capas de la columna habitan distintos microorganismos (M.O), la mayoría procariotas pero también eucariotas.

Otro de los temas que se puede trabajar es el origen de los seres vivos, ya que de alguna manera los M.O “aparecen” en la columna. Se pueden discutir la biogénesis y la generación espontánea. Relacionado a este tema está el poder trabajar la reproducción de los M.O procariotas y eucariotas y cómo se da su crecimiento poblacional, que en definitiva es lo que permite luego de un tiempo poder visualizar macroscópicamente la presencia de dichos microorganismos en la columna.

Se puede trabajar también el tema de las modalidades de nutrición y metabolismo de los seres vivos involucrados como las variaciones en las fuentes de energía, compuestos de carbono y dadores o aceptores de electrones. Es muy rica la variedad que se da en los distintos estratos de la columna, aspecto que resulta interesante de problematizar en relación de los nutrientes presentes en cada uno de dichos estratos. Un tema muy importante que se puede estudiar es si la columna de Winogradsky es un ecosistema, en qué consiste un ecosistema y también las interacciones entre los distintos microorganismos que se dan en este caso (funciones de relación). Es de destacar que en la columna hay una interrelación muy estrecha entre los microorganismos de los distintos estratos ya que lo que un estrato produce o desecha es el sustrato del siguiente estrato y así hay varios estratos que están relacionados. Vinculado a esto también se pueden discutir los distintos efectos del ambiente físico y químico sobre los microorganismos y su relación con las necesidades metabólicas. En referencia a lo mencionado pueden problematizarse además conceptos como equilibrio dinámico y homeostasis.

Todo lo dicho se resume en un contenido referido a las características de los seres vivos, contenido que puede abordarse en mayor o menor profundidad dependiendo del nivel y/o asignatura.

Por último se pueden analizar distintas aplicaciones de los microorganismos, como por ejemplo plantas procesadoras de residuos del saneamiento, efluentes de tambos, piletas de decantación de una fábrica, y otros como ensilaje, biocombustibles, control biológico, entre otros.

Fig. 3.2. Representación de la columna.



Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Por otra parte la propuesta posibilita el trabajo de varios procedimientos relacionados con la metodología científica como por ejemplo la observación. Si bien en referencia a este punto podrían analizarse múltiples aspectos que trascienden la profundidad de este artículo, es preciso mencionar que interesa especialmente trabajar la importancia de sistematizar lo observado, de la rigurosidad de los registros, y de la necesidad de diferenciar observación de inferencia. Otro aspecto metodológico que se puede trabajar es la diferencia entre el trabajo realizado por Winogradsky en relación con lo que proponía Pasteur²³ y

²³ Mientras que la propuesta de Pasteur apunta a aislar microorganismos para cultivarlos por separado, Winogradsky propone recrear las condiciones de un ecosistema en el que se manejen ciertas variables que promueven la proliferación e interacción de microorganismos diversos (en cuanto a modalidades metabólicas) en un entorno similar al que habitan en la naturaleza.

cómo cada propuesta ejemplifica un enfoque diferente en la microbiología. Este punto tiene como agregado el aporte de analizar la historia de las ciencias para comprender prácticas de la ciencia actual.

Un espacio aparte merecen las actitudes puestas en juego en una propuesta que, si bien no es investigación científica, se aproxima a varios de sus tópicos e invita a aproximarse desde la práctica a la nueva concepción de ciencia.

Algunas de las competencias que se pretende desarrollar

Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo atraviesa la propuesta dado que los estudiantes resuelven las consignas en grupo y lo que producen es más que la suma de las individualidades. Dos de los momentos que requieren de la discusión, negociación y elaboración conjunta son: por un lado la construcción de la columna como actividad práctica en el laboratorio y por otro la interpretación de lo ocurrido en un estrato, aspecto que luego habrán de socializar en una presentación oral.

Creatividad

En varios pasajes de la propuesta se apunta al desarrollo de la creatividad. A continuación se mencionan algunos:

- La formulación de hipótesis constituye un ejemplo claro dado que se trata de explicaciones tentativas que los estudiantes proponen al problema planteado:

Tabla N° 3.1. PROBLEMATIZACIÓN

¿Qué variaciones observas en la columna de Winogradsky te permitan definirla como microecosistema? Justifica tu respuesta

Formula hipótesis como posibles respuestas, para ello te sugerimos que tengas en cuenta qué significan los conceptos: ecosistema, microecosistema, variantes metabólicas.

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Lo mismo ocurre con la respuesta a varias preguntas abiertas como por ejemplo ¿Qué variantes podrían hacerse para que ese estrato predominara en la columna? Es improbable que encuentren la respuesta ya armada en la bibliografía, se apela a que realicen una interpretación creativa de lo estudiado, para construir una respuesta original a la consigna.

- Luego de leer múltiples formas de construcción de la columna deben acordar en grupo: qué materiales utilizarán y qué procedimiento llevarán a cabo. Cabe mencionar que si bien se hace referencia a “la columna” es posible encontrar numerosas propuestas de ingredientes, materiales y procedimientos cuyo objetivo final es el mismo. Por ejemplo la construcción requiere del aporte de celulosa, pero la procedencia de la misma puede ser variada: hojas de diario u otros papeles o restos de vegetales ya sea tallos o raíces.
- La mayor apuesta al desarrollo de la creatividad es cuando los estudiantes deben organizar la información y complementarla con imágenes para compartir con otros, de forma oral, lo indagado sobre el estrato de la columna que les tocó profundizar.

Metacognición

Existen dos evidencias claras de la relevancia atribuida al desarrollo de la metacognición, por un lado en el registro solicitado y por otro la evaluación.

En el primer caso se pide que plasmen por escrito las dificultades y los aprendizajes realizados, lo que requiere ordenar y clarificar las ideas además de “hacer visibles” aspectos que a menudo se naturalizan. Poner en palabras estas cuestiones favorece procesos metacognitivos, que no se dan de forma espontánea sino que deben promoverse, aun tratándose de enseñanza terciaria.

Por otra parte la propuesta de autoevaluación también apela a lo metacognitivo dado que los estudiantes deben volver sobre sus procesos para valorarlos.

Competencias comunicativas

Promover el desarrollo de competencias comunicativas interesa en los estudiantes de todos los niveles y cobra todavía mayor relevancia en quienes tendrán a su cargo la profesión docente.

El principal aspecto que visibiliza el interés por desarrollar de este tipo de competencias en el OA es cuando en el inicio se pauta el registro que deberán realizar a partir de lo trabajado. Los estudiantes deben producir un documento escrito que refleje el recorrido realizado. Entendiendo el aprendizaje como un proceso de reconstrucción y reelaboración, es que se solicita que se entreguen borradores de avances en los que se pueda ir haciéndoles comentarios, aportes y correcciones para que vayan mejorando la producción escrita.

Comunicar a otros lo aprendido resulta fundamental ya que requiere haber comprendido lo trabajado, es por ello que se les pide que además de elaborar el informe escrito realicen una presentación oral a sus compañeros. Dicha presentación se realiza en forma grupal en la que a cada grupo se le asigna un estrato de la columna para profundizar. Además de la expresión oral como herramienta para socializar lo aprendido los estudiantes deben incorporar herramientas tecnológicas (diapositivas de power point: ppt) que realmente estén al servicio de clarificar e ilustrar lo que se aporta desde el discurso.

Estrategias de enseñanza que involucra:

Enseñanza por investigación

Si bien no se propone una investigación propiamente dicha, varias de las estrategias puestas en juego permiten enmarcar a la propuesta en este paradigma de enseñanza (Gil, 2005). La secuencia de trabajo busca distanciarse tanto del modelo tradicional de enseñanza como del modelo de enseñanza por descubrimiento. Tal distanciamiento está dado en la relación teoría práctica que se propone. Los estudiantes se aproximan al trabajo práctico con un acercamiento previo a la teoría y luego vuelven a ésta para profundizar y dar sentido a lo observado. A su vez reinterpretan lo estudiado cuando diseñan e implementan el trabajo práctico.

Problematización

En el OA se parte de una pregunta central que configura un problema (ya mencionada anteriormente):

Tabla N° 3.2. Problema planteado.

¿Qué variaciones observas en la columna de Winogradsky te permitan definirla como micro-ecosistema? Justifica tu respuesta

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Si bien a primera vista se podría tender a pensar que se trata de una pregunta obvia de respuesta muy breve: “Sí”. Es en la argumentación de por qué sí en la que radica la relevancia didáctico pedagógica del problema. En las hipótesis

iniciales se busca que los estudiantes den las primeras respuestas y explicaciones en base a los conocimientos con los que cuentan hasta ese momento.

A la pregunta inicial se agregan otras preguntas:

Tabla N° 3.3. PREGUNTAS QUE PROFUNDIZAN LA REFLEXIÓN

1. ¿Qué características debe tener un sistema para ser considerado ecosistema?
2. ¿Qué cambios se espera que ocurran en la columna con el paso del tiempo (a nivel macro y micro)? ¿A qué se deben esos cambios?
3. ¿Qué funciones vitales pueden estudiarse a partir de la columna? Explica.
4. ¿Qué tipos de organismos se espera que proliferen? (te sugerimos revisar la clasificación de los organismos según Woese)
5. ¿Qué variantes metabólicas podrían aparecer? Te sugerimos que elabores un cuadro en el que representes las diferentes variantes metabólicas que puede existir incluyendo ejemplos. Para ello debes considerar los siguientes criterios:
 - a. donador de carbono
 - b. fuente de energía
 - c. aceptor de electrones

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Luego de la profundización disciplinar lograda a través del estudio del tema y de la discusión en clase de diferentes aspectos relacionados al mismo, sumado a las correcciones y aportes que se realizan a los borradores que van entregando a modo de avance, se logra complejizar la respuesta y favorecer una mejor comprensión de los diferentes conceptos involucrados.

Enfoque CTS-A y contextualización

Sumado a la profundización disciplinar se pretende que los estudiantes visualicen las posibles aplicaciones del conocimiento científico trabajado a situaciones prácticas. En busca de ser coherentes con la nueva concepción de ciencia, que entiende que ésta no puede pensarse por fuera del contexto sociocultural en el que está inmersa, es que se propone:

Tabla N° 3.4. APLICACIÓN A SITUACIONES PRÁCTICAS.

Analizar un problema ambiental a la luz de lo trabajado. Posibles aplicaciones:

- Efluentes de tambos
- Piletas de decantación de una fábrica
- Planta procesadora de residuos del saneamiento.

Puedes sugerir otro que consideres de interés y no esté contemplado.

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Además de procurar ser coherentes con el enfoque CTS- A (Sá, S y Andrade, A. 2009) los ejemplos elegidos responden a las características del contexto al que pertenece la población de estudiantes, dado que las tres aplicaciones posibles se encuentran al alcance de ser analizadas. En especial la referencia a los tambos se vincula con que la institución de Formación docente en la que se aplica el OA se encuentra en la región Centro Sur de país, zona predominantemente lechera, para la que el tratamiento de efluentes de los tambos constituye un serio problema por su impacto en la contaminación de los cursos de agua.

Trabajo práctico

El trabajo en el laboratorio, como ya se mencionara se relaciona directamente con el trabajo previo de profundización que apunta a preparar esa instancia.

Tabla Nº 3.5. CONSIGNA: TE SUGERIMOS BUSCAR INFORMACIÓN PARA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿En qué consiste la columna que propuso construir Winogradsky? ¿Qué materiales se utiliza? ¿Cuál es la función de cada "ingrediente"?
2. ¿En qué momento histórico realizó su trabajo?
3. ¿Por qué se lo reconoce en la actualidad?
4. Menciona su relación con al menos dos científicos (explicitando la misma).
5. Sus aportes fueron metodológicamente innovadores con respecto a la metodología utilizada por Pasteur para el estudio de microorganismos. ¿En qué radicaban tales diferencias metodológicas?

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Además de la preparación del trabajo a realizar, las tareas previas apuntan a relacionar el conocimiento aportado por un científico con lo que proponen otros, ya que esto es una forma de visualizar las interrelaciones propias de la producción de conocimiento científico.

La última pregunta apunta a indagar sobre las particularidades de la metodología sugerida por Winogradsky y cómo se diferencia de lo propuesto por otro científico (probablemente más conocido por los estudiantes) como lo es Pasteur. Tales enfoques constituyen alternativas diferentes de cómo llevar adelante un estudio microbiológico.

El trabajo en el laboratorio propiamente dicho se caracteriza por carecer de pautas prescriptivas que indiquen qué hacer. Son los propios estudiantes quie-

nes deben tomar decisiones sobre qué materiales utilizar, qué “ingredientes” incluir, y qué procedimiento llevar a cabo tanto en la construcción como en el seguimiento posterior.

Salida de campo

La salida de campo constituye una instancia previa y necesaria para la aplicación de la propuesta del OA tal y como se presentó en el año 2012. Cabe mencionar sin embargo que en el OA no se incluye la planificación, ni la puesta en práctica de dicha salida. En este caso las docentes trabajaron en ello en los cursos antes de proponer el OA, es por eso que solo se alude a lo realizado como insumo para la construcción de la columna.



Figura 3.3. Foto: Salida didáctica al Arroyo Tomás González. Florida, 2012.

Historia de las ciencias

El abordaje histórico al igual que otros de los aspectos ya mencionados es otra forma de buscar coherencia con la nueva concepción de ciencia²⁴ que propone

²⁴ “La ciencia es una actividad condicionada social e históricamente, llevada a cabo por científicos individualmente subjetivos, pero colectivamente críticos, selectivos, poseedores de diferentes estrategias metodológicas que abarcan procesos de creación intelectual, validación empírica y selección crítica, a través de las cuales se construye un conocimiento temporal y relativo que cambia y se desarrolla permanentemente.” (Hodson 1994, en ANEP- CODICEN, 2006, p.1)

analizar el conocimiento en su contexto de producción. En la pre tarea (ver pág. 9 del presente documento) se propone que averigüen sobre el contexto histórico como forma de contextualizar el aporte. Otro aspecto que favorece la comprensión de la importancia en el “hoy” es la relación con lo propuesto por otros científicos. En referencia a este último aspecto es importante la discusión realizada en clase para establecer vínculos entre la información aportada por la historia de las ciencias y el contenido biológico que se está abordando. Resulta fundamental el rol de las docentes como guía al momento de promover que se establezcan relaciones (es difícil que los estudiantes lo hagan de forma espontánea).

En busca de información para retroalimentar el proceso: propuesta de evaluación

El trabajo propuesto, al ser extenso, con varias etapas y trabajado en equipos, se presta para una evaluación constante y formativa, en la que se van realizando, como ya se mencionara, varias entregas parciales de borradores. Otra alternativa sería que los estudiantes realizaran una bitácora o diario de campo en el que registraran el proceso. Dicho instrumento podría incluso trabajarse en formato electrónico como documento compartido (ejemplo: Google drive) con acceso a los pares y docentes.

Al final del OA se incluye una rúbrica, que fue presentada a los alumnos al principio del proceso de manera que ellos tengan las indicaciones precisas sobre cómo y en qué serán evaluados. A continuación se incluye un fragmento de dicha rúbrica:

Tabla N° 3.5. RÚBRICA PARA EVALUAR EL OBJETO DE APRENDIZAJE.

Informe final	Aspectos formales.	Trabajo completo que refleja fielmente todo lo realizado. Presentación adecuada al nivel terciario. No evidencia dificultades en la producción	El informe comprende todo el trabajo realizado y algunas de las preguntas finales respondidas correctamente.	El informe comprende todo el trabajo efectuado, pero no posee las preguntas finales.	El informe no posee algunas de las tareas principales ni las preguntas finales.
----------------------	---------------------------	--	--	--	---

		de texto (ortografía y sintaxis).			
	Aprendizajes y dificultades	Logra sintetizar los principales aprendizajes realizados así como las dificultades explicitando cómo se enfrentaron.	Logra sintetizar los principales aprendizajes realizados así como las dificultades pero no explicita cómo se enfrentaron.	Logra sintetizar los principales aprendizajes realizados pero no las dificultades.	No logra sintetizar los principales aprendizajes realizados ni las dificultades.
	Glosario	Realiza un glosario que incluye los principales (al menos 10) conceptos específicos que aparecen en el trabajo y no presenta errores.	Realiza un glosario que incluye algunos (menos de 10) conceptos específicos que aparecen en el trabajo aunque no presenta errores.	Realiza un glosario que incluye algunos (menos de 10) conceptos específicos que aparecen en el trabajo y/o presenta errores.	No Incluye glosario.
	Entrega en el tiempo acordado	Cumple en tiempo y forma con los plazos acordados.	Se atrasa un poco (hasta una semana) en los plazos acordados.	Se atrasa en los plazos (más de una semana) acordados.	Se atrasa mucho en los plazos acordados.
	Bibliografía	Cita completa y rigurosa de la bibliografía.	Cita completa pero con algún detalle en la rigurosidad de su presentación.	Cita de forma incompleta varios aspectos, de la bibliografía.	Cita de forma incompleta muchos aspectos y poco rigurosa de la bibliografía
	Proceso de reelaboración y receptividad a sugerencias.	Entrega los borradores solicitados y se muestra receptivo a las sugerencias realizadas.	Entrega los borradores solicitados a medias o muy incompletos pero se muestra receptivo a las sugerencias realizadas.	Entrega los borradores solicitados a medias o muy incompletos o tarde pero se muestra receptivo a las sugerencias realizadas.	No entrega los borradores solicitados o no se muestra receptivo a las sugerencias realizadas.

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Del mismo modo se promueve la coevaluación, autoevaluación y la evaluación de la propuesta para retroalimentar la enseñanza y el aprendizaje.

Tabla N ° 3.6. AUTOEVALUACIÓN:

¿Cuánto aprendí sobre?...	4	3	2	1
1. Las características e importancia de la construcción de una columna de Winogradsky para analizar un microecosistema y la dinámica del mismo.				
2. Los procesos metabólicos que se llevan a cabo en los organismos analizados.				
3. Las aplicaciones del tema abordado a situaciones concretas (ejemplo tambos u otros)				
4. Elaborar informes científicos.				
5. Realizar trabajo colaborativo.				
6. Adquirir destrezas de comunicación (oral y escrita)				
7. Desarrollar algunas habilidades en investigación.				

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Tabla N ° 3.7. EVALUACIÓN MUTUA/ COEVALUACIÓN (EVALUACIÓN ENTRE PARES)

Los integrantes del grupo de trabajo que integré...	4	3	2	1
1. Se comprometieron con la tarea				
2. Realizaron aportes significativos				
3. Dedicaron el tiempo necesario				
4. Respetaron los aportes de los demás compañeros				

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

Tabla N ° 3.8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO.

Otorga un puntaje a todos los objetivos que intenta lograr esta propuesta del 1 al 10.

Objetivos	Puntaje
1. Promover la identificación de características e importancia de la construcción de una columna de Winogradsky para analizar un microecosistema y la dinámica del mismo.	
2. Favorecer la comprensión de los procesos metabólicos que se llevan a cabo en los organismos analizados.	

3. Propiciar la aplicación del tema abordado a situaciones concretas (ejemplo tambos u otros)	
4. Incentivar la elaboración y reelaboración de informes escritos.	
5. Estimular una mejor comunicación oral y escrita de las ideas	
6. Promover el trabajo colaborativo.	

Fuente: O.A Columna de Winogradsky. Cabrera, C; Olave, M. (2012)

El programa exelearning: una herramienta posible

Exelearning es una aplicación que ayuda a profesores y autores de cursos, a publicar contenido web sin necesidad de dominar lenguaje HTML o XML. En él los recursos creados pueden ser exportados como paquetes IMS, SCORM 1.2, cartuchos comunes IMS o incluso como una página web perfectamente jerarquizada. Presenta un entorno simple e intuitivo que permite crear materiales didácticos de forma rápida y eficaz.

Aun siendo un programa potente, no sustituye las tareas de organización que todo docente ha de llevar a cabo. Por ello se recomienda que se realice una labor previa de jerarquización que sin duda facilitará la elaboración posterior del material.

Muchos aportes, algunas dificultades

En la experiencia relatada la instancia de la salida didáctica inicial fue muy productiva para que los estudiantes observen en su totalidad el ambiente desde dónde se obtienen los materiales y tengan una instancia de convivencia diferente a la del aula. Dicha salida de campo constituye un aporte central para el trabajo, pero si no pudiera realizarse igual se puede construir la columna, ya que el docente o un número pequeño de alumnos podría coleccionar las muestras necesarias.

Una de las dificultades de este trabajo se puede deber a lo extensa de la propuesta. El trabajo lleva tiempo de indagación y preparación que deben considerarse al fijarse los plazos de las distintas entregas. Hay que tener en cuenta además que la columna lleva un proceso y que para ver resultados hay que hacerlo con tiempo. En el caso de la experiencia relatada apenas se comenzó a ver cambios en la columna a fines del año lectivo. También se deben tener en

cuenta la superposición con otras actividades académicas como parciales y otras instancias de evaluación.

Ideas de posibles variantes

Esta propuesta podría ser utilizada en enseñanza media, sobre todo en bachillerato. Tanto en los programas de cuarto, quinto biológico y en sexto de agronomía hay temas en los programas que se pueden vincular con la construcción de la columna, en esos casos el OA es un recurso perfectamente utilizable.

En primer ciclo de secundaria también se podría utilizar, sobre todo en 1º, por la afinidad con el programa, aunque teniendo en cuenta que el docente debería adecuarlo al nivel.

Se recomienda ampliamente su aplicación en formación docente, tanto a nivel de formación de maestros como de profesores, ya que enseña en la práctica una nueva manera de trabajar que es deseable que luego sea implementada por los futuros docentes cuando éstos estén educando a sus estudiantes.

Meta-aprendizajes de la experiencia

Aceptar el desafío de incorporar las TIC en el aula y además planificar su abordaje coordinado en dos profesorados trajo consigo múltiples aprendizajes para todos los involucrados.

Desde la planificación a la implementación de la actividad se buscó poner en práctica lo mismo que luego se intentó promover en los estudiantes, el trabajo colaborativo.

Llegar al diseño de este OA implicó la búsqueda y análisis de otras propuestas publicadas en portales educativos. A ello le siguió planificar las actividades cuyo principal cometido es invitar a pensar a los futuros docentes y luego con el apoyo de las profesoras de informática se logró aprender los aspectos técnicos necesarios para plasmar las ideas aprovechando las potencialidades que ofrece el programa exelearning.

El principal reto estuvo vinculado a cómo articular las instancias presenciales y no presenciales de trabajo para que estas realmente sean potenciadoras de mejores aprendizajes.

Bibliografía

ANEP- CODICEN (2006) Programa de primer año de Ciclo Básico reformulación 2006. Disponible en: <http://www.ces.edu.uy/ces/images/stories/reformulacion06primerocb/biol1cb.pdf> Accesado setiembre de 2013.

Coll C., Monereo C., (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.

Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P., & Vilches, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.

Izquierdo, M. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*, España, Marfil.

Jiménez Aleixandre, M y otros. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona, Graó.

Pozo, J., Gómez Crespo, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid. Ed. Morata.

Sá, S y Andrade, A (2009). O enfoque CTS -A e a educação. El debate Foro CTS. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*. Disponible en: http://www.revistacts.net/files/debate_ctsa_portugues.pdf

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid. Editorial Síntesis.

Solomón, P (2011). Enseñando Biología con las TIC. Integración de la Tecnología Educativa en el aula. CENAGE. Learning. Buenos Aires.

Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

6. NUEVOS TIEMPOS: NUEVAS AULAS.

Silvia Capote²⁵

scapote@anep.edu.uy

Resumen

El presente artículo surge de la reflexión y experiencia como tutora a distancia en la modalidad Semipresencial y Docente en la presencialidad en IPA. Pretende invitar a reflexionar sobre la posibilidad de acompañar el aula salón, sincrónica con el aula virtual, asincrónica, atemporal, sin paredes, atendiendo a las individualidades.

Introducción

Los estudiantes actuales poseen características socioculturales diferentes, inéditas, producto de los grandes cambios socioeconómicos que han ocurrido en nuestro país en las últimas décadas. Los grupos de profesorado se caracterizan por la heterogeneidad en relación a la edad, formación previa y estilos de aprendizaje pero poseen una gran fortaleza que los homogeneiza, manejan las TIC. En su mayoría son nativos digitales al decir de Marc Prensky (2011) en su libro “Enseñara nativos digitales” dado que han crecido en pleno auge de la tecnología.

La diversidad reina en el aula, pero el tiempo que poseemos en ella es el mismo para todos, entre timbre y timbre, entre docente y docente. El tiempo áulico se vuelve escaso para el Enseñar y el Aprender (de aquí en adelante E y A). ¿Qué podemos hacer? ¿Las TIC nos podrán ayudar?

Enseñar y aprender más allá de las paredes.

E y A en la sociedad de la información y el conocimiento claramente es un gran desafío para los docentes principalmente para los inmigrantes digitales, o sea aquellos docentes nacidos y educados antes del 1980, sin el apogeo de las

²⁵ Formación: Prof. en C. Biológicas (IPA), Maestría en Educación (UCUDAL). Desempeño académico: IPA y Modalidad semipresencial: docente de Didáctica.

nuevas tecnologías.

Implica una revisión constante de nuestro rol, una formación continua consciente de que lo único permanente es el cambio. Compartimos con AnderEgg (1983) que planificamos para un futuro obsoleto. “El docente del futuro será un movilizador de recursos múltiples, tradicionales (la palabra, el cuaderno, el libro) y modernos (PC, internet, etc.)”, (Tedesco, 2002). La incorporación de las TIC a las aulas brinda la oportunidad de perfeccionarnos como profesionales, de reinventarnos. Compartimos con Tedesco, 2003, en Bruner y Tedesco, 2003, que “Las nuevas tecnologías modifican significativamente el papel del maestro en el proceso de aprendizaje”. Se hace necesario replantearnos nuestro rol, nuestras estrategias, nuestra mirada, sobre el E y el A.

Los alumnos han cambiado, son nativos digitales. Son jóvenes que no se han tenido que adaptar a las tecnologías dado que han crecido con ellas. Las TIC no son novedad para ellos, la información, la comunicación la tienen con un solo “clik”, con un solo “touch”. Nuestros alumnos disponen hoy en día de muchas más fuentes de información que hace diez años y menos que en los próximos cinco. Coincidimos con Marcelo (2002) en que las fuentes de información aportadas por las TIC hacen necesario un replanteo de las funciones que tradicionalmente se le han asignado a las escuelas, a los docentes y a los estudiantes.

En la actualidad las aulas de profesorado, presentan gran heterogeneidad: alumnos de diversas edades, intereses, formación, ocupación etc. Desde los relatos realizados por mis alumnos, el concurrir a clases todos los días durante la extensa carga horaria se hace difícil. Como docente constato llegadas tarde, retiradas temprano, alumnos que dormitan en clase, por haber trabajado toda la noche, por cuidar a sus hijos, a padres, etc.

Frente a esta realidad, como docentes comprometidos nos es necesario actualizarnos, innovar para propiciar un ambiente de aprendizaje favorable para todos.

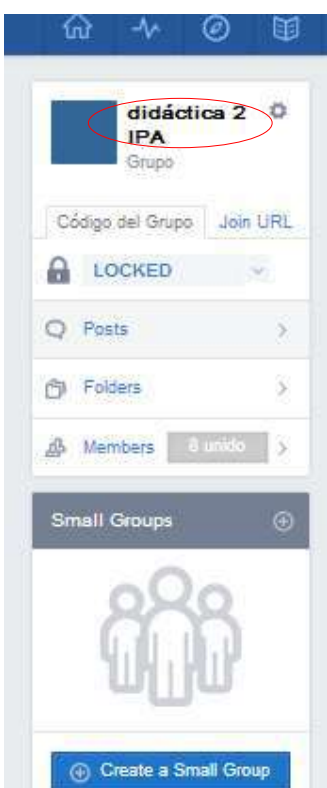
En los tiempos que corren el uso de las TIC nos permite generar un nuevo

escenario para la E y el A. Desde mi experiencia como tutora del profesorado de la Modalidad Semipresencial considero que las plataformas educativas son un valioso apoyo a los cursos presenciales. Compartimos con Vaillant (2012) que la utilización de las plataformas “abre nuevas posibilidades para las acciones de formación formal, y para la colaboración y gestión del conocimiento” (p.196)

Plataformas educativas: nuevas aulas.

Llamamos plataforma educativa virtual, a una aplicación informática a la que se accede a través de la red. Las plataformas son de fácil manejo, poseen un diseño bastante intuitivo, principalmente para los más jóvenes, frecuentes navegadores o participantes de redes sociales.

Nos permiten romper las barreras de tiempo y espacio, prolongando de esa manera el tiempo áulico tradicional, tan escaso desde un aula presencial. No importa dónde ni a qué hora, el alumno siempre puede asistir al aula, está siempre abierta, la biblioteca no tiene horario. Su asincronismo mantiene



unidos a docentes y estudiantes más allá de las paredes que limitan el aula-salón. El entorno de aprendizaje se vuelve más flexible y abierto, se elabora una gran red de E y A.

Poseen varias herramientas para planificar, crear actividades, ver el progreso de los alumnos, sus participaciones,

sus calificaciones, etc. Toda la información, desde el programa del curso hasta aspectos normativos queda disponible en la plataforma de un modo organizado y de fácil acceso. El docente a cargo organiza su curso, el cual se desarrolla en un ambiente cerrado, al mejor estilo presencial, solo entra el estudiante inscripto.

Figura 4.1. Plataforma edmodo: nombre del grupo y miembros.

Existen diversas plataformas virtuales funcionando en el ámbito educativo,

entre ellas Edmodo (<https://www.edmodo.com>) y Moodle (<https://moodle.org>).

Desde la experiencia en el uso de diversas plataformas, destaco las siguientes fortalezas:

Favorecen la construcción de conocimiento. Aportan espacios de discusión y trabajo colaborativo, en los foros. Los foros pueden ser propuestos por el docente o por los propios alumnos y en todos los casos son moderados por los docentes. En los mismos es obligatorio el cumplimiento de la Netiqueta o sea el conjunto de normas de comportamiento general en Internet. A modo de ejemplo, destacamos una de las reglas: no escribir con mayúscula, dado que sería considerado un grito.

El objetivo de los foros de discusión, es intercambiar ideas y opiniones, para poder construir y reconstruir el conocimiento con los compañeros. Todas las intervenciones quedan registradas, y disponibles para volver a ser consultadas.

Atienden los diferentes ritmos. La asincronía brinda tiempo para pensar, para buscar información, para releer antes de contestar. Los tiempos personales son respetados.



Figura 4.2. Plataforma edmodo: comentarios y archivos adjuntos.

Facilitan el intercambio de información. Permiten compartir materiales en archivos de diferente formato: imagen, videos, sonido.



Figura 4.3. Plataforma edmodo: Intercambio de archivos de diferentes formatos.

Las vías de intercambio de información son varias, el email, los foros y el espacio de biblioteca.

El estudiante accede, mediante conexión a Internet a toda la información en cualquier momento y desde cualquier lugar. La información en formato digital aligera el peso de las mochilas, evita derroche de papel y tinta.

Propician una mayor comunicación entre estudiantes y docente y estudiantes entre sí, en un entorno cerrado y privado para el grupo. La relación docente-estudiante, restringida tradicionalmente al espacio de clase, se amplía podríamos decir que queda abierto sin límite de día u horario.



Figura 4.4. Plataforma edmodo: intercambio sin horarios.

La comunicación es abierta a través de los foros los cuales permiten una fluida comunicación entre todos los integrantes del grupo o en forma privada por el email interno.



Figura 4.5. Plataforma edmodo: uso del mail interno.

Registran las actividades. Las mismas, realizadas por cada estudiante, quedan automáticamente registradas, generando una gráfica de actuación cuantitativa. El docente posee un fácil acceso a todas las participaciones realizadas en los foros, sus entradas a biblioteca, documentos consultados etc. Posibilita un seguimiento más minucioso de la trayectoria de cada uno de los alumnos.



Figura 4.6. Plataforma edmodo: tareas entregadas.

Atenta a los beneficios del uso de las plataformas educativas, desde 2010 lentamente he ido incorporado Edmodo a las aulas del Instituto de Profesores

Artigas (IPA), generando un aula virtual complementaria que nos permite prolongar el tiempo de aula y atender a las diferentes realidades. Las imágenes incorporadas reflejan parte de la propuesta realizada con los alumnos de 3ºA del presente año a los cuales agradezco su colaboración.

Conclusiones

Las plataformas educativas, implican un nuevo desafío: crear nuevas aulas, aulas de puertas abiertas, de tiempo completo.

Un modelo mixto, en el cual la plataforma acompaña a la modalidad presencial tradicional, rompe con la rigidez que exige la presencialidad en cuanto a tiempo y lugar. Acompaña al alumno, crea un entorno de E y A flexible, favorable, atento a las individualidades y lejos está de sustituir al encuentro presencial, por el contrario, lo potencia, lo enriquece.



Figura 4.7. Plataforma ed modo: otro vínculo docente-estudiantes.

Bibliografía

- Brunner, J. (2000). *Educación escenarios del futuro. Nuevas tecnologías y sociedad de la información*. Recuperado de <http://www.preal.org/Archivos/Preal%20Publicaciones/PREAL%20Documentos/brunner16español.pdf> visitado por última vez 30 de julio de 2013
- Brunner J. J., Tedesco J.C. (2003). *Las nuevas tecnologías y el futuro de la Educación*. Bs As: Septiembre Grupo Editor
- Davini, M. C, (2005). *La formación docente en cuestión: política y*

pedagogía. Argentina: Paidós.

Díaz Barriga, F., G. Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGRAW-HILL.

Ferrés, J. (2000). *Educar en una cultura del espectáculo*. Barcelona: Paidós

Fiore, E. y Leymonié, J., (2007). *Didáctica práctica*. Uruguay: Magró. Kaplún, G.(s/f) *Tecnologías, diálogos y monólogos*. Recuperado de <http://www.ccee.edu.uy/ensenian/formdoc/gkapluntecnologias.PDF> visitado por última vez 29 de julio de 2013

Litwin, E., Maggio, M., Lipsman, M. (2005). *Tecnologías en las aulas: las nuevas tecnologías en las prácticas de la enseñanza. Casos para el análisis*. España: Amorrortu Editores

Marcelo García, C. (2002). Los profesores como trabajadores del conocimiento. Certidumbres y desafíos para una formación a lo largo de la vida. En Revista Educar N° 30 27-56

Peré, N. A. (2003). *Formación de profesores para el uso de nuevas tecnologías en la enseñanza*. UDELAR Facultad de Ingeniería <http://www.ccee.edu.uy/ensenian/formdoc/fdtic.pdf> visitado por última vez 15 de junio de 2013

Piscitelli, A. (2009). *Nativos digitales. Dieta cognitiva Inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación*. Bs. As: Santillana

Pozo, I. (2001). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial

Prensky, E. (2011) *Enseñar a nativos digitales*. España: Ediciones SM

Tedesco, J. C. (2002). *Nuevo tiempos y nuevos docentes*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001346/134675so.pdf>

Vaillant, D. (2011). *Re-pensando la formación docente en escenarios de tecnologías y conectividad* Cap-8 en El modelo Ceibal. Nuevas tendencias para el aprendizaje (2011) Editor: Centro Ceibal-Anep.

Sitios de interés:

Piscitelli, Alejandro <http://www.nativos-digitales.com.ar>
<http://www.elintransigente.com/notas/2011/5/20/alejandro-piscitelli-decidio-facebook-plataforma-pedagogica-84147.asp>

7. USO DEL BLOG EN EL AULA DE BIOLOGÍA.

Marianela Cirimello Espinosa²⁶

marianelacirimello@gmail.com

Resumen

La utilización de weblogs en educación (denominado *edublog*) requiere del marco de una pedagogía constructivista que pueda aprovechar las características propias de estas tecnologías en nuestras prácticas. Esto no garantiza una mayor eficacia educativa. Debemos considerar la metodología que el docente pone en juego, las estrategias didácticas que emplea y los contextos, entre otras variables que inciden.

Introducción.

La progresiva aceleración de los avances tecnológicos ha generado una dinámica de cambio constante en lo que a la comunicación se refiere. La información que se genera en cualquier parte del mundo se puede obtener en pocos minutos y está al alcance de la sociedad en su totalidad y en especial de los jóvenes.

¿Está la educación de hoy acompasando esta dinámica de cambio?

¿Están los educadores acompasando el cambio, en el sentido de apoyar en forma instrumental los procesos de formación?

¿Están los educadores brindando las herramientas necesarias para que los educandos construyan sus conocimientos en forma activa?

²⁶ Formación: Licenciada en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (2000). Profesora de Biología (1992). Ayudante preparador de Laboratorio de Biología (1991). Cursos aprobados de Diplomado de Didáctica en Enseñanza Media. I.P.E.S. Falta tesina. Desempeño académico: Docente de Biología en Educación Media en la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). Directora Efectiva de Liceo de Rincón de Valentín (Salto). Docente de Biología en el Consejo de Formación en Educación (CFE), IFD Artigas "MARÍA ORTICOCHEA" y Profesorado Semipresencial.

La cultura del siglo XXI es mediática, es decir, construida mediante múltiples y variadas formas simbólicas y difundida por medio de tecnologías diversas, pero sobre todo es líquida, es decir, inaprensible, variable, intercambiable, interactiva, de consumo inmediato, en permanente transformación. Frente a la solidez de las certezas de la cultura de siglos atrás, el presente posmoderno nos ha traído un tiempo de relativismo y mutabilidad del conocimiento, de modas efímeras de las ideas, valores y costumbres, de permisividad de las diferencias, de incertidumbre sobre el futuro mediato.

Hoy, la innovación, el cambio, la transformación, la mutabilidad, son las características del conocimiento que generamos las personas, las instituciones, las universidades, las empresas o cualquier otro grupo social humano. Nuestro tiempo posmoderno es una época líquida, por utilizar el adjetivo puesto de moda por Bauman (2000) frente a la solidez, la perdurabilidad del pensamiento y de los sistemas sociales del pasado.

Hoy, permanentemente están bullendo nuevas ideas, prácticas y fenómenos que convierten en inciertos y efímeros los saberes y certezas que poseemos. En esta sociedad, constantemente impulsada por el vertiginoso avance científico, en un marco socioeconómico globalizador y neoliberal, y sustentada por el uso generalizado de las TIC, se ha llegado a cambios en la propia actividad humana.

Es sabido que, no sólo en el ámbito educativo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC) despiertan posiciones encontradas. El cambio más significativo no está tanto en los ordenadores inteligentes ni en los recursos multimedia sino en la revolución que implica concebir a la comunicación masiva no ya como una distribución unilateral y masificada de la información sino como una red sin principio ni fin que democratiza las posibilidades tanto de emisores como de receptores en tiempo real.

No resulta asombroso observar entonces que la escuela misma está inmersa en un nuevo contexto debido a lo cual el debate sobre las TIC ya no puede mirarse solo como un recurso respecto al cual la escuela puede decidir si incluir o no, porque sus alumnos y gran parte de los docentes coexisten en este

nuevo contexto cultural.

Al respecto, en Uruguay, el Plan Ceibal tiene como uno de sus objetivos el uso innovador de las computadoras integrado a la cotidianeidad del aula. Plantea que el «uso con sentido de las tecnologías» permitirá diferentes formas de aprender y señala al docente como pieza fundamental en la tarea de dar intencionalidad pedagógica al uso de las computadoras. La introducción de las computadoras en el aula ha tenido un impacto inmediato en la tarea de los docentes. ¿Implica una redefinición del rol docente?

La incidencia de las TIC se aprecia, en gran medida, tanto en ámbitos laborales como en el mundo educativo. Se denomina *tecnologías de la información y la comunicación* al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

Estas incluyen a la electrónica como tecnología base para el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. Las nuevas tecnologías tienen expresiones diferentes, que se pueden poner en práctica al servicio educativo. De ellas surge el interés del docente por el manejo de los blogs y las estrategias a poner en práctica en el momento de su uso.

Según Martín Gutiérrez (2003), un edublog es un weblog que se usa con fines educativos o en entornos de aprendizaje, tanto por profesores como por alumnos, por lo que su principal objetivo es apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje en un contexto educativo, y no es el de aprender a hacer un blog.

Para este mismo autor, la incorporación de las TIC en el ámbito educativo toma sentido cuando conduce a la generación de conocimiento y a su distribución participativa y colaborativa, por medio de las redes sociales que se han venido conformando a lo largo de todo el planeta. Estas ponen al alcance múltiples formas de interacción, comunicación y desarrollo de la creatividad.

Sanjurjo (2003), plantea que los webs blogs son un espacio virtual de encuentro y de convergencia, permitiendo desencadenar procesos de aprendizaje con la finalidad de orientar al estudiante a la creación de su propio

conocimiento a partir de un conjunto de recursos disponibles. Muchos lo posicionan como una gran herramienta constructivista y actualmente indispensable para el trabajo colaborativo. Los webs blogs tienen un gran potencial como herramienta en el ámbito de la enseñanza, ya que se pueden adaptar a cualquier disciplina, nivel educativo y metodología docente.

La utilización de weblogs en educación (denominado *edublog*) requiere del marco de una pedagogía constructivista que pueda aprovechar las características propias de estas tecnologías en nuestras prácticas. Esto no garantiza una mayor eficacia educativa. Debemos considerar la metodología que el docente pone en juego, las estrategias didácticas que emplea, los contextos, entre otras variables que inciden. El papel del profesor en este modelo sería el de facilitador en este nuevo espacio de libertad, acompañando al alumno en su propio camino de experimentación y aprendizaje con el blog como herramienta.

¿Por qué el edublog?

- 1- Conformar un espacio de mediación y comunicación.
- 2- Posibilita la comunicación e interacción entre el docente y los alumnos.
- 3- Se estimula el trabajo autónomo, la asunción de roles y responsabilidades de quien aprende.
- 4- Permite flexibilidad de los tiempos y espacios destinados al aprendizaje. Los blogs, así como la educación, por su propia naturaleza son procesos de comunicación, de socialización y de construcción de conocimiento. Una de sus características más importantes es la capacidad de interactividad, que permite que el blog pase de ser un monólogo a un diálogo en una invitación constante a la conversación.
- 5- De esta forma, el alumno puede recibir el *feedback* de otros participantes en el debate y tomar mayor conciencia de su propio aprendizaje.

Objetivos

Objetivo general: Incorporar el uso de las TIC en el aula de Biología para

favorecer aprendizajes significativos.

Objetivos específicos:

- 1- Fomentar el hábito de trabajo en los alumnos, a partir de experiencias altamente motivadoras vinculadas al uso de las TIC en el aula.
- 2- Contextualizar, reforzar y ampliar contenidos curriculares referentes a la Biología.

Desarrollo del trabajo

Las experiencias de aprendizaje realizadas a partir del blog son: búsqueda e interpretación de información, lectura e incorporación de comentarios en las diversas entradas según el espacio curricular correspondiente.

Cada blog va atendiendo los requerimientos de los diferentes programas de la asignatura por nivel.

Desde el blog el alumno accede a un espacio de consulta, para trabajar cuando se le requiere, intercambiar opiniones, acceder a otros sitios de interés que se han escogido como espacios para trabajar en mapas interactivos o juegos didácticos.

El blog o bitácora contienen en cada caso una serie de entradas que aportan imágenes, videos, ejercicios de análisis, sugerencias, consultas sobre lo presentado, intercambio entre los alumnos y el docente o entre alumnos, ya sea en forma individual o en equipos.

La intención es ir incorporando estrategias diferentes e intercambiar con otros colegas, para realizar, en un futuro, una verdadera red de trabajo biológico, en primera instancia departamental.

Esta labor en blog ha permitido coordinaciones con Sala de Informática del I.F.D., donde se trabaja además software educativo como complemento, una nueva forma de abordar el trabajo biológico atendiendo al alumnado que recibimos hoy en las aulas.

Se han escogido algunas páginas web, juegos o portales educativos con los

que estamos trabajando y a los que accedemos por medio de los blogs.

Durante el 2011 se inició el trabajo como una página informativa con una participación incipiente del alumnado. Hacia el 2012 comenzó a utilizarse como un espacio de mayor intercambio y producción. Luego se incorporó el trabajo con las XO en el aula, desde las cuales también trabajamos en nuestros blogs.

Este año comenzamos a realizar actividades de evaluación desde el blog y se incorporó su producción por este medio.

Este manejo de la tecnología le ha posibilitado al alumnado la producción de materiales para ser incorporados a los blogs. Asimismo, contribuyó a la creación de una “cedeteca” que pueden consultar aquellos que lo deseen, cuyos materiales quedan guardados en el laboratorio de Ciencias.

A partir de la utilización de los blogs se han ido generando nuevas instancias de trabajo con las tecnologías informáticas XO y celulares. ¿Por qué? Los alumnos han ido encontrando una motivación que va acompañando sus intereses. Como docente he visto los logros satisfactorios de la experiencia, que ya se comparte en otras áreas del centro educativo. Estas son algunas imágenes y temas de nuestro blog:



Figura 5.1. Portada del blog.

sus aulas están organizadas físicamente. Otro motivo de resistencia radica también en la falta de tiempo de los docentes para aprender a usar las computadoras y para planificar su uso con sentido en su práctica de aula.

Si bien el Plan Ceibal prevé un portal de ayuda y de instrucción basados en la idea de que cada docente se nutra de la comunidad educativa, compartiendo experiencias en línea, aún no ha tenido un uso generalizado. En este aspecto vuelve a incidir el hecho de que esa forma de aprendizaje no se corresponde con el estilo de aprendizaje al que están acostumbrados los docentes. Puede mencionarse otra razón para la resistencia de algunos docentes: ocurre cuando no están claras las razones ni las finalidades de la introducción y no puede construirse una visión compartida de lo que debe ser la incorporación de las nuevas tecnologías. Como dice Landau (2006), mientras no se establezcan espacios institucionalizados para las nuevas prácticas estas quedarán libradas a iniciativas individuales y no se potenciarán en un proyecto educativo institucional. (Landau, 2006: 80).

El rechazo de las nuevas tecnologías por parte de los docentes es nombrado por Gómez Flores (2002) como tecnofobia, resistencia que puede explicarse ya sea por temor a lo desconocido como porque el docente culpa a la tecnología de todos los males de la sociedad. En la postura opuesta, llamada tecnofilia, se encuentran los docentes que atribuyen a las nuevas tecnologías un poder mágico y sostienen que la sola presencia de las máquinas transforma los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En muchos casos se asocia la informática con progreso e innovación, lo que podría influir para que estos docentes no se cuestionaran el sentido del uso de las TIC en el aula. Otro nivel de integración que no se encuentra en ninguno de los dos extremos consiste en considerar la computadora como una herramienta igual a otras herramientas como un video grabador o un retroproyector. La mayoría de los docentes no se encuentran en ninguna de estas posturas extremas, sino que van construyendo, más o menos colectivamente, el sentido de esta incorporación.

Monke (1996) dice que no podemos entregar la educación a la informática pero tampoco podemos negarla.

- El contrato didáctico.

Uno de los aspectos que está instaurado en el contrato didáctico escolar es el hecho de que es el docente quien comienza el encuentro del día indicando la actividad a realizar. Con las tecnologías los estudiantes han cambiado las reglas del juego: cuando el docente llega, la actividad ya ha comenzado y solo se le requiere para asesoramiento técnico. Hasta ese día el contrato didáctico ponía al docente como responsable de definir el tipo de actividad, la forma y el momento de iniciarla, desarrollarla y terminarla. Esta forma de dirigir la actividad estaba naturalizada y no era cuestionada por los alumnos, ni por el docente. Pero encierra algunas explicaciones más complejas que una simple costumbre o rutina: en primer lugar, nos indica que los alumnos no saben qué van a hacer cada día en la escuela. Las propuestas son planteadas de manera unilateral, por lo que se enlentece o impide el desarrollo de actitudes de autonomía y habilidades de autogestión. También se aleja al estudiante de lo que realmente le interesa y tiene sentido. De acuerdo con la Mag. Mariana Maggio, (en Litwin, 2009, Cap.1) la inclusión genuina de tecnologías recupera, tanto en el nivel de los propósitos como en el de los contenidos y la propuesta didáctica, el lugar que los desarrollos tecnológicos tienen en los procesos de producción del conocimiento en los diversos campos disciplinares. Intenta captar aquellas situaciones en las que las nuevas tecnologías son incorporadas a las prácticas de la enseñanza, emulando las relaciones de la tecnología con el campo disciplinar.

- Ritmos de aprendizaje.

Los docentes han constatado que el trabajo en computadora, si la actividad está bien diseñada, permite que cada alumno avance desde su nivel y a su propio ritmo. Constituye un desafío para todos.

- El cuaderno de clase.

En la computadora el registro de las actividades se vuelve más personal y autónomo. Es posible borrar, agregar y rehacer. El docente no «corrige», sino que interviene desde otro lugar. También el nuevo «cuaderno» permite la participación de la familia. Las diferencias entre el antiguo cuaderno y el registro de actividades en las XO, en el Plan Ceibal, se explican en parte porque la tecnología lo permite y en parte porque aún no se ha «escolarizado» el formato de cuaderno digital.

- *Vínculo.*

La introducción de las computadoras modificó el lugar físico del docente. Esa imposibilidad de corregir genera una actitud distinta en los alumnos y en los docentes. A menudo se sientan juntos mirando ambos la misma pantalla, construyendo conocimiento, cada uno desde su lugar. Esta situación coloca al docente en el lugar de verdadero mediador, junto con la computadora, entre el alumno y el conocimiento.

Otra de las características distintivas de las nuevas tecnologías es la posibilidad de interactuar entre pares, es decir una inteligencia distribuida a estas actividades de colaboración que se establecen entre las personas, la computadora y los sistemas simbólicos cuando construyen conocimiento.

La utilización adecuada, de la moderna tecnología educativa en el aula, es una excelente vía de acercamiento entre adultos y jóvenes que buscan la democratización de la educación. Se trata de dejar aprender, más que de enseñar y que ese aprendizaje sea significativo, postura difícil para los que han sido formados en una educación transmisora de conocimientos y ahora se enfrentan a promover la evolución conceptual del estudiante.

- *El libro de texto.*

Si ha cambiado la forma de aprender, debe cambiar entonces, la forma de enseñar y los medios que utilizamos para ello. Existe una necesidad de reformular el concepto de alfabetización debido a un nuevo tipo de texto que ha introducido el desarrollo de los multimedia e Internet: el hipertexto y los hipermedia. Como refiere Cabero (1994), en este tipo de textos el sujeto determina los niveles de ejecución e interacción y construye su propio espacio comunicativo. Puede decidir la secuencia de información a seguir, establecer el ritmo, cantidad y profundización de la información que desea. Owen (2005) compara los textos digitales con los de papel diciendo que los primeros son más flexibles, que admiten el añadido de enlaces y que se actualizan constantemente.

Aprender a leer y escribir como antes no es suficiente. Esto no significa que las formas tradicionales de alfabetización dejen de ser fundamentales, sino que se amplían, se complejizan.

- *El lugar del maestro: «el saber es poder».*

En la actualidad la escuela ya no es la depositaria del saber ni es el ámbito

privilegiado de transmisión del conocimiento. Ya no hay un cuerpo de conocimientos estable e institucionalizado, sino una multiplicidad de saberes que cambian constantemente y la escuela se está quedando atrás en la promoción de la nueva alfabetización. Ya no es el único lugar de formación de ciudadanos y los medios de comunicación son el nuevo soporte del conocimiento público. Los maestros ya no son los que detentan todas las habilidades y la sabiduría. Su voz se ha debilitado. Este encuentro conflictivo e inevitable entre la escuela y la sociedad de la información se traduce muchas veces en agobio, impotencia e incertidumbre por parte de los docentes. El acceso casi universal a la información que permiten las nuevas tecnologías, ¿implica necesariamente acceso al conocimiento? ¿Significa entonces que los docentes ya no son necesarios? Para convertirse en conocimiento la información debe ser seleccionada, procesada e interpretada. Para eso cada individuo debe desarrollar distintas capacidades que se aprenden en la escuela. Como afirma Sastre (2003), «... la mediación que el docente realice será substancial».

Burbules y Callister (2001) cuestionan si realmente están los docentes en condiciones de elegir la incorporación o no de Internet en nuestras aulas. Desde el momento en que este recurso se masificó en los estudiantes, es prácticamente imposible impedir que éstos recurran a él para resolver las tareas que proponemos a nivel domiciliario. Es innegable la fuente de informaciones, datos, cifras estadísticas, videos, gráficas y otros muchos tipos de archivos que los estudiantes pueden obtener en pocos segundos utilizando Internet. En su obra plantean que además de ser instrumentos de información, son también una fuente de comunicación, en tanto constituyen un entorno (cibespacio) en el cual se producen interacciones humanas. Cada vez más se concibe la red como un espacio de intercambio, de presión social, de publicidad, de creación de vínculos.

Como señala Litwin (1997), discriminar la relevancia y la importancia de la numerosa información disponible en internet es hoy el problema que ha sustituido al acceso a la información. Acercar a los alumnos a estas nuevas problemáticas, creo que obedece a la responsabilidad de adecuarnos a los tiempos que corren evitando que las prácticas descontextualizadas lleven a la escuela al anacronismo y al desprestigio.

La idea es pues, buscar provecho en la utilización de las TIC optimizando el sistema que se genera entre el alumno y los buscadores que hacen posible el acceso al material en la red, sino también de favorecer a través de la creación de un contexto adecuado, la adquisición de habilidades específicas respecto a la selección, organización y comprensión de la información, habilidades que incluso podrían ser potencialmente transferibles a otros contextos, aun careciendo del recurso tecnológico.

Se asume que el discurso audiovisual y el de las TIC ha de estar presente desde la educación preescolar, hasta la universitaria. El lenguaje audiovisual debe ser codificado y decodificado por docentes, estudiantes y autoridades de la educación. Este discurso puede apoyarse en diversos medios o soportes. Es difícil para el centro educativo competir con el mercado de información; es ésta una guerra perdida. Es necesario que las instituciones educativas orienten a los estudiantes en una percepción crítica de los mensajes de los medios como recurso de enseñanza y aprendizaje y en cómo emplear la información que se obtiene por los diversos medios.

Síntesis.

Se trata, sin duda, de una experiencia de innovación que redundará en la mejora de la calidad de la educación biológica. Para ello, debemos profundizar su uso en la práctica docente y promover una mayor participación del alumnado a través de la escritura de sus propios artículos, incrementando sus comentarios respecto a los contenidos que se planteen en los distintos espacios curriculares.

Asimismo, este recurso posibilita el intercambio de experiencias con otros docentes y alumnos del país y del mundo, que desde su carácter incipiente actual podrá devenir en acciones conjuntas y proyectos participativos de alta significatividad educativa.

Los docentes han comenzado a cuestionar su propia práctica, pero el rol docente no cambia necesariamente con la sola introducción de las computadoras.

Primero deberán superarse las resistencias de cada uno. También deberán comprenderse los cambios en el paradigma de enseñanza y encontrarle el sentido al uso de las computadoras en el aula. La educación tiene el desafío de preparar a las futuras generaciones para una mayor diversidad y amplitud de competencias que hagan posible su participación activa en un mundo en permanente cambio. Como responsable del acceso de sus alumnos a esa sociedad del conocimiento, la comunidad docente necesita apoyo y estímulo permanente y sostenido.

El desarrollo de las TIC ha provocado cambios sociales y culturales. Los docentes debemos establecer una visión compartida de cómo integrarlas y definir nuestro rol.

Los docentes asumen desafíos y compromisos reveladores de buenas prácticas donde logran articular esfuerzos y transformaciones fructíferas para la enseñanza. Allí, muestran un guion para la construcción del oficio que se desplaza entre el ensamble y la yuxtaposición de propuestas didácticas. Creemos que al comprender los escenarios de la autoevaluación docente es posible reconocer transformaciones y efectos del aprendizaje del oficio de enseñar, porque la tarea de enseñar brinda placeres cotidianos, porque el conocimiento puede reemplazar a la ignorancia y porque la enseñanza es una actividad que mejora a las personas que la ejercen (Jackson, 1999). Algunos docentes han intentado introducir en sus trabajos de aula las TIC, muchas veces sin darle un valor educativo adecuado, respondiendo a presiones sociales, a una especie de imperativo tecnológico.

Resulta imprescindible asumir el enorme desafío de dedicar el tiempo necesario a la correspondiente reflexión crítica sobre su uso, explorar todas las modalidades representativas de una tarea, considerar dichas tecnologías como objetos de conocimiento y no meros instrumentos electrónicos. Se necesita reflexionar sobre: la situación educativa vigente, el perfil del alumno que tenemos; reflexionar sobre la propia tecnología y, lo que es fundamental e imprescindible, la formación de un entorno de aprendizaje en el que esté bien definido el rol del docente, del alumno, las características del contenido que se va a construir y la integración del medio tecnológico con los demás recursos

didácticos.

Es necesario que nosotros los docentes nos interioricemos del uso inteligente y didáctico de la tecnología de la información y la comunicación en el aula. Creo que si bien se realizan muchas actividades coordinadas productivas, hace falta un trabajo verdaderamente colaborativo en que se reflexione y analice críticamente los pro y los contra del uso en el aula de una determinada tecnología. Debe aprovecharse más inteligente y eficazmente el potencial del espacio de coordinación, dedicando tiempo a analizar el por qué usar una determinada tecnología y el para qué, a qué competencias concretas se apunta, luego cómo se van a aplicar y cómo se va a evaluar la actividad.

Se necesita un trabajo de complementación entre los docentes que permita potenciar acciones más ricas, por surgir del aporte e intercambio discutido y consensuado entre docentes con distintas miradas, distinto capital docente.

Raramente pensamos en una propuesta multidisciplinaria donde la consigna de trabajo sea comunicar, explicar, argumentar, debatir, confrontar y revisar las propias ideas, estrategias que generen entusiasmo en el aprendizaje “provocar aprendizajes más duraderos, más profundos, que recuperen el entusiasmo por aprender” (Litwin, E, 2009).

Depende de nosotros, de nuestro capital docente y de nuestra actualización permanente la posibilidad de la democratización en el manejo en el aula de nuevas tecnologías, debiendo primero planificar cómo las vamos a utilizar y cómo las vamos a potenciar para que favorezcan los aprendizajes.

Bibliografía.

Achilli, E. (2005): *Investigar en antropología social. Los desafíos de transmitir un oficio*, Laborde Editor, Rosario, Argentina.

AULABLOG: *Los weblogs como herramienta educomunicativa*. Disponible en : <http://www.aulablog.com/articulos-acerca-del-uso-de-los-blogs-en-el-ambito-educativo>.

Bauman, Z. (2000): *La modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.

Burbules, N. y Callister, T (2001). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la Información*. Barcelona: Editorial Granica.

Cabero, J. (1994): *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*, en Comunicar, Universidad de Sevilla, disponible en <http://editor.edutec.rediris.es/documentos/1994/12.htm>.

Días, L. B. (2006): *La Integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al Currículo Regular*, disponible en <http://www.eduteka.org/Tema1.php>.

Doval, L. (2006): *La tecnología educativa, su evolución*. En educar, Portal Educativo Argentino.

Durán, D. (2012) *Ensayo: Impacto De Las Tics En La Educación Geográfica Aplicación De La Web 2 En La Formación Docente*. BuenasTareas.com. Recuperado 06, 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Impacto-De-Las-Tics-En-La/4466326.html>.

Gómez Flores, S. (2002): *El profesor ante las nuevas tecnologías de información y comunicación, NTIC*, en Contexto Educativo, nº 28, disponible en <http://contexto-educativo.com.ar/index.htm>.

Guber, R. (1991): *El salvaje metropolitano*, editorial Legasa, Buenos Aires.

Gutiérrez Martín, A. (2003): *Alfabetización digital. Algo más que ratones y teclas*, Gedisa, Barcelona.

Jackson, P. 1999. *Enseñanzas implícitas*. Buenos Aires Ed. Amorrortu.

Landau, M. (2006): *La escuela en la sociedad de redes*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

Litwin, E (1997) *Enseñanza e innovaciones en las aulas para el nuevo siglo*. Buenos Aires. El Ateneo.

Litwin E. (2009). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires,

Amorrortu editores.

Monke, L. (1996): *Computadoras en Educación: La Red y el Arado*, en Contexto Educativo, disponible en <<http://contexto-educativo.com.ar/index.htm>>.

Muñoz De La Peña Castillo, F.: *Anatomía de un weblog*.
<http://www.uprm.edu/ideal/hermes2005/blogs.pdf>.

Owen, A. y Krupp, R. (2005): *Is It Time to Punt Paper*, en Learning & Leading with Technology, n.º 5, Volumen 32, traducido por Eduteka el 2/9/2006, disponible en <<http://www.eduteka.org/Visiones5.php>>.

Sanjurjo, L. (2003): *La formación práctica de los docentes: reflexión y acción en el aula*. Rosario. Homo sapiens.

Sastre, M. L. y Scalenghe, S. M. (2003): *Humanizar los ambientes informáticos implica revalorizar el rol docente*, Segundo Congreso Virtual «Integración sin Barreras en el Siglo XXI», disponible en <http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=6437>.

<http://elblogdelosblogs.blogspot.com/>

<http://www.utilidades.bitacoras.com/>

<http://www.aulablog.com/>

8. DEL TAMBO A LA ESCUELA RURAL: TESTEO DE LA CALIDAD DE LA LECHE USANDO SENSORES MULTIPARAMÉTRICOS ASISTIDOS POR COMPUTADORAS DEL PLAN CEIBAL (URUGUAY).²⁷

Aurora María Fernández Bentos²⁸

aurofbentos@gmail.com

Resumen: En el marco de la práctica en escuelas rurales, los estudiantes magisteriales plantean cómo realizar el control de la leche de un tambo vecino a la escuela, que es consumida habitualmente en los hogares de varios de los alumnos que concurren al centro escolar. Para ello deben utilizar los recursos con los que cuenta la institución educativa. Surge así la oportunidad de relacionar hechos de la vida cotidiana enfocados desde las ciencias experimentales, integrando tanto los contenidos como los procedimientos trabajados en Físico-Química y Biología de la carrera magisterial. Se pretende un abordaje colaborativo, presencial y virtual, no solo imprescindible para aprender en el mundo de hoy, sino también como un ejercicio que permita comprometerse con este enfoque de trabajo en el ámbito escolar, en un futuro, ya como maestros/as trabajando en red. Esto es posible en el Uruguay, gracias a la implementación del Plan Ceibal, que asegura laptops (denominadas XO) y conectividad en todo el territorio nacional, para docentes y alumnos del sistema educativo público (primaria, secundaria, formación técnica y formación docente). La incorporación de sensores multiparamétricos asistidos por computadora y la interpretación de la información por ellos aportada es uno de los objetivos de la presente propuesta.

²⁷ El presente trabajo fue elaborado en el marco del curso de Maestría “Experiencias prácticas de laboratorio: usos educativos de sensores multiparamétricos asistidos por computadora” Docente responsable: Mg. Nancy E. Saldís, en mayo de 2013.

²⁸ Formación: Licenciada en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (1993). Profesora de Biología egresada del IFE de Minas (2001). Estudiante actual de la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (comienzo en febrero de 2013). Desempeño académico: Docente de Biología en Educación Media en la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). Docente de Biología en el Consejo de Formación en Educación (CFE), IFE de Minas. Integrante de la Regional Minas de la Red de Agroecología.

Propuesta:

¿Es posible testear la calidad de la leche de un tambo próximo a la escuela, utilizando los recursos que existen en la institución escolar? Esta fue la pregunta que se plantearon los estudiantes magisteriales de cuarto año, previamente a instalarse durante un mes en escuelas rurales, para realizar su práctica.

La práctica rural es una instancia prevista en la formación de maestros de educación primaria en Uruguay, en la que los estudiantes en su último año de carrera, tienen la oportunidad de conocer la realidad del contexto rural. Dicha experiencia les permite incorporar aspectos pedagógicos particulares (por ejemplo la planificación multigrado, ya que generalmente un solo docente atiende varios niveles escolares a la vez), usar recursos diferentes a los empleados en las escuelas urbanas y reconocer aspectos sociales, culturales, demográficos e idiosincráticos propios de este medio.

Fundamentación:

Sabemos que para que la leche “nos dure” debemos hervirla, que si la dejamos a temperatura ambiente es más factible que se “corte”, pero poco indagamos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos que explican tales situaciones. El uso generalizado de leche pasteurizada y ultrapasteurizada parece garantizarnos la calidad del producto, aunque no comprendamos en profundidad el porqué.

Pero cuando aparece una situación problema, que como expresa Pozo (1998:18) es “ una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas ”, se nos da la posibilidad de resolverlos colaborativamente, comprendiendo así los fenómenos.

El aprendizaje basado en problemas tiene sus orígenes en John Dewey y el aprendizaje activo. Tiene como ventajas que: hace que el aprendizaje sea significativo para el mundo real en tanto las tareas propuestas son reales, no ficticias, jerarquiza el pensamiento crítico y creativo y promueve la metacognición y el aprendizaje autorregulado. (Soubirón, 2005).

“Las perspectivas del aprendizaje basado en problemas colocan al alumno/a en el núcleo del proceso educativo, otorgándole autonomía y responsabilidad por el aprendizaje propio a través de la identificación y análisis de los problemas y de la capacidad para formular interrogantes y buscar informaciones para ampliarlos y responderlos; y a partir de ahí, recomenzar el ciclo con nuevas cuestiones, procesos de aprendizaje y cuestionamiento de la realidad. Detrás de estos procesos educativos hay un cambio de enfoque en la enseñanza superior, que deja de centrarse en la enseñanza para priorizar los procesos de aprendizaje” (Araújo, U y Sastre, G, 2008).

Esta mirada puede generar en el futuro docente una nueva forma de verse como profesional, más interesado en reconocer situaciones de aprendizaje que el contexto le brinda, que en “dar” contenidos que el programa escolar prescribe.

Aspectos teóricos:

La leche es un producto que aporta nutrientes básicos para la alimentación humana, siendo químicamente, uno de los fluidos más completos que existen. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). (Agudelo Gómez, D; Bedoya Mejía, O, 2005).

Aunque son varios los alimentos que aportan calcio en la dieta humana (brócoli, coliflor, repollo, apio, nabo, los pescados azules, los frutos secos y las legumbres), la leche y sus derivados proporcionan calcio con “absorción asegurada”, ya que no presentan componentes que inhiban su absorción intestinal, ésta biodisponibilidad no puede ser proporcionada por ninguna otra fuente de calcio. (Ramírez López-Frías, M. 2010)

Este mineral es el más abundante en el ser humano, imprescindible, entre otras funciones, para la constitución de fluidos y tejidos, como componente de los sistemas enzimáticos, para la regulación cardíaca, la conducción nerviosa, la proliferación celular, estimulante de la secreción hormonal, necesario para la contracción muscular, la coagulación sanguínea, pero el 99 % del mismo se

encuentra en los dientes y en la matriz inorgánica del esqueleto, formando cristales de hidroxiapatita.

Si se tiene una dieta deficitaria en calcio, el organismo prioriza su función metabólica y recurre a parte de sus reservas esqueléticas, aunque esto signifique poner en riesgo su fortaleza ósea.

Las necesidades de Ca en la alimentación varían con la edad, siendo más importantes en la niñez y adolescencia de tal manera de permitir la formación de una correcta masa ósea que se mantiene en la edad adulta y reduce al mínimo la pérdida en la vejez. En la adultez, la recomendación de calcio es la que permite compensar las pérdidas diarias que se dan a través de excretas, sudor, cabello, uñas y piel. (Ramírez López-Frías, M., op. cit.)

La leche es el producto normal de secreción de la glándula mamaria de bovinos sanos, que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua. La caseína se encuentra dispersa como un gran número de agregados tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión. Estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche forma una suspensión coloidal. La grasa y las vitaminas solubles en grasa en la leche se encuentran en forma de emulsión; esto es una suspensión de pequeñas gotas que no se mezclan con el agua de la leche. La lactosa (azúcar de la leche), algunas proteínas (proteínas séricas como la lactoalbúmina, B-lactoglobulina e inmunoglobulinas), sales minerales y otras sustancias son solubles; esto significa que se encuentran totalmente disueltas en el agua de la leche.

Las micelas de caseína y los glóbulos grasos le dan a la leche la mayoría de sus características físicas, además le dan el sabor y olor a los productos lácteos tales como manteca, queso, yogur, etc.

La composición de la leche varía con la raza de la vaca, el estado de lactancia, el tipo de alimentación, la época del año y muchos otros factores. Presenta color blanco opaco, sabor dulce y pH próximo a la neutralidad

La leche es un producto altamente perecedero que debe ser enfriado a 4°C lo más rápidamente posible luego de su recolección. Las temperaturas extremas,

la acidez (pH) o la contaminación por microorganismos pueden deteriorar su calidad rápidamente (Soubirón, E, 2005).

Desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor, son numerosos los riesgos que hacen peligrar la calidad original. Estos son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración físico-química de sus componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes, partículas de suciedad, etc.

El recuento de microorganismos y de células somáticas presentes en la leche (Revelli, G.R, et.al., 2004) es imposible de realizar con los materiales e instrumentos de laboratorio con los que cuentan las escuelas. Sin embargo, existe la posibilidad de establecer otros parámetros que indirectamente sean indicio de la calidad microbiológica de la leche.

La leche de vaca presenta un pH comprendido entre 6,6 y 6,8 siendo la acidez natural debida a: acidez proveniente de la caseína, acidez proveniente de sustancias minerales y a la presencia de ácidos orgánicos y reacciones secundarias debidas a los fosfatos presentes en la leche. Pero existe una acidez desarrollada, debida a condiciones higiénico-sanitarias no adecuadas. Esta es consecuencia del ácido láctico y a otros ácidos provenientes de la degradación microbiana de la lactosa en leches en proceso de alteración.

La medición del pH y de la acidez de la leche, con el objeto de estimar la acidez desarrollada debida a la proliferación bacteriana, es de uso corriente, aplicable tanto para la leche cruda como a leches tratadas térmicamente. A pesar de ser técnicas simples hay consideraciones en las mediciones y en la interpretación de los resultados que deben tenerse en cuenta a la hora de clasificar leches (Negri, L, 2005).

La acidez natural de la leche, principal componente de la acidez titulable, es explicada por las proteínas (principalmente caseínas), los fosfatos y los citratos. La acidez titulable incluye la acidez natural más la acidez desarrollada; conocer esta última implica medir el ácido láctico producido por la acción bacteriana,

para lo que no existe una técnica rápida y precisa.

Si nuestro objetivo es caracterizar la leche, será más apropiado usar el pH en lugar de la acidez titulable. El pH representa la acidez actual de la leche.

Valores de pH inferiores a 6,5 o superiores a 6,9 ponen en evidencia leche anormal.

El pH de la leche no es un valor constante, puede variar en el curso de la lactación. El pH del calostro que es más bajo que el de la leche, por ej. pH 6,0 es explicado por un elevado contenido en proteínas (Alais, 1985)

Por otro lado, valores de pH 6,9 a 7,5 son medidos en leches provenientes de vacas con mastitis debido a un aumento de la permeabilidad de las membranas de la glándula mamaria originando una mayor concentración de iones Na y Cl y una reducción del contenido de lactosa y de P inorgánico soluble (Alais, 1985).

Objetivos:

- Reconocer los parámetros que pueden ser utilizados para realizar los controles de calidad de la leche provenientes de los tambos.
- Promover la discusión sobre que procedimientos pueden llevarse a cabo en una escuela rural para testear el estado de la leche que es consumida en muchos hogares de alumnos, proveniente de un tambo vecino.
- Implementar prácticas sencillas que involucren el uso de sensores conectados a laptops XO del Plan Ceibal.

Materiales:

- Plataforma moodle: chat, foros y wikis.
- Laptops XO del Plan Ceibal.
- Sensores de temperatura y pH
- Software para manejo de datos de los sensores
- Varillas de vidrio

- Muestras de leche
- Vasos de Bohemia

Metodología:

En una primera fase se les propone comenzar con una búsqueda bibliográfica (que incluya investigaciones, reconocimiento de procedimientos usados por las empresas lácteas e información proveniente de expertos), a partir de la cual irán surgiendo las posibles actividades. Estas se compartirán a través de un foro en la plataforma Moodle (con la que están familiarizados), los docentes de Físico-Química y Biología habilitarán los foros, incorporando material para la discusión y el intercambio, promoviendo la participación y el aporte de ideas e información. Paralelamente se les pide que inicien contactos a través de correo electrónico (constatando la conectividad), con la escuela rural dónde se realizará la práctica para conocer la disponibilidad de recursos para el trabajo experimental, así como constatar si se poseen sensores multiparamétricos, software para trabajar con los mismos y XO disponibles.

A partir de este trabajo surge la posibilidad de destinar una jornada a visitar el tambo que abastece de leche a algunos hogares de estudiantes que concurren a la escuela y entrevistar a sus encargados, para poder comprobar las condiciones sanitarias e higiénicas del mismo.

De la interacción grupal se podrá establecer la factibilidad de análisis de la situación problema planteada en el contexto del centro educativo en que se desarrolla y se determina la modalidad de resolución adoptada, llegando a:

- La redacción de las técnicas de laboratorio necesarias a los efectos de realizar la actividad práctica
- El reconocimiento de la disponibilidad de espacio físico, materiales, instrumentos, productos y horarios adecuados para realizar la práctica (lo que llevará a descartar algunas formas de control de calidad de la leche inaplicables en condiciones escolares)

- La adquisición de los productos necesarios en caso que no los disponga la institución (aportados por el instituto de formación docente).

Más allá de la aplicación en nuestro trabajo, de pruebas de control de calidad a la que es sometida habitualmente la leche a nivel de recepción de las empresas lácteas del país, como es el caso del test de tiempo de reducción del azul de metileno, TRAM, que aumenta cuando la leche está contaminada con antibióticos; la determinación de la acidez valorable Dornic ($^{\circ}\text{D}$); prueba de estabilidad de proteínas usando alcohol citadas por (García, 2007); se procurará la discusión de los resultados que pueden brindar y su pertinencia a la hora de responder la pregunta inicial. Se priorizará el uso de sensores asistidos por las XO, como forma de cumplir con los objetivos trazados.

Se medirá el pH de la leche recién llegada a los hogares (muestra de 100 ml), estableciendo también la temperatura de la misma. Se volverá a medir luego de ser hervida y refrigerada. Debemos tener precaución si en la superficie de la leche existe una película grasa, ya que ésta puede formar una lámina sobre el sensor aislándolo y haciendo que no se registre respuesta en el equipo.

Este seguimiento diario, además de permitir descartar leches con alteraciones para el consumo da la posibilidad de relacionar eventualmente los cambios en el pH, con otros parámetros además de la temperatura. También es posible reconocer las condiciones de temperatura y pH en las que se desnaturaliza la caseína, abriendo el trabajo hacia el estudio y obtención de polímeros naturales para diversos usos.

Indicadores de logros

- Presentación individual de propuestas de testeo fundamentadas, volcadas al foro de la plataforma.
- Participación en la discusión grupal expresando opinión argumentada, reconociendo potencialidades y limitaciones del contexto educativo.
- Participación en la elaboración de prácticas de control de la leche en la wiki.
- Expresión de resultados gráficamente y discusión de los mismos, relacionando los parámetros estudiados y fundamentando la toma de

decisiones en cada situación de descarte o aceptación de leche.

Bibliografía:

Agudelo Gómez, D; Bedoya Mejía, O, 2005. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de investigación - Vol. 2 No. 1*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

Alais Ch. (1985). *Ciencia de la leche*. Reverté, Barcelona, 873 pp

Araújo, U.F., Sastre, G. (coords.), 2008. *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Barcelona. Ed. Gedisa.

García, M.P., 2007. Prácticas de Laboratorio: control de calidad de la leche de vaca. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas N° 12*. Recuperado de http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_12/M_PAZ_GARCIA_1.pdf

Negri, L. 2005. El pH y la acidez de la leche. *Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad*. 2º ed., INTA. Recuperado de: <http://www.aprocal.com.ar/categoria/impacto-de-produccion-primaria-en-la-calidad-de-leche/>

Pozo, J.I.; Pérez Echeverría, M.; Domínguez Castillo J.; Gómez Crespo, M.A., Postigo Angón; Y.; (1998); *La solución de Problemas*; Madrid. Ed. Santillana.

Ramírez López-Frías, M. (2010). *Influencia del consumo de leche de cabra o vaca enriquecida o no en hierro sobre el remodelado óseo y destino metabólico del hierro, calcio y fósforo en situación de anemia ferropénica*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Revelli, G.R., O.A. Sbodio, O.A., Tercero, E.J. 2004. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. *Revista Argentina de Microbiología*

(2004) 36: 145-149.

Soubirón, E. 2005. *La aplicación de las Situaciones Problemáticas Experimentables (SPE) como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Química*. Guía para el docente. Montevideo. Recuperado de: <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001/File/quimicalibro.pdf>

9. ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN CON EMPLEO DE TIC: PROPUESTA PARA EL TRABAJO EN EL AULA CON SIMULADORES DE ÓSMOSIS

María Noel López²⁹, Inés Guarnaschelli³⁰, Erwin Rattín³¹, Solange Curbelo³²,
Gabriela Alcaín³³, Jerónimo Tucci³⁴ y Nazira Píriz³⁵

marianoelopez@gmail.com

Resumen

En las últimas décadas los avances tecnológicos –en particular la Informática–, han introducido cambios notorios en las aulas, haciendo posible transformaciones beneficiosas en los procesos de enseñanza – aprendizaje. En particular, en la Enseñanza de las Ciencias, el uso de simuladores interactivos favorece la discusión de conceptos, la propuesta de hipótesis y el aprendizaje por descubrimiento. En tal sentido, la Enseñanza para la Comprensión (EPC) constituye un excelente marco teórico para fundamentar el uso de simuladores interactivos en la enseñanza de las Ciencias. Este trabajo plantea actividades a realizar en cursos de Biofísica en la formación del Profesorado, con empleo de simula-

²⁹ Formación: Profesora de Biología. Desempeño académico: CeRP Centro, Profesorado Semipresencial, Consejo de Educación Secundaria, Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³⁰ Formación: Estudiante de profesorado de Biología. Desempeño académico: Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³¹ Formación: Estudiante de profesorado de Biología. Desempeño académico: Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³² Formación: Estudiante de profesorado de Biología. Desempeño académico: UTU y Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³³ Formación: Dra. En odontología y estudiante de profesorado de Biología. Desempeño académico: Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³⁴ Formación: Profesor de Biología. Desempeño académico: Consejo de Educación Secundaria, Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

³⁵ Formación: Dra. En Medicina. Magister en Biofísica. Desempeño académico: Profesorado Semipresencial, Instituto de Profesores “Artigas” y Proyecto “Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP”.

dores de ósmosis, diseñadas para abarcar todos los niveles de comprensión definidos en el marco de EPC. La ejecución de las actividades planteadas en pequeños grupos, mostró que el intercambio de ideas y la colaboración entre los estudiantes, favorece las realizaciones de actividades de comprensión correspondientes a todos los niveles, tanto propuestas como emergentes en esa instancia.

Introducción

En el marco de la enseñanza para la comprensión (EPC), y a partir del uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), este trabajo plantea una propuesta de aula para un curso de Biofísica en la formación de profesores de Biología. En esta ocasión se plantea el uso de simuladores de ósmosis, mediante la realización de actividades de comprensión que abarquen todos los niveles definidos en el marco de EPC.

- En relación a la Enseñanza para la comprensión (EPC):

La Enseñanza para la comprensión constituye una teoría pedagógica planteada en la década de los 90` por un grupo de docentes de la Universidad de Harvard encabezados por David Perkins. Dicha teoría, además de tomar elementos planteados previamente por autores constructivistas, se basa en un nuevo concepto de “comprensión”, compatible con los conceptos de cognición situada y aprendizaje significativo. En cuanto a los elementos que recoge de otros autores, se destaca la jerarquización de la motivación en estudiantes y docentes.

Teorías anteriores entienden que “comprender” significa tener una representación mental de algún tipo. Según Perkins, comprender es la habilidad de “pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (Stone, 2006). De esta manera, la “comprensión” entendida como un estado de capacitación (y no de posesión), se manifiesta como un desempeño en la realización de ciertas actividades que los autores denominan “de comprensión”. Para propiciar la EPC se deben tener en cuenta varios aspectos, entre ellos el diseño de una currícula con temáticas integradoras definidas como tópicos generativos, y estrategias heurísticas que favorezcan el aprendizaje.

También se propone la definición de metas de comprensión y estilos particulares de evaluación que incluyen la evaluación continua (Stone Wiske, 1999; Blythe, 1999). En relación a la comprensión, Perkins (1997) define niveles: 1) nivel de contenido (comprensión ingenua: el estudiante puede realizar actividades reproductivas pero no de comprensión); 2) nivel de resolución de problemas (comprensión de principiante: hace referencia a problemas en el sentido clásico cuya resolución provee práctica, “entrena”); 3) nivel epistémico (comprensión de aprendiz: realiza actividades de comprensión como explicar y justificar); 4) nivel de investigación (comprensión de maestría: el estudiante plantea hipótesis, problematiza).

En cuanto a actividades de comprensión, algunos ejemplos son aquellos en que el individuo debe: explicar, ejemplificar, aplicar, justificar, comparar y contrastar, contextualizar, generalizar, plantear hipótesis, problematizar (Perkins, 1997).

La EPC plantea ejemplos de actividades para algunos niveles de comprensión, más no establece relaciones estrictas entre actividades y niveles. Entendemos que algunas actividades, dependiendo de su formulación, pueden enmarcarse en más de un nivel. Entonces, es a partir de la teoría, que debe analizarse cada caso particular.

B) En relación al uso de TIC en la Enseñanza:

Hace ya algunos años vivimos en una sociedad informatizada en la que las tecnologías han invadido todos los aspectos de la vida humana, difundiendo, almacenando y transformando el acceso a la información como nunca antes. La Educación no es ajena a este hecho y las TIC se han ganado un lugar en las aulas. Como expresa Fiore (2007) acerca del uso de las TIC: “Es necesario pues la utilización de estos medios poderosos e inteligentes, en la situación de acción didáctica para comunicarnos con los estudiantes y aprovechar el potencial que tienen estas tecnologías”. Frente a docentes y alumnos se abre un enorme abanico de posibilidades de enseñanza y aprendizaje.

Las formas de aprender de los estudiantes son diversas, y la utilización de las TIC puede ofrecer medios más eficaces para su aprendizaje. Sin embargo, no

se trata de implementar la tecnología solamente porque se encontró o se dispone de ella, sino que se debe planificar el uso de estos recursos en torno al curso, estimulando la comunicación y la utilización crítica de la información. Con respecto a esta idea, Martha Stone (2006) plantea:

Descubrir la forma de obtener la mayor ventaja de las nuevas tecnologías educacionales es un proceso complejo que va más allá de adquirir el hardware y conectarlo a una fuente de energía. Tampoco es algo que se logre con el mero acto de seleccionar el software adecuado. Las tecnologías educativas (...) son instrumentos que ayudan a crear contextos sociales cooperativos para aprender de modos que antes eran imposibles.

Por su parte, Perrenoud (2005) expresa:

Entre adeptos incondicionales y escépticos de mala fe, quizás haya sitio para una reflexión crítica sobre las nuevas tecnologías, que no sea de entrada sospechosa de ponerse al servicio ya sea de la modernidad triunfadora, ya sea de la nostalgia de aquellos maravillosos años, en los que todavía se podía vivir en el universo del lápiz y el papel.

Es en este sentido que consideramos que la Enseñanza para la Comprensión puede constituir una buena guía para la planificación de actividades con empleo de TIC. En particular, en cursos en los que se abordan contenidos abstractos, las analogías pueden consistir en herramientas útiles para su conceptualización. Dentro de las analogías podemos incluir a las propuestas por algunas TICs, como lo son los simuladores.

Según López García y Morcillo Ortega (2007): “Las simulaciones constituyen excelentes herramientas para reproducir fenómenos naturales y mejorar su comprensión”. En relación a los simuladores interactivos, los autores agregan:

Los estudiantes al interactuar con la simulación comprenden mejor los sistemas, procesos o fenómenos reales explorando conceptos, comprobando hipótesis o descubriendo explicaciones. Esta interactividad permite a los alumnos reestructurar sus modelos mentales al comparar el comportamiento de los modelos con sus previsiones.

C) En relación a los tópicos elegidos en esta ocasión: procesos de ósmosis y transporte de agua a través de membranas biológicas:

El transporte de agua a través de membranas biológicas difiere del proceso denominado ósmosis. Mientras que el proceso de ósmosis consiste en el pasaje de agua a través de una membrana semipermeable (permitiendo sólo el pasaje de solvente pero no de solutos), el transporte de agua ocurre a través de membranas biológicas con permeabilidad selectiva, que permiten el pasaje de diversos solutos, modificando secundariamente el transporte de agua (Cingola-

ni y Houssay, 2006; Píriz N, 2013). No obstante, la comprensión de este proceso se sustenta en el proceso de ósmosis, por lo que es necesario su abordaje en cursos de Biofísica. Su comprensión puede facilitarse con el uso de herramientas informáticas del tipo de simuladores interactivos, en los que el usuario puede explorar qué ocurriría en cierto sistema de realizar maniobras de interés, observando resultados que deberá interpretar y explicar a partir de un fundamento teórico. Su trabajo en pequeños grupos puede redituarse en un mejor aprovechamiento del recurso.

Objetivos

Objetivo general: Diseñar actividades que favorezcan la comprensión a través del uso de TIC, para abordar el estudio de contenidos temáticos biofísicos, considerando todos los niveles según la Enseñanza para la comprensión.

Objetivos específicos:

- Utilizar recursos informáticos amigables para los estudiantes, para el estudio de temas biofísicos básicos como lo son los procesos de ósmosis y transporte de agua a través de membranas biológicas, que permitan abordar los conceptos de equilibrio osmótico y fuerza impulsora para el agua, así como sus factores determinantes.
- Fomentar y propiciar el trabajo en grupos a través del uso de herramientas tecnológicas de simulación.

Propuesta para el aula

A partir del marco teórico provisto por la Enseñanza para la Comprensión, se propuso diseñar guías de uso de simuladores de ósmosis, que abarquen la realización de actividades correspondientes a los 4 niveles de comprensión: de contenido, resolución de problemas, epistémico y de investigación.

Se seleccionaron simuladores interactivos que permiten analizar los factores determinantes del equilibrio osmótico y el transporte de agua, como lo son las diferencias de presiones osmóticas e hidrostáticas entre compartimentos separados por membranas semipermeables. Se diseñaron tres actividades, de las

cuales las primeras dos son guías de uso de simuladores de ósmosis, y la tercera propone un análisis comparativo de ambos. Las actividades propuestas son:

Actividad 1): Simulador (A):

Esta actividad propone trabajar con un simulador de ósmosis disponible en forma gratuita en Internet, en la página: <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/cmb/cells/pmemb/hydrosim.html>

Ingresar a la página. Esta presenta un simulador en relación a un sistema fisicoquímico formado por dos compartimentos que contienen soluciones, separados por una membrana semi-permeable, a temperatura constante (20°C).

El simulador muestra las diferencias de presión hidrostática que deberán existir entre ambos compartimentos, en la situación de equilibrio osmótico del sistema, según los valores de presión osmótica determinados por las diferentes concentraciones de soluto que el “experimentador” agregue. El simulador permite elegir entre varios solutos: NaCl, sacarosa y albúmina, en cada compartimento, y asignar valores de concentración, optando por expresarla en moles/litro o en gramos/litro (Fig.1).

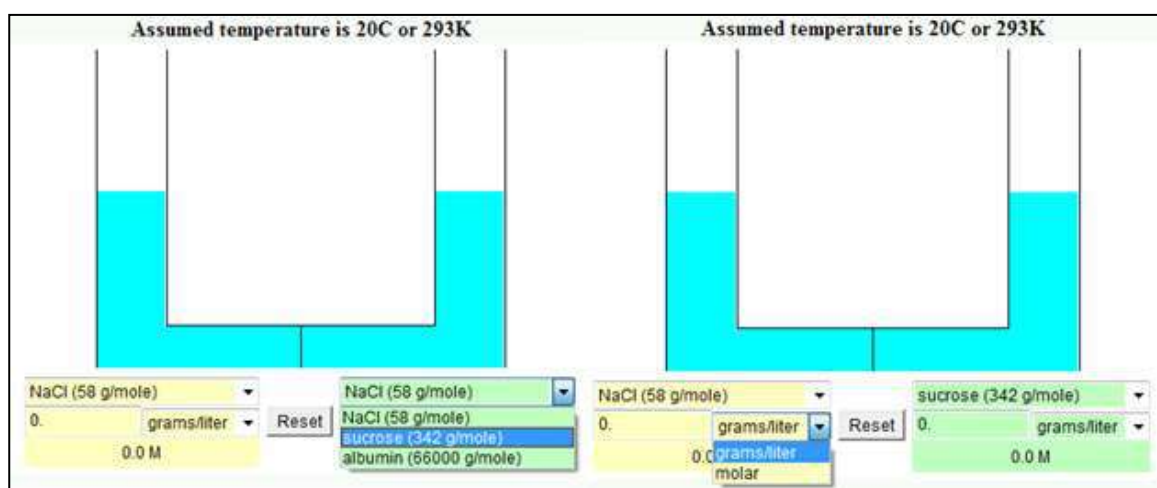


Fig.7.1.- Sistema de dos compartimentos abiertos a la atmósfera, separados por una membrana semipermeable. Izquierda: se observan opciones de solutos que ofrece el programa. Derecha: se observan opciones de unidades para expresar la concentración del soluto elegido.

A continuación planteamos una serie de actividades a realizar a partir del uso de este simulador:

- Enuncie los conceptos de “osmolaridad” y “osmolaridad efectiva”.
- Definir solución isosmótica, hiposmótica e hiperosmótica.

- c. Definir solución isotónica, hipotónica e hipertónica.
- d. En las condiciones iniciales del sistema (antes de hacer cualquier “maniobra”), ¿hay equilibrio osmótico?, ¿por qué?, ¿cómo se representan en el simulador, sus determinantes?
- e. Seleccionar en ambos compartimentos el soluto “sucrose” (sacarosa). Elegir expresar la concentración como molaridad (unidad: molar). Agregar el valor 0.1 molar en cada compartimento, y hacer correr el programa con “run”. (En este programa la “coma” debe plantearse como un “punto”, de otra forma el programa dirá que el valor es incorrecto: “bad value”). Usted observará que la diferencia de presión hidrostática entre ambos compartimentos será menor a 1 cmH₂O, lo que implica una diferencia despreciable que puede asumirse nula.
- f. Modificar la molaridad en uno de los compartimentos a 0.2 molar. Calcular la diferencia de presiones osmóticas entre ambos compartimentos, en la situación inicial y registrar las predicciones grupales para luego compararlas con los resultados. Clickear en “reset” para que el programa incorpore los nuevos valores, y luego “run” para hacerlo correr. (Aclaración: cada vez que se haga una modificación, deberá seleccionarse “reset” antes de hacer correr el programa). Tomar nota del valor de P entre ambos compartimentos (que aparece en el simulador, como “P”). Comparar los resultados con las predicciones registradas por cada grupo, discutir e interpretar los resultados.
- g. Repetir la operación para un valor de molaridad de 0.3 molar, dejando siempre en el otro compartimento, 0.1 molar. Discutir e interpretar los resultados.
- h. Luego de aplicados los pasos e), f) y g) ejecutando el simulador, ¿es posible relacionar las observaciones registradas con los conceptos enunciados en el ítem a)? ¿Por qué?
- i. Dejar fijo el soluto sacarosa en uno de los compartimentos y a una concentración 0.1 molar. Elegir en el otro compartimento, el soluto albúmina (albumin), a la misma molaridad. Hacer correr el programa. ¿Qué se observa? Al pie de la molaridad, está indicada la concentración en gramos/l correspondiente. ¿Qué diferencias en los pesos moleculares entre la albúmina y la sacarosa observa? ¿Tiene el peso molecular de un soluto, algún efecto en la presión osmótica que éste genera?, ¿cómo se relaciona esto con el concepto de “propiedad coligativa” de las soluciones?
- j. Dejar fijo el soluto sacarosa en uno de los compartimentos y a una concentración 0.1 molar. Elegir para el otro compartimento, el soluto cloruro de sodio (NaCl), a la misma molaridad. Hacer correr el programa. ¿Qué se observa? Comparar este resultado con el caso en el que se colocó sacarosa y albúmina a igual molaridad. ¿Cómo se explican las diferencias encontradas?
- k. Asignar iguales valores de molaridad para la sacarosa en ambos compartimentos, y volver a hacer correr el simulador. Observar que al pie de la concentración, aparece el valor de la masa de soluto en gramos por unidad de volumen en litros, correspondiente a la molaridad elegida. ki) Si se desea expresar la concentración en gramos/l en uno de los compartimentos, ¿qué valor numérico deberá colocarse para que el sistema se mantenga en equilibrio osmótico? Comprobarlo. kii) Duplicar el valor de concentración asignado en ki), y hacer correr nuevamente el programa. Discutir e interpretar los resultados.

l. Para uno de los compartimentos elegir el soluto albúmina a una concentración de 0.2 M. Para el otro compartimento elegir el soluto sacarosa a una concentración de 0.2 M. Correr el simulador. Para esta situación: ¿ocurriría lo mismo si la membrana del simulador fuera vegetal? (Asumir que se trata de una membrana vegetal a través de la cual la sacarosa permea). Comparativamente, ¿cómo serían las presiones osmótica e hidrostática en ambos compartimentos, una vez alcanzado el equilibrio osmótico?

m. ¿Qué modificaciones serían necesarias hacer al simulador, para permitir explicar el transporte de agua a través de una membrana biológica?

n. La página: http://arbl.cvmb.colostate.edu/hbooks/cmb/cells/pmemb/osmosis_eg.html plantea ejercicios a partir de sistemas similares al del simulador. Analizar las situaciones de los ejemplos 5 y 6, proponiendo qué se espera que ocurra antes de hacer correr el simulador. Comparar lo previsto con lo resuelto por el simulador. Explicar los hallazgos.

Actividad 2): Simulador (B)

Ingresar a la página:

http://www.concord.org/~btinker/workbench_web/models/osmosis.swf. En ella se presenta un nuevo simulador de ósmosis. Proponemos analizarlo..

El simulador representa una membrana biológica que separa en un dispositivo experimental, dos compartimentos con soluciones de cierta sal. Dicha sal en solución se encuentra disociada en un catión y un anión, tal como podría ocurrir si la sal fuera cloruro de sodio y se hallara disociada en iones Na^+ y Cl^- . Elegir "update concentrations". Aparecerá en la figura central, la representación de dichos iones hidratados, en ambos compartimentos (Fig.2).

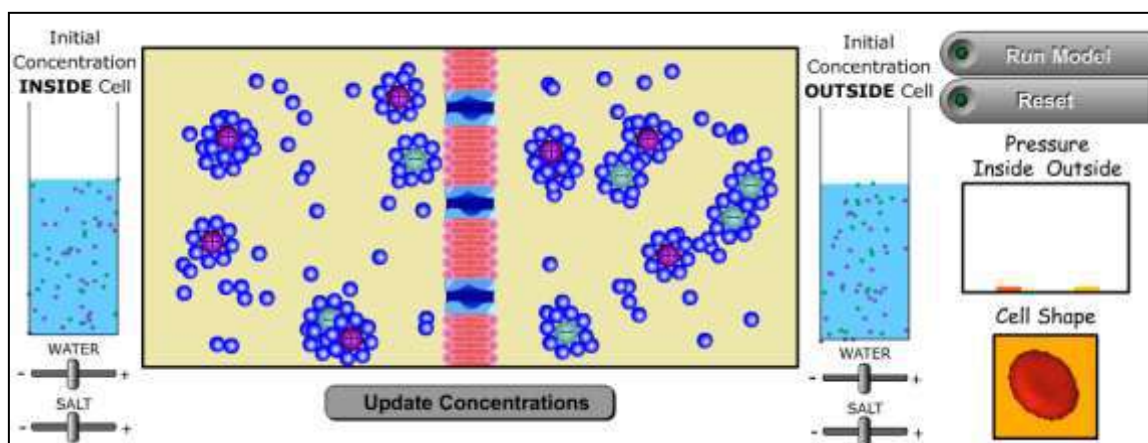


Fig.7.2.- Sistema conformado por dos compartimentos que representan los medios intracelular (izquierda del observador) y extracelular (derecha del observador), conteniendo soluciones de un soluto disociable (sal), y separados por una membrana biológica. El programa permite modificar concentraciones de agua y soluto, representando cambios en la forma celular ("cell shape") y en presiones de compartimentos.

Los compartimentos se representan por separado a ambos lados del simulador, y se identifican como “intracelular” (“inside cell”) y “extracelular” (“outsider cell”), no obstante se representan esquemáticamente como compartimentos abiertos a la atmósfera.

Al pie de ambos compartimentos, dos barras permiten modificar concentraciones de agua (barra superior) y de sal (barra inferior), pudiendo visualizar dichos cambios en el esquema del compartimento correspondiente.

Cada vez que el “experimentador” modifique alguna de dichas concentraciones, debe elegir “update concentrations” y luego “run model”, para efectuar la simulación.

A la derecha del observador, se representa en el sector inferior la forma de la célula “shape cell”; y en el sector medio, presiones en los compartimentos intracelular (“inside”) y extracelular (“outside”).

Preguntas:

- ¿Qué vía de pasaje de agua a través de la membrana, se representa en este simulador? (ver esquema central) Como consecuencia de ello, ¿de qué tipo de membrana se trata?
- ¿Cómo categorizaría a esta membrana, considerando cómo se comporta desde el punto de vista de la “permisividad” para los solutos representados?
- Utilizando las barras inferiores, disminuir la concentración de agua en el compartimento intracelular y aumentar la concentración de soluto en el mismo compartimento. Hacer correr el programa eligiendo primero “update concentrations” y luego “run model”. ¿Qué observa? ¿Cómo se modifica la forma celular?, ¿dicho cambio es el que usted hubiera esperado?, ¿por qué?
- A partir de lo trabajado en el ítem c), ¿qué “presión” se representa en el esquema intermedio de la derecha del observador?
- ¿Qué opina respecto a la representación de los factores determinantes del flujo de agua a través de membranas?, ¿se contemplan todos ellos?, ¿por qué?
- A partir de lo discutido anteriormente, ¿para qué tipo de células considera usted que es aplicable este simulador?, ¿esto es compatible con la célula representada en el sector inferior derecho del observador?
- De tener la posibilidad de modificar este simulador, sugerir dos cambios a realizar, y fundamentar cada uno de ellos.

Actividad 3)

Realizar un análisis comparativo de ambos simuladores, planteando virtudes y aspectos a mejorar de cada uno de ellos. Tomar posición respecto a si utilizarlos o no en el aula, aclarando el nivel correspondiente.

Análisis teórico de la propuesta

En relación a las actividades propuestas y los niveles de comprensión correspondientes, se propuso lograr los diversos niveles con las siguientes actividades:

Tabla 7.1. Niveles y actividades.

Nivel de comprensión	Actividades propuestas
----------------------	------------------------

De contenido	Enunciación; definición.
De principiante	Interpretación de representaciones; resolución mecanicista de problemas.
Epistémico	Justificación; explicación.
De investigación	Planteo de hipótesis; realización de cuestionamientos, críticas y elaboración de propuestas.

Un análisis más detallado de las actividades propuestas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Tipos de actividades.

Actividades	Nivel de contenido (comprensión ingenua)	Nivel de resolución de problemas (comprensión de principiante)	Nivel epistémico	Nivel de maestría o investigación
<u>Act. 1): Simulador A</u>				
1a), 1b) y 1c)	Enuncia y define			
1d)		Interpreta	Justifica y explica	
1) e), f) y g)		Aplica mecánicamente procedimiento		
1) h)			Explica	
1) i)		Aplica mecánicamente; interpreta y relaciona		

1) j)		Aplica mecánicamente; compara	Explica	
1) k)		Aplica mecánicamente	Explica.	
1) l)				Propone hipótesis
1) m)				Critica (cuestiona, problematiza) y sugiere cambios
1) n)			Explica	Propone hipótesis
<u>Actividad 2):</u> <u>Simulador B</u>				
2) a) y b)		Interpreta		
2) c)		Aplica mecánicamente; interpreta	Explica	
2) d)		Realiza interpretación simple	Realiza interpretación mediata, vincula y elabora, realiza razonamiento deductivo	
2) f)		Interpreta		
2) e) y g)				Cuestiona y propone cambios

Actividad 3): análisis comparativo de simuladores				Analiza en forma crítica, cuestiona y propone.
--	--	--	--	--

Comentarios finales

Los simuladores que permiten interactuar y discutir resultados, constituyen un excelente recurso didáctico para la realización de actividades correspondientes a todos los niveles de comprensión, desde la enunciación, la resolución mecanicista de problemas, la interpretación, justificación y explicación, hasta el planteo de hipótesis y cuestionamientos.

La observación de clase durante la realización de las actividades aquí propuestas, mostró que la interacción entre los estudiantes y el recurso, favorece entre ellos el intercambio de ideas y la colaboración, facilitando el logro de actividades correspondientes a diversos niveles de comprensión. La colaboración entre pares favorece en especial, las justificaciones y explicaciones, y por ende el nivel epistémico de comprensión. Las actividades de enunciación favorecen la discusión de conceptos y los cuestionamientos, a pesar de que la enunciación corresponde al nivel ingenuo y no consiste en sí misma una actividad de comprensión. Por tal motivo, entendemos que el trabajo en grupos en base a un recurso TIC interactivo como el que presentamos, resulta útil para el trabajo en la totalidad de los niveles de comprensión, sin subestimar las potencialidades de la realización de actividades correspondientes a los niveles más elementales, en vistas de que su trabajo en equipo permite la emergencia de nuevas actividades de comprensión.

Bibliografía

Blythe, T. (1999) *Enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. México: Paidós.

Cingolani, H.E; Houssay, A.B. (2006). *Fisiología humana*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. 7ª edición.

Fiore Ferrari, E.; Leymonié Sáenz, J. (2007) *Didáctica práctica para enseñanza media y superior*. Montevideo: Grupo Magro.

López García M., y JG Morcillo Ortega (2007) “*Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales*”. REEC Vol. 6, N°3, 562-576.

Perkins, D. (1997) *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.

Perrenoud, Philippe (2005) *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

Píriz Giménez, N. (2013) *Biofísica para la formación del profesorado*. Montevideo, Ediciones Ciencia.

Stone Wiske, M. (1999) *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.

Stone Wiske, M. (2006) *Enseñar para la Comprensión con nuevas tecnologías*. Buenos Aires: Paidós.

10. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL, EN EL ENTORNO DEL CERP NORTE

Ing. Agr. Sarita Nolla³⁶, Prof. Rosana Olivera³⁷, Prof. Silvana Lara³⁸

saranolla@gmail.com

Resumen

A continuación se presenta el informe de avance del “Proyecto Monitoreo de calidad de aguas y educación ambiental no formal en el entorno del CERP Norte”, propuesto con el fin de utilizar los sensores de Plan ceibal, en el marco de una actividad interdisciplinaria de enseñanza de las ciencias, a través del estudio de un caso concreto.

El trabajo plantea la realización de un monitoreo trimestral de calidad de agua en 3 puntos del arroyo Cuñapirú y 2 del arroyo La Pedrera, su afluente, próximos al Ce.R.P Norte, durante el período de un año. Los puntos se ubican en zona suburbana de la ciudad de Rivera, donde se encuentran también asentamientos irregulares sin saneamiento, planta de tratamientos de efluentes domésticos de OSE, depósito de residuos sólidos urbanos en abandono controlado. El fin del monitoreo es interpretar los resultados de los parámetros

³⁶ Formación: Ingeniero Agrónomo, Master en Gestión y Auditorías Ambientales con Área de concentración en Gestión de Recursos Hídricos. Desempeño académico: Docente Escuela Agraria de Rivera por 10 años, en la actualidad (2012) Escuela Técnica de Rivera, Curso Binacional de Control Ambiental e integra Departamento de Biología del CeRP Norte como profesora de Botánica y Ecología. Consultora privada por 10 años, trabajando como Agrónomo para MGAP, Asociación de Pequeños Productores Familiares de Rivera e IDR.

³⁷ Formación: Prof. Ayudante Adscripta, Prof. Ciencias Biológicas, Tecnicatura en Gestión de Recursos Naturales Y Desarrollo Sustentable UDELAR - (pasantía pendiente), Maestría en Educación con especialización en TICs Universidad de JAÉN-FUNIBER (en curso). Desempeño académico: Docente del Departamento de Biología del CeRP del Norte titular de los cursos de Didáctica y Microbiología (2013). Docente a cargo de Seminarios de Educación Sexual del IFD de Rivera (2013).

³⁸ Formación: Bachiller en Química – 5º año de Química farmacéutica, Facultad de Química, Profesor de Educación Media de Química. Desempeño académico: Docente del Departamento de Química del CeRP Norte en las asignaturas Análisis Químico, Química Orgánica II, Fisicoquímica, Bioquímica. Asistente de Laboratorio de la Escuela Técnica Superior de Rivera. Docente de Bachillerato del Liceo N°7 de Rivera. Técnica de Laboratorio de Análisis Clínico Rh Rivera.

fisicoquímicos y microbiológicos, asociando su relación con el tratamiento de aguas residuales, el destino de los desechos sólidos y usos de agua y suelos del entorno de cada punto. Una vez culminados los primeros dos muestreos, estudiantes y profesores comenzarán a elaborar una propuesta de extensión para hacer llegar a la población del entorno los datos y conclusiones parciales del estudio, procurando transmitir la importancia de preservar la calidad del agua y la naturaleza de las acciones colectivas que son necesarias para lograr este hecho. El proyecto finaliza con la ejecución de los talleres que contribuyan a la sensibilización de la población del entorno.

Actualmente se ha concretado el primer muestreo, se cuenta con datos de pH, turbidez, conductividad, oxígeno disuelto y número de colonias de coliformes fecales/100mL, para los 5 puntos. Se han realizado 25 encuestas en la población del entorno y se tiene una interpretación primaria de los datos que servirá de insumo para la propuesta de extensión a desarrollar. Se concluye que los parámetros físico-químicos y microbiológicos obtenidos son coherentes con los usos de suelos del entorno, el tratamiento que se realiza a los efluentes y que estos varían en función de los mismos.

Introducción

En el presente informe de avance se pretende brindar una visión de la propuesta realizada por los Departamentos de Biología y Química del Ce.R.P del Norte (Centro Regional de Profesores del Norte del país, recibe estudiantes de los departamentos de Artigas, Tacuarembó, Cerro Largo y Rivera) ante el Plan Ceibal (Política de democratización del conocimiento, que se ha iniciado con la entrega de un computador a cada estudiante de la enseñanza pública; es un Plan de inclusión tecnológica y social) con el fin de utilizar los sensores que el mismo proporciona.

El fin del trabajo es aplicar una metodología de aprendizaje en ciencias experimentales de forma interdisciplinaria, integrando la formación docente al campo de la investigación y la extensión.

La importancia del estudio reside en que se propuso aplicar el conocimiento de las disciplinas en la interpretación de una realidad concreta, elaborar

conclusiones de importancia a nivel local y difundir los resultados a la comunidad a través de la práctica en educación ambiental no formal.

Utilizando esta estrategia, se pretende lograr aprendizajes significativos, tanto en el área de los conocimientos científicos, como en la experiencia que aporta a los futuros docentes para transformar la práctica educativa a través del ejercicio de actividades de extensión.

El objeto de estudio se seleccionó por su importancia geográfica, el arroyo Cuñapirú es una de las zonas de ingreso de aguas de recarga al Acuífero Guaraní, en su área aflorante, lo que lo hace más vulnerable a la contaminación; y trae como consecuencia el posible deterioro de un bien natural de gran importancia. (Collazo, Auge, Montaña, 2005; Silverio, 2006)

Se entiende que es posible aportar información útil a través de la propuesta de monitoreo de calidad del agua superficial y en consecuencia transmitir a la comunidad la importancia de las acciones enfocadas a la preservación y uso responsable del ambiente.

La propuesta se inició en el entorno del centro de formación docente.

Se plantea la realización de un monitoreo trimestral (una muestra por estación) de aguas en 3 puntos del arroyo Cuñapirú y 2 del arroyo La Pedrera, su afluente, próximos al Ce.R.P del Norte, en el período de un año. Estos puntos se ubican en zona suburbana de la ciudad de Rivera, donde los usos de suelos: asentamientos irregulares sin saneamiento, planta de tratamientos de efluentes domésticos de OSE, depósito de residuos sólidos urbanos en abandono controlado (a 10 metros de nacimiento del arroyo La Pedrera) implican un riesgo potencial para la calidad del agua superficial en la zona. El objetivo propuesto es monitorear los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de calidad de estas aguas, asociando su relación con los usos de suelos que se perciben.

Una vez que se disponga de datos de los dos primeros muestreos, estudiantes y profesores comenzarán a elaborar una propuesta de extensión. La que se llevará a cabo con la intención de informar a la población del entorno los valores encontrados y conclusiones parciales del estudio, procurando transmitir

la importancia de preservar la calidad del agua y la naturaleza y las acciones colectivas que son necesarias para lograr este hecho. El proyecto finaliza con la ejecución de los talleres que contribuyan a la sensibilización de la población del entorno.

Dado que el proyecto aún no ha concluido, se expondrán brevemente la propuesta, los objetivos planteados, el grado de cumplimiento de los mismos hasta el momento, la metodología utilizada y la estrategia a seguir para concretarlos.

Se entiende que el carácter de la actividad es innovador porque trasciende la aplicación de contenidos curriculares, con el objetivo de llevar conocimiento válido a la comunidad directamente vinculada al estudio en cuestión, además de consolidar estrategias interdisciplinarias en el marco de la formación docente. Según Litwin (2008), la innovación educativa consiste en toda planeación y puesta en práctica creada con el objeto de promover el mejoramiento de las prácticas de enseñanza y/o resultados. Se asocian al concepto de innovación la creación, promoción del cambio y la mejora. Lo anteriormente mencionado coincide con lo que apuntamos a la hora de poner en marcha el proyecto y trata de poner acento en el proceso reflexivo y en el papel de la construcción del conocimiento, lo cual es acorde a una propuesta derivada de la psicología constructivista.

La actividad propuesta, también se alinea con lo planteado por Garibaldi (2011) respecto a la apropiación del Plan Ceibal por parte de los tres colectivos: docentes, estudiantes y comunidad. Los docentes procuran aprovechar al máximo las potencialidades de la tecnología, innovando a través de la aplicación del conocimiento científico, en forma interdisciplinaria, sobre una realidad concreta, con la finalidad de dar respuestas a necesidades e intereses de la comunidad. Aunque la propia comunidad en este caso no perciba aún la importancia del tema, aquí radica el desafío para los estudiantes, en el ejercicio de su práctica: lograr integrar los conocimientos, comunicar en forma adecuada los resultados, asumiendo y transfiriendo responsabilidad social en su accionar (Aikenhead, 1985, en Gil Pérez, Sifredo, Valdés & Vilches, 2005:19).

Lo anterior se conjugó y conjugará en la realización de actividades que promuevan el trabajo colaborativo en la formación de profesores, tendiente a romper con el individualismo profesional y acortar distancias con la comunidad.

La implementación de dicho proyecto también permitirá formar a los futuros docentes en una praxis educativa que se involucra con las necesidades de la comunidad, aplica el conocimiento y construye información tendiente a transformar la realidad.

Objetivo General:

Implementar una experiencia innovadora en la enseñanza de las Ciencias a nivel terciario, utilizando sensores del Plan Ceibal, a través de una visión interdisciplinaria y el trabajo interinstitucional, con la finalidad de propiciar la integración de la formación docente al campo de la investigación y extensión.

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar la calidad de agua del Arroyo Cuñapirú y su afluente La Pedrera.
2. Desarrollar propuestas de extensión en consonancia con los resultados obtenidos para sensibilizar a los pobladores de la zona de influencia.

Metodología

Difusión del Proyecto en los Grupos de estudiantes involucrados:

Previo al comienzo de la implementación del proyecto, se trabajó con los estudiantes procurando motivarlos en la participación del mismo. Para ello se utilizó una presentación Power Point con: los objetivos, metodología, imágenes con la localización de los puntos de muestreo. Se analizaron los motivos por los cuales fueron elegidos dichos puntos para monitorear. Los que participan en la puesta en marcha del proyecto son estudiantes de: tercero y cuarto año de Profesorado de Biología; segundo, tercero y cuarto año de profesorado de Química y segundo año de la Tecnicatura Binacional de Control Ambiental, UTU-IFSUL (convenio cursos Binacionales Universidad del Trabajo del Uruguay-Instituto Federal Sul-Riograndense). Este último grupo fue incluido

dato que la temática del Proyecto aplica contenidos de los programas de su curso, en forma integrada sobre un estudio de caso concreto, por otra parte en el momento que se realiza la propuesta del mismo, los estudiantes de este curso no contaban con Laboratorio en su institución educativa para realizar algunas prácticas necesarias para su formación Técnica. Su participación en la ejecución del proyecto por lo tanto, les proporcionó la oportunidad de realizar una actividad práctica relacionada a su formación Técnica, integrando los contenidos de las disciplinas de su Curso, permitiéndoles aplicar la metodología científica, profundizar en la dimensión procedimental, y desarrollar destrezas necesarias para su futuro desarrollo profesional.

Muestreo y análisis de aguas

En la figura 1, se visualizan los cinco puntos seleccionados para los muestreos, la localización del CeRP Norte y algunas actividades humanas relevantes del entorno.

En el diseño del muestreo se aplicaron las pautas propuestas por el Manual de la Agencia Nacional de Aguas, Ministerio de Medio Ambiente, Brasil (ANA, 2011), de este modo se definieron 5 puntos de muestreo. Los mismos fueron seleccionados estratégicamente por la importancia del arroyo para la población, la calidad de vida de las personas que habitan en sus alrededores y las actividades que conllevan a la alteración de forma negativa del medio.

Se hace necesario la toma de dos muestras en cada punto, una para estudio microbiológico y otra para análisis fisicoquímico, en cada estación del año. Hasta el momento se ha realizado el muestreo y análisis correspondiente a otoño.



Figura 8.1: Localización de puntos a muestrear y usos de suelos relacionados a calidad del ambiente en su entorno. Autor: Sarita Nolla, elaborada en Arc View 3.3

En la muestra destinada al estudio microbiológico, se tuvo en cuenta las recomendaciones de la ANA (2011), dejando cámara de aire en los envases para evitar disminución de microorganismos aerobios previo al análisis, el tiempo transcurrido no debe superar las 24 hs entre muestreo y cultivo.

Para el estudio de parámetros fisicoquímicos se utilizaron los siguientes sensores: LabdiscGensci : pH, temperatura y coordenadas geográficas de cada punto y Neulog: turbidez, rayos UV y Oxígeno disuelto. Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos con diferentes instrumentos, en el caso del pH se determinó utilizando además papel indicador universal.



Figura 8.2: Utilizando Labdisc Gensci, directamente en curso de agua, toma de temperatura Autor: Sarita Nolla

La Figura 2 muestra la colecta de agua en el primer punto seleccionado, y la utilización del sensor Labdisc Gensci para medir la temperatura.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se utilizó el sensor Neulog para analizar cantidad de oxígeno disuelto en las muestras, dicho estudio se realizó directamente en los puntos, como lo muestra la Figura 3, tomada en punto 3.

Los estudios microbiológicos se realizaron en el laboratorio de la Intendencia Departamental de Rivera, debido a que no se cuenta con todos los recursos necesarios para realizarlos en los laboratorios de las instituciones educativas implicadas en dicho proyecto.

La siembra se realizó a las tres horas de tomadas las muestras, se incubaron durante 24 horas a 45° y luego se efectuó el conteo de colonias de coliformes fecales.

En la Figura 4 se puede observar una estudiante de la Tecnicatura en Control Ambiental (UTU-IFSul) realizando el filtrado de la muestra para su posterior siembra en el tren de filtración del laboratorio de la Intendencia Departamental de Rivera.



Figura 8.3: Estudiantes de Química y docentes utilizando los sensores Neulog. Autor: Sarita Nolla



Figura 8.4: Cultivo de coliformes en Laboratorio IDR. Autora: Sarita Nolla

Al llegar a campo se encontró en el punto 1, una bifurcación del curso de agua, en donde una de ellas proviene de atravesar un asentamiento. Lo expresado anteriormente motivó a analizar los dos cursos de agua. Con el análisis de las

dos muestras de dicho punto se pretende comparar los resultados, determinando si existen diferencias en los valores obtenidos para averiguar si las mismas se deben a la incidencia del asentamiento a las márgenes de uno de los afluentes. La decisión tomada tiene en cuenta que varios estudios confirman las fuertes relaciones entre usos de suelos en una cuenca, contaminación de aguas superficiales y contaminación de aguas subterráneas tal como lo expresan: OEA (2004); FAO (1997-2007); Achkar *et al* (2004); Collazo, Auge y Montaña (2005), Silverio et al.(2006)

Encuestas

Con el objetivo de tomar contacto con la población del entorno se elaboró una encuesta para aplicar a los pobladores, el fin de las mismas fue conocer el nivel socioeconómico y acceder a información sobre el uso del entorno por parte de los habitantes de la zona en lo que respecta a: usos y devolución del agua, gestión de residuos, etc. En un comienzo se piensa aplicar 6 encuestas aguas arriba y aguas debajo de cada punto, como muestreo representativo de la realidad. No se descarta la ampliación de las mismas en el futuro, como forma de ampliar la base de información y mejorar la exactitud de los datos obtenidos. Hasta la fecha se realizaron 25 encuestas en los primeros 4 puntos.

Resultados

Hasta el momento se ha realizado una sola salida de muestreo, de las cuatro que se pretenden llevar a cabo, la misma corresponde a la estación de otoño. Los resultados de los parámetros obtenidos en esta salida se presentan en la

Tabla 8.1. Resumen de datos sobre calidad de agua obtenidos en primer muestreo.

Punto	pH papel universal	pH Labdisc Gensci sensor	Turbidez Neulog	oxígeno disuelto a los 2 ' Neulog	Temperatura	Coliformes Fecales UFC/100ml
Punto 1 Afluent 1 ^a	6	5,04	9,6	1,62	17	300
Punto 1 Afluent 2 ^b	6	5	16,57	1,31	19,5	936000
Punto 2	6	5,16	15,4	1,05	17,8	41000
Punto 3	5,5	4,84	18,97	5,6	17	5100
Punto 4	5,5	4,97	16,21	4,8	17,2	2100
Punto 5	6	5,32	13,44	2,16	17,9	2900

Nota:^a corresponde al que afluye desde área con vegetación ^b: corresponde a la bifurcación que atraviesa el asentamiento.

Encuestas

A partir de la lectura y el análisis de las encuestas realizadas, 25 en total, llama la atención el tiempo de instalación de todos los entrevistados en las zonas recorridas, los mismos habitan la zona a más de diez años y en su mayoría responden vivir ahí “de toda la vida”.

La población de la zona se caracteriza por ser en su mayoría económicamente activa, el 40 % son niños y adolescentes en edad escolar. En lo que respecta al nivel educativo la mitad de las personas han cursado únicamente primaria, un tercio tiene educación media (en la mayoría de los casos incompleta) y ninguno ha cursado nivel terciario de educación.

Un tercio de los hogares tienen ingresos de salarios permanentes, un tercio vive de "changas" (vocablo que caracteriza trabajo esporádico, informal, sin

relación continua con un patrón, que se remunera al final del mismo, no generando derechos sociales, tampoco requiere calificación específica) y el restante son comerciantes o amas de casa. Los ingresos mensuales de los hogares se centran en la franja menor a 3 salarios mínimos, estando un 56% de los mismos por debajo de un salario mínimo mensual.

Respecto a la cobertura de la salud, predomina la asistencia pública en un 60%, mientras que un 40% cuenta con asistencia privada.

El 80% de los hogares tiene acceso a agua potable de OSE, en los puntos 1 y 3 existe cerca de un 10% de hogares que se abastecen de canilla pública o de pozo propio.

En general el agua del arroyo Cuñapirú no es utilizada en forma significativa por los pobladores entrevistados, solo 2 mencionaron utilizarlo como abrevadero de animales.

Las aguas residuales domésticas tienen destino predominantemente hacia pozos negros (60%), un tercio vierte sus aguas residuales a calle o suelo. Los residuos sólidos en la mayoría de los hogares tienen como destino la recolección, con excepción de proximidades del punto 1 donde son arrojados al baldío, quemados o depositados cerca del arroyo en más de los casos.

La mayoría de los entrevistados no clasifica residuos, el 30% que lo hace destina los mismos a la venta. Las pilas y lámparas en la mayoría de los casos son arrojadas con los demás residuos sólidos generados, un número muy escaso de personas separa las pilas de los demás residuos para su eliminación.

Discusión

Establecer relaciones entre los parámetros y el entorno en la discusión con los estudiantes, implica la necesidad de contar con el conocimiento teórico del significado de cada parámetro.

A la hora de analizar los valores obtenidos, se tiene en cuenta lo planteado por Baird (2001), respecto a los parámetros turbidez y coliformes fecales. En la Tabla 1 sobresalen las diferencias en turbidez y coliformes fecales en el Punto

1, entre el afluente 1 y afluente 2. Cabe mencionar que los dos afluentes están a igual distancia de la planta urbana y cuentan con entornos similares. El afluente 2 se destaca por poseer alta turbidez, la misma implica materia orgánica en suspensión coloidal y sólidos en suspensión y mayor cantidad de coliformes que evidencian la falta de saneamiento. Lo anterior se relaciona a que este tramo del curso de agua atraviesa el asentamiento denominado Vía Férrea. En cambio, el afluente 1 proveniente del campo con vegetación en sus márgenes, tiene valores bajos para estos dos parámetros. En lo que respecta al parámetro oxígeno disuelto, en los dos casos es bajo, debido a que en los dos tramos encontramos materia orgánica en descomposición. Con respecto a este parámetro, la diferencia radica en que el afluente que proviene del curso con vegetación en las márgenes es de mayor granulometría y no afecta los valores de turbidez.

Los valores obtenidos para el punto 2 son similares a los del afluente 2 del punto 1, debido a que en este punto también hay un asentamiento el cual aporta materia orgánica al cauce del arroyo, con vertido de aguas domésticas directo al curso, además de presencia de corrales para encierro de animales.

En lo que respecta a los Puntos 3 y 4, los cuales se encuentran sobre arroyo La Pedrera, aportan aguas cuyo curso está protegido por vegetación en las márgenes, se encuentran relativamente alejado de los asentamientos. En estos casos se obtuvo un valor alto de oxígeno disuelto, próximos a 5mg/L de oxígeno, lo que permitiría la presencia de peces. En el caso del punto 4, el cual se encuentra más alejado de los asentamientos, los valores fueron aún más altos. En lo que refiere al parámetro turbidez, se obtuvieron valores similares a las zonas más visiblemente contaminadas, lo cual indica que existen sólidos en suspensión o en estado coloidal. Dado que el curso cuenta en sus nacientes con la presencia de las piletas de efluentes de lixiviados del depósito de residuos sólidos urbanos en abandono, se puede concluir que los mismos no corresponden a materia orgánica biodegradable (ya que los mismos disminuirían el valor de oxígeno disuelto) sino a moléculas químicas de gran tamaño, que no se encuentran disueltas.

Los valores encontrados en el Punto 5, el cual como se puede apreciar en la

Figura 1, se encuentra sobre el Cuñapirú, a 3 km aproximadamente del desagüe de la Planta de Tratamiento de Efluentes de OSE, circulando con mayor caudal y vegetación en las márgenes, llama la atención por el bajo contenido en oxígeno disuelto. Lo expresado anteriormente deja en evidencia que aún a esa altura de curso existe degradación de materia orgánica por parte de microorganismos aerobios presentes en el agua, estas concentraciones de oxígeno no permiten la presencia de peces en ese tramo del arroyo. Estos datos son coherentes con los valores encontrados respecto a turbidez y coliformes. Los mismos refuerzan la hipótesis de que existe alto contenido de materia orgánica biodegradable en suspensión, probablemente proveniente de la Planta de OSE y de algún tambo presente en las márgenes del curso aguas arriba.

Los datos correspondientes a los valores de los parámetros analizados hasta el momento no ameritan el cierre de la discusión, ya que el proyecto no ha culminado. Por otra parte, dado que los parámetros medidos por los sensores solo permiten poner en evidencia diferencias cualitativas, y no cuantitativas, la profundidad de la discusión solo permite hacer comparaciones entre los valores de los puntos y relacionarlos con su entorno. De todos modos se piensa que esta información es de gran valor para la población circundante y a través de la devolución por medio de la extensión, se pueda lograr la sensibilización deseada hacia la mejora en la gestión del entorno.

Conclusiones

Hasta la fecha se ha cumplido en forma parcial con el proyecto, se ha realizado una toma de muestras y el análisis en la búsqueda por cumplir con el primer objetivo propuesto.

Se ha ajustado la metodología de trabajo y se ha logrado motivar paulatinamente a los estudiantes que se deseaba involucrar en la investigación, en busca de proporcionar un marco adecuado para el aprendizaje de contenidos curriculares respectivos. En este sentido se han percibido, desde los distintos cursos: en Análisis Químico, poniendo en marcha diferentes técnicas para la determinación de los parámetros utilizados en el monitoreo de aguas. En Ecología, cuarto de Profesorado de Biología, a través

de las presentaciones elaboradas por el grupo para la prueba de evaluación parcial en el tema Ecosistemas acuáticos. En el mismo se les pidió relacionaran los parámetros fisicoquímicos con los diversos tipos de vida que se desarrollan o predominan en cada ecosistema acuático, en función de las variaciones de los mismos; en ese trabajo se percibió una comprensión importante en los conceptos. En Microbiología, con lo que tiene que ver con las técnicas de muestreo, cultivo y conteo de microorganismos en muestras de agua, se fortaleció la adquisición de destrezas experimentales y manipulativas: como las capacidades de observar, comparar, clasificar, medir, comunicar; y los procesos de interpretación de datos, las mismas consideradas dentro de los fines de la enseñanza de las ciencias por Jiménez y Sanmartí, en: Pozo (1998). Lo mismo se percibió en los estudiantes de la Tecnicatura en Control Ambiental, en los que se manifiestan actitudes consideradas positivas, mencionados por Pozo (1998) como aspectos de la conducta a fomentar en la enseñanza de las ciencias: curiosidad, apertura, creatividad, humildad, capacidad de trabajo en equipo, y aspectos relacionados a la ética y valores. A partir del involucramiento generado en este proyecto el grupo de la Tecnicatura, elaboró un Proyecto propio de investigación, basado en conceptos similares al del presente proyecto, con propuesta de corroborar que la calidad de agua para baño de dos espejos de agua de la región (uno en Uruguay y el otro en Santana do Livramento - Brasil) cumple con los requisitos impuestos por la legislación de los respectivos países. Esta propuesta fue dada a conocer, no solo a Plan Ceibal. Se tradujo al portugués y se elaboró un póster, que se presentó en Jornadas de Iniciación Científica, en IFSul Pelotas (RS, Brasil) y en Feria de Tecnología y Muestra de Ciencias Exactas en IFSul Camacú (RS, Brasil).

Desde nuestra mirada, es una forma más atractiva de trabajar los contenidos de los distintos cursos, así como también de incursionar en trabajos de investigación y extensión por parte de los futuros docentes y/o Técnicos, aspectos estos imprescindibles para su formación. Se puede proponer, con el objetivo de la formación de los futuros docentes en la aplicación de la metodología científica, un modo práctico de enseñar ciencias, desde el departamento pertinente, pero teniendo presente la interdisciplinariedad que

existe actualmente en los estudios científicos, la herramienta Estudio de Caso, tal como se ha pretendido en este caso.

Respecto a las encuestas, cabe aclarar que los datos no tienen ningún valor estadístico, ya que fueron realizadas solamente 6 encuestas en el entorno de cada punto, lo que genera datos de valor relativo. Es por eso que se piensa que las encuestas deben ser ampliadas en el segundo año de ejecución, así como es importante resaltar que su utilidad será para definir la base de la población con la cual se interactuará a través de los talleres de devolución de la información (Educación no formal) a desarrollarse hacia fines del presente Proyecto. Se han elaborado algunas ideas respecto al uso de aguas y la gestión de residuos en el entorno de los puntos de monitoreo y se han establecido relaciones entre éstos y los datos proporcionados por los parámetros medidos con diferentes técnicas o instrumentos utilizados que serán de utilidad en la instancia ya mencionada.

Respecto al uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias, se consideran una herramienta muy útil, siempre que esté integrada al marco lógico de una propuesta coherente, que involucre docentes, estudiantes e instituciones, tal como lo afirma Garibaldi (2011). El presente Proyecto se planteó con el fin de construir conocimiento teórico, aplicando e integrando conocimientos de las ciencias básicas adquiridos, para explicar un caso relevante a la sociedad del entorno del centro. El aspecto más relevante a destacar es la enseñanza de los procesos, más que los resultados.

Coincidimos con Gordillo (2009) en que para lograr un buen aprendizaje de las ciencias, “Nuestros alumnos deberían ser algo así como jóvenes investigadores inexpertos que van replicando en su proceso de aprendizaje el propio proceso de construcción, siempre provisional, que consiste la elaboración de los conceptos y las teorías científicas.” (p. 6)

Se entiende la importancia que tienen los aspectos mencionados por los autores y, se espera que los mismos hayan podido ser contemplados en la presente propuesta de trabajo, dado que esa era la intención subyacente en el presente Proyecto.

Bibliografía

Achkar, M., Caissiais, R., Dominguez, A. y Pesce, F. (2004). *Hacia un Uruguay sustentable: gestión integrada de cuencas hidrográficas*. Montevideo: Uruguay sustentable.

Agência Nacional de Águas (ANA). (2011). *Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos*. Brasília: CETESB.

Normas APA para figuras y cuadros. Recuperado el 29 de setiembre de 2013, de www.anpad.org.br/diversos/apa/apa_tabelas_figuras_esp.pdf

Baird, C. (2001). *Química ambiental*. Barcelona: REVERTE

Collazo, P.; Auge M.; Montañó, J. (2005). *Vulnerabilidad y riesgo hidrogeológico del SAG en el área aflorante de Rivera*. OEA-PSAG. Fondo De Universidades. Informe Final. Proyecto 28. Uruguay: Universidad De La República – Facultad De Ciencias, Uruguay; Universidad De Buenos Aires Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales, Argentina.

FAO departamento de desarrollo sostenible. (S.F) Los plaguicidas, en cuanto contaminantes del agua. En *Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos: (Estudio FAO Riego y Drenaje - 55)* Recuperado el 29 de setiembre 2013, de: <http://www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s06.htm>.

Flores Rivera, E (2009) *Introducción al Estilo APA, 6ta. ed.: Citas, referencias y formato del documento*. UPR-Recinto de Ciencias Médicas. Biblioteca Conrado F. Asenjo. Recuperado el 29 de setiembre 2013, de <http://www.slideshare.net>

Garibaldi, L. *El modelo Ceibal. Nuevas tendencias para el aprendizaje*. (2011) Montevideo: Anep-Ceibal

Gordillo M., Tedesco, J., López, J., Acevedo Díaz J., Echeverría J. y Osorio C. (2009). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Documento de trabajo N° 3. OEI: Madrid.

Gil Pérez D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés P. y Vilches, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.

Litwin, E. (2008). *El oficio de Enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: PAIDÓS.

Madigan, M., Martinko, J., Parker, J. (2004). *Brock. Biología de los microorganismos*. Madrid: Prentice hall.

OEA-PSAG. (2008). *Programa estratégico de acción Rivera-Livramento. Proyectos particulares*. Recuperado el 15 de abril 2010 de <http://www.sg-guarani.org>.

Pozo, I. (1998) *Aprender y enseñar ciencias*. Morata: Madrid

Silverio, L. *et al.* (2006). *Caracterización de área de recarga y descarga del SAG en Rivera -Livramento y Quarai – Artigas*. Uruguay: OEA-PSAG. Fondo De Universidades. Informe Final. Proyecto 10. Universidad Federal de Santa María, Brasil; Universidad de la República– Facultad De Ciencias.

Anexo

1. Formulario de Encuestas

Localización: _____

Nombre del entrevistado _____

- Núcleo familiar:

Parentesco	Edad	Escolaridad	Ocupación

- ¿Desde cuándo vive en la zona?
1 a 5 años ☐ 6 a 10 ☐ toda la vida ☐

- ¿Por qué eligió vivir en la zona? _____

- Salud. ¿Qué cobertura médica poseen?
ASSE ☐
Asistencial privada de cobertura total ☐
Asistencial privada de cobertura parcial ☐

- ¿Han padecido en los últimos 5 años enfermedades como?

Hepatitis ☐ Diarreas ☐

Otras _____

- Ingreso mensual

hasta 1 salario mínimo	De 1 a 3 salarios mínimos	De 4 a 6 salarios mínimos
De 7 a 9 salarios mínimos	De 10 a 12 salarios mínimos	De 13 a 15 salarios mínimos

- Acceso al agua:

Servicio de OSE		Agua de pozo	
domicilio	Canilla pública	propio	Vecino

Litros diarios usados

- Uso del agua del arroyo
Recreativo ☐ para animales ☐ pesca ☐ regar ☐ lavar ☐
Otros _____

- Destino de aguas de baño y cocina
Pozo negro ☐ saneamiento ☐ fosa séptica ☐ calle o suelo ☐

- Destino de los residuos sólidos

Son recolectados ☐ se arrojan en terreno baldío ☐ son depositados cercanos al arroyo ☐ son quemados ☐ se entierran ☐

- Clasifican residuos? Si ☐ no ☐
En caso de clasificarlos, ¿con qué fin lo hacen?
Venta ☐ reutilización ☐ reciclar ☐

- Qué destino le da a:

Las pilas: entierra ☐ quema ☐ tira junto con la basura ☐ separa ☐
En el caso de separarlas, a dónde las deposita _____

Lámparas: entierra ☐ quema ☐ tira junto con la basura ☐ separa y vende ☐

- ¿Cuáles son las principales dificultades que observa en la zona? _____

2. Fotos Documentales del Proyecto Técnicos en Control Ambiental en Jornadas de ciencias en Rio Grande do Sul, Brasil



Presentación de Proyecto en 6 Jornadas de Iniciación Científica, IFSul Pelotas RS.



Presentación en 3ª FERIA de Tecnología e 4ª Amostra de Ciências Exatas e Suas Intrefaces, Campus Camaquã IFSul

11. COLABORANDO EN ESPACIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE.

Ana Carolina Pereira Larronde³⁹

carolinapereiralarronde@gmail.com

Resumen

Varios autores coinciden en que el aprendizaje colaborativo constituye una buena estrategia educativa. Sin embargo instrumentar actividades de aprendizaje colaborativo no siempre resulta tarea sencilla. En este artículo se presenta una experiencia realizada con estudiantes del curso de Biofísica de primer año del profesorado de Ciencias Biológicas, a los que se les propuso un trabajo grupal de colaboración en un entorno virtual de aprendizaje. En esta propuesta y con el fin de promover la colaboración entre los participantes, se emplearon dos herramientas específicas: Wiki y CmapTools. Los resultados obtenidos permiten analizar las ventajas de estas herramientas para desarrollar este tipo de actividades de aprendizaje.

Introducción

El aprendizaje es un proceso activo. El que aprende debe estar involucrado en el proceso e interactuar con el objeto de conocimiento con claros objetivos que motiven sus acciones (Baquero & Limón Luque, 2001). Además, las actividades que se proponen en educación deberían promover la reflexión por parte del estudiante sobre lo que está aprendiendo y las estrategias de aprendizaje usadas para este fin (Perkins, 1995). Varios autores hacen referencia a la función del docente de disponer las condiciones que provoquen el pensamiento a través de las actividades educativas planteadas (Don Finkel, 2008). Aunque son varias las actividades que pueden planificarse con este objetivo, los docentes sabemos que llevar adelante esta tarea no es nada sencillo. En el

³⁹ Formación: Licenciada en Ciencias Biológicas – Facultad de Ciencias, Profesora de Educación Media, especialidad Física – IPA, Magíster en Ciencias Biológicas, opción Neurociencias – PEDECIBA. Desempeño académico: Profesorado Semipresencial – CFE. Docente de Biofísica

correr de los últimos años se ha revalorizado la modalidad de trabajo colaborativo en la educación superior como estrategia que persigue el fin previamente expuesto. Para que una tarea de trabajo colaborativo resulte exitosa se debe tener especial cuidado en el contenido de la actividad que se plantea al grupo. La propuesta debe ser lo suficientemente motivadora no sólo en sus contenidos conceptuales sino también en la utilidad de la misma que los estudiantes perciban para el desarrollo futuro de su profesión. El principal elemento organizador de un grupo es la tarea en común que hace que los integrantes del grupo dependan unos de otros.

Los espacios virtuales de aprendizaje son espacios propicios para proponer actividades que impliquen la colaboración entre los estudiantes. Sin embargo debemos tener presente que no por el hecho de que un grupo de estudiantes coincidan en un espacio virtual de aprendizaje bajo una consigna de trabajo en común, ocurrirá un aprendizaje colaborativo. El trabajo colaborativo requiere que cada estudiante se identifique con su grupo, tenga una representación interna de cada uno de los demás integrantes y se comprometa en la tarea a realizar.

En espacios virtuales de aprendizaje los foros de debate han constituido una herramienta muy usada para promover el trabajo colaborativo. Pero no siempre por poner a disposición de los estudiantes un foro que gire en torno a un tema a debatir, se logra el intercambio productivo entre los integrantes del grupo para el aprendizaje y la colaboración. Tampoco la construcción colectiva del conocimiento se alcanza por el simple reparto de tareas entre los integrantes de un grupo (Gros & Silva, 2006).

Los beneficios de planificar actividades colaborativas en entornos virtuales de aprendizaje no sólo radican en las virtudes de estos entornos como espacios de construcción colectiva del conocimiento, sino también (y no menos importante) en la responsabilidad del docente de instrumentar para sus estudiantes oportunidades de aprendizaje de las TIC. A lo largo de la historia, el aprendizaje ha implicado no sólo el dominio de los saberes específicos de cada disciplina, sino también el dominio de las tecnologías necesarias para gestionar la información. Vivimos en una era de explosión tecnológica donde se requiere

nuevas alfabetizaciones que incorporen al proceso de aprendizaje el uso y manejo de los nuevos dispositivos que se agregan día a día a nuestra sociedad (Rexach, 2010). Sin olvidar que las TIC por sí no son agentes educativos sino herramientas al servicio de la tarea de educar, no debemos ignorar que su uso eficaz es necesario “para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento” (UNESCO, 2008)

Este artículo presenta una actividad de trabajo colaborativo llevada adelante con estudiantes del curso de Biofísica de primer año del profesorado de Ciencias Biológicas en la modalidad semipresencial del Consejo de Formación en Educación (CFE), en un entorno virtual de aprendizaje: la elaboración de un mapa conceptual grupal.

Objetivo

El principal objetivo de la experiencia que se presenta en este artículo fue diseñar y desarrollar una propuesta de trabajo colaborativo en un espacio virtual de aprendizaje a través del uso de herramientas tecnológicas que sean útiles en el futuro desarrollo profesional de los estudiantes.

Metodología y resultados

La planificación de cualquier actividad de trabajo colaborativo dentro de un entorno virtual de aprendizajes debe explicitar claramente las pautas de trabajo: qué herramientas del entorno se utilizarán en la tarea, cuáles serán los canales de comunicación que se utilizarán entre los integrantes del grupo, cómo se constituirán los grupos de trabajo, cuáles son las pautas para la realización de la tarea colaborativa (bibliografía a consultar, recursos, etc.) y los criterios de valoración para evaluar la actividad. Centraré la exposición de esta experiencia educativa en las herramientas tecnológicas usadas en la actividad colaborativa desarrollada y los resultados obtenidos.

Se propuso a los estudiantes una actividad de trabajo colaborativo a través de un entorno virtual de aprendizaje que consistió en la construcción de un mapa conceptual grupal como síntesis de los conceptos más relevantes en el estudio de los tipos de transportes de solutos a través de las membranas biológicas. Se

trabajó con dos grupos de tres integrantes cada uno (estudiantes del curso de Biofísica del primer año del profesorado de Biología en la modalidad semipresencial).

Se usaron dos herramientas tecnológicas durante el desarrollo de esta propuesta de trabajo colaborativo: a) Wiki como espacio de intercambio de opiniones entre los estudiantes y construcción de los enunciados para la elaboración del mapa conceptual y b) CmapTools como herramienta de construcción gráfica del mapa conceptual.

Es preciso destacar que los estudiantes participantes de la actividad no habían usado estas herramientas antes y tampoco sabían cómo hacerlo.

Si bien los estudiantes forman parte de los cursos regulares del Profesorado de Educación Media en la modalidad Semipresencial del CFE a través de la plataforma Moodle y el acceso a estas herramientas puede hacerse desde la misma plataforma, en esta propuesta de trabajo se accedió a las mismas por fuera de la plataforma educativa ya que son herramientas de libre acceso en la Web. Esto posibilita que los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en esta experiencia puedan servirles en la planificación de futuras actividades educativas, sin necesidad de que los cursos en los que se propongan transcurran dentro de una plataforma educativa en particular.

Trabajo colaborativo a través de la Wiki.

Las Wiki son sitios Web para la elaboración de documentos que pueden ser editados por varias personas. Además de que su manejo es relativamente simple y rápido, ofrecen la posibilidad al docente de hacer un seguimiento del trabajo de cada estudiante, ya que queda registrada la participación de cada integrante del grupo en un historial de versiones previas del documento final.

Son varios los sitios donde se puede acceder a la creación en línea de Wiki. En este proyecto en particular se utilizó un servicio gratuito llamado Wikispaces (www.wikispaces.com)⁴⁰. En el apéndice se amplían algunos aspectos que se

40 Si el curso forma parte de una plataforma educativa, es posible enlazar desde la plataforma la página web correspondiente a la Wiki, de modo de dejarla inserta en el aula.

consideran importantes para el uso de las Wiki.

Para cumplir con la consigna del trabajo propuesto al grupo (la construcción de un mapa conceptual grupal), se siguió la serie de pasos de preparación de la tarea a través de una Wiki que se detalla a continuación:

- El docente creó la Wiki en Wikispaces. La creación de una Wiki es un procedimiento sencillo que implica **crear una cuenta** para la identificación en la página. Para ello es necesario introducir un **nombre de usuario**, una **contraseña**, una **dirección de correo electrónico** (a la que se enviará un mensaje bienvenida para verificar que la dirección de correo es correcta) y un **nombre** para la Wiki. El creador de la Wiki es a su vez el administrador de la página. Se creó una Wiki por grupo de trabajo. Algunos estudiantes incursionaron en la creación de sus propias Wiki.
- Se enviaron las invitaciones a los integrantes de cada grupo para participar en la Wiki. Esto se hace desde la propia Wiki a través de los correos electrónicos de los estudiantes.
- Se propuso a través de la Wiki el siguiente esquema de trabajo para la elaboración del mapa conceptual (Pichardo, J. 1999 ; Boggino, N. 1997):

i. Identificar en los contenidos trabajados en el desarrollo de la unidad 1 del programa de Biofísica para el profesorado en Ciencias Biológicas las ideas más relevantes sobre el transporte de solutos a través de las membranas biológicas (identificación de conceptos claves). Se propuso que cada estudiante hiciera una identificación primaria de estas ideas, las enunciara mediante breves expresiones y las publicara en la Wiki. A continuación, entre todos los integrantes del grupo se acordó y elaboró una lista única con las expresiones más relevantes como insumo inicial de trabajo. La discusión entre los integrantes del grupo para alcanzar los acuerdos necesarios en la elaboración de esta lista única se trabajó en forma paralela a la edición del documento desde la propia Wiki. Es posible enlazar en la página Wiki en construcción comentarios sobre las intervenciones del resto de los participantes (por ejemplo, cuando no se está de

acuerdo con algún concepto editado) dejando abierta en el mismo comentario la posibilidad de que los otros integrantes respondan. Los estudiantes intercambiaron así sus opiniones (argumentando a favor o en contra de las expresiones propuestas) sobre el documento en construcción.

ii. Identificar dentro de la lista única de expresiones los conceptos generales y los subordinados. En esta etapa del trabajo fue imprescindible la participación del docente orientando la discusión de los estudiantes y facilitando la comprensión de los significados y las relaciones jerárquicas establecidas entre los conceptos identificados.

iii. Identificar las palabras de enlace o conectores que vinculen los conceptos elegidos.

iv. Construir enunciados breves que incluyan conceptos y conectores

El trabajo en la Wiki tuvo tres productos finales: una lista de conceptos, una de conectores y finalmente una lista de enunciados breves para la construcción del mapa conceptual. Cada etapa del trabajo se elaboró en una página independiente de la Wiki que se enlazó desde la página anterior haciendo más fácil la lectura del documento⁴¹.

Debe tenerse en cuenta que esta etapa del trabajo colaborativo demanda, tanto a los estudiantes como al docente, importantes tiempos de dedicación a la tarea. Pero en este intercambio de opiniones el trabajo se vuelve significativo para los estudiantes.

La herramienta seleccionada fue manejada por los estudiantes sin inconvenientes. Los estudiantes editaron correctamente en la Wiki y establecieron los enlaces a otras páginas con relativa facilidad. Además esta herramienta permitió al docente hacer un correcto seguimiento de las intervenciones de los distintos estudiantes y su participación en la construcción colaborativa del conocimiento a través del historial de la Wiki.

41 Varios videos en Youtube explican de forma clara como crear y como participar en una Wiki. Se recomienda a los docentes así como a los estudiantes verlos antes de iniciar el trabajo.

En cuanto a la consigna de trabajo, los estudiantes tuvieron dificultades para entender y seleccionar los conceptos principales y subordinados así como los conectores entre los mismos. Tendían a escribir enunciados demasiados extensos y poco útiles para construir un mapa conceptual. La tarea exigió la intervención frecuente del docente para orientar el trabajo y promover la concreción de acuerdos entre los participantes. Sin embargo la discusión que se estableció a través de la Wiki para alcanzar estos acuerdos se valoró como altamente positiva. Los estudiantes manejaron en sus argumentaciones conceptos relevantes del tema específico propuesto para la tarea.

Elaboración del mapa conceptual grupal con CmapTools

El uso de recursos visuales en la gráfica didáctica intenta hacer más comprensibles los fenómenos, procesos y conceptos abordados en las diferentes asignaturas y facilitar de esta forma su aprendizaje. Los mapas conceptuales son un tipo de gráficas didácticas. Pero su riqueza no sólo radica en las ventajas de una presentación gráfica de los conceptos relevantes de la asignatura sino que los mapas conceptuales constituyen una poderosa herramienta de aprendizaje para quienes los construyen. Una de las formas en que esta herramienta puede aprovecharse mejor, es la construcción grupal de mapas conceptuales.

La construcción de los mapas conceptuales puede hacerse con graficadores vectoriales de uso general o con programas más especializados. La elección de la mejor herramienta depende de uso posterior que se pretende dar a la misma. En esta experiencia se optó por CmapTools, un programa específico para la confección de mapas conceptuales, relativamente fácil de manejar, que permite además la participación sincrónica y asincrónica de varios estudiantes en la misma tarea (en el anexo se amplía la información sobre CmapTools). Si bien la elección de este programa implicó invertir cierto tiempo en el aprendizaje del software por parte de los estudiantes, la misma respondió a que CmapTools podrá contribuir al desarrollo de nuevas actividades educativas durante la formación del futuro docente y su posterior actividad profesional.

La primera etapa de esta segunda parte del trabajo consistió en que los

estudiantes descargaran el programa CmapTools, lo instalaran en sus computadoras y aprendieran los procedimientos básicos para su manejo. La instalación de CmapTools es muy sencilla (se recomienda visitar la página www.eduteka.org/Cmap1.php donde se presenta la secuencia detallada de instrucciones para su descarga e instalación). Se sugirió además a los estudiantes que consultaran videos tutoriales para la elaboración de mapas conceptuales con CmapTools (en www.youtube.com) que muestran claramente cada uno de los pasos que se deben realizar para esta construcción.

La primera tarea que debían realizar los estudiantes una vez instalado el programa en sus computadoras era crear un mapa conceptual de forma individual a partir de los enunciados elaborados por el grupo en la Wiki. Este ejercicio sirvió para que cada estudiante adquiriera las destrezas necesarias para un manejo básico de la herramienta.

Un objeto Cmap puede ser compartido en un sitio Web público permitiendo que el docente y el resto de los integrantes del grupo tengan acceso al mismo. Una vez elaborados los mapas conceptuales individuales, cada participante subió su mapa a la Web y enlazó el sitio Web donde publicó el mapa a la página Wiki del grupo. Algunos estudiantes optaron por publicar el mapa y no sólo el enlace en la Wiki (seleccionando en la misma “Insertar una imagen externa” y pegando allí la dirección URL en la que se guardó el Cmap en el sitio público). Así fue posible ver y comparar los distintos mapas elaborados por los integrantes del grupo.

Los mapas conceptuales de un mismo grupo fueron muy similares entre sí ya que partieron del mismo conjunto de enunciados elaborados previamente de forma colaborativa en la Wiki. Las diferencias entre los distintos mapas se encontraron principalmente en los estilos gráficos usados en su diseño. Una vez publicados los tres mapas correspondientes a los integrantes del grupo, estos eligieron uno como “mapa basal” de trabajo (para esta elección interactuaron a través de la Wiki), compartieron la contraseña de acceso a este mapa en el sitio público donde había sido publicado, y agregaron al mapa las modificaciones que consideraron necesarias contemplando aspectos presentes en los otros dos mapas del grupo. Es de destacar que esta herramienta tiene la

posibilidad que los integrantes del grupo trabajen sincrónicamente, cada uno desde su computadora, en la elaboración del mapa conceptual. Este trabajo sincrónico no es posible en otras herramientas usadas en entornos virtuales tales como los foros o el correo. El trabajo en el sitio web donde se publicó el mapa fue orientado por el docente desde la Wiki.

Es posible en un mapa conceptual elaborado en CmapTools desplegar contenidos adicionales (textos, figuras, simulaciones, páginas web) embebidos en los nodos conceptuales⁴². Se pidió a los estudiantes que establecieran algún enlace de este tipo, ya sea a la página Wiki original o algún otro documento o figura que consideraran relevante. Esta tarea resultó muy motivadora para los estudiantes que se entusiasmaron en la búsqueda y selección conjunta de imágenes para enlazar a los conceptos presentados en el mapa conceptual grupal.

Discusión

Las actividades de aprendizaje colaborativo son consideradas como muy buenas estrategias educativas. Sin embargo para que las mismas alcancen los objetivos de colaboración y aprendizaje deseados es necesario asegurar que los integrantes del grupo confluyan en un mismo espacio de aprendizaje motivados por la resolución de una tarea en común.

Los espacios virtuales de aprendizaje son espacios adecuados para instrumentar estas actividades. Sin embargo en la mayoría de las propuestas de trabajo colaborativo en entornos virtuales, la interacción entre los participantes se limita a participar en foros e intercambiar texto o mensajes. Son pocas las herramientas tecnológicas que permiten a grupos de estudiantes construir algún “objeto” colaborativamente. Por ejemplo, al escribir en grupo un documento en Word (e incluso a través de un foro) los estudiantes participan secuencialmente, turnándose para modificar el documento sin la posibilidad de una elaboración simultánea del mismo. Esto no ocurre cuando se propone a

42 Tener presente que en el sitio compartido de publicación de Cmap no se mantiene el formato original con el que los recursos fueron cargados, por lo cual se modifica su diseño gráfico.

los estudiantes colaborar en la elaboración de un mapa conceptual con CmapTools. El mapa conceptual es el “objeto” sobre el cual gira la colaboración.

La construcción colaborativa de un mapa conceptual no es una tarea sencilla ni para los estudiantes ni para el docente que los orienta. Su construcción colectiva implica procesos de negociación de los significados de modo de alcanzar entendimientos comunes (llegar a acuerdos) que llevan a los estudiantes más allá de la reflexión sobre su propio conocimiento. Debemos tener presente que por sobre el tema específico de la asignatura propuesto para la construcción del mapa conceptual, la utilización de una estrategia de aprendizaje permite a los estudiantes adquirir un conocimiento condicional: aprenden cómo pueden volver a utilizar esta estrategia en nuevas situaciones y cuáles son los beneficios de este uso.

En esta actividad se emplearon dos herramientas tecnológicas que considero son adecuadas para el trabajo colaborativo: la Wiki y CmapTools.

Una de las mayores fortalezas de la Wiki es que todos los estudiantes trabajan sobre la producción de un texto en común, enriqueciéndolo y modificándolo dentro del mismo texto y no de forma secuencial como suele ocurrir en los foros. Pero no basta el trabajo en conjunto sobre un texto para lograr la colaboración deseada entre los estudiantes. Para que el trabajo colaborativo progrese debe ocurrir, en el desarrollo de la tarea, la confrontación de puntos de vista divergentes sobre la forma de resolverla. Por eso, la propuesta de trabajo no debería limitarse a la elaboración de un texto. En este tipo de actividad muchas veces ocurre que los estudiantes por evitar la confrontación optan por escribir textos con ideas recurrentes e incluso a veces contradictorias como resultado de la intervención secuencial de los participantes, sin que medien acuerdos entre los mismos para evitar estos problemas. Durante el desarrollo de la actividad que se presenta en este artículo, la redacción de los enunciados para la construcción del mapa conceptual implicó necesariamente la negociación de los conceptos que formarían parte del mapa grupal así como de los nexos entre ellos.

En trabajos como el propuesto, el producto que resulta de la colaboración no se limita sólo al mapa, sino que además están las listas de discusión. El acceso a estas listas de discusión a través del historial de la Wiki y los comentarios insertos en la página, permitió al docente hacer un seguimiento de la participación de cada uno de los estudiantes del grupo así como del nivel de interacción entre los mismos. El tipo de tarea propuesta y el seguimiento de la actividad de los estudiantes en la Wiki promovieron la real colaboración entre los integrantes del grupo evitando que el trabajo grupal se limitara a un reparto de la tarea asignada.

La construcción de un mapa conceptual exige que los constructores tengan claras las ideas de concepto y de proposiciones, algo que no siempre ocurre en nuestros estudiantes. Gran parte de la discusión de los participantes giró en torno a la selección de los conceptos adecuados y los nexos para establecer los enunciados breves que después usarían en la construcción del mapa. Teniendo en cuenta que es recomendable no recargar los mapas conceptuales con demasiados conceptos, el docente insistió reiteradas veces en la selección grupal de un número reducido de conceptos y sus relaciones.

Se debe tener presente que la herramienta utilizada para la elaboración del mapa (CmapTools) sólo simplifica la parte operativa del proceso de su construcción. Sigue siendo responsabilidad de los estudiantes la expresión clara y en un contexto adecuado de los conceptos más relevantes del tema abordado.

Aprender a construir mapas conceptuales así como a usar otras herramientas de aprendizaje no es un proceso espontáneo en quien aprende, sino que requiere una enseñanza intencional. Esta actividad dio la oportunidad a los estudiantes de acceder al aprendizaje de esta herramienta (la elaboración de un mapa conceptual) reforzada por el contexto de aprendizaje colaborativo donde se llevó adelante.

También es de destacar que además de su facilidad de manejo, Wiki y CmapTools tienen como gran ventaja la de ser herramientas que pueden ser administradas por los docentes e incluso por los propios estudiantes sin depender de la administración centralizada que implica muchas veces el uso de una pla-

taforma educativa (como la plataforma Moodle donde transcurren los cursos virtuales del profesorado semipresencial). Lograr que los estudiantes perciban esta ventaja en las herramientas utilizadas para el desarrollo de la actividad, incrementa las posibilidades de que las vuelvan a usar en el futuro.

Por último, es importante destacar que corresponde al profesor orientar a sus estudiantes integrando el uso de las TIC a sus estrategias educativas, de modo de facilitarles el acceso a los recursos y las herramientas necesarias para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas. Es necesario entonces que el futuro profesor de educación media conozca los recursos y las herramientas disponibles. Considero que la mejor forma para acceder a este conocimiento es ser partícipe de experiencias de aprendizaje que involucren estas herramientas durante su formación de grado. Sin embargo no debemos olvidar que en el diseño de este tipo de experiencias, más allá de la tecnología utilizada, “el tutor y su forma de actuar es el factor esencial para asegurar que el entorno de aprendizaje con uso de tecnología será favorable al estudiante” (Chaupt, Vitalia y Marín, 1998, p. 98). Los resultados de las experiencias educativas no están garantizados por la simple incorporación de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El diseño de las mismas debe estar inmerso en un proyecto pedagógico más amplio.

Conclusiones

- Es necesario promover y llevar adelante instancias de trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizajes.
- Es responsabilidad del docente diseñar un entorno favorable para la colaboración entre los estudiantes. El entorno favorable debe asegurar la interacción entre los participantes, estrategias que evidencien tanto el aprendizaje como la colaboración y herramientas para el trabajo colaborativo.
- La Wiki es una muy buena herramienta que permiten desarrollar habilidades para la colaboración.
- A través de su historial de cambio la Wiki es una muy buena herramienta para el seguimiento del trabajo individual y grupal por parte del docente.

- La elaboración de un mapa conceptual grupal es una muy buena estrategia para el desarrollo de un trabajo colaborativo donde el mapa constituye el objeto sobre el cual colaborar.
- CmapTools constituye una poderosa herramienta para trabajos colaborativos en entornos virtuales de aprendizaje posibilitando la construcción de mapas conceptuales grupales de forma sincrónica por los estudiantes.

Bibliografía

Ávila Dorado, C.A. (2010). *Uso educativo de los Wikis. Características de Wikispaces*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/Wikispaces.php>

Ávila Dorado, C.A. (2010). *CmapTools, programa para elaborar mapas conceptuales*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/Cmap1.php>

Baquero, R. & Limón Luque, M. (2001). *Introducción a la psicología del aprendizaje escolar*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes Ediciones.

Boggino, N. (1997). *Cómo elaborar mapas conceptuales en la escuela*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.

Chaupt, J., Vitalia Corredor, M. & Marín Muñoz, G. (1998). *El tutor, el estudiante y su nuevo rol. Desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia* (pp. 97- 110). Universidad de Guadalajara

Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Barcelona: Universidad de Valencia.

Gros, B. & Silva, J. (2006) *El problema del análisis de las discusiones asincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado*. Revista de Educación a Distancia 16.

Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa Editorial.

Pichardo, P. J. (1999) *Didáctica de los mapas conceptuales*. México: Ed.Jertalhum.

Rexach, V. (2010) *Las TIC, los educadores, la educación*. Unidad 1, Ficha de cátedra, Instituto de Formación Docente, Virtual Educa.

UNESCO (2008) *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/estandaresDocentesUnesco.php> .

Anexo

1. Wiki

Las Wiki constituyen desde su concepción sitios compartidos de colaboración para el trabajo grupal. Para el uso de Wiki en proyectos educativos es útil tener en cuenta la siguiente serie de recomendaciones (www.eduteteka.org/Wikispaces.php):

- Elegir un servicio de Wiki de fácil acceso y manejo. Wikispaces es una buena elección inicial por lo fácil de su empleo.
- Es recomendable familiarizarse con el funcionamiento de una herramienta probándola. Para esto, una vez generado el usuario, se pueden abrir y editar distintas Wiki en la misma cuenta de usuario.
- El acceso a una Wiki debe estar restringido a los integrantes del grupo que trabajarán en la misma, ya que ellos serán los responsables de introducir los cambios en el documento compartido.
- Lo primero que se debe aprender en un trabajo colaborativo es a colaborar. Teniendo esto siempre presente el docente debe promover en todo momento la interacción cordial pero también crítica de los integrantes del grupo para la construcción conjunta del conocimiento.

Ya se explicó en el cuerpo del artículo los pasos seguidos para crear una Wiki en Wikispaces. Una vez que todos los integrantes aceptaron la invitación a participar en la Wiki del grupo, puede comenzarse la edición del documento compartido. Los contenidos de la página se escriben en el área de edición. Se pueden utilizar todas las posibilidades de edición de un procesador de texto (insertar tablas, añadir imágenes, dar formato al texto, etc.). También permite ingresar elementos multimedia. Debe tenerse presente que toda edición que se haga del documento debe salvarse para que quede registrada. Se pueden

establecer además enlaces a otras páginas de la misma Wiki o a otras páginas web. El historial de la Wiki da acceso al control de versiones previas de la página. Cada vez que alguien guarde la página quedará registrada una nueva versión de la misma en el historial pudiéndose comparar los cambios introducidos.

2. CmapTools

CmapTools tiene una interfaz sencilla, con tres ventanas principales flotantes: la ventana principal de trabajo (donde se arma el mapa conceptual), la ventana de Vistas (de gestión de proyectos) y la Ventana de Estilos (con las opciones de formatos de cada tipo de elemento que permite mejorar visualmente el mapa)

CmapTools presenta además otras funciones avanzadas que lo hacen una herramienta poderosa para la construcción de mapas conceptuales. Entre estas funciones se puede destacar: importar recursos, agregar y editar enlaces a recursos, manipular enlaces de recursos existentes, ver un Cmap como una página Web, cambiar el idioma, cambiar colores, cambiar fuentes y tamaños, agregar flechas, usar nodos anidados y asociaciones, cambiar fondos, personalizar estilos, enlazar proposiciones entre Cmap, usar diseño automático, añadir anotaciones e información, copiar un Cmap en sitios, controlar permisos y accesos, exportar un Cmap como imagen, exportar un Cmap como página Web, enviar un Cmap por correo electrónico, buscar texto en un Cmap y colaborar en la elaboración de mapas de manera sincrónica.

Los mapas conceptuales elaborados en CmapTools pueden publicarse en uno de los servidores públicos ofrecidos por el programa de una forma sencilla. Para ello en la ventana Vistas CmapTools se hace clic sobre Cmaps en sitios y se elige un sitio público. En el sitio elegido se agrega un nuevo elemento como Carpeta, la cual se nombra, se agrega una descripción de la misma y los datos de administrador y permisos de edición. A esta carpeta creada en el sitio público se arrastrará el mapa conceptual que quiere publicarse. En servidores públicos de CmapTools cualquier persona puede crear su carpeta, cargar sus mapas conceptuales (que aparecerán como páginas Web) y administrar los permisos sobre su carpeta y su contenido. Las carpetas en los servidores pú-

blicos pueden ser compartidas de modo que la construcción de un mapa conceptual sea una tarea grupal. Incluso durante la edición de un mapa, varios estudiantes pueden estar editando el mismo mapa en el mismo tiempo desde diferentes lugares físicos. Es posible entonces establecer una tarea de colaboración sincrónica en tiempo real donde se pueden ver las modificaciones realizadas por el resto de los integrantes del grupo e interactuar con ellos a través de una ventana de Chat. También los estudiantes del grupo de trabajo pueden colaborar asincrónicamente comentando los aportes de los compañeros a través de anotaciones o listas de discusión.

Es posible además enriquecer los mapas conceptuales publicados estableciendo enlaces entre el mapa conceptual y otros recursos (figuras, documentos, páginas web).

12. UN AULA CREATIVA EN PROFESORADO SEMIPRESENCIAL: PROPUESTA DE ACTIVIDADES MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS EN LA PLATAFORMA MOODLE

Nazira Píriz⁴³, Alfonso Perendones⁴⁴

nazirapiriz@gmail.com

Resumen

Actualmente la creatividad constituye una cualidad indiscutible en profesionales en general y docentes en particular, según manifiestan múltiples autores. Esta valoración se constata en perfiles de egreso de diversas carreras, entre ellas en el documento del Sistema Único Nacional de Formación Docente (SUNFD), acorde a un profesional de la enseñanza: crítico y constructivo, reflexivo, flexible, responsable, autónomo y creativo. La bibliografía propone que una escuela creativa propiciará la curiosidad, la autoevaluación, el autoaprendizaje, en un clima de libertad, comunicación y afecto. Asimismo, la promoción de la creatividad implicará favorecer el pensamiento divergente, la libertad de acción, la flexibilidad y la autonomía, entre otras cualidades. Por otra parte, la modalidad Semipresencial de Profesorado funciona fundamentalmente en un entorno virtual de aprendizaje (EVA), a través de la plataforma Moodle. En este ámbito, el estudiante debe autogestionarse y autorregular su aprendizaje. El docente, ahora facilitador, debe crear las condiciones para un aprendizaje activo, perfectamente compatible con lo que se espera de un aula creativa. El tutor se encuentra entonces en un ámbito propicio para la promoción de la creatividad en los estudiantes, debiendo diseñar con este fin, actividades apropiadas y con el uso de las herramientas disponibles en la plataforma. Este trabajo plantea mediante ejemplos concretos para cursos de Biofísica, Anatomía humana y Fisiología.

⁴³ Formación: Dra. En Medicina. Magister en Biofísica. Desempeño académico: Profesorado Semipresencial, Instituto de Profesores "Artigas" y Proyecto "Unidad de Enseñanza de la Biofísica para la formación del Profesorado: UDEBIOP".

⁴⁴ Formación: Profesor en Ciencias Biológicas. Desempeño académico: Profesorado Semipresencial.

logía humana, actividades diversas que proponen la utilización de varias herramientas provistas por la plataforma Moodle, con un diseño que permite promover la creatividad en los estudiantes.

Introducción

La jerarquía de la creatividad en el profesional actual, es reconocida por muchos autores (Babicka et al. 2010; Esteve Mon, 2008; Manriquez et al., 2005). Babicka et al. (2010) proponen: “La complejidad creciente del mundo moderno demanda creatividad y originalidad por parte de los individuos y desplaza los temas referidos a la creatividad a una nueva dimensión. La creatividad se convierte progresivamente en una categoría de la enseñanza...” (p. 52), y agregan que los profesores “están obligados a ser personas creativas, llenas de iniciativa y de mente abierta para implicarse en retos complementarios” (p. 52).

Sin negar la jerarquía del conocimiento disciplinar específico, toman relevancia entonces otras cualidades docentes. Las mismas suelen incluirse en los perfiles de egreso a nivel internacional (Coraggio, 1994), y también en el actual Sistema Único de Formación Docente (SUNFD), vigente en nuestro país. Dicho perfil propone un profesional crítico y constructivo, reflexivo, flexible, responsable, autónomo y creativo, preparado para responder en tiempo y forma a las necesidades emergentes de la sociedad en la que se inserte.

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación forman parte de la cotidianeidad de la vida humana actual, incluyendo las más diversas actividades, entre ellas, la Educación.

En este ámbito, la inclusión de las TIC ha permitido generar marcos educativos más flexibles (como los entornos virtuales de aprendizaje: EVA), favoreciendo el acceso a la Educación Superior y brindando valiosas oportunidades (Musselbrook et al.2000). En nuestro país, un ejemplo claro de esto lo constituye la modalidad Semipresencial de Profesorado, la cual se inició en el año 2003, manteniéndose hasta el momento actual, con matrículas que crecen anualmente, como una muestra de la relevante función social que cumple.

En los EVA, el estudiante gestiona su aprendizaje, lo que es propio de la sociedad del siglo XXI, en la que la información debe posibilitar el desarrollo de nuevas competencias, y con la capacidad de transformar dicha información en la resolución de problemas.

De esta manera, el docente (tutor) toma un rol de facilitador, brindando las condiciones para que se produzca el aprendizaje, con un estudiante más autónomo y responsable, que autorregula su aprendizaje.

Generar las condiciones para que se dé un aprendizaje activo, implica entre otras tareas, una adecuada elección de las herramientas provistas por el EVA a ser utilizadas. La plataforma Moodle (utilizada actualmente en la modalidad Semipresencial de Profesorado), ofrece múltiples herramientas que el tutor deberá elegir en forma fundamentada.

El aprendizaje activo favorecido en entornos virtuales de aprendizaje, es también un aspecto central en la escuela creativa. De esta manera, los entornos virtuales de aprendizaje, y en particular la modalidad Semipresencial de Profesorado, constituyen un excelente ámbito para la promoción de la creatividad en futuros docentes.

Este trabajo aborda uno de los aspectos a tener en cuenta en una escuela creativa, como lo es el diseño de actividades con ciertas características, y se aboca a ejemplificar el uso de algunas herramientas de la plataforma Moodle, en el diseño de actividades promotoras de la creatividad.

Marco teórico

- ¿Qué es la creatividad y cuáles son las características de una escuela creativa?

Si bien no hay una definición conceptual de Creatividad, se plantean definiciones operativas. Una de ellas, propone que: “Creatividad es la capacidad de utilizar la información y los conocimientos de forma nueva, y de encontrar soluciones divergentes para los problemas” (Alonso Monreal, 2000, p. 53). Vemos en este caso cómo el autor destaca la vinculación directa entre creatividad y pensamiento divergente, propuesta originalmente por Joy Guilford en 1950,

habiendo acuerdo en los autores contemporáneos respecto a dicha relación. De esta manera, la promoción del pensamiento divergente resulta una excelente estrategia para promover la creatividad.

Por otra parte, se propone que las personas creativas son capaces de encontrar problemas donde otros no los ven. De manera que la problematización, el cuestionamiento, son actividades creativas.

- El ambiente creativo y las técnicas para la promoción de la creatividad

Las características del ambiente creativo toman particular jerarquía en la planificación de un aula creativa. Rael Fuster (2009), plantea que un ambiente creativo:

“incentivará la curiosidad, fomentará la autoevaluación, incentivará el autoaprendizaje, creará un clima de libertad, comunicación y afecto en el aula, promoverá todo aquello que flexibilice los planteamientos, las actitudes ante los problemas, eliminará los sentimientos de frustración a través de valorar los procesos antes que los resultados, se esforzará por motivar y promover la iniciativa.” (p. 3)

Según la misma autora, obstaculizan la creatividad: “el conformismo (hacer las cosas como siempre se han hecho o como las hace todo el mundo); las actitudes autoritarias; el miedo al ridículo; la rigidez en los planteamientos que impiden la aparición de ideas nuevas.” (p. 4).

Dentro de los principios metodológicos para la promoción de la creatividad en la escuela, propuestos por Rael Fuster (2009), destacamos:

- Principio de espontaneidad: hace referencia a la necesidad de darle libertad a los estudiantes para exponer sus ideas, opiniones y experiencias, permitiéndole generar confianza en sí mismos.
- Principio de diálogo: con una fluida comunicación entre docente y estudiante, cuidando las relaciones interpersonales incluyendo el trabajo en equipo y el saber escuchar.
- Principio de originalidad: respeto por ideas e iniciativas de otros en clima de tolerancia, promueve la flexibilidad mental.

- Entornos Virtuales de aprendizaje

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) han tomado especial jerarquía en las últimas décadas, especialmente en la Educación Superior. Estos espacios son definidos como instrumentos de mediación educativa, considerándolos como entornos que posibilitan la obtención de un mayor control sobre la circulación de contenidos entre aquellos agentes que participan e interactúan en el proceso de aprendizaje (Suárez, 2003) y que deben haber sido producidos de tal forma, que los estudiantes sean capaces de encontrar la información de manera rápida y lógica (Hassan et al., 2004).

En esta modalidad el aporte de los EVA al proceso de aprendizaje es un elemento que permite al estudiante dirigir y autorregular su proceso de aprendizaje. Asimismo, los EVA permiten la colaboración, discusión y cooperación con el resto de los estudiantes del aula virtual (Santoveña, 2004).

En los EVA, los tutores deben ser capaces de mantener “vivos” los espacios de comunicación, permitiendo un fácil acceso a los contenidos, generando un diálogo efectivo entre los estudiantes de forma que favorezca el aprendizaje, la construcción del conocimiento cooperativo y/o colaborativo, y la creatividad (Cabero, 2001).

- La plataforma Moodle como escenario de la modalidad Semipresencial

El documento de ayuda al profesor del manual Moodle, plantea entre otras características de dicha plataforma, las siguientes:

- a. Promueve la “pedagogía constructivista social” (reflexión crítica, colaborativa, actividades diversas, autoregulación)
- b. Posee una forma de navegación rápida, sencilla y eficiente que le brinda dinamismo a la experiencia de aprendizaje y permite una comunicación fluida con el tutor (facilitador).
- c. Ofrece una serie de herramientas que aumentan la posibilidad de que los estudiantes desarrollen diversas estrategias o habilidades.

En relación a las actividades a proponer en una plataforma virtual, el docente deberá organizar los contenidos teniendo en cuenta formas de interacción, comunicación y evaluación, diferentes a las que se emplean en la modalidad presencial. Es aquí donde la plataforma Moodle (utilizada actualmente como vehículo dentro de la modalidad Semipresencial) y las herramientas que ésta dispone, juegan un papel fundamental a la hora de la planificación y el desarrollo del curso.

Descripción de herramientas Moodle y ejemplos de actividades propuestas para su uso como forma de promover la creatividad.

Tarea: Esta herramienta permite la realización de informes, avances de trabajos, recolección de datos, imágenes, etc., que el estudiante enviará como archivo, utilizando cualquier tipo de formato. Esta herramienta puede ser utilizada para trabajos individuales o grupales.

A continuación proponemos a modo de ejemplo, dos actividades: una para un curso de Biofísica y otra para un curso de Anatomía humana:

Tarea A: Consigna para un curso de Biofísica:

A continuación se plantean enunciados correctos. Elaborar para cada uno de ellos, una posible pregunta adecuada:

a).....
.....

Se produce desde el compartimento en el que la energía libre correspondiente al soluto es mayor, hacia el compartimento en el que dicha energía libre es menor.

b).....
.....

Algunos ejemplos son: la difusión simple y el transporte de agua.

c).....
.....

No, porque el transporte acoplado no gasta ATP y sin embargo es activo.

d).....
.....

Todos los transportes de solutos a través de membranas biológicas, requieren de energía libre para su ocurrencia.

e).....
.....

El parámetro que lo caracteriza es el coeficiente de permeabilidad.

Tarea B: Consigna para un curso de Anatomía humana:

Parte I) De cada uno de los órganos del aparato genital femenino, presentar una diapositiva en formato powerpoint que contenga la siguiente información:

- Una imagen tipo esquema y una fotografía de material en fresco representativa del órgano.
- Explicación breve de:
 - a. Estructura externa.
 - b. Características anatómicas a resaltar.
 - c. Medios de fijación (si corresponde)
 - d. Relaciones anatómicas.
 - e. Irrigación, linfáticos e inervación.
- Incluir: Bibliografía o links utilizados.

Parte II) Luego de indagar y analizar diverso material referido al tema deberá: Recomendar un link que nos dirija a material audiovisual referida a una disección anatómica de una de las estructuras mencionadas en la parte anterior, que considere oportuno para el estudio del tema.

Diario: Esta herramienta permite estimular la reflexión por parte del estudiante y el docente. A partir de la propuesta formulada por el docente, por ejemplo un tema en particular, un documento, un artículo, etc., el estudiante podrá reflexionar, editar y profundizar en aspectos personales respecto a la propuesta. Este diario es personal y por medio de este el tutor podrá retroalimentar al estudiante en su reflexión.

A continuación proponemos a modo de ejemplo, dos actividades: una para un curso de Fisiología humana y otra para un curso de Anatomía humana:

Diario A: Consigna para curso de Fisiología humana:

A partir de la lectura “Redes neuronales y conexionismo en las Neurociencias” del autor Juan Canseco, disponible en la Unidad 3 de la Guía del curso:

- Seleccionar 3 párrafos de su interés y transcribirlos en un documento “Diario”.
- Plantear para cada uno de los párrafos elegidos, entre 3 y 5 preguntas que surjan de su lectura reflexiva, y que no hayan sido respondidas en la lectura.
- Proponer para al menos una de dichas preguntas, una línea de pensamiento posible hacia su respuesta (ejemplo, una hipótesis explicativa, si correspondiera).

Diario B: Consigna para un curso de Anatomía Humana.

Luego de la lectura del artículo publicado por la Asociación Argentina de Anatomía en su revista de “Anatomía online” denominado: “Tercer ventrículo. Endoneuroanatomía de las estructuras adyacentes”, y utilizando el Diario de trabajo del aula virtual:

- a. Enumere dos aspectos que considere relevantes en la descripción realizada en los “materiales y métodos” mencionados en el artículo.
- b. A partir de la lectura de la “discusión” de este artículo, proponga tres conceptos que considere relevantes y comparando con la bibliografía utilizada por usted para este curso, intente determinar si existen elementos “nuevos” aportados por este artículo, respecto a las estructuras a las que se hace referencia.
- c. Reflexione el siguiente punto: ¿Por qué lo descripto en el artículo aporta una nueva visión de la Anatomía?

Foro: Esta herramienta posee para Moodle su asiento teórico en lo que se denomina el “*Constructivismo Social*”, permitiendo generar espacios de diálogo y discusión, a partir por ejemplo de imágenes, gráficos, preguntas, frases, etc.

Existen varios tipos de foros. Ellos son: “Foro: un debate por persona” y “Foro de debate sencillo”.

Foro “Un debate por persona”: En esta modalidad, cada estudiante podrá generar un nuevo tema de discusión pudiendo el resto del grupo responder a la propuesta.

A continuación se ejemplifica mediante una propuesta concreta:

Foro A: Consigna para un curso de Anatomía Humana:

Luego de leer con atención el prefacio del libro de Anatomía Humana de Latarjet-Ruiz Liard (tercera edición) deberá realizar la siguiente propuesta de trabajo utilizando la herramienta del foro, “un debate por persona”.

- a. En el prefacio se hace mención a los Epónimos.
Establezca un nuevo tema en el foro con el nombre de un epónimo. Utilice para esto una imagen que lo represente.

El resto de sus compañeros utilizando diversa bibliografía y su capacidad de análisis y observación deberán identificar el Epónimo al que usted hace referencia en la imagen y luego proponer uno nuevo.

- b. Podrá hacer mención si lo desea a la región corporal en la que la estructura se ubica.

Foros de debate sencillo: Esta herramienta permite proponer un único tema de debate, permitiendo que el docente lo utilice para estimular la síntesis de un tema o un debate corto.

A continuación se ejemplifica mediante una propuesta concreta:

Foro B: Consigna para curso de Fisiología humana:

- Analizar el modelo analógico de Funke (en lectura “Aparato de Funke” disponible en la unidad N°7 de la guía del curso), que se utiliza habitualmente para representar la ventilación pulmonar.
- Discutir con compañeros ventajas y limitaciones de dicho modelo.
- Proponer modificaciones que atiendan a las limitaciones identificadas.
- Proponer una ampliación del modelo que contemple la regulación de la ventilación por el Sistema Nervioso.

Wiki: Esta herramienta permite trabajar en forma colectiva, en la que los estudiantes participan trabajando juntos, realizando agregados, expandiendo o modificando el contenido de un documento o actividad concreta.

A continuación proponemos a modo de ejemplo, dos actividades, una para un curso de Biofísica y otra para un curso de Fisiología humana:

Wiki A: Consigna para un curso de Biofísica:

Se propone un trabajo en subgrupos en el que cada grupo elija algún video o animación diseñada para la enseñanza del potencial de acción nervioso, a los efectos de ser analizada. Presentamos algunas direcciones de videos de youtube que podrían utilizarse (no obstante se podrán elegir otros):

- <http://www.youtube.com/watch?v=c1czYvTmg-g&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=iNnMXwaNX5g&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=29cOb1x5tnA&feature=related>,

Analizar en subgrupos dicho material y elaborar un informe en forma colectiva utilizando la herramienta Wiki, que incluya:

- a. Un breve relato a modo introductorio que comente de qué trata dicha animación.
- b. Un análisis crítico que considere:
 - La elección de las imágenes incluidas, su secuencia y correlación con el audio.
 - La terminología utilizada, con las aclaraciones pertinentes.
 - Aspectos positivos de dicha animación y su justificación.
 - Aspectos negativos de la misma, y su justificación.
- c. Tomar postura sobre la utilización de la animación para la enseñanza del impulso nervioso en Secundaria, justificando la misma.

Wiki B: Consigna para un curso de Fisiología humana:

- Elaborar en forma colaborativa con sus compañeros de subgrupo, tres preguntas con diferente formato en relación a la fisiología del sistema endocrino, con un nivel acorde a la formación del Profesorado, y a los efectos de conformar una “bolsa de preguntas” para compartir con el resto del grupo. (El formato o estilo de las preguntas debe ser de su elección, pudiéndose incorporar a ellas imágenes, tablas, o lo que se considere oportuno).
- Responder las preguntas elaboradas.

Glosario: A través de esta herramienta los docentes y estudiantes podrán generar en un determinado tema o unidad, un documento que incorpore información conceptual y explicaciones breves respecto a un término o concepto.

A modo de ejemplo, se plantean dos actividades: una de Fisiología humana y otra de Anatomía humana:

Glosario A: Consigna para el curso de Fisiología humana:

- Seleccionar términos o expresiones que aludan a conceptos fisiológicos de gran relevancia (de cualquier unidad del programa) y buscar definiciones en diversas fuentes.
- Introducir dichas definiciones en un “Glosario crítico”, analizando a la luz del avance de los conocimientos la pertinencia de dichas definiciones.
- Proponer en forma colectiva, posibles modificaciones de dichas definiciones con una breve fundamentación.

(A modo de ejemplo, a partir de que se han comenzado a considerar neurotransmisores, moléculas liposolubles como el óxido nítrico, no almacenable en vesículas, podría repensarse la definición de “neurotransmisor” que dan algunos autores).

Glosario B: Consigna para el curso de Anatomía Humana.

A partir de la imagen denominada “Sección coronal de la hipófisis” y de lo profundizado en este tema se propone:

- Crear un glosario de forma colaborativa con términos que resuman los principales conceptos que se vinculan con la imagen analizada y aspectos que se han abordado en el estudio de este tema.

Tenga en cuenta para sus aportes el uso de conceptos mencionados en los artículos trabajados sobre “imagen anatómica” de la revista Argentina de Anatomía online. (Disponible en: <http://www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm>)

Comentarios y reflexiones finales

La plataforma Moodle, utilizada actualmente en la modalidad Semipresencial de Profesorado, provee de diversas herramientas, no habiendo sido consideradas todas ellas en esta ocasión.

A modo de ejemplo, no hemos hecho referencia al chat, los cuestionarios, ejercicios de opción múltiple, lecciones, hotpotatoesquiz, entre otros. El motivo por el que no todas han sido consideradas radica en algunos casos en su carácter estructurado, no compatible con una solución divergente, y por ende no acordes a la promoción de la creatividad. Sin desconocer su posible utilidad con otros fines, no resulta de interés en esta ocasión.

No obstante, resulta claro que algunas de las herramientas ofrecidas por la plataforma Moodle permiten la propuesta de actividades con un formato acorde a la promoción de la creatividad. Asimismo, es posible incorporar a las actividades propuestas, el uso de herramientas TIC ajenas a la plataforma pero disponibles en la web y al alcance del estudiantado. Los ejemplos propuestos en este trabajo apuntan a soluciones variadas y por ende divergentes, dando libertad a estudiantes de elegir de acuerdo a sus intereses, promoviendo el planteo de cuestionamientos, el pensamiento crítico, la elaboración de propuestas y el trabajo en equipo, todas ellas características de un aula creativa.

Bibliografía

Alonso Monreal, C. (2000) “*Qué es la creatividad*”. Madrid: Biblioteca Nueva.

Babicka A, Dudek P., Makiewicz M. y E. Perzycka (2010) “Competencia creativa del profesor” *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (1), 51-61

Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona, España: Paidós.

Coraggio, J. L. (1994) “La reforma pedagógica: eje de desarrollo de la

Enseñanza Superior” Buenos Aires: Universidad Nacional De General Sarmiento. Fuente:

<http://www.coraggioeconomia.org/Jlc/Archivos%20para%20descargar/Pedacrit3.pdf> (Fecha de acceso: 17/9/2013)

Administración Nacional de Educación Pública “Documento final del SUNFD”
www.cerpsw.org/IMG/pdf/SUNFD_2008.pdf

Esteve Mon, F. (2008) “Análisis del estado de la creatividad de los estudiantes universitarios” *Univest*, 08, publicación de la Universitat de Girona.

Gabinete de Tele Educación, Universidad Politécnica de Madrid (2010). “Manual Moodle”. Extraído el 2 de julio de 2013, de

<http://cvsp.cucs.udg.mx/drupal6/documentos/manualmoodle.pdf>

<http://cvsp.cucs.udg.mx/drupal6/documentos/manualmoodle.pdf>

Hassan et al. (2004). Arquitectura de la información en los entornos virtuales de aprendizaje. Aplicación de la técnica CardSorting y análisis cuantitativo de los resultados. *El profesional de la información*, 13(2), 93-99.

Manríquez P, L. Carrasco VM, Navarro NM, Rivera LM, Pizarro CT (2005) “*Creatividad y Profesores*”. Revista Iberoamericana de Educación 1681-5653

Marín, R. (1980) “*La creatividad*”. Barcelona: Ediciones CEAC.

Mondéjar, J., Mondéjar, JA, and Vargas, M (2006). *Implantación de la metodología e-learning en la docencia universitaria: una experiencia a través del proyecto Campus Virtual*. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(1), 59-71.

Musselbrook, K.; McAteer, E.; Crook, C; McCloud, H. y Tholmy, A. (2000) "Redes de aprendizaje y de comunicación". *Asociación para el Aprendizaje Tecnología Diario*, 8 (1), 71-80.

Pérez Lindo A. (comp.) (2004) “*Creatividad, actitudes y educación*”. Buenos Aires: Editorial Biblos.

Real Fuster, M. I. (2009) "Capacidad creativa" *Revista de Innovación y experiencias educativas*. N°45, 1-11.

Santoveña, S.M. (2004). Metodología didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Etic@net* 4. <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/index.htm>
<http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/index.htm>

Suárez, C. (2003). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Extraído el 3 de julio de 2013, de Ediciones Universidad de Salamanca.
http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_suarez.htm

13. EL MUSEO VIRTUAL EN LA CLASE DE BIOLOGÍA

Mag. Diana Shablico⁴⁵

dianashablico@adinet.com.uy

Resumen

El creciente uso de las nuevas tecnologías disponibles favorece el tránsito de información y ofrece diferentes escenarios educativos. Desde esta mirada, el presente trabajo tiene por objetivo acercar una nueva realidad como es el museo virtual al aula formal de Biología, en el entendido que constituyen espacios singulares y potentes para el aprendizaje.

En este sentido se propone la realización de una visita virtual al museo MUVA/Diario El País contemplando aspectos pedagógicos, didácticos, disciplinares, sociales y culturales.

Se reflexiona sobre algunas situaciones y particularidades ligadas con la interactividad que representa el museo virtual, valorándose las posibilidades que estas propuestas ofrecen y su potencial utilización en la educación.

Introducción

La reflexión acerca del conocimiento es una acción de prioridad al momento de pensar en la enseñanza que pueda dar respuesta a los desafíos que establece la sociedad de la información.

El docente cuando enseña ciencia enseña formas de pensamiento, en donde la selección y los modos de acercamiento que se proponen, están en relación a las formas de comprensión que se pretende favorecer.

Comprender la ciencia en su contexto de producción histórica colabora en

⁴⁵ Formación: Títulos de grado: Ingeniera Agrónoma, Profesora en Educación Media en Ciencias Biológicas. Master en Educación con énfasis en investigación en enseñanzas y aprendizaje. Desempeño académico: Bioquímica – Organización Celular y Tisular (Especialidad Cs. Biológicas). Biología (Especialidad Química), CERP Este y CERP Sur

reconocer el valor provisional de las expresiones y explicaciones científicas al tiempo que sitúa al hombre como sujeto activo, constructor de la realidad que lo rodea y promotor de cambios.

La sociedad actual, caracterizada por la ágil evolución y gran caudal de información, necesita formar personas capaces de adaptarse a situaciones novedosas, receptivas, que generen respuestas frente a los desafíos permanentes, lo cual será posible mediante propuestas que contemplen las múltiples formas de enseñar y de aprender.

Las tecnologías de la información pueden ser herramientas potentes de nuevas construcciones con verdadero valor pedagógico, el cual reside en las formas de apropiación y construcción de los aprendizajes que favorece.

Tal como lo expresa Litwin (2005), las distintas situaciones virtuales posibilitan la creación de valores socioculturales en la medida que conectan escenarios económicos, culturales e históricos distintos y favorecen el intercambio, constructor de lazos y nexos entre las diversas culturas y realidades.

Propuesta de trabajo

La propuesta a desarrollar está orientada a estudiantes de 3° año de Educación Media, en la asignatura Biología, en cuyo programa existe una unidad dedicada al tema “Ecología humana y salud”.

En el marco de la integración de las tecnologías de la información y comunicación con los procesos de enseñanza y de aprendizaje se propone a los alumnos iniciar los contenidos de la unidad mencionada, a través de una actividad en la sala de informática del liceo para realizar una visita virtual al museo MUVA/Diario El País.

Es importante destacar la necesidad de coordinar la actividad a implementar, con otras asignaturas de manera de estimular el desarrollo de capacidades cognitivas que permitan la reflexión y el análisis, contextualizando en función de redimensionar los saberes.

Objetivos

Los objetivos de la actividad son los siguientes:

- Identificar los recursos que participan en la formación de los sistemas ecológicos.
- Valorar intervenciones concretas de la actividad humana en dichos sistemas.
- Contribuir a reconocer la importancia del desarrollo sustentable y promover actitudes responsables que lo favorezcan.
- Estimular en los alumnos la capacidad de observación e interpretación basada en el proceso de descubrimiento.
- Ampliar el horizonte cultural de los estudiantes, sensibilizando su gusto por las artes de nuestra y otras culturas, mediante el conocimiento y recorrido de los museos virtuales.
- Contemplar las amplias formas de representación de los alumnos para el logro de aprendizajes significativos.
- Fortalecer el trabajo colaborativo entre pares.
- Favorecer el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación como forma de ampliar los conocimientos ya existentes y lograr nuevas oportunidades educativas.
- Articular con otras áreas o asignaturas como por ejemplo Historia, Literatura y Educación ciudadana, de manera de poder arribar al conocimiento en forma transversal e integrada.

Consignas de trabajo para el estudiante:

- Accede a la página del museo virtual MUVA/Diario El País ingresando en <http://muva.elpais.com.uy/>
- Lee la información de portada del museo y recorre el mismo para ambientarte sobre sus instalaciones.
- En MUVA II dirígete al subsuelo 1 y busca la sala 11 dedicado a pintores Planistas de la Fundación Itaú.
- Recorre la sala y observa con atención las diferentes obras de pintores nacionales.
- ¿Qué observas en las diferentes pinturas?

- Realiza zoom en cada una de ellas observando los elementos presentes y elabora un listado de los mismos.
 - ¿Cómo podrías clasificar los componentes observados?
 - Reúnete en grupo, con dos compañeros más, expongan e intercambien sus puntos de vista y definan luego un criterio de clasificación.
 - Desde el punto de vista biológico es posible considerar los elementos de un paisaje agrupándolos en bióticos y abióticos.
 - Definan estos dos conceptos con ayuda de la Web si fuera necesario. Establezcan lazos o puentes con la clasificación propuesta por el grupo.
 - Investiguen cómo y dónde se relacionan estos componentes en la naturaleza.
 - **Actividad de cierre:**

Recorran otras salas del museo, intercambien puntos de vista e identifiquen obras en las cuales se plasmen los elementos trabajados en clase.
 - Selecciónenlas y elaboren su propia colección.
 - Contextualicen su trabajo con la información anexa que presenta cada obra y artista, tales como biografía, época en que fueron concebidas las obras como también, hechos o circunstancias relevantes que pudieron incidir de manera importante.
- La presentación de esta tarea se realizará en el espacio destinado a la puesta en común.

Actividad del profesor

La participación del docente se centra en acompañar toda la actividad, desde un rol de guía y en atención a explicaciones, preguntas y consultas planteadas por los estudiantes como también monitorear la secuencia de sucesos propios del aprendizaje.

Los estudiantes deben percibir que recorren un sitio que el docente conoce y puede guiarlos a través del mismo, sin que esto restrinja sus posibilidades para

la experimentación y el descubrimiento.

La planificación de una actividad de estas características implica visitas previas del docente al museo virtual para valorar las potencialidades del mismo en relación a los objetivos planteados y permitir elaborar un itinerario atractivo e interesante para los estudiantes.

Fundamentación de la propuesta de trabajo

Los museos surgen en la vida cultural de las sociedades por intereses coleccionistas. En los primeros momentos grupos reducidos de personas que valoraban a la pintura como expresión cultural, comienzan a exhibir obras como preciados tesoros.

Este aprecio por el arte no se extendió a un número significativo de individuos sino hasta fines del siglo XVIII momento en el cual el desarrollo de las ciencias históricas permitió a la sociedad comenzar a considerar los objetos antiguos y producidos por la humanidad, como signos de inigualable valor documental para el estudio científico de la historia y la cultura de los pueblos.

De esta forma nace la Museología, una nueva ciencia que brinda aportes a la educación y posiciona a los museos como instituciones valiosas por su influencia en la formación cultural de las sociedades modernas. Tal como Almagro (1969) lo señala, actualmente no existe nación, ciudad, o pueblo que alcanzado un grado de desarrollo no sienta la necesidad de organizar y cuidar en un museo su acervo cultural.

Las tecnologías disponibles a través de la generalización del uso de computadoras e Internet, favorecen los procesos de circulación de la información y ofrecen nuevos escenarios para la educación. Acorde con esta idea es posible integrarlos como un medio adecuado para la difusión del museo tradicional, generando nuevos modelos de presentación y accesibilidad a los mismos.

La virtualidad ofrece a estos centros de cultura, la posibilidad de redefinir su papel como institución educadora y dedicada a aumentar el grado de percepción pública posibilitando su presentación como un recurso potencial capaz de trascender las limitaciones físicas de espacio y tiempo del museo real permitiendo el acceso remoto a múltiples personas (Hemmings, 1997),

Asimismo, se modifica la conceptualización de los museos como muestras, dado que es posible la incorporación de elementos diseminados en museos diferentes de forma de realizar simulaciones de funcionamiento en muestras estáticas que ofrecen un caudal de información calificada puesta a disposición para interactuar.

Bajo esta óptica, los museos virtuales se constituyen en una alternativa potente a tener en cuenta como estrategia de aula. Poseen una propuesta didáctica diversa que contempla una gama de necesidades, intereses y motivaciones que permite al alumno extraer diferentes recursos a incluir en la construcción de su aprendizaje. (Santibáñez, 2005).

Los museos representan para algunas personas espacios poco atractivos, demasiado silenciosos, aburridos y algo sombríos. La posible mirada a través del paseo virtual brinda una alternativa para el cambio de esta percepción.

El acercamiento de las nuevas tecnologías al museo y la configuración que estos ofrecen, ha motivado a los estudiantes tal como lo expresa Litwin (2005), a realizar trabajos, investigaciones, e interactuar de forma de potenciar la aplicación de conocimientos logrados en el propio proceso de aprendizaje. En tal sentido, se destaca su rol innovador en la medida en que aporta un conjunto de nuevas maneras de enseñar y nuevas formas de aprender.

Un museo de estas características y en función de la propuesta didáctica utilizada por el docente, permite ofrecer una nueva forma de visualizar el arte, acercándolo a una realidad, a una mirada diferente que tiende lazos entre contenidos curriculares relevantes y la vida cotidiana y posibilita a su vez articulaciones intra e interdisciplinarias.

Tal como lo señala la autora, se presenta la necesidad de contar con oportunidades de reflexión crítica e integradora por parte de los docentes al momento de elaborar actividades con tecnologías de forma tal, que la propuesta habilite fortalecer la construcción del conocimiento y no reducir la estrategia a una mera aplicación instrumental.

La actividad de trabajo en el museo virtual, otorga un amplio abordaje educativo, puesto que brinda la posibilidad de incluir otras vías de acceso al conocimiento, que no están presentes en las clases tradicionales ampliando el uso de formas de representación.

En acuerdo con este pensamiento, Eisner (1998) señala que cada

representación es una manera particular de comunicar ideas y sentimientos basadas en procedimientos, técnicas y cualidades muy singulares que son a la vez muy propias. El poder contemplar las variadas formas de representaciones mediante las cuales los alumnos aprenden en una actividad a través de distintas estrategias, implica contribuir con el desarrollo integral de éstos. En este sentido, sugiere además que el trabajo con cualquier lenguaje artístico, colabora para transformar la conciencia de los estudiantes y favorecer el desarrollo de diferentes formas de pensamiento como también, la adquisición de habilidades y disposición a una mayor observación.

Eisner (1998) expresa que uno de los principales objetivos de la educación artística es estimular el desarrollo de la mente, a través de la vivencia de situaciones creativas y percepción de variadas formas de expresión, las cuales animan la sensibilidad y enriquecen la imaginación y desarrollo de aptitudes.

En su visión del arte, lo emocional y cognitivo discurren interconectados lo que posibilita a los estudiantes una forma particular de experimentar el mundo a la vez sensible, intelectual y emotivo, que liberará emociones e imaginación a través de lo cual se adquiere una significación más integral.

En la misma línea de pensamiento Perkins (2001) establece que al observar una obra de arte se da inicio a un proceso reflexivo que contribuye a desarrollar formas complejas y sutiles de pensamiento. La mirada del observador no es pasiva, sino que se torna reflexiva al necesitar toda su atención para descubrir lo que se está observando. Se potencia desde este lugar la oportunidad de trabajar operaciones mentales que son necesarias para la comprensión, el aprendizaje y la construcción del conocimiento.

Sumado a esta oferta, la interactividad que presentan los museos virtuales permite el tratamiento interdisciplinar como forma de favorecer una comprensión más profunda, holística e interesante de los temas a tratar. El análisis de biografías de hombres y mujeres de arte permite apreciar situaciones, acontecimientos, contextos, huellas dejadas por las obras en su época, que habilitan el desarrollo de clases con profunda significación moral.

El manejo de entornos digitales a través del museo virtual, favorecen el desarrollo de destrezas cognitivas, puesto que viabiliza múltiples formas de representación que se combinan y enriquecen los espacios de aprendizaje. (Litwin, 2005).

Sin embargo, la inclusión por sí sola de una tecnología en el aula sin una actividad con objetivos y propósitos cognitivos, no es capaz de aportar un cambio radical e innovador en el proceso de educativo.

En este sentido Carbonell (2001) define a la innovación como:

“...una serie de intervenciones y sistematización que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas. Y, a su vez, de introducir, en una línea renovadora, nuevos proyectos y programas, materiales curriculares y estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el currículum, el centro y la dinámica del aula”. (Carbonell 2001, p. 17)

En su análisis plantea que la innovación está asociada al cambio de los centros educativos y del profesorado. Su generación hace necesarios contextos de participación y reflexión, un clima de cooperación, intercambio y autonomía en las instituciones, equipos docentes sólidos y con compromiso colectivo, una comunidad educativa receptiva de las vivencias, acciones que promuevan la interacción y colaboración en el centro escolar y especialmente sus relaciones e influencias con la comunidad local. Asimismo señala que la innovación no es tal, en tanto su aporte sea más cuantitativo que cualitativo, con un enfoque en el cómo más que en el porqué, en la presencia más que en el contenido.

Por su parte Lion (2005) enfatiza que el uso de tecnologías descontextualizadas, con un sentido tecnocentristas, no podría formar parte de un proyecto educativo, y menos pueden ser consideradas como innovaciones pedagógicas.

La autora señala que en ocasiones se confunde el uso momentáneo o estático de la computadora en clase como un símbolo claro de buena enseñanza, lo cual torna imperioso desmitificar y destecnificar el discurso pedagógico de manera de atenuar el efecto cautivador de las nuevas tecnologías.

El acceso a la virtualidad en el aula implica para docentes y los estudiantes, un desafío que no se reduce a aprender a usar las tecnologías, sino aprender usándolas. Desde esta perspectiva, se plantea el potencial innovador de las mismas para la construcción de significados.

Es importante destacar que la incorporación del museo virtual como propuesta didáctica para desarrollar durante la clase, debe ser concebida dentro de un proyecto educativo que integre el uso y la aplicación de la herramienta más allá de una posible presión o demanda institucional o atracción tecnológica

(Maggio, 2005).

En la inserción de este tipo de prácticas el docente, debe estar cabalmente convencido a través de fundamentos que le permitan concebir a las nuevas tecnologías en el ámbito de la comprensión y construcción de conocimientos, apartándose de introducirlas únicamente como herramientas o recursos para acceder a la información.

Según Maggio (2005) la verdadera inclusión de tecnología por parte de los profesores, implica que ésta pase a ser parte de su enseñanza, y se contemple a su vez, que el alcance de las herramientas sobrepase el uso que puede darse en el aula, puesto que actualmente representan importantes mediadores de la construcción social del conocimiento.

Los museos virtuales tienen la capacidad de crear experiencias memorables, significativas y altamente contextualizadas para la construcción de saberes, en la medida que forman parte de decisiones autónomas de los docentes y enmarcan su enseñanza dentro de un proyecto educativo orientado a la búsqueda de construcciones sociales y colectivas.

Bibliografía

Almagro, M. (1969). *Los museos como instrumento educativo*. Versión digital, Gabinete de Antigüedades de la Real Academia de la Historia.

Buckingham, D. (2002). *Crece en la era de los medios electrónicos*. Madrid: Morata.

Burbules, N & Callister, T. (2001). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Barcelona: Granica

Carbonell, J. (2001). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Madrid: Morata.

Eisner, E. (1998). *Cognición y Currículum*. Buenos Aires: Amorrortu.

Eisner, E. (2004). *El arte y la creación de la mente. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Buenos Aires: Paidós.

Hemmings, T. (1997). *Situated knowledge and the virtual science and industry museum*. Museums and the Web 99. Selected Papers. Pittsburgh: Archives and Museum Informatics.

Litwin, E. & Maggio, M & Lipsman, M. (2005). *Tecnologías en las aulas*.

Buenos Aires: Amorrortu .

Litwin, E. (2005). "La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo". En Litwin, E. *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires Editorial Amorrortu

Lion C. (2005). "Nuevas maneras de pensar tiempos, espacios y sujetos". En Litwin, E. *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Maggio, M. (2005). "Los portales educativos: entradas y salidas a la educación del futuro". En Litwin, E. *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Perkins, D. (2001). "La persona-más. Una visión distribuida del pensamiento y el aprendizaje". En Solomon, G. *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas*. Buenos Aires: Amorrortu.

Santibáñez, J. (2006). "Los museos virtuales como recurso de enseñanza y aprendizaje". En Comunicar. *Revista científica de comunicación y educación*. Nro. 27, 155-162. Logroño.

14. ALGUNOS DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN

Mag. Silvia Umpiérrez Oroño⁴⁶

dpto.biol@gmail.com

Resumen:

En este trabajo se analizan dos elementos que influyen en la incorporación de tecnologías de la información, el aprendizaje y la comunicación en el sistema educativo de Uruguay: las políticas educativas y la familia. Primeramente se presenta un marco teórico en relación a ambos aspectos, que se posicionan metafóricamente cada uno de ellos en los dos extremos de un eje constituido por los acontecimientos del aula. Se proporcionan datos sobre las TIC en la escuela uruguaya, a través del análisis del Plan Ceibal, que es parte de una política educativa y de inclusión social en Uruguay. Posteriormente se propone una hipótesis de trabajo acerca de la familia: existen procesos sociales que son afectados por la introducción de las TIC en el aula, particularmente a nivel “familia”. El escolar es resituado en el seno de la misma, al apropiarse del uso de un instrumento potencialmente portador de conocimiento e información.

Se concluye que llevar las TIC al aula no necesariamente produce buenas prácticas y mejora los resultados educativos. La cultura y ecología escolar, tanto en lo organizacional como en lo pedagógico, deben acompañar la integración de las TIC. Por último, la actitud de la familia frente a las TIC, el apoyo de los padres o hermanos para mejorar su uso, así como el mantenimiento en buen estado de los equipos, es fundamental para arribar a los logros esperados.

El tema y el material con que se ha dado coherencia a este capítulo ha sido extraído de los trabajos de evaluación en el marco de un seminario de Doctorado en Educación, en la ORT – Uruguay, del año 2013.

⁴⁶ Formación: Licenciada en Ciencias Biológicas (1993), Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Cursos de Postgrado en Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), en Ecología. Magister en Educación (2006), Universidad ORT Uruguay. Doctorando en Educación (comenzado en julio de 2012), Universidad ORT Uruguay. Desempeño académico: Docente efectiva de Biología del Consejo de Formación en Educación (CFE) de la ANEP, Coordinadora Nacional del Dpto. Académico de Ciencias Biológicas de Formación en Educación. Ha realizado investigaciones y publicaciones en Biología (fauna autóctona, ecología) y más recientemente en temas didácticos y educativos. Ha llevado a cabo tareas de extensión fundamentalmente con maestros.

Introducción:

Estableciendo como hilo conductor lo que sucede en el aula, se pretende analizar las interlocuciones que se instituyen con:

A) los estudios de políticas educativas innovadoras que incluyan el uso de tecnologías de la información, la comunicación y el aprendizaje (TIC a partir de ahora);

B) la familia.

Comenzando con un paralelismo que hace a la vez de introducción, investigaciones realizadas recientemente, reportan que en la enseñanza de las Ciencias no alcanza con la adquisición de recursos para el laboratorio y las salidas de campo, sino que se hace necesario poner en juego otros elementos tales como la creatividad, la coincidencia de objetivos entre estudiantes y docentes, la generación de preguntas originales de investigación, y el diseño de metodologías adecuadas para resolverlas (Britos, Goyenola, & Umpiérrez Oroño, 2004; Hart, Mulhall, Berry, Loughran, & Gunstone, 2000; Jordan, Ruibal-Villasenor, Hmelo-Silver, & Etkina, 2011; Umpiérrez Oroño & Cafferata, 2007).

De la misma forma, dotar a los estudiantes de laptops y construir laboratorios de informática en todos los centros educativos públicos, no necesariamente redundará en inclusión social y pedagógica, en estrechar la brecha digital de los más pobres, en situar adecuadamente a los ciudadanos en la sociedad del conocimiento, o mejorar los resultados educativos (Rivoir, 2011). No obstante, lo que sí corresponde afirmar es que sin ello, es imposible plantearlo. En Uruguay y Argentina se vienen desarrollando dos grandes proyectos de innovación educativa (Plan Ceibal⁴⁷ y Conectar Igualdad respectivamente) que implican la integración de TIC en el aula, de manera que se hace necesario de forma más imperiosa hacer centro en los estudios e investigaciones sobre el uso que hacen las escuelas de esas tecnologías, en el marco de procesos de innovación educativa.

⁴⁷ El Plan Ceibal (Plan de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) nació en el seno de “un conjunto de políticas e iniciativas para la Sociedad de la Información y el Conocimiento que comienzan a diseñarse e implementarse a partir de 2005” (Rivoir, 2011, p. 15.)

De Pablós et al. (2010), realiza un análisis del discurso de políticas educativas encaminadas a la incorporación de las TIC en el aula, por medio de actividades e iniciativas innovadoras identificadas como buenas prácticas educativas. Para ello, los autores realizan una delimitación teórica de los términos ‘innovación’ y ‘buenas prácticas’, y se plantean: ¿cuáles son las ‘buenas prácticas’ que se impulsan desde el discurso en estudio?; ¿cuáles prácticas educativas pueden considerarse innovadoras? El uso de las nuevas tecnologías no es de por sí una buena práctica o una innovación educativa si no conlleva una carga de creatividad, flexibilidad, transferibilidad y cooperación. Los autores terminan planteando: “En este sentido podemos concluir que la integración de las TIC en las aulas se contextualiza en un objetivo más ambicioso que afecta a la transformación de la cultura social y económica general.” (ob cit, p. 200). La pregunta que se desprende de tal conclusión es: ¿La introducción de las TIC en el aula, está teniendo una incidencia más allá de la escuela, en la sociedad?

Inmediatamente la respuesta es que sí, dado que la escuela es parte de la sociedad, interactúan, se retroalimentan y transforman mutuamente. La hipótesis que se plantea entonces es que efectivamente existen procesos sociales que son afectados por la introducción de las TIC en el aula, particularmente a nivel familiar.

Objetivos:

Este trabajo persigue como meta aportar a los marcos teóricos en construcción sobre los elementos intervinientes en el complejo proceso de innovación educativa, mediada por el uso de tecnologías de la información, el aprendizaje y la comunicación.

Metodología:

Se opta por un abordaje monográfico, realizando consultas bibliográficas para luego construir un discurso coherente, actualizado y con cierta profundidad acompañado de reflexiones surgidas a partir del mismo.

Se utiliza bibliografía nacional e internacional, y se accede a la misma fundamentalmente a partir de material disponible en forma libre en las plataformas y portales de carácter científico.

Las reflexiones son producto de la lectura crítica, superponiendo la teoría sobre la práctica de la enseñanza, el uso personal y el uso profesional que se hace de las TIC.

En concordancia con lo planteado en los objetivos, se analizan en particular dos elementos intervinientes: las políticas educativas, y la familia. Son dos aspectos que atraviesan lo que sucede en el aula, cuestionando o alentando determinadas prácticas de enseñanza. Son dos aspectos además, situados cada uno de ellos en uno de los extremos opuestos del eje determinado por lo que sucede en el aula. Si nos imagináramos ese eje, veríamos en un punto de inicio las políticas educativas, pasaríamos por la clase, y terminaríamos viendo regresar al escolar a su hogar. Esta provocación metafórica sugiere, sin querer, una aparente linealidad entre esos tres elementos, que deseamos desdibujar en este trabajo. No necesariamente la innovación con el uso de TIC empieza con una iniciativa de índole política, y el final de esa innovación no tiene por qué darse cuando llega a la familia. El proceso es mucho más complejo, sírvanse los lectores de utilizar la imagen sugerida solamente como ha sido utilizada en esta monografía: para ordenar las ideas y el discurso que se va a construir, y no para pauperizar la comprensión del fenómeno en estudio.

Resultados y discusión:

A) Concepción de innovación:

No se podría desarrollar un análisis coherente sin la anteposición de un marco teórico en torno a la concepción de innovación, particularmente en relación a fenómenos educativos.

Existe diversa literatura que da cuenta de las diferencias entre innovación e invención (Schumpeter, 1939), entre innovación y reforma (Carbonell, 2001) e innovación e imitación creativa (Randi & Corno, 2000). Como síntesis, De la Torre & Barrios (2000) afirman que "Hablar de innovación es hablar de formación en actitudes, destrezas y hábitos, manejar estrategias, prever y superar resistencias, conocer procesos, afrontar conflictos, crear climas constructivos" (p. 10).

La capacidad de innovar se basa en un entrenamiento de la imaginación, de manera de aprender a conocer las alternativas de las que disponemos y predecir los hechos que pueden suceder en el futuro. Poggi (2011) aporta cuatro ca-

racterísticas diagnósticas de la innovación: alternación, novedad, intencionalidad y planificación.

La innovación no es tal para todos en el mismo momento, está condicionada histórica, cultural y territorialmente, dado que lo que es innovación para unos es tradición para otros (Poggi, 2011). La inscripción de prácticas de enseñanza nuevas en un contexto determinado implica que no solamente hay una readecuación sino que hay una resignificación de las mismas, y que vienen a permear una tradición pedagógica preexistente pero predispuesta al cambio, sino no hay innovación posible.

Randi & Corno (2000) también ponen en consideración las ideas acerca de si la innovación produce necesariamente cambio educativo. Se refieren a ello como la “tensión entre la institucionalización de unas innovaciones concretas y la mejora continua de las escuelas” (p. 171). El cambio efectivo va más allá de la innovación.

En Tejada Fernández (2000) se puede hallar una enumeración detallada de los factores que podrían dificultar el desarrollo de innovaciones pedagógicas generadas desde el sistema educativo, y no desde el seno de grupos o comunidades de docentes. Suele generar inseguridad y despertar temores, y los docentes innovadores no siempre son o se sienten valorados. La innovación puede generar disconformidad entre los docentes por recarga de trabajo y la necesidad que se genera de cambio de roles; además puede suceder que los logros académicos de los estudiantes no difieran mucho de otras escuelas no innovadoras. Sin embargo, se rescata que los estudiantes y docentes se sienten más a gusto. Se destaca la importancia del contexto escolar y de la historia de la institución. Se observan las dificultades que deben ser superadas debido a la ambigüedad creada por pertenecer a un sistema educativo y a la vez formar parte de un programa de desarrollo de manejo propio, basado en la escuela misma. Ello nos acerca a la comprensión de las vivencias de los docentes que deben asumir adicionalmente las responsabilidades y tareas de su clase junto a los propósitos de la innovación emprendida. Tojar y Mena (2011) aportan a ello en la identificación de una serie de posibles obstáculos en su investigación: el reparto de las tareas, la formación académica de cada profesor, la valoración de las iniciativas, la infraestructura física de la escuela.

B) Las TIC y las políticas educativas.

Investigaciones encaminadas a evaluar los efectos de políticas educativas de implementación de introducción de las tecnologías de la comunicación, el aprendizaje y la información en el aula, encuentran que ello no necesariamente implica una linealidad entre el propósito, los resultados esperados y los obtenidos, aún en países que han sido particularmente exhaustivos, intensos y pioneros en el tema, como Uruguay (Cano et al., 2010; Rivoir 2011; Brundrett & Duncan, 2011; Maggio, 2012). Para que las TIC se transformen en una verdadera herramienta de innovación y mejora debe existir un uso pedagógico de las mismas (Cano et al., 2010) y deben ser superados algunos aspectos que se relacionan con la formación de los docentes, las tradiciones preponderantes en la escuela, y posibilidad de trabajo colaborativo dentro de la escuela y hacia otras escuelas (Brundrett & Duncan, 2011; Cano et al., 2010). “Se evidencia la necesidad de cambios a nivel de las instituciones educativas—tanto organizativos como pedagógicos — para que las docentes integren más el recurso a su práctica cotidiana” (Rivoir, 2011, p. 95).

Cano et al. (2010) estudian entre otras cosas, la capacidad de las políticas educativas de transformación y mejora de la educación obligatoria, y encuentran que a la “fragmentada cultura de los centros se le viene a añadir el fragmentado hacer de la política educativa.”(p.71). En la introducción del trabajo citado se proporcionan abundantes datos de investigaciones que constatan la no linealidad entre inclusión de TIC y mejora en los resultados educativos, y se afirma que cuando se han constatado mejoras se observa un uso pedagógico innovador de las mismas. Dentro de los obstáculos identificados se encuentran las tradiciones y la cultura escolar, impidiendo que las TIC puedan transformarse en una herramienta de innovación.

Brundrett y Duncan (2011) por su parte, en un estudio transversal de 10 escuelas innovadoras de educación primaria, no encontraron tampoco evidencia para mostrar relación causal directa entre innovación curricular y eficiencia de la escuela, pero las escuelas más efectivas fueron las que hacían más énfasis en el desarrollo curricular. Los alumnos fueron involucrados desde las etapas iniciales de la innovación, de manera que se sintieron parte del éxito. La innovación fue vista por los docentes como parte de la autonomía que se desprende de la identidad profesional, proporcionando la oportunidad de ser creativos. Notan que el inicio de la innovación se hizo dificultosa en el sentido de que los docen-

tes habían tenido trayectorias anteriores donde debían perseguir directivas centrales para alcanzar niveles esperados en regímenes donde tenían que dar cuenta de los resultados (accountability). Por tanto, al igual que Cano et al. (2010) la tradición escolar, las cuestiones consuetudinarias, el conservadurismo, las experiencias anteriores de los profesionales, de alguna forma condicionan la innovación y se hace énfasis en la necesidad de la visión integral del sistema educativo, así como de la coordinación en los esfuerzos que se realicen. Según Brundrett y Duncan (2011) las escuelas que lleven adelante un emprendimiento de innovación deberían establecer nexos entre sí de manera de compartir aciertos y desaciertos, metodologías probadas, compartir buenas prácticas, llevar adelante trabajo colaborativo entre los docentes de diferentes grados de experiencia profesional. Se debe contar con tiempos de reflexión y evaluación, con todos los elementos y actores de la escuela como un todo trabajando en la misma dirección. En esa investigación, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación fue visto como parte del proceso de innovación, que proporciona una ampliación del ambiente de aprendizaje, que estimula a los estudiantes. Elaboración de videos, realización de videoconferencias para intercambio con escuelas de otros países, creación de sitios web, utilización de pizarras electrónicas, aumentaron el interés de los alumnos por los temas propuestos en el currículo.

La lectura del trabajo de Rivoir (2011) permite acercarse a la experiencia uruguaya. El trabajo realiza una importante aportación de datos en un proyecto estatal nacional, el Plan Ceibal, que presentaba un déficit de análisis, investigación y evaluación. Reconoce la multidimensionalidad de la brecha digital, que abarca tanto aspectos sociales, como educativos, culturales y económicos; el equipo de investigación se pregunta: “¿Cuáles son las dimensiones de la brecha digital que ha logrado disminuir el Plan Ceibal?” (p.11). Al cabo de cinco años, según Rivoir (2011), se han alcanzado importantes logros *cuantitativos* en cuanto a la distribución de laptops y la instalación de la conectividad a prácticamente todas las escuelas del país, con lo cual la brecha digital se ha reducido principalmente en relación al acceso a las TIC. La investigación reporta la manifestación de los docentes en cuanto a la necesidad de más instancias formativas y de capacitación en el dominio de las TIC. Cuando los equipos de dirección de los centros se comprometieron con la iniciativa, se facilitó el traba-

jo de los maestros con las TIC (se arreglan los equipos, se mantiene la conectividad, se consigue fácil acceso a los equipos, etc.).

Pero los logros no solo fueron cuantitativos.

“En términos de cómo ha favorecido la educación de los niños, este acceso a la información y al conocimiento a través de Internet significó un salto cualitativo radical que benefició más a los más excluidos del acceso a estos recursos. Este aspecto constituye una contribución importante para disminuir la desigualdad de oportunidades existente. En particular, sostienen -los docentes entrevistados- que para el aprendizaje y educación en general de los niños esto ha sido fundamental...” (Rivoir, 2011, p.93).

Una vez más esta investigación también informa sobre la necesidad de estrategias adicionales, centrando en la figura de la maestra la clave de los logros de enseñanza y de aprendizaje, y reclamando cambios organizativos y pedagógicos a nivel de la institución.

Mientras tanto, en Argentina, el Programa Conectar Igualdad tiene objetivos de reducción de las brechas digitales, educativas y sociales. Contempla las posibilidades de integración “cultural, social y cognitiva” (Maggio, 2012, p.12). Pero queda claro que allí tampoco la propuesta de enseñanza que involucre uso tecnológico, necesariamente se va a constituir en una buena práctica. Es necesario que confluyan muchos otros factores, entre otros, que los docentes se sientan motivados para asumirlas y que la institución esté dispuesta a mantenerla, esto es: que existan políticas educativas claras y sostenidas en el tiempo. Los cambios que se introducen en la “ecología escolar” (Maggio, 2012), p. 60) afectan el significado compartido de la escuela, entre alumnos, maestros y comunidad. La cotidianeidad, la cultura escolar, no son fácilmente transformables por parte de políticas que actúan a nivel nacional. Los resultados no siempre se dan tal como se pensaron originalmente. En particular las prácticas de enseñanza son las que presentan mayor complejidad de transformación. En tanto docentes, alumnos y comunidad no establezcan la vinculación entre los cambios propuestos por el Plan Conectar Igualdad y la necesidad de cambiar la forma de trabajo en el aula y educativo, y mientras no se apropien de sus objetivos, no será posible realmente la innovación.

C) Las TIC y la familia:

Estudios realizados sobre maestras uruguayas, que incluyen la cuestión de sus concepciones acerca de los fenómenos que inciden sobre la capacidad de

aprender de los escolares, en contextos socioeconómicamente deprimidos, muestran que éstas consideran que todos pueden aprender, y que la escolarización es un factor efectivo de desarrollo de la capacidad del niño. Pero más de un 30% de los maestros incluidos en esos estudios opina que “existe una clara determinación social de los aprendizajes y es muy difícil escapar a ella” (Mancebo & Alonso, 2012), p.59). Asimismo las autoras citadas hallan que le adjudicaron mayor peso a los factores extraescolares que a los escolares, como factores explicativos de los aprendizajes de los niños, tales como el acompañamiento familiar de los mismos.

Es posible que se produzca, por parte de las TIC, la permeación sobre procesos familiares tales como la circulación del conocimiento en el seno familiar, la participación en la toma de decisiones, la conservación o cambio de hábitos relacionados con la salud, la participación/colaboración en la comunidad, entre otros. Ellos resitúan al escolar dentro del círculo familiar, dado que éste lleva al hogar una forma efectiva de acceder al conocimiento. A veces, es el único que ha adquirido habilidades en las tecnologías de la comunicación y la información, como puede ser el caso de alumnos del área rural profunda, o alumnos de zonas muy pobres. Eso le confiere una autovaloración y heterovaloración diferentes. Si esas nuevas formas de valoraciones se hacen explícitas, el alumno podría transformarse en un integrante consciente de su rol en la sociedad del conocimiento, y consciente del poder del conocimiento.

El plan Ceibal, del cual hablábamos en el apartado anterior, se distingue de otros similares por que las laptops pasan a ser propiedad del alumno. Como prioridad se persigue el uso innovador de las mismas en la clase, el desarrollo de contenidos, e incentivar la formación de comunidades de aprendizaje, con una importante intervención a nivel familiar y social, ya que el alumno lleva la computadora a su casa. Si bien los hogares con vulnerabilidad socioeconómica son el 25% de la población uruguaya, el 65% de las escuelas públicas uruguayas se encuentran en contextos desfavorables y el 49% de los niños son pobres (Behrendt, 2010). De esta forma, la llegada de la XO al hogar es un acontecimiento fuera de lo común y movilizador. Algunos indicadores indirectos cuantitativos de ello podrían estudiarse a partir de: la frecuencia relativa con que los maestros indican a sus alumnos tareas domiciliarias que implican uso

de las TIC y la interacción con algún o algunos miembros de la familia; frecuencia relativa con que algún miembro de la familia concurre a la escuela para solicitar asesoramiento en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación que utilizan los escolares; frecuencia relativa con que la familia solicita apoyo para la reparación de los equipos tecnológicos que los alumnos llevan al hogar.

Algunas herramientas cualitativas, podrían aportar comprensión sobre el fenómeno de permeación familiar, tales como: la entrevista a los estudiantes y a las familias; aplicación de la técnica de focus-group entre estudiantes y familiares, con preguntas orientadas a indagar acerca de la influencia que ha tenido en sus vidas, sus costumbres y su cultura, la introducción de las tecnologías de la comunicación y la información por parte del escolar o los escolares del hogar. Este tema se puede ampliar en: Alquraini & Gut (2012); Boss (2011); Fairlie & Robinson (2013); Herguner (2012); Kingsley (2012); National Council of Disabilities Members (2012); Pontes & Pontes (2012); Quillerou (2011); Rivoir (2011).

Conclusiones:

A modo de breve cierre podemos concluir que llevar las TIC al aula solamente, no necesariamente se constituye en una innovación educativa, produce buenas prácticas y mejora los resultados educativos. Las TIC se erigen como elementos motivadores del aprendizaje para los alumnos. Las cuestiones relacionadas con la cultura y ecología escolar, tanto en lo organizacional como en lo pedagógico, deben acompañar la integración de las TIC y la innovación educativa. Uno de los factores clave de los cambios propuestos es la apropiación de los docentes, lo que debe lograrse en primer lugar ofreciéndoles la formación necesaria para que comprendan el alcance de la transformación (social, económica, pedagógica) y se sientan seguros y capacitados para el dominio de las TIC. Por último, la actitud de la familia frente a las TIC, el apoyo de los padres o hermanos para mejorar su uso, el mantenimiento en buen estado de los equipos, es el último nudo que analizamos desde este espacio. La familia debe aprender con el alumno a optimizar el uso de la información, ya que, como se vio, más de la mitad de las escuelas uruguayas enseñan a niños de hogares de bajos recursos, donde es altamente probable que los niveles educativos, de alfabetización informática y de conectividad fueran bajos antes de que el Plan

Ceibal se introdujera en sus hogares, en forma de una pequeña y 'simpática' computadora verde.

Bibliografía:

Alquraini, T., & Gut, D. (2012). Critical Components of Successful Inclusion of Students with Severe Disabilities: Literature Review. *International Journal of Special Education*, 27(1), 42-59.

Behrendt, A. (2010). *Educación e inclusión. Los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación primaria y la inclusión digital. Un estudio de casos en Uruguay*. (Doctorado), Universidad de Málaga, Málaga.

Boss, S. (2011). Home-to-School Connections Guide: Tips, Tech Tools, and Strategies for Improving Family-to-School Communication: George Lucas Educational Foundation. P.O. Box 3494, San Rafael, CA 94912. Tel: 415-662-1600; Fax: 415-662-1605; e-mail: news@edutopia.org; Web site: <http://www.edutopia.org>.

Britos, L., Goyenola, G., & Umpiérrez Oroño, S. (2004). Simple protocol for secondary school hands-on activity: Electrophoresis of pre-stained nucleic acids on agar-agar borate gels. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 32(5), 341-347. doi: 10.1002/bmb.2004.494032050398

Brundrett, M., & Duncan, D. (2011). Leading Curriculum Innovation in Primary Schools. *Management in Education*, 25(3), 119-124.

Cano, C., Casablanco, S., Domingo, L., Guitert, M., Moltó, O., Sánchez, J.-A., & Sánchez, J. (2010). De las propuestas de la administración a las prácticas de aula. *Revista de Educación*, 352, 53-76.

Carbonell, J. (2001). *La aventura del innovar: el cambio en la escuela*. (E. Morata. Ed. 3°. ed.). Madrid, España.

De la Torre, S., & Barrios, O. c. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras*. (E. Octaedro. Ed. Vol. 31). Barcelona, España.

De Pablos Pons, J., Colás Bravo, P. y., & Villaciervos Moreno, P. (2010). Políticas educativas, buenas prácticas y TIC en la comunidad autónoma andaluza. *TESI*, 11(1), 180-202.

Fairlie, R. W., & Robinson, J. (2013). Experimental Evidence on the Effects of Home Computers on Academic Achievement among Schoolchildren. National Poverty Center Working Paper Series #13-02: National Poverty Center,

University of Michigan. Joan and Sanford Weill Hall Suite 5100, 735 South State Street, Ann Arbor, MI 48109. Tel: 734-615-5312; Fax: 734-615-8047; e-mail: npcinfo@umich.edu; Web site: <http://www.npc.umich.edu>.

Hart, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J., & Gunstone, R. (2000). What is the purpose of this experiment? Or can students learn something from doing experiments? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 655-675. doi: 10.1002/1098-2736(200009)37:7<655::AID-TEA3>3.0.CO;2-E

Herguner, G. (2012). Views of Students in the Department of Recreation and Sport Management on Distance Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 11(4), 356-364.

Jordan, R. C., Ruibal-Villasenor, M., Hmelo-Silver, C. E., & Etkina, E. (2011). Laboratory materials: Affordances or constraints? *Journal of Research in Science Teaching*, 48(9), 1010-1025. doi: 10.1002/tea.20418

Kingsley, C. (2012). Building Management Information Systems to Coordinate Citywide Afterschool Programs: A Toolkit for Cities. Executive Summary: National League of Cities. 1301 Pennsylvania Avenue NW Suite 550, Washington, DC 20004. Tel: 202-626-3000; Fax: 202-626-3043; e-mail: memberservices@nlc.org; Web site: <http://www.nlc.org/iyef>.

Maggio, M. (2012). *Creaciones, experiencias y horizontes inspiradores: la trama de Conectar Igualdad*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Mancebo, M. E., & Alonso, C. (2012). *Programa Aprender de Uruguay. Las visiones y opiniones de los maestros y directores*. Montevideo, Uruguay: UNICEF.

Members, N. C. o. D. (2012). Rocking the Cradle: Ensuring the Rights of Parents with Disabilities and Their Children: National Council on Disability. 1331 F Street NW Suite 850, Washington, DC 20004. Tel: 202-272-2004; Fax: 202-272-2022; Web site: <http://www.ncd.gov/>.

Poggi, M. (2011). *Innovaciones educativas y escuelas en contextos de pobreza. Evidencias para las políticas de algunas experiencias en América Latina*. (pp. 23). Retrieved from <http://www.iipe-buenosaires.org.ar>

Pontes, M. C. F., & Pontes, N. M. H. (2012). Enrollment in Distance Education Classes Is Associated with Fewer Enrollment Gaps among Nontraditional

Undergraduate Students in the US. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(1), 79-89.

Quillerou, E. (2011). Increased Technology Provision and Learning: Giving More for Nothing? *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(6), 178-197.

Randi, J., & Corno, L. (2000). Los profesores como innovadores. In B. Biddle, T. Good & I. Goodson (Eds.), *La enseñanza y los profesores III. La reforma de la enseñanza en un mundo en transformación*. (pp. 169-237). Buenos Aires, Argentina.: Paidós.

Rivoir, A. (2011). El Plan Ceibal: impacto comunitario e inclusión social. 2009-2010.. (pp. 110). <http://www.observatic.edu.uy/inicio?p=437>: CSIC, Observatic y Facultad de Ciencias Sociales. (Uruguay).

Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles. A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. New York.: Mc Graw Hill.

Tejada Fernández, J. (2000). El docente innovador. In S. De la Torre & B. O. (coords.) (Eds.), *“Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio”*. (pp. 47-61). Barcelona, España.

Tojar, J. C., & Mena, E. (2011). Innovaciones educativas en el contexto andaluz. Análisis multicaso de experiencias en Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista de Educación*(354), 499-527.

Umpiérrez Oroño, S., & Cafferata, M. T. (2007). La enseñanza de procedimientos en el laboratorio de ciencias de formación docente. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 2(14), 89-104.

15. LAS TIC APLICADAS A LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS: UNA PROPUESTA DE TRABAJO DESARROLLADA EN SEMINARIO

Profa. María Isabel Vomero Lara⁴⁸

isabelvomero@gmail.com

Resumen

Se presenta la propuesta de trabajo de Seminario, de la carrera de Profesorado de Ciencias Biológicas en la modalidad Semipresencial, llevada a cabo en 2012 y en el presente año lectivo. En el mismo se trabaja con los estudiantes, en el manejo, creación y aplicación en el aula para la enseñanza de la Biología, de diferentes herramientas digitales, tales como: video- audio- blog- wiki- documentos en línea; etc. La propuesta de trabajo en el Seminario “Las TIC aplicadas a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas”, para Profesorado Semipresencial, resulta innovadora, porque se instrumenta totalmente *on line*, a diferencia de otros cursos que tienen encuentros presenciales. Dada la modalidad de cursado, se explotan al máximo los recursos que brinda la plataforma Moodle, que soporta el aula virtual, y, a la vez, permite a los participantes reflexionar sobre su propia experiencia como estudiantes en la modalidad Semipresencial.

Introducción

“Las nuevas tecnologías se conciben como herramientas comunicativas que posibilitan o pueden fomentar el desarrollo de redes y, así, el crecimiento o fortalecimiento de la cultura de comunicación” (Rizo, 2006,p.1).

⁴⁸ Formación: Profesora de Ciencias Biológicas (IPA). Ayudante Preparadora (IFD de Pando). Especialista en Currículo (FLACSO). Diplomado Superior en Educación y nuevas tecnologías (FLACSO). Certificado de Actualización en Educación (ORT). Certificado de Actualización en Gestión (ORT). Postgrado en Gestión- IPES-ANEP-UDELAR- (cursadas tres asignaturas). Licenciatura en Ciencias de la Educación- UDELAR- FHUCE- Cursadas 5 asignaturas. Desempeño académico: Profesora en CFE de Didáctica de la Biología (Profesorado Semipresencial). Coordinadora de Bachillerato extraedad por tutorías en Pocitos Day School.

El desarrollo vertiginoso de las TIC que caracteriza al siglo XXI, lleva a nivel macro, a una nueva configuración sociocultural, una cibercultura, que “no implica sólo nuevos objetos simbólicos, sino que comporta una nueva configuración cognitiva, nuevas formas de percepción y pensamiento, nuevas mentalidades”. (Rizo, 2006, p. 2). Con una tecnología móvil masificada, y con un acceso a la misma que tiende a la universalización, el uso de dicha tecnología no es homogéneo, porque se desconoce o se utiliza parcialmente. Esto podría conducir a una sociedad fragmentada por una brecha digital, lo cual hace imperiosa la necesidad de la inclusión de las TIC en el ámbito educativo, para asegurar la equidad social.

En nuestro país a través del Plan Ceibal, todos los estudiantes de las escuelas y los liceos públicos tienen su propia computadora portátil (ya extendido al segundo ciclo liceal). También disponen de laptops los estudiantes de Formación Docente. Los alumnos aprenden con su computadora portátil, tanto en la institución educativa como en sus hogares, democratizando el acceso a la tecnología digital y con un efecto multiplicador que se extiende a las familias y comunidades. El trabajo en red, la interactividad y el aprendizaje colaborativo, son algunos de los pilares de este proyecto.

Las TIC, se constituyen así, en herramienta esencial para la construcción social del conocimiento, contribuyendo al logro de la equidad en el ámbito educativo. La alfabetización en la cultura digital supone aprender a manejar el hardware, el software vinculado con los mismos, así como el desarrollo de competencias o habilidades cognitivas relacionadas con la obtención, comprensión y elaboración de información y con la comunicación e interacción social a través de las tecnologías.

Dada la situación estratégica de la formación docente y considerando su proyección sobre el conjunto del sistema educativo la propuesta de trabajo con las TIC se inscribe curricularmente, sin embargo, estamos lejos aún de un uso pleno de las tecnologías digitales en las aulas; en nuestro caso específico, en las clases de Biología.

Objetivos

Desarrollar herramientas conceptual y didácticamente correctas y a su vez innovadoras, para la enseñanza de contenidos educativos de biología utilizando las nuevas tecnologías.

Reflexionar sobre las nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje, aplicando las TIC.

Metodología

La propuesta de trabajo desarrollada en el Seminario “Las TIC aplicadas a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas”, forma parte de la carrera de Profesorado Semipresencial de Ciencias Biológicas. Esta modalidad de formación de Profesores de Enseñanza Media se viene desarrollando en Uruguay desde el año 2003, teniendo como objetivo brindar apoyo a los estudiantes del interior en las asignaturas específicas. El estudiante cursa en forma presencial las asignaturas de Ciencias de la Educación en el Instituto de Formación Docente al que pertenece, según la localidad donde reside. En cuanto a las asignaturas específicas de cada especialidad, se combinan actividades *on line* (a distancia), con otras, presenciales. El estudiante recibe tutorías vía Internet, a través la plataforma LMS Moodle. Tiene así mismo, acceso al material didáctico (Guías elaboradas por Expertos en Contenidos; Biblioteca) a través de la propia plataforma. Las actividades presenciales son: tres encuentros anuales por asignatura, exámenes; y para el caso de Didáctica, las visitas de clase realizadas por el tutor del curso. Esta modalidad comenzó con 7 especialidades, entre las cuales se cuenta el Profesorado de Ciencias Biológicas, y actualmente abarca 9 especialidades, con un elevado número de estudiantes. En el caso del Seminario, no se cuenta con encuentros presenciales obligatorios, por lo que toda la actividad se centra en el trabajo *on line* a través de la plataforma Moodle. En principio, se profundiza en el uso de las herramientas que brinda la propia plataforma Moodle, para la comunicación asincrónica y sincrónica (correo, foro, chat). Se usa en forma dinámica la subida de videos, archivos, enlace a página web imágenes, etc., por el docente a cargo y por los estudiantes teniendo en cuenta los roles de cada uno y los accesos permitidos.

De esta manera fortalecemos el uso de la Moodle por los propios estudiantes. En los sucesivos módulos se comienza a trabajar con herramientas externas a la plataforma, que brinda la web. A medida que se avanza en el curso, los estudiantes desarrollan herramientas digitales que instrumentarán con los alumnos de sus grupos de práctica, con la autorización, participación y orientación del adscriptor. Tenemos ya antecedentes en el año 2012, en que los estudiantes han contado con el asesoramiento del tutor de Didáctica, al evaluar los recursos presentados y considerarlos a los efectos de la calificación final del estudiante.

En cuanto a la evaluación del Seminario, en el entendido de que propendemos a la evaluación como proceso, y que deben instrumentarse instancias de coevaluación y de autoevaluación, se realiza, como parte de dicha evaluación y acorde a la normativa vigente, la evaluación sumativa a través de un trabajo final. El mismo consiste en un proyecto de trabajo sobre un tema particular del curso en que el estudiante realiza la práctica docente, con la implementación de distintos recursos digitalizados y *on line*, los cuales deberán estar disponibles al momento de evaluar. El proyecto debe contar con el debido respaldo teórico. Se considera especialmente en su evaluación: aplicación concreta de las herramientas a los contenidos a enseñar, rigurosidad disciplinar, pertinencia y aplicabilidad, fundamentación a la luz de la didáctica de la disciplina.

Resultados

Durante el trabajo en “Seminario”, los estudiantes han venido desarrollando diferentes herramientas de aplicación en el aula liceal para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas. Muchas veces nos sorprenden con su dominio de las Tic, en otras, con sus progresos desde sus tímidos comienzos. Pero, lo más rico del Seminario han sido, desde nuestra percepción, los debates generados en el Foro.

Nos parece de interés compartir algunas reflexiones que los estudiantes del Seminario han vertido en los Foros:

Frente a la pregunta ¿Cómo será el aula del futuro? hemos recogido las siguientes opiniones:

Para nosotros esta plataforma es nuestra aula (...). Siendo que la modalidad virtual de estudio está cobrando cada vez más terreno...que nuestros alumnos trabajen virtualmente ¿se consideraría parte del aula?, o ¿una extensión de la misma? ¿O solo se le llamará aula al espacio físico dentro de la institución educativa? (...) lo que vivimos hoy en día era una utopía en un pasado cercano. Alumno 1, IFD de San Ramón, 2013.

En relación al Foro 2, ¿Cuál debe ser el lugar de las tecnologías en el aula?

El debate se centró en la modalidad llamada "*flipped classroom*", o "la clase del revés":

Según entiendo, esta modalidad blended learning, llamada flipped classroom, propone, que además de trabajar en las aulas, se realice un trabajo a través de Internet. El orden sería (resumido): proponer una tarea, brindar material necesario, de manera virtual, y luego proceder a resolverla en el salón de clase. Me parece interesante esta alternativa, ya que abre un espacio de intercambio y aprendizaje fuera del salón; en ese sentido, es similar a nuestra modalidad semipresencial. (...) De todas formas, me parece un poco pretencioso decir que "invierte los modelos tradicionales". Luego, pensando en su posible aplicación en nuestra realidad, surgen algunas limitaciones como: la disponibilidad de los medios informáticos adecuados, por parte de estudiantes y docentes (sin mencionar los conocimientos necesarios para su manejo); luego, sería necesario que el docente cuente con horas para realizar el seguimiento y apoyo virtual de los estudiantes. Particularmente, lo más "aproximado" que he realizado, en mis prácticas, es un blog (creado por los propios estudiantes), donde los alumnos debían comentar imágenes (que ellos mismo tomaron), el resultado fue que menos de la mitad de la clase realizó esa tarea; esta anécdota sólo pretende resumir una experiencia personal relacionada al blended learning, y no desmerecer esta estrategia". Alumno 2, IFD de Minas, 2013.

Otro estudiante opinó:

Por otro lado, la modalidad "flipped classroom", exige una constante comunicación con otros alumnos y profesores mediante debates online. En este sentido se pondrían en "juego", tanto por parte de los estudiantes como del docente, nuevas competencias que tienen que ver con las habilidades de lecto-escritura. Ya que el intercambio de opiniones en espacios virtuales exige por un lado, comprender lo que quiso transmitir la otra persona con el simple hecho de leer lo que ésta ha escrito, nosotros debemos de tratar de exponer nuestras ideas de forma clara y precisa, sin ambigüedades, para que sea entendido por los demás. Esto quizás es uno de los desafíos más grandes que se tiene en el momento de trabajar en entornos virtuales, pero quizás es su mayor fortaleza porque implica mucha producción personal por parte de las personas implicadas en dichos entornos de aprendizaje. Alumno 3, IFD de Artigas, 2013.

Como síntesis del sentir de algunos estudiantes acerca de su propia experiencia con la modalidad Semipresencial, transcribimos:

Personalmente me parece buena la experiencia de la semipresencialidad, ya que virtualmente estamos acompañados y luego en las instancias presenciales podemos afirmar los contenidos trabajados, así como ese intercambio cara a cara que no deja de ser tan importante a pesar de poder comunicarnos permanentemente por Internet.

(...) Hoy esta forma de estudiar a distancia, con instancias presenciales, estudiando los contenidos en distintas presentaciones, blogs, pdf, webs, video en youtube, etc, además de los libros, para luego socializar nuestros aprendizajes en las instancias presenciales, nos permite aprender investigando, indagando; construimos nuestros saberes, no hay sitio para la inactividad o la pasividad en nuestra manera de estudiar. No sé si el liceo alguna vez en Uruguay será con la modalidad de blended-learning pero ya es muy ventajoso este sistema en la formación terciaria o para los adultos que no han podido terminar sus estudios de bachillerato.

Alumno 4, IFD de Rocha, 2013.

En otra intervención, el mismo estudiante, nos dice:

El aprender es un acto social, por lo tanto, socializador, valga la redundancia, y la virtualidad propicia un intercambio, una interacción a mayor escala, ya no se limita a relacionarse con quienes tiene a su alrededor, sino que trasciende los muros, lo físico. El poder estudiar a distancia, en entornos virtuales, permite el acceso a la información, materiales, recursos, que antes estaban restringidos al centro de estudio, biblioteca y demás, donde muchas veces se dificultaba acceder satisfactoriamente a los mismos. Hoy esa dificultad se ve superada por la digitalización y masificación de la información (...). Me parece que aunque no se vean los resultados a corto plazo, como es deseable, que si una carrera dura cuatro años, se haga en cuatro años, cosa que pocas veces se logra; no deja de ser importante que las personas puedan seguir estudiando, más allá de sus trabajos, sus quehaceres cotidianos y familia. El que muchos jóvenes puedan acceder a esta forma de estudio, les ayuda a solucionar uno de sus dilemas, el tener que irse lejos de casa a estudiar, con todos las inquietudes que eso genera, muchas veces, hasta desanimándolos (...) Al docente le permite un seguimiento del proceso de sus alumnos, cosa que no ocurría con los cursos a distancia pero en forma postal, que en su tiempo fueron innovadores también.

Discusión

Dos son las funciones que las TIC básicamente han desempeñado en los procesos de formación: servir como instrumentos transmisores de información y como fuente de motivación extrínseca para los estudiantes (Cabero, 2000). Esto puede considerarse aún válido, en cierta forma, tanto para el estudiante de Secundaria, como para el futuro docente en formación. Respecto a la incorporación de las TIC en el aula presencial, muchos docentes prefieren tomarse ciertos recaudos; para otros, puede parecer una panacea universal. No debemos caer en espejismos, ni tampoco repetir clichés o mitos en relación a este tema.

En relación a la virtualidad, como se da en el caso de este Seminario, si bien los estudiantes tienen clases presenciales de las asignaturas del núcleo común de formación y en las demás asignaturas cuentan con encuentros presenciales, cabe preguntarnos si realmente es posible aprender de esta forma. Para algu-

nos autores, este tipo de planteos no son más que las consecuencias de nuestra condición de “inmigrantes digitales” como ha llamado Marc Prensky (2001) a quienes no han nacido en los tiempos de la tecnología digital.

A pesar de tales resquemores, se abren paso las modalidades que llamamos actualmente de “aprendizaje virtual” o “e-learning” (modalidad de enseñanza y aprendizaje que utiliza las computadoras conectadas por redes como medio de comunicación), la modalidad “blended learning” o bimodal, (enseñanza virtual mezclada con instancias presenciales) y así como la educación a distancia totalmente basada en el entorno virtual.

Al concebir el diseño de un curso virtual tenemos que tener en mente que, al hacerlo partimos, consciente o inconscientemente, de un enfoque epistemológico determinado, vale decir, de una cierta concepción del conocimiento, de la enseñanza y del aprendizaje. No basta con poner un curso en línea para asegurar la apropiación de la información ni la construcción del conocimiento, así como tampoco es suficiente con la presencia en el aula como espacio físico, de un docente con un saber experto de la disciplina que enseña.

El trabajo con o en entornos virtuales, conduce a un nuevo rol del docente. En este sentido, compartimos las indicaciones que realiza Cebrián de la Serna (2000), respecto al perfil del profesor como asesor y guía del auto-aprendizaje, motivador y facilitador de recursos, diseñador de nuevos entornos de aprendizaje con TIC, adaptador de materiales desde diferentes soportes, productor de materiales didácticos en nuevos soportes y evaluador de los procesos que se producen en estos nuevos entornos y recursos.

Nos hemos propuesto, al diseñar los distintos módulos del Seminario, que las actividades no sean sólo de tipo cerrado, es decir, que el estudiante, en solitario, haga el visionado de un video, o discuta el valor educativo de un blog, por ejemplo, y luego responda un cuestionario, sino que proponemos principalmente trabajo en Foros de discusión. Así mismo, hemos visto que el estudiante realmente puede evaluar el potencial educativo de un recurso digital, cuando lo aplica en el aula con sus estudiantes del grupo de práctica.

Conclusiones

Los aportes de los propios estudiantes, ya sea por la elaboración o por la aplicación de recursos digitales disponibles en la red, nos permiten confirmar, por un lado, las amplias aplicaciones de las TIC para la enseñanza de la Biología; podemos señalar, entre otras:

Uso de video en la computadora portátil o en proyección. Así, por ejemplo, tenemos disponible en la web: videos de corta duración de mitosis, cultivos de microorganismos, floración, gametos, fecundación; etc.

Filmación de videos y obtención de fotografías de preparados diversos y actividades prácticas, compartiendo los mismos a través de la Web.

Empleo de animaciones, por ejemplo, acerca de mecanismo de acortamiento de sarcómero, mitosis, meiosis, polinización, germinación del grano de polen; etc.

Observación de disecciones virtuales, por ejemplo, de anfibio anuro.

Uso de interfaces, por ejemplo, para sensores de temperatura, humedad, pH; etc.

Construcción de mapas conceptuales.

Ampliación del tiempo pedagógico a través de página web, blogs, etc., elaborados por los docentes y los estudiantes.

Compartir experiencias educativas en forma sincrónica, por medio de las Salas de Videoconferencias instaladas recientemente en los Centros de Formación en educación de todo el país (aspecto que planeamos promover).

Por otra parte, la reflexión metacognitiva a que ha dado lugar el trabajo en el foro del Seminario, nos ha permitido constatar la relevancia que tiene el uso de las TIC para la Formación del Profesorado en la modalidad Semipresencial, al posibilitar:

Derribar las barreras espacio-temporales entre el profesor y el estudiante, al ampliar los escenarios analógicos y virtuales de formación.

Ampliar la oferta formativa para el estudiante.

Favorecer la creación de escenarios tanto para el aprendizaje cooperativo como para el autoaprendizaje.

Utilizar herramientas de comunicación, sincrónicas y asincrónicas.

Asegurar el derecho al aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Adaptar los medios a las necesidades, características, estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples de los sujetos. (Cabero, 2000).

La experiencia de nuestros estudiantes, futuros docentes, al indagar en las distintas herramientas que ofrecen las TIC, indagar en sus múltiples aplicaciones, llevan a pensar en escenarios futuros donde los medios digitales tendrán mayor protagonismo, sin perder de vista el rol fundamental que tiene el docente como mediador.

Bibliografía

Barberá, E. (2003). *La educación en la red. Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, Paidós.

Cabero, J. (2006). Formación del profesorado en TIC. El gran caballo de batalla. Comunicación y Pedagogía. *Tecnologías y Recursos didácticos*. (ISSN 1136-7733).195, 2004, 27-31).Universidad de Sevilla. Sevilla, España. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/>

Cebrián de la Serna, M. (2000). *Enseñanza virtual para la Innovación Universitaria*. Colección práctica sobre docencia universitaria que aborda los estudios superiores: sus actores, sus logros, su liderazgo y sus retos sociales. Santiago de Compostela, Narcea.

García, A; Cavallaro, S; Fernández, J. (2012). *Educación a distancia para la enseñanza universitaria de la biología: virtualidad y presencialidad*. Universidad de Buenos Aires. UBA XXI. Cátedra de Biología. Recuperado de: <http://seadiuncoma.files.wordpress.com/2012/06/046-educac3b3n-a-distancia-para-la-ensec3b1anza-universitaria-de-la-biologc3ada-virtualidad-y->

[presencialidad.pdf](#)

Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants. On the Horizon*. MCB University Press, 9 (5). Recuperado en: <http://www.marcprensky.com/writing/prenskydigitalnatives,digitalimmigrantspart1.pdf>

Rizo, M. (2006). *Interacción y comunicación. Exploración teórico conceptual del concepto de Interacción*. Recuperado en: <http://www.monografias.com/trabajos901/>

Salgado, E. (2005). *Estrategias de enseñanza virtual universitaria*. ULACIT. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Recuperado de: http://www.academia.edu/2216159/Estrategias_de_ensenanza_virtual_universitaria

<http://www.dfpd.edu.uy/efd/minas/semipresencial.html>

16. CIERRE

Esperamos que la lectura de esta obra colaborativa de los docentes del Dpto. Académico de Ciencias Biológicas conduzca a reflexiones, comprensión y motivación. Por ello, en cada artículo se ha incluido un mail para que los lectores puedan contactarse con los docentes autores.

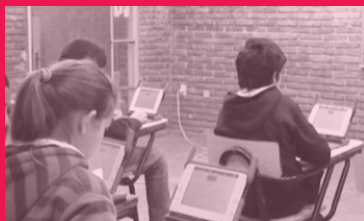
Estamos construyendo un capítulo ni más ni menos importante en lo que es la historia de la formación en educación del Uruguay. En relación a ello, somos conscientes de que uno de los principales valores de esta obra es la de haber reunido bajo una misma meta, docentes provenientes de la amplia diversidad de tradiciones y culturas profesionales e institucionales del país. No es la primera, ni será la última, es nuestro propósito.

Porque esa diversidad se esfuma bajo la consigna unificadora de una mejor formación docente para todos.

Agradecemos a los docentes que aceptaron navegar con nosotras en este desafío, y muy especialmente a Natalia por el diseño de portada.

Por último, agradecemos a los lectores por haber llegado hasta aquí, y quedamos a la espera de vuestros comentarios.

Las Compiladoras.



Consejo de
Formación en
Educación



DEPARTAMENTO
ACADÉMICO DE
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
Consejo de Formación en Educación



BICENTENARIO.UY
INSTRUCCIONES
DEL AÑO XIII



ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE EDUCACIÓN PÚBLICA