

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

Implementación y análisis de un entorno físico- virtual para el fortalecimiento de la enseñanza de la química

DE LA RUESTRA, MR; VENEZIA, MR; PERLO, C.

Implementación y análisis de un entorno físico- virtual para el fortalecimiento de la enseñanza de la química

AUTORES :

Dra. María del Rosario de la Riestra – ISPI 9028 – Rosario, Argentina – mrdelariestra@gmail.com

Prof. María Rosa Venezia – ISPI 9028 - Rosario, Argentina. veneziamariarosa@gmail.com

Dra. Claudia Perlo – IRICE – CONICET – ARGENTINA. perlo@irice-conicet.gov.ar

Eje temático:

- TIC y enseñanza de la química y de la física

Resumen

En este trabajo presentamos una investigación cuyo objetivo fue conocer el impacto de las TIC en espacios de formación docente y definir las posibilidades y limitaciones de los entornos virtuales como complemento de la modalidad presencial, de modo de elevar la calidad, fortaleciendo la propuesta pedagógica específica.

Esta problemática emergió ante la necesidad de desarrollar un entorno de aprendizaje virtual como complemento del presencial y de fortalecer las competencias de los futuros docentes para la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza.

La misma se abordó desde diversas perspectivas vinculadas a la teoría de la organización inteligente, desde el enfoque pedagógico-social del conectivismo y la teoría del diálogo, como sustento del proceso comunicativo.

Desde el año 2000 hemos realizado diversas investigaciones, aprobadas por el Ministerio de Educación Provincial, generando una cultura reflexiva entre docentes. A partir del 2010, las problemáticas se relacionaron con la implementación y gestión de recursos virtuales en las aulas. En el 2012 iniciamos un proceso de investigación-acción para relevar y analizar las posibilidades y limitaciones en la incorporación de dispositivos hipermediales en el profesorado de Biología. Ese año se construyó un espacio en Google Sites, incluyendo correo, blogs, videos y documentos colaborativos (drive, wiki). Durante el año 2013 continuamos con éstos dispositivos y nos propusimos profundizar el estudio, desde la misma perspectiva de investigación-acción y abordar el nivel de incidencia del uso de este entorno en el proceso de aprendizaje de Química, para lo cual se desarrolló una secuencia didáctica con los alumnos de 1er año.

En el relevamiento de datos se implementó un cuestionario a los alumnos, previo al desarrollo de la actividad del tema “Disoluciones mediado por TIC”, con el objeto de relevar conocimientos y expectativas, y otro posterior para conocer sus vivencias. Se realizaron observaciones participantes y se analizó la evaluación formal de los contenidos. Se aplicaron entrevistas en profundidad a los docentes intervinientes y a algunos alumnos.

La interpretación de estos datos permitió observar cuestiones vinculadas al uso de las TIC, vivencias y aprendizajes, referidas a aspectos organizativos, de comunicación y de apropiación del conocimiento, así como algunas limitaciones. Estas conclusiones nos permitieron establecer criterios para el diseño de nuevas acciones.

1) Presentación

A partir del año 2000 y de modo continuado, el equipo directivo y docente del Profesorado de Biología (ISPI 9028) ha participado, en colaboración con miembros de instituciones científicas (IRICE – CONICET, Agencia de investigación de la Provincia de Santa Fe) en varios trabajos de investigación y desarrollado proyectos de diversos tipos. Particularmente desde el año 2010 se comenzó a reflexionar acerca del uso de las TIC que realizaban los docentes de todo el profesorado aplicado a la enseñanza. En el 2012 iniciamos un proceso de investigación-acción para relevar y analizar las posibilidades y limitaciones en la incorporación de dispositivos hipermediales en el profesorado de Biología, potenciando competencias de reflexión y análisis entre los docentes. Ese año se construyó un espacio en Google Sites, incluyendo correo, blogs, videos y documentos colaborativos.

Durante el año 2013 y 2014 continuamos con éstos dispositivos y nos propusimos profundizar el estudio desde la misma perspectiva de investigación-acción. Para ello abordamos el nivel de incidencia del uso de éstos dispositivos virtuales junto a variados recursos digitales, sus posibilidades y limitaciones, con los alumnos de 1er año. De este modo, a partir de la aplicación de un entorno físico-virtual se desarrolló una secuencia didáctica de Química General y Biológica, y se observó su nivel de incidencia en el proceso de aprendizaje para el desarrollo y construcción de conocimiento sobre el tema Disoluciones.

A partir de este estudio se generaron conocimientos acerca del impacto en los procesos de aprendizaje que produce la incorporación efectiva de las tecnologías y dispositivos tecnológicos en alumnos del profesorado. Así como también se profundizó acerca de las posibilidades y limitaciones de los entornos virtuales de aprendizaje, en el marco de la modalidad presencial a partir del desarrollo experimental de una secuencia didáctica, y paralelamente se contribuyó al desarrollo de destrezas en los futuros docentes atendiendo a su rol de facilitadores de aprendizaje en entornos físico-virtuales mediados por los dispositivos tecnológicos durante el transcurso de su formación.

Cabe mencionar que esta problemática emergió ante la necesidad de ampliar la comunicación, brindar mayor información teórica y ejemplificaciones, como modo de complementar la clase presencial y de fortalecer las competencias de los futuros docentes para la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza.

En los últimos años puede observarse una gran convergencia entre las clases presenciales y la modalidad de educación virtual. Internet se transforma en un espacio que potencia el proceso de aprendizaje, a través de las diversas interacciones entre los actores. Esta posibilidad de interacción está dado por la variedad de herramientas de comunicación y de colaboración y la existencia en la web de material que es dado a conocer, que puede ser visto y comentado, así como también la posibilidad de diseñar un propio espacio para el intercambio y la comunicación. Esto, ofrecido por la web 2.0 se incorpora gracias a desarrollos basados en el concepto de software libre y las licencias de creative commons.

En el marco de este congreso, en este trabajo presentamos una descripción sintetizada del proceso desarrollado. Inicialmente referimos las diversas perspectivas desde donde se abordó el estudio, vinculado a la teoría de la organización inteligente, desde el enfoque pedagógico-social del conectivismo y la teoría del diálogo como

sustento del proceso comunicativo. Más adelante describiremos el proceso metodológico desarrollado a partir de la implementación de la secuencia didáctica del tema elegido para luego referir las técnicas aplicadas, los logros y dificultades, y algunas de las conclusiones alcanzadas.

2) Marco teórico de referencia

Las tecnologías han llegado para quedarse en nuestra sociedad y como parte de ella en el ámbito educativo. En este tema existieron y existen numerosas conceptualizaciones relacionadas a las mismas y su influencia con la educación. La integración de las TIC en el ámbito educativo no puede pretender resolver la multiplicidad de los problemas educativos, pero sí introducir mejoras a partir de una utilización fundamentada

En la actualidad son numerosos y variados los estudios (Litwin, 1996; San Martín, 2010) que dan cuenta que las tecnologías potencian las propuestas educativas, y que a su vez dichas propuestas trascienden a las mismas tecnologías que se utilizan.

Las innovaciones que introduce la sociedad de la información en nuestro entorno educativo están incorporando nuevos métodos y herramientas de aprendizaje como educación virtual (e-learning), las comunidades virtuales, los weblogs, etc. La introducción de Internet en nuestros ámbitos de estudio, trabajo y tiempo libre está replanteando el modelo educativo actual así como la función docente, las estrategias y los entornos de aprendizaje.

El uso de Internet en el ámbito educativo estuvo asociado, en un principio, a la educación a distancia, sobre todo a una distancia espacial. Cabe aclarar que existen diferentes concepciones de enseñanza a distancia, entre la que se encuentra la enseñanza virtual, también denominada e-learning, como así también, on-line learning, formación on line, formación por Internet donde estamos ante una forma de enseñanza a distancia con un uso predominante de Internet como medio tecnológico. Este estudio se plantea desde una concepción de diseño pedagógico-tecnológico donde se logre una integración y uso más horizontal de los recursos informáticos en función de la transferencia de los contenidos y elaboración de nuevos conocimientos (San Martín; Freschi, 2004).

Actualmente, los avances del software en el campo del diseño, la simulación, el sonido, etc. posibilitan el cambio de paradigma de la educación tradicional, vertical hacia una educación basada en las nuevas tecnologías en todos sus niveles, enmarcada en una pedagogía conectivista. Dentro de las propuestas de educación a distancia con uso de Internet, la propuesta de b-learning es adecuada en nuestro contexto institucional, donde la asistencia a clase presencial por parte de los alumnos es obligatoria y necesaria. El término b-learning (blended-learning) nace para referenciar a una educación a distancia que emplea clases presenciales para algunas de sus actividades, pero también podría referirse a una educación presencial que hace uso de algunas clases no presenciales mediatizadas tecnológicamente para llevar a cabo la actividad general. Esta modalidad de trabajo, en la cual se intenta seleccionar los medios adecuados para cada necesidad educativa, combinando la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, surge intentando dar respuesta a ciertas limitaciones: competencias tecnológicas necesarias iniciales, costos en infraestructura, adaptación a los nuevos métodos, potenciar los tiempos y espacios institucionales y recursos didácticos, entre otras (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2008).

En el ámbito de la educación superior, cada vez más se intenta pasar de las clases magistrales a las clases participativas, en donde el rol del alumno es fundamental. Ya no es más ese estudiante pasivo que recibe los datos, trata de procesarlos y realiza actividades.

Las clases puestas en red implican un mayor esfuerzo de planificación y de desarrollo por parte de los docentes. Sea cual fuere la forma de comunicación seleccionada, el docente deberá tomar un tiempo en pensar, producir y diseñar el espacio virtual que empleará para trabajar con los alumnos. Esto determina que deba realizar trabajos en diferentes formatos de representación: multimedios, grabaciones, animaciones y videos, cada uno de los cuales demandan, también la necesidad de ciertas competencias de tipo tecnológicas. Sin embargo, consideramos importante destacar que *“lo esencial no es lo tecnológico o instrumental sino la propuesta pedagógica capaz de comunicar, motivar, posibilitar la creación de aprendizajes significativos en cada uno de los involucrados.* (de la Riestra (2009:26)

El presente estudio se enmarca en la perspectiva de lo que exponen las pedagogías emergentes, tal como lo hace el conectivismo o aprendizaje en la era digital desarrollado por George Siemens y Stephen Downes.

Dado que el aprendizaje se da y se condiciona en un contexto determinado y este contexto, según Siemens (2004), se ha modificado en los últimos 20 años por el papel que juegan las nuevas tecnologías en todos los ámbitos, se hace necesario indagar y reflexionar sobre estos cambios en los procesos de aprendizaje de los docentes en formación. Además, debemos pensar, como sugiere el autor, que en estos sujetos el aprendizaje será un proceso continuo que ocurrirá durante toda su vida, por lo tanto adquirir la habilidad de conectarse con la fuente de la información es más importante que la información que sabemos hoy. Es decir, formar individuos creadores que sepan dónde encontrar, cómo utilizar y compartir la información.

Siemens señala que “la forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital” (2004, 9), lo que estimula a conocer y desarrollar teoría sobre las nuevas formas de enseñanza–aprendizaje en entornos que hacen a las nuevas tecnologías de información y comunicación en el aula.

Dentro de esta teoría el aprendizaje se entiende como el proceso de formación de redes, para la creación de una red externa de nodos (personas, blogs, libros, base de datos, etc.) y una red interna neuronal. El conocimiento reside en esas redes y la capacidad para saber más a partir del reconocimiento de esas conexiones, de ver patrones y dar sentido a esos campos, ideas y conceptos básicos, es más importante que lo que se sabe. De esta manera el estudiante que se encuentra ante cambios permanentes de información y comunicación se mantiene actualizado de manera dinámica en sus conocimientos. Por lo tanto el docente también asume un rol de amplificación, de filtración, de unión, con presencia persistente y facilitador en la construcción de sentidos, acorde al desarrollo de este tipo de aprendizaje. Todo este juego de roles, de comunicación, de significados deben ser observados y analizados en sus distintos contextos, nada mejor que por sus protagonistas para describirlos y reconocer sus alcances, sus limitaciones y sus posibilidades.

Resulta indispensable, por lo tanto, promover espacios de formación docente en este contexto y colocar a futuros profesionales de la educación a la altura de los desarrollos tecnológicos en marcos pedagógicos que no olviden la interactividad, la construcción de conocimiento colaborativo, el compromiso de participación responsable en el enseñar y aprender o producir, cualquiera sea el instrumento tecnológico de mediatización. (San Martín, 2010)

En este sentido, la teoría del diálogo como sustento del proceso comunicativo brinda herramientas estratégicas para producir un encuentro de aprendizaje.

Entendemos al diálogo como un proceso de aprendizaje reflexivo en el cual es concebido como un modo de intercambio entre los seres humanos donde hay un

auténtico volcarse al otro (Isaac, 1999, Böhm, 1998). El proceso dialógico constituye un proceso intersubjetivo, que lleva a la generación de conocimiento, a través del “pensar juntos”.

De este modo, la institución educativa a través de procesos de aprendizaje colaborativos, donde se respetan las individualidades y se potencian en el encuentro con el otro, alcanzan objetivos de aprendizaje constituyéndose en una organización inteligente.

3) Metodología

El desarrollo de esta investigación se enmarca en un diseño de investigación cualitativa, ya que su objeto es estudiar la realidad en su contexto natural, buscando el sentido, interpretando los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen las personas implicadas. Para esto nos propusimos, a partir de la utilización y recogida de material diverso, describir la problemática, analizando y comprendiendo los mismos, en un contexto determinado. (Rodríguez Gómez; Gil Flores; García Jiménez, 1996)

En este sentido, esta propuesta de investigación buscó conocer desde la participación, con la gente, en el marco de una estrategia de indagación apreciativa, los fenómenos y su contexto. Basados en un modelo cualitativo-interpretativo, profundizamos los fenómenos permitiendo comprenderlo desde el punto de vista de los involucrados. (Sagastizábal; Perlo, 2002)

Para este estudio se adoptó el estudio de caso como metodología de investigación, particularmente se enmarcó en un estudio de “casos colectivos”. Esto implica un conjunto de sujetos en un contexto organizacional definido. Se elige esta metodología debido a que el estudio de caso permite el análisis de la realidad desde múltiples perspectivas en una situación compleja como lo es la situación de enseñanza–aprendizaje frente a una nueva intervención didáctica con múltiples actores y factores. En cuanto a las técnicas seleccionadas, consideramos que dado que los instrumentos que se utilizan en la recogida de datos han de estar al servicio de los objetivos, en nuestra investigación hemos optado por un cuestionario a los alumnos, previo al desarrollo de la actividad del tema Disoluciones mediado por TIC, con el objeto de relevar conocimientos y expectativas, y otro posterior para conocer sus vivencias. Asimismo se realizaron observaciones participantes, implementada por una docente auxiliar y se analizó la evaluación formal de los contenidos. Se aplicaron entrevistas en profundidad a los docentes intervinientes y a algunos alumnos.

En esta ponencia dado la extensión del estudio y según los objetivos de este congreso, presentaremos algunos de los datos obtenidos y conclusiones, especialmente en referencia a los cuestionarios a alumnos. Se describirá la actividad desarrollada y los resultados de la evaluación formal realizada al cierre de la secuencia didáctica con objeto de encuadrar la acción implementada.

3.a) Técnicas y algunos datos relevados

- Descripción de la secuencia didáctica sobre el tema “Disoluciones”.

Con el objeto de enmarcar el trabajo de investigación realizado en el contexto áulico se refiere a continuación el desarrollo del contenido Disoluciones y las estrategias didácticas implementadas por la docente de 1er año en la materia Química General y Biológica.

En primer lugar se le solicitó al alumno que realice la lectura del texto específico de Química, luego en clase presencial se discutieron conceptos importantes para aclarar dudas. A continuación se presentó en el sitio web varias situaciones de la vida real que

tienen que ver con el tema “Disoluciones” para que relacionen cada una de ellas con videos, animaciones, simulaciones, imágenes/gráficos, etc. Se dividió al grupo de clase en pequeños grupos de dos alumnos y cada grupo tuvo que: a) elegir una situación, b) buscar algunas de esas herramientas mencionadas que se ajuste a la situación y la explique, c) subir el link en comentarios y d) explicar por qué lo subieron y cómo se relaciona con la situación elegida. En la consigna se le observa que tienen la obligación de participar donde figura el nombre en el comentario. Luego se les indicó que carguen la situación elegida en un documento power point con el concepto de Disoluciones con el que lo relacionaron y el link con la herramienta que eligieron para explicarlo y su explicación. Cada grupo debía presentar su situación en dos diapositivas como máximo. De este modo se armaría una presentación power point colaborativa.

Las situaciones propuestas fueron variadas según el contenido temático elegido. Cada grupo presentó su situación y debió explicarlo al grupo. La siguiente clase, se les solicitó a los alumnos la realización de un trabajo práctico de laboratorio sobre Disoluciones, con la guía de un protocolo de trabajo que se encuentra en la “Guía de Laboratorio” de la asignatura sobre “Preparación de soluciones a partir de una droga sólida y Preparación de soluciones a partir de droga líquida”. Asimismo, en la página se les presentó dos videos para que realicen una observación previa de la actividad tanto en la técnica como en la producción de video. Se les indica que participen en la sección comentarios señalando que errores pueden haber detectado en cuanto a la técnica de preparación de soluciones. A su vez, los alumnos debían filmar su propia actividad en el laboratorio con el material tecnológico del que disponían y subir cada producción de video a youtube y generar el enlace en el sitio web en la sección comentarios para que todos puedan verlos y hacer sus observaciones.

En la siguiente clase presencial se observaron los distintos videos con todo el grupo de clase y realizaron comentarios sobre errores en la técnica y en la producción del video como si fuera un video de uso educativo.

Luego se les propuso la resolución individual o en grupos de dos alumnos, de ejercicios interactivos sobre las distintas formas de expresar la concentración de una solución finalizando con una autoevaluación interactiva sencilla. En la sección comentarios se debía compartir el resultado de la autoevaluación consignando tiempo, aciertos, desaciertos y porcentaje final.

Finalmente, dado el carácter formal de la carrera en que se inserta la materia se realizó una evaluación final de contenidos trabajados en el tema “Disoluciones”. Más adelante detallamos los resultados de esta evaluación.

- Cuestionarios aplicados a los alumnos

A continuación se presentarán algunos datos obtenidos por medio de 2 cuestionarios aplicados al grupo clase de primer año 2013 del Profesorado. Un primer cuestionario se realizó antes de iniciar el desarrollo de la actividad y otro al finalizar.

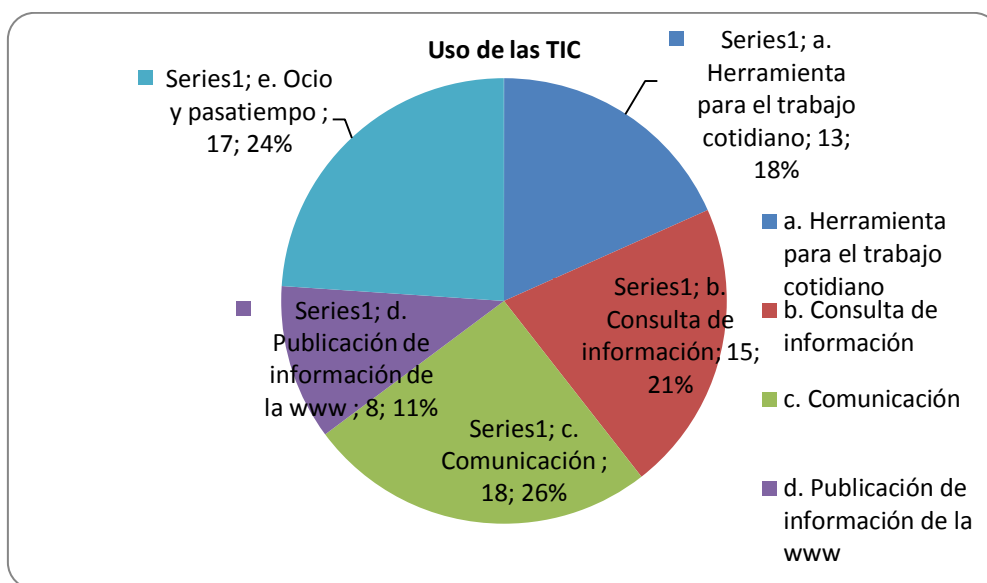
El primer cuestionario fue respondido por 20 alumnos de entre 18 y 31 años, en su mayoría de género femenino (14).

En este cuestionario inicial nos interesó relevar la situación laboral y de estudio de nuestros alumnos, su conocimiento sobre el uso de la tecnología en general y específicamente en relación a procesos de aprendizaje formal. Asimismo se indagó sobre sus expectativas acerca de aprender, estudiar y producir en Biología en el contexto del profesorado a través del uso de tecnología.

En relación a estas cuestiones referimos, a partir del análisis de algunas preguntas, que la mayoría de los alumnos no trabaja (65%), todos cuentan con conexión a internet en la casa y el 70 % no ha tenido experiencia con el uso de la tecnología

aplicado a la educación. Acerca de sus expectativas, la mayoría espera formarse para su desempeño profesional (29%) especialmente en la disciplina específica (17%). En cuanto al uso general que le dan a la tecnología en su quehacer diario es en su mayoría comunicarse con otros, como pasatiempo y luego buscar información, como podemos observar en el cuadro siguiente.

Gráfico 1: Tipos de uso de las TIC



En relación a los conocimientos y capacidades sobre el uso de la tecnología, los alumnos se autodefinen como medianamente competentes. Todos manifiestan tener alguna capacidad. Casi la mitad del grupo encuestado reconoce tener como dificultad un bajo nivel de formación formal o sistemática en el uso de la tecnología en contextos de estudio o formación.

Por otro lado, según los alumnos, el buen uso de las TIC en la formación depende mayormente de la preparación del profesor (25%), la predisposición o preparación del alumno (23%) y de la disponibilidad de los recursos (21%).

Es relevante destacar que la gran mayoría de los alumnos encuestados consideran que las TIC en la enseñanza presencial no sustituyen ni al docente ni al material impreso, incluso elegirían cursar esta materia de modo totalmente presencial si tuvieran la posibilidad. La justificación a esta elección dada con mayor frecuencia, fue que necesitan la presencia personal del profesor, de su explicación y disponibilidad. En este sentido, los futuros docentes sostienen que los profesores a cargo que decidan utilizar las TIC en clase deben estar formados tanto en aspectos técnicos (usuarios expertos para orientar) como didáctico-pedagógicos.

Finalmente, se le solicitó a los alumnos encuestados que afirmen o nieguen algunas cuestiones acerca del uso de las herramientas de las tecnologías de la información y comunicación en el grupo clase. Compartimos a continuación el cuadro con sus respuestas.

Tabla 1: Apreciaciones sobre uso de TIC

	Sí	No	No lo sé
Mejorarán el trabajo colaborativo con los compañeros	6	6	8
Dificultarán la realización de trabajos colectivos	4	8	7
Prefieres trabajar de manera presencial en todo momento	16	4	
Te permitirá trabajar a tu ritmo	10	5	5
Mejorará la comunicación con el profesor	3	13	5

A partir de esta tabla, se observa que los alumnos previamente a la realización de la actividad descrita en la secuencia didáctica, manifiestan una gran preferencia por la clase presencial. La causa de esto puede inferirse a partir de que los alumnos no tienen experiencia en el uso de la tecnología en la enseñanza y al bajo nivel de conocimiento.

Al término del desarrollo de tema “Disoluciones”, se les entregó al grupo de alumnos un segundo cuestionario con el objeto de relevar y conocer sus vivencias y apreciaciones sobre el uso de las TIC como complemento de la clase presencial, específicamente en relación con el desarrollo del tema “Disoluciones”.

En primer lugar se les solicitó que califiquen aspectos puntuales con un puntaje de *nada a mucho* sobre los efectos del desarrollo del proceso de aprendizaje mediado por TIC. Ante lo cual se observa que los aspectos donde mayormente reconocen la relevancia del uso de las mismas es en: la facilitación del recuerdo de la información y reforzar los contenidos; demostración y simulación de experiencias; propiciaron nuevas relaciones entre la profesora y el estudiante; y permitieron el acceso a mayor información

Otra cuestión importante que se les preguntó a los alumnos fue acerca de la formación recibida, los contenidos, la metodología, el clima de la clase y la evaluación con apoyo de las TIC en la asignatura Química. Debían responder eligiendo en una escala de 1 a 5 si estaban en “desacuerdo” a ‘totalmente de acuerdo’. La afirmaciones donde la mayoría de los alumnos manifestaron estar de acuerdo fueron: los contenidos trabajados fueron adecuados para la formación como futuro profesional docente; los contenidos se presentaron ordenadamente; los aspectos prácticos aclararon los aspectos teóricos; el clima de trabajo en el grupo fue satisfactorio; la presentación de los contenidos facilitó el aprendizaje; la profesora sabía conducir el trabajo a realizar; el examen escrito fue la mejor forma de evaluación final para este tipo de curso; durante el curso se adquirieron habilidades y actitudes importantes para el futuro trabajo docente; y lo aprendido en el curso corresponde a las necesidades de la práctica laboral como futuro docente.

Luego con el objeto de conocer que significaba para el alumno trabajar el tema Disoluciones con apoyo de las TIC, se le solicitó que elijan en una escala de 1 (nada) a 5 (mucho), algunas afirmaciones: Incremento de la formación integral como futuro profesional en Biología; Acceso de contenido de manera más interesante; Aumento de mis conocimientos científicos y tecnológicos; Mejor desenvolvimiento en el entorno virtual; Mejora en el aprendizaje colaborativo con los compañeros; y Mejora en la relación con el profesor. La mayoría consideró una importancia media (3-4).

Otra cuestión que se les preguntó y que permite conocer como se valoró el uso de las TIC en el desarrollo de este tema en un contexto de clase presencial fue sus apreciaciones sobre la experiencia de aprendizaje mediado. A continuación

presentamos la tabla (Tabla 2) con las respuestas, donde se le solicitó que califique cada opción de 1 a 5, donde 1 es nada y 5 es mucho.

Tabla 2: Apreciaciones sobre aprendizaje mediado

	1	2	3	4	5	N/C
Puedo aplicar a la perfección los aprendizajes del tema	1	0	7	5	2	1
Ha mejorado mi futura actividad profesional tras la realización del abordaje de este tema con TIC	1	4	5	4	2	
Hay ciertos conceptos del tema Disoluciones que aún desconozco y que son necesarios	5	2	5	2	2	
Hay ciertos conocimientos sobre el uso de las TIC que aún desconozco y que son necesarios	5	3	5	1	2	
El abordaje del tema Disoluciones con uso de las TIC me ha permitido ser más consciente de mi futuro profesional	1	6	4	3	2	
Considero que tendré dificultades para aplicar la formación recibida sobre el tema Disoluciones en mi futuro trabajo docente	7	3	4	1	1	
Necesito una formación continuada con uso de TIC, similar a la recibida en este cursado	5	2	5	0	4	
Sería conveniente que los abordajes de otros contenidos en el Profesorado continuaran bajo el sistema de educación con uso de TIC	3	6	2	1	4	
Me gustaría tener impreso el material del tema	0	0	2	1	13	
La profesora resolvió mis dudas satisfactoriamente durante el abordaje el tema	0	1	2	5	6	
El acceso al tema Disoluciones en Química respondió plenamente a mis expectativas	1	3	3	7	2	
Mantengo contactos más colaborativos con mis compañeros del curso gracias a las herramientas de las TIC aprendidas	3	2	6	3	2	

De estos puntajes se infiere que los alumnos si bien reconocen la función de las TIC, otorgan un mayor reconocimiento el rol activo del docente y su presencia, tanto para la transmisión de contenidos como para consultas y dudas. También es significativo que la casi totalidad de alumnos prefieren el material impreso, de lo cual se infiere el bajo uso e incorporación de la lectura y estudio a través de TIC.

Finalmente se les pidió a los alumnos encuestados que refieran 3 aspectos positivos y 3 negativos acerca de la modalidad implementada en el desarrollo del tema específicamente. Presentamos las respuestas en la siguiente tabla:

Tabla 3: Aspectos de la modalidad

Aspectos positivos		Aspectos negativos	
Entender más a través de animaciones y videos	6	Poca ejercitación	1
Retroalimentación alumno-docente	1	Necesidad de la explicación docente	1
Favorece trabajo grupal para el estudio	4	Algunos temas no quedan claros	5
Debates/Ejemplos	2	Pocos laboratorios	1
Explicación previa al uso de TIC	3	Necesidad de tiempo extra	2
Aprendizaje de tecnologías	2	Necesidad de internet y/o computación	3
Apropiación significativa	4	Información incorrecta	1
Uso de herramientas variadas para entender el tema	5	Mucho uso de TIC	2
Mayor información	3		
Uso de TIC	1	No contestaron	6
Motivación	1		

A partir de esta Tabla observamos que el valor de uso de las TIC esta dado especialmente en su potencial de ofrecer mayor cantidad de información, visualmente significativa y variada. Mientras que los aspectos negativos refieren a la accesibilidad o dificultad del tema. También resulta significativo el alto número de alumnos que no han respondido esta pregunta.

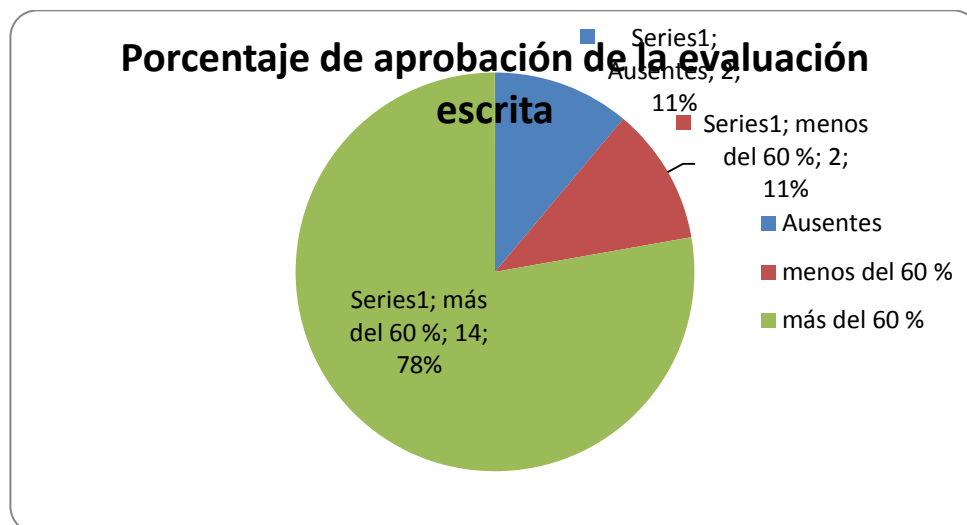
A lo largo del desarrollo de la secuencia didáctica se realizaron observaciones participantes, entrevistas en profundidad a la docente y a algunos alumnos al finalizar. Consideramos que dado el límite de extensión de este trabajo priorizamos las “voces” de los alumnos a través de los cuestionarios y los resultados de la evaluación formal, que a continuación detallamos.

- Resultados de la evaluación formal

La evaluación escrita constó de 10 preguntas, a la que se le asignó un valor de 1 punto a cada una. Las preguntas referían a diversos tipos y cuestiones a evaluar: justificación, descripción de un proceso, opción múltiple acompañada de cálculos matemáticos, tres de opción múltiple convencional de las cuales dos correspondían a reproducción/reconocimiento y a aplicación, una de opción alternativa y tres preguntas para rellenar espacios vacíos con palabras orientadoras en algunos casos.

En el gráfico 2 se muestra el porcentaje de alumnos que alcanzaron más del 60 % de respuesta correctas, menos del 60 % de respuestas correctas y los alumnos ausentes en la evaluación.

Grafico 2: Porcentaje de aprobación de la evaluación escrita



Respecto de la apropiación de los conocimientos correspondientes al tema Disoluciones se puede observar que por el porcentaje de alumnos que han alcanzado más del 60 % de las preguntas correctas en la evaluación escrita, la misma ha sido satisfactoria.

4) Conclusiones

El presente trabajo de investigación, realizado en el año 2013, como continuación del trabajo realizado en el año 2012, nos permitió explorar y conocer las posibilidades y limitaciones de los entornos virtuales de aprendizaje, en el marco de la modalidad presencial desde el desarrollo experimental de una secuencia didáctica, a partir del diseño e implementación de un sitio de google junto con la vinculación a otras herramientas. De este modo, se contribuyó a la apropiación de destrezas en los futuros docentes (alumnos) atendiendo a su rol de facilitadores de aprendizaje en entornos físico – virtuales mediados por los dispositivos tecnológicos durante el transcurso de su formación. El objetivo general del trabajo de investigación presentado fue generar conocimientos acerca del impacto que producen los espacios de formación con la incorporación efectiva de las tecnologías y dispositivos tecnológicos en alumnos de este profesorado.

Sin duda, los dispositivos tecnológicos disponibles en la web son diversos y muy numerosos. Nosotros decidimos seleccionar inicialmente, luego de otras experiencias realizadas, algunas de las herramientas que ofrece google. En este sentido, el diseño del sitio de google y otros recursos virtuales disponibles posibilitaron:

- Relevante disponibilidad del material para el desarrollo de contenidos de las clases con muy buena receptividad por parte de los alumnos.
- Visualización de simuladores en sitios específicos propuestos por los docentes.
- Apropiación de un espacio común (googledoc) como documento colectivo y compartido.
- Comunicación permanente a través de diversos canales.
- Trabajo y desarrollo de contenido más allá del tiempo presencial
- Generación de entusiasmo y reconocimiento del valor de las herramientas para las tareas docentes y como fortalecimiento para los procesos de aprendizaje. También como medio para organizar las tareas de estudio, tales como repaso o profundización,

desarrollar el pensamiento crítico, búsqueda de recursos o información. Asimismo para cuestiones de tipo organizativas y de comunicación e intercambio, tales como la organización del tiempo, trabajo con otros, comunicación con los docentes y tareas administrativas.

En cuanto a los aprendizajes específicos logrados por los alumnos y las percepciones referidas por los mismos a partir de la experiencia, mencionamos que:

- La percepción sobre la apropiación de conocimientos es alta especialmente en cuanto a la relación práctica-teoría, a la presentación adecuada de los contenidos y a la aclaración de conceptos abstractos. Se percibe que pueden aplicar contenidos y que el acceso de estos contenidos cubrieron las expectativas.
- La motivación parece ser baja, aunque manifiestan haberse implicado con interés en el aprendizaje del tema Disoluciones y que el acceso al contenido resultó interesante.
- Respecto al trabajo entre pares parece advertirse una valoración alta en lo colaborativo y cooperativo.
- Respecto de la información se manifiesta un mayor acceso a la información, presentada de forma adecuada, ordenada y nueva.
- En cuanto al manejo de las nuevas tecnologías se pone en evidencia poca dificultad para el manejo del entorno virtual y para la realización de videos, en tanto se considera que el sitio google es amigable. Es significativa la mención a la necesidad insustituible del material impreso.
- Manifestaron adecuada la forma de evaluación, que se consideró continua y de acuerdo a los criterios del curso.
- Sobre la participación docente, se podría decir que la misma pudo conducir el trabajo del grupo y aclarar dudas. El trabajo con nuevas tecnologías parece mejorar y propiciar nuevas relaciones con el docente.
- Desde una mirada prospectiva del abordaje del tema Disoluciones con TIC podría decirse que los alumnos perciben que esta propuesta mejorará en distintos aspectos la futura actividad docente.
- Respecto a la intervención didáctica los alumnos manifestaron que los objetivos de trabajo fueron adecuados, el clima satisfactorio, pudieron intervenir sin dificultades y que las actividades fueron accesibles, innovadoras y productivas.

En este sentido, destacamos la coherencia de las respuestas en los aspectos planteados en las diferentes preguntas.

Por otro lado, en cuanto a las limitaciones encontradas, creemos que no se diferencian a otros estudios realizados en instituciones de semejantes características. Algunas de las limitaciones son:

- Ante el aumento de la demanda de los recursos, resultan insuficientes para toda la institución.
- No se dispone de PC en las aulas. Si bien se destaca la disponibilidad de recursos en la institución, tales como la sala de informática, el cañón, la sala de video y wifi en todo el edificio.
- Es necesario una mayor capacitación docente y reconocimiento del tiempo dedicado a la enseñanza virtual, de modo que no se lo sienta como sobrecarga laboral para el docente.
- Si bien los alumnos disponen de PC o de conectividad en sus ámbitos de estudio, y en la institución se cuenta con la sala de informática y con una PC con conexión en la

biblioteca, no siempre están disponibles o tienen buena conectividad, especialmente fuera del horario de clases.

- Entre algunos alumnos se manifestó cierta actitud de temor y resistencia a la incorporación de la tecnología, especialmente desconfianza del proceso de aprendizaje virtual. Se duda de la calidad de la enseñanza virtual.
- Dispar nivel de competencia tecnológica entre los alumnos.

A partir del trabajo realizado se ha generado conocimiento significativo acerca del impacto que produce la incorporación de las TIC en espacios de formación para docente. Asimismo nos permitió relevar y profundizar en la definición de las posibilidades y limitaciones de éstos entornos virtuales y recursos tecnológicos utilizados como complemento de la modalidad presencial, de modo de que permitirá elevar la calidad de la propuesta académica.

5) Referencias bibliográficas

- BÖHM, D. (1994) *On Dialogue*. Kairós. España.
- CABERO ALMENARA, MC Y LLORENTE CEJUDO, J. (2008) *La formación semipresencial a través de redes telemáticas (Blended Learning)*. Barcelona: Ed. Davinci,
- DE LA RUESTRA, MR (2011) "Dispositivos hipermediales como posibilitadores del aprendizaje organizacional: aportes para el desarrollo de sistemas en la universidad". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Octubre-Diciembre. Vol. 16, N°51. 1159-1175. México DF
- ISAACS, W. (1999) *Dialogue. And the art of thinking together*. Random House. NY.
- LITWIN, E. (1996) (comp.) *Tecnología Educativa*. Buenos Aires. Paidós.
- RODRIGUEZ GÓMEZ, G.; GIL FLORES, J. Y GARCÍA GIMÉNEZ, E. (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. Málaga.
- ROSSINI, P. (2004) "¿Un estudio de caso o un caso de...? Algunas consideraciones sobre el uso teórico-metodológico del estudio de caso en la sociología de la ciencia" en Kreimer, P., Thomas H. y otros. (editores) *Producción y Uso social de Conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*. U. N. Q..
- SAGASTIZABAL, M.A; PERLO, C (2002; 2005) *La Investigación-Acción. Estrategia de cambio en las organizaciones*. La Crujía. Buenos Aires.
- SAN MARTÍN, P.; DAVIDOVICH, A., DE LA RUESTRA, M.; RETAMAR, A.; FRESCHI, S. (2004) "De Andria a Obra Abierta: hacia un sistema virtual taller". Barcelona: Actas del IIº Congreso Internacional Online del Observatorio para la Cibersociedad "Hacia qué sociedad del conocimiento?" [Fecha de consulta: 30/04/14]
- SAN MARTIN, P. y colab. (2007) *Hacia un dispositivo hipermedial dinámico*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- SAN MARTÍN, P., GUARNIERI, G., RODRÍGUEZ, G., BONGIOVANI, P., SARTORIO, A. (2010) *El Dispositivo Hipermedial Dinámico Campus Virtual UNR, Rosario, Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales - Campus Virtual UNR*. [en línea] Rosario: Repositorio Hipermedial Dinámico. <http://hdl.handle.net/2133/1390> [Fecha de consulta: 16/07/14]
- SIEMENS, G. (2006) *Knowing Knowledge*. [en línea] e.Learnspace [Fecha de consulta: 13/05/14]