

Aprendizaje de ciencias naturales mediado con TIC: estudio de caso de una experiencia innovadora

Lucrecia E. Moro¹, Stella Maris Massa¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
lemoro@mdp.edu.ar; smassa@fi.mdp.edu.ar

Resumen

Diversos autores coinciden en que la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las clases formales, implican una apertura del aula, del docente y de los estudiantes al intercambio de diferentes perspectivas de enseñanza y de aprendizaje.

En este trabajo se presentan algunos de los resultados obtenidos en un estudio de caso que tiene como objetivo explorar las características de un ambiente de aprendizaje de ciencias naturales enriquecido con TIC valorado como un caso de éxito en una escuela secundaria de la República Argentina.

A partir de una problemática social como es el alcoholismo en jóvenes, se ha desarrollado un proyecto educativo que involucra al diseño de una aplicación para celulares, el de una página web y el de redes sociales como medios de difusión y comunicación del proyecto.

Las características encontradas surgen del análisis de las actividades de los estudiantes, en las que se ponen de manifiesto habilidades vinculadas con la creatividad e innovación, comunicación, investigación y ciudadanía digital entre otras.

Palabras clave: ambiente de aprendizaje, competencias TIC, escuela secundaria, ciencias naturales, estudio de caso.

1. Introducción

En un contexto de sociedades globalizadas, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), surgidas de la mano de la computadora e Internet (video juegos, redes sociales, entre otros) construyen un nuevo régimen de relación del sujeto con las técnicas, un paradigma de pensamiento y acción que resalta la importancia de las interacciones y la creación de capacidades de generación de conocimiento.

Cada vez más pequeñas y multifuncionales, las tecnologías transforman los modos de estar en el mundo, de pensarse como sujetos y de pensar a los otros, pero fundamentalmente, se transforma el modo en que se produce, circula y se consume la información. En la actualidad los jóvenes se vinculan de diversas maneras con los medios de comunicación tradicionales como la radio, los diarios y revistas, la televisión y el cine, y con las TIC como la computadora, internet, los teléfonos celulares, los reproductores digitales de música y video, y que por lo tanto acceden a las fuentes de saber y conocimiento, de modo diferente al que lo hacían las generaciones anteriores (Tous y Zapata, 2011).

La presencia de las tecnologías en las aulas ya no tiene vuelta atrás. Si hasta hace unos años autoridades escolares y docentes podían pensar que los medios digitales debían restringirse a algunas horas por semana o a algunos campos de conocimiento, hoy es difícil, si no imposible, ponerle límites a su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Experiencias como los modelos 1 a 1 (una computadora por alumno), las pizarras electrónicas, los laboratorios de informática móviles, o incluso la convivencia cotidiana con celulares y otros artefactos digitales, muestran que las nuevas tecnologías llegaron para quedarse (Dussel, 2011).

La llegada de la tecnología a las escuelas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes y profesores. El estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje.

En las nuevas sociedades del conocimiento, donde la tecnología es la principal herramienta para gestionar la información, las personas tendrán la necesidad de formarse en ciencia y tecnología, para ello deberán adquirir las competencias para el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); este tipo de habilidades o competencias son transversales para desempeñarse en cualquier área, tanto del mundo laboral como el de los estudios de nivel superior.

En el contexto educativo, las TIC pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser competentes en su uso, buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad, entre otras, según la UNESCO (2008). Al considerar las competencias TIC como fundamentales en cada saber, aparece la importancia de formar en estas habilidades. El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar.

Distintas investigaciones destacan la importancia de generar ambientes de aprendizaje con TIC alrededor de problemas reales y de facilitar que los estudiantes trabajen en la solución de los mismos. Las TIC cumplen el papel de dar soporte a ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante aprender y conectar sus aprendizajes con conocimientos previos o con otras disciplinas, experimentar, observar procesos y reflexionar acerca de ellos (Jaramillo, Castellanos, Castañeda y Ordóñez (2006).

Esta situación nos invita a indagar, desde la realidad de estas experiencias, los aspectos de mayor incidencia, particularmente las dinámicas de interacción que se suscitan en estos nuevos escenarios educativos, donde se observan una serie de estrategias educativas de cara a las exigencias cambiantes del entorno global y el énfasis del aprendizaje centrado en el estudiante a quien le corresponde asumir con mayor compromiso, de forma participativa y activa, su proceso de formación (Pérez y Telleria, 2012).

El presente trabajo se plantea como la continuación de una experiencia piloto realizada con anterioridad que consistió en indagar acerca de los resultados obtenidos en la utilización de tecnologías móviles para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales a estudiantes del nivel secundario (Moro y Massa, 2014). Del análisis de los resultados obtenidos, y en coincidencia con varios autores, se pudo observar que el uso pedagógico de las TIC, promueve el aprendizaje individual y colectivo y se vio la necesidad de conocer más acerca de las características y dinámicas en estos nuevos escenarios educativos.

En este trabajo se describen las características y los recursos utilizados en un ambiente

de aprendizaje de ciencias naturales enriquecido con TIC en una escuela de nivel medio de enseñanza de la República Argentina. Los resultados obtenidos surgen del análisis de las actividades realizadas por los estudiantes, desde un enfoque de la enseñanza de las ciencias basada en estrategias que priorizan el desarrollo de las competencias de acuerdo a los Estándares de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE, 2007).

2. Marco Conceptual

2.1. Las TIC en educación

Las TIC han tenido un desarrollo explosivo en los últimos veinte años, al punto de dar forma a lo que se denomina “Sociedad del Conocimiento” o “de la Información” (UNESCO, 2013). La información se multiplica más rápido que nunca y se distribuye de manera prácticamente instantánea. El mundo se ha vuelto un lugar más pequeño e interconectado. Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Estos jóvenes están desarrollando algunas destrezas distintivas y aprenden de manera diferente (Pedro, 2006). Los ámbitos educativos se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes.

La introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. Es clave entender que las TIC no son sólo herramientas simples, sino que constituyen sobre todo nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo.

Los sistemas educativos están llamados a vivir cambios paradigmáticos en su actual configuración, y este proceso será facilitado y acelerado por el apoyo que presten las TIC para su desarrollo. El origen de un nuevo paradigma educativo es un esfuerzo por actualizar el sentido de la educación y las formas en que se desarrolla. Este paradigma se funda en la comprensión de todos los miembros de las comunidades educativas como aprendices. Ya no hay un conocimiento único y consolidado, transmitido desde los docentes, dueños del saber y del proceso de enseñanza, hacia estudiantes como receptores pasivos. Se trata ahora de una comunidad de personas que busca, selecciona, construye y comunica conocimiento colaborativamente en un tipo de experiencia que se conecta directamente con el concepto de comunidades de aprendizaje (UNESCO, 2013).

Estos cambios paradigmáticos implican prácticas docentes innovadoras que no se diferencian, en su fundamento teórico, de otras innovaciones educativas y no se limitan a la introducción de las TIC, pero se ven muy favorecidos por ellas (Martín, 2008). Es un cambio de formas, es, antes que nada, una reestructuración de lo que entendemos por conocimiento, de las fuentes y los criterios de verdad, y de los sujetos autorizados y reconocidos como productores de conocimiento. Esa reestructuración no puede dejar incólume a la escuela, estamos ante un cambio de época, hay que reorganizar la enseñanza pensando en los nuevos rasgos de producción de los saberes, como son la hipertextualidad, la interactividad, la conectividad y la colectividad (Dussel, 2011; Martín-Barbero, 2006).

Pero, en todos los casos, hay que tener en cuenta que las prácticas de la enseñanza no pueden ser analizadas, reconocidas o reconstruidas a partir principalmente del buen uso que se haga o no de las tecnologías. El uso de las TIC se halla implicado en las propuestas didácticas y, por tanto, en las maneras en que se promueve la reflexión en el aula, con la que se abre un espacio comunicacional que permite la construcción del conocimiento y se genera un ámbito de respeto y ayuda frente a los difíciles y complejos problemas de enseñar y aprender (Litwin, 2005).

Maggio (2012) afirma que es importante el lugar que ocupan hoy las nuevas tecnologías en relación con los modos en que se produce y difunde el conocimiento, y por ende es importante la necesidad epistemológica de su inclusión en las prácticas de la enseñanza. En los escenarios de la contemporaneidad, las tecnologías de la información y la comunicación, entramadas con la cultura y el conocimiento, generan hoy más que nunca posibilidades ricas y diversas para la enseñanza poderosa. Enseñar aprovechando estas enormes oportunidades implica pensar, especialmente, en su sentido didáctico, de modo tal de acercarnos a la creación de propuestas originales clase a clase. (Maggio, 2012: 65).

2.2. La construcción de significado a través de las TIC

La posibilidad de construcción de significado por parte del sujeto está orientada por la selección de la información considerada relevante y en todo caso, ésta es la que guía su construcción de significado dentro de un contexto. Visto desde esta perspectiva, el desarrollo humano consiste en la capacidad del sujeto para mantener una reacción invariable frente a los estados cambiantes del medio estimulante. Esto implica que el aprendizaje depende de la capacidad de asimilar o incorporar como propios, los acontecimientos de un sistema de almacenamiento que corresponden al medio, sistema que hace posible la creciente capacidad del sujeto para ir más allá de la información que encuentra en un momento determinado. Pero, para que esta construcción del conocimiento sea posible, se requiere de la mediación del lenguaje, que acaba por ser no sólo el recurso de intercambio, sino el instrumento que luego puede utilizar el hombre para poner orden en su medio (Bruner, 1972).

Jonassen (2004) sostiene que el apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas. De esta manera, los estudiantes actúan como diseñadores, y los computadores operan como sus Herramientas de la Mente para interpretar y organizar su conocimiento personal. Las Herramientas de la Mente son aplicaciones de los computadores que, cuando son utilizadas por los estudiantes para representar lo que saben, necesariamente los involucran en pensamiento crítico acerca del contenido que están estudiando (Jonassen y Reeves 1996).

Las Herramientas de la Mente sirven de andamiaje a diferentes formas de razonamiento acerca del contenido. Es decir, exigen que los estudiantes piensen de maneras diferentes y significativas acerca de lo que saben. Desde esta perspectiva se asume que la inteligencia se encuentra distribuida, de forma que está situada no sólo en la mente de la persona, sino más bien esparcida en diferentes elementos, medios y personas, es decir, en diferentes entornos simbólicos y en entornos físicos que rodean al sujeto. Siendo una de las habilidades y competencias que debe tener el alumno, el trabajar cognitivamente con ellas y readaptarlas para resolver los problemas que se le vayan presentando.

2.3. La integración de la tecnología con la pedagogía y las ciencias naturales

Mishra y Koehler (2006) sostienen que un uso adecuado de la tecnología en la enseñanza requiere del desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado que denominan “conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar” (TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge). Estos autores buscan desarrollar un marco conceptual, que sirva de lenguaje común para unificar las diferentes iniciativas de integración tecnológica, que permitan transformar no solo la conceptualización, sino también la formación docente. Este marco conceptual identifica algunas de las cualidades esenciales del conocimiento que los docentes necesitan para poder integrar de manera consistente la tecnología a la enseñanza (Koehler, Mishra, Akcaoglu y Rosenberg, 2013).

El marco TPACK no solo considera tres fuentes de conocimiento por separado – la disciplinar, la pedagógica y la tecnológica- sino que enfatiza las nuevas formas de conocimientos que se generan en cada intersección. Al considerar la intersección entre pedagogía y disciplina, se desarrolla un conocimiento particular, que siguiendo a Shulman (1986, 2005) puede denominarse “conocimiento pedagógico-disciplinar” o conocimiento didáctico del contenido, que se refiere al conocimiento que todo docente emplea al enseñar un contenido disciplinar determinado.

Shulman (2005) esboza las categorías de conocimiento que subyacen en la comprensión que debe tener el profesor para que los alumnos puedan a su vez entender. Dentro de esas categorías incluye: el conocimiento del contenido, el conocimiento didáctico general, el conocimiento del currículo, el conocimiento didáctico del contenido, el conocimiento de los alumnos y de sus características, el conocimiento de los contextos educativos y el conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

De la misma forma, de la intersección del conocimiento tecnológico y el disciplinar, se obtiene el “conocimiento tecnológico-disciplinar” que abarca todas las formas en que la tecnología limita o facilita la representación, la explicación o la demostración de conceptos y métodos propios de cada disciplina.

De la tercera intersección resulta el “conocimiento tecnológico-pedagógico” que designa al conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza y aprendizaje. De la intersección de los tres tipos de conocimiento resulta el “conocimiento tecnológico-pedagógico-disciplinar”. El marco TPACK sostiene que una verdadera integración de la tecnología requiere comprender y negociar las interrelaciones entre estos tres tipos de conocimiento.

Las nuevas tecnologías no sólo van a incorporarse a la formación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir. Serán utilizadas de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir, como entornos a través de los cuales tendrán lugar procesos de enseñanza y de aprendizaje. Como señala Martínez (1996: 111), "en los procesos de enseñanza/aprendizaje, como prácticamente en la totalidad de los procesos de comunicación, pueden darse diferentes situaciones espacio-temporales, tanto en la relación profesor-alumno, como en relación a los contenidos" (Adell, 1997).

Para Harris y Hofer (2009) la integración satisfactoria de la tecnología se basa en el contenido curricular y en los procesos de aprendizaje relacionados con el contenido y en el uso inteligente de las tecnologías educativas. Para llevar a la práctica esta propuesta de implementación del TPACK, el equipo de trabajo coordinado por Harris (1998) ha ido desarrollando un trabajo de investigación colaborativo sobre taxonomías de tipos de

actividades de aprendizaje para las diferentes áreas curriculares, entre ellas ciencias naturales. Y proponen tres tipos de proyectos para trabajar en internet que deben centrarse en al menos uno de los tres procesos de aprendizaje principales: el intercambio interpersonal, el relevamiento y análisis de información y la resolución de problemas.

2.4 Los ambientes de aprendizaje mediados por TIC

Caracterizar el aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de construcción supone, esencialmente, afirmar que lo que el alumno aprende en un entorno virtual no es simplemente una copia o una reproducción de lo que en ese entorno se le presenta como contenido a aprender, sino una reelaboración de ese contenido mediada por la estructura cognitiva del aprendiz. Para facilitar las formas óptimas de construcción es esencial la guía ofrecida por el profesor, entendida como un proceso, que permita la adaptación dinámica, contextual y situada entre el contenido a aprender y lo que el estudiante puede aportar y aporta a ese aprendizaje en cada momento.

En la actualidad hay diversas maneras de concebir a un ambiente de aprendizaje en la educación formal, que contemplan no solamente los espacios físicos y los medios, sino también los elementos básicos del diseño instruccional compuesto al menos por cinco componentes principales que lo conforman: el espacio, el estudiante, el docente, los contenidos educativos y los medios. Por ello, la planeación de la estrategia didáctica es la que permite una determinada dinámica de relación entre los componentes educativos (Moreno, Chan, Pérez, Ortiz y Viesca, 1998).

Para el caso hablaremos de “ambientes de aprendizaje” de forma presencial abarcando el conjunto de actividades, actores y recursos que se conjugan en un espacio de tiempo, en un lugar específico y de forma presencial, en el contexto de la educación secundaria, definición tomada de Correa Zabala (2008) para ambientes de aprendizaje en el nivel superior. El ambiente de aprendizaje enriquecido con las TIC y orientado a la formación de seres competentes se convierte en un espacio de múltiples formas, de variaciones en el tiempo, en los recursos y espacios, evoluciona con el proceso de aprendizaje y con el docente. El docente no se repite así sea el que dirige el mismo módulo en varias oportunidades. El ambiente se moviliza según las condiciones actuales de los actores del proceso educativo.

El ambiente de aprendizaje no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos. Por el contrario, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias y vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa. (Chaparro, 1995: 2).

En este sentido, señalan Coll y Monereo (2008) que estos escenarios educativos están constituidos por un conjunto de variables que los definen, tales como: los participantes y sus roles, los formatos de interacción establecidos, los contenidos y las modalidades de organización del tiempo, el espacio y los recursos específicos, entre otros.

2.5. El desarrollo de competencias en TIC

La revolución tecnológica ha promovido una nueva sociedad marcada por los cambios

globales y la innovación en las tecnologías de la información, influenciando la economía, la política, los aspectos competitivos, el mercado de trabajo, las estrategias de educación y nuevas estructuras de aprendizaje. Se trata de un nuevo paradigma que se está construyendo por la sociedad global a través de las TIC. Para enfrentar estos cambios las competencias en TIC han pasado a formar parte de los requisitos que se demandan en muchos de los puestos laborales. Los enfoques que plantea la UNESCO implican el desarrollo de competencias en TIC en los centros educativos de todos los niveles (Arras Vota, Torres Gastelú y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2011).

La International Society for Technology in Education (ISTE) recoge aquellas competencias que los estudiantes deberían saber y ser capaces de hacer para aprender y vivir en un mundo cada vez más digital (ISTE, 2007). Esas Competencias son: 1. Creatividad e innovación, 2. Comunicación y colaboración, 3. Investigación y manejo de información, 4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, 5. Ciudadanía digital y 6. Funcionamiento y conceptos de las TIC.

3. Proyecto escolar de ciencias naturales enriquecido con TIC

3.1. Diseño de un ambiente de aprendizaje de ciencias naturales, a partir de una problemática social

En la ciudad de Ushuaia en la Provincia de Tierra del Fuego de la República Argentina, el consumo de alcohol por adolescentes y adultos es una de las problemáticas más preocupantes de las autoridades municipales y provinciales y urge la necesidad de ser atendida con la toma de consciencia de su población. Diferentes informes elaborados por el Ministerio de Salud de la provincia, con el apoyo de la Organización Panamericana y de la Organización Mundial de la Salud, manifiestan que Tierra del Fuego se encuentra en los primeros lugares en las encuestas que se hacen a nivel nacional con respecto al consumo de sustancias incluyendo el tabaco, alcohol, marihuana y otras sustancias psicoactivas.

El consumo de alcohol provoca no sólo un gran número de accidentes de tránsito en la ciudad causado por conductores que manejan en estado de ebriedad, sino un sin número de complicaciones como son la violencia de género, problemas laborales y conflictos familiares entre otros. En los adolescentes, las tendencias indican que la edad de inicio del consumo de alcohol es cada vez más temprana. La edad en la que un sujeto tiene su primer contacto con el alcohol, coincide con el inicio de la adolescencia, edad conflictiva por sí misma.

Dentro del espacio curricular Biología y teniendo que abordar contenidos de toxicología es que se decidió realizar un proyecto con estudiantes de 5º año de la ESO del Colegio Nacional de Ushuaia para concientizarlos a ellos mismos de los efectos del consumo de alcohol, de la problemática que representa el consumo de alcohol para la seguridad vial y a la vez, para poder fomentar el aprendizaje a través de un proyecto colaborativo que les permitirá desarrollar su pensamiento crítico y su autonomía.

El diseño de una solución a esta problemática por adolescentes que son el grupo de riesgo más grande en esa población, puede sensibilizar a los ciudadanos y tener un impacto significativo en la comunidad.

3.2. Proyecto escolar: Testcoholemia

A partir del interés que la temática generó en los estudiantes, nace el Proyecto Testcoholemia, el proyecto consiste en el diseño de una aplicación para celulares que permite determinar el índice de alcoholemia. El entusiasmo provocó que algunos estudiantes comenzaran a aprender programación para diseñar la aplicación.

Existen aplicaciones muy básicas que permiten determinar el índice de alcoholemia de una persona de forma aproximada pero no existe en el mundo una aplicación diseñada por estudiantes que tenga las características de Testcoholemia. Esta aplicación no solo permite determinar el índice de alcoholemia sino que también permite conocer los efectos del alcohol en el organismo, contactar con emergencias y ofrece consejos para saber cómo actúan en el caso de estar con una persona alcoholizada.

Llevaron adelante el proyecto, durante el transcurso del año 2015, estudiantes de dos cursos de 5º año ESO divididos en diferentes grupos con el objetivo de desarrollar una aplicación para celulares libre y gratuita. Cada grupo tuvo asignadas diferentes tareas que fueron consensuadas entre todos y el docente a cargo de los cursos. Un grupo de diseño y creación, un grupo que investiga los efectos del alcohol en el organismo, un grupo que trabaja para contactarse con asociaciones especializadas en el consumo de alcohol y asociaciones u ONG de familiares de víctimas de accidentes de tránsito, un grupo de redes sociales para poder difundir el proyecto, un grupo de estadísticas que investiga sobre los accidentes de tránsito causados por el consumo de alcohol en la provincia de Tierra del Fuego, en Argentina y en el mundo y un grupo de prensa. La función del docente es la de coordinador y articulador del trabajo de todos los grupos.

Testcoholemia no sólo es un proyecto innovador, es revolucionario ya que viene a movilizar una temática muy delicada para la sociedad fueguina y de la Argentina en general. Además de la aplicación, los estudiantes desarrollaron una página web en la que se puede ver con detalle el proyecto de los estudiantes, videos e información sobre la aplicación y sobre el consumo excesivo de alcohol. El lanzamiento de la aplicación es solo el comienzo de un proyecto ambicioso que pretende comprometer a las autoridades provinciales y nacionales a trabajar activamente en conjunto.

4. Metodología

Con el objetivo de explorar las características del ambiente de aprendizaje de ciencias naturales enriquecido con TIC se diseñó una investigación con un enfoque cualitativo en un estudio de caso.

Las prácticas educativas, es decir, el conjunto de actividades que docentes y estudiantes despliegan en las aulas, no son fenómenos autónomos que puedan estudiarse y comprenderse de forma plena al margen de los contextos socio-institucionales en los que tienen lugar. Para intentar comprender qué y cómo aprenden los alumnos y qué y cómo enseñan los profesores es necesario sin duda estudiar qué hacen y dicen unos y otros mientras abordan los contenidos de aprendizaje en el aula, pero en la interpretación de los resultados de este estudio deben tenerse en cuenta muchos otros factores, procesos y decisiones que se sitúan más allá de las paredes del aula pero que pueden ser decisivos para comprender lo que en ella sucede (Coll y Sánchez, 2008).

5. Descripción de las características del ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC

5.1. Análisis de las actividades realizadas por los estudiantes

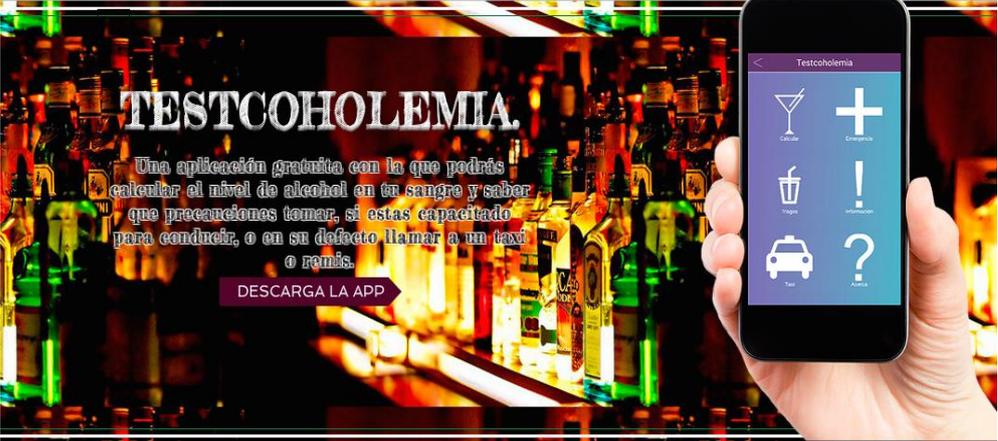
A continuación se hace una descripción de las habilidades puestas de manifiesto en las actividades realizadas por los estudiantes, teniendo en cuenta las competencias Creatividad e innovación, Comunicación y colaboración, Investigación y manejo de información, Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, Ciudadanía digital, Funcionamiento y conceptos de las TIC y sus respectivos indicadores de logro según el ISTE (2007). Los Cuadros 1 a 6 muestran los resultados de aprendizaje para cada competencia.

Competencia	Indicadores de logro
Creatividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos. - Crear trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.
	Resultados de aprendizaje
	<p>Los estudiantes han demostrado habilidades dentro de esta competencia al desarrollar productos y procesos innovadores utilizando las TIC como es el desarrollo y construcción de la aplicación Testcoholemia libre y gratuita disponible para Android y Windows Phone.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Esta aplicación permite determinar en forma aproximada el nivel de alcohol en sangre. También brinda información y consejos sobre salud, leyes y accidentología. El objetivo es concientizar a la sociedad en general y a los jóvenes en particular sobre los riesgos generados por el abuso del alcohol, y fomentar un consumo responsable.</p>

Cuadro 1. Resultados de aprendizaje para la competencia Creatividad e innovación

Competencia	Indicadores de logro
Comunicación y colaboración	<ul style="list-style-type: none"> - Interactuar, colaborar y publicar con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales. - Comunicar efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos. - participar en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.
	Resultados de aprendizaje
	<p>En esta competencia, se destaca el uso de la tecnología celular que les permite comunicarse y compartir información para la elaboración de tareas, el uso de whatsapp, correo electrónico, facebook, y el aprovechamiento del campus virtual del Colegio.</p> <p>También puede observarse que con la finalidad de comunicar y difundir el proyecto, los estudiantes diseñaron y crearon una página web, un facebook y un twitter</p> <div data-bbox="494 1030 1396 1713" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div> <p>Además para dar importancia y difusión organizaron una charla para autoridades de gobierno provinciales y municipales, padres y público en general. Esta charla fue ordenada a partir de una presentación en Power point.</p>

Cuadro 2. Resultados de aprendizaje para la competencia Comunicación y colaboración

Competencia	Indicadores de logro
Investigación y manejo de información	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar estrategias que guíen la investigación. - Ubicar, organizar, analizar, evaluar, sintetizar y usar éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios. - Evaluar y seleccionar fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia. - Procesar datos y comunicar resultados.
	Resultados de aprendizaje
	<p>En esta competencia se encuentra que los estudiantes han podido realizar el proceso de búsqueda, discriminando los datos pertinentes y relevantes, culminando con la redacción de una síntesis de la información. Puede visualizarse en la información volcada en la página web http://testcoholemia.wix.com/testcoholemia</p>
	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="523 1518 900 1572">  <p>CREADA POR ESTUDIANTES Testcoholemia fue creada y diseñada por</p> </div> <div data-bbox="1008 1518 1423 1572">  <p>MÁS DE 100 BEBIDAS PARA SELECCIONAR Con testcoholemia puedes calcular tu índice de</p> </div> </div>

Cuadro 3. Resultados de aprendizaje para la competencia Investigación y manejo de información

Competencia	Indicadores de logro
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y definir problemas auténticos y preguntas significativas para investigar. - Planificar y administrar las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto. - Reunir y analizar datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones
	Resultados de aprendizaje
	Los estudiantes ponen en evidencia la competencia Pensamiento Crítico, Solución de Problemas y Toma de Decisiones, cuando demuestran sus criterios al seleccionar e interpretar la información obtenida a partir de procesos de manipulación de datos y al planificar y tomar decisiones en el desarrollo de la aplicación Testcoholemia para celulares.

Cuadro 4. Resultados de aprendizaje para la competencia Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones

Competencia	Indicadores de logro
Ciudadanía digital	<ul style="list-style-type: none"> - Practicar el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC. - Exhibir una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.
	Resultados de aprendizaje
	<p>Con respecto a la competencia Ciudadanía Digital, los estudiantes demuestran un adecuado comportamiento en la web, en cuanto al uso de las redes sociales como son el facebook y el twitter. Asimismo, los docentes y directivos reconocen que los estudiantes han alcanzado la responsabilidad social mediante su participación en el mencionado proyecto institucional.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Cuadro 5. Resultados de aprendizaje para la competencia Ciudadanía digital

Competencia	Indicadores de logro
Funcionamiento y conceptos de las TIC	<ul style="list-style-type: none"> - Entender y usar sistemas tecnológicos de Información y Comunicación. - Seleccionar y usar aplicaciones efectiva y productivamente.
	Resultados de aprendizaje
	<p>En lo referente a la competencia Funcionamiento y Conceptos de las TIC se puede observar que los estudiantes poseen las habilidades necesarias para apropiarse y utilizar sin dificultad la mayoría de los dispositivos tecnológicos (celulares, tablets, portátiles, etc.), como también el empleo de herramientas multimedia para la elaboración de videos y uso de programas de diseño gráfico en la edición de imágenes.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>La imagen muestra como una estudiante colabora con la docente al dar su clase mientras que otra estudiante graba la clase con su celular.</p>

Cuadro 6. Resultados de aprendizaje para la competencia Funcionamiento y conceptos de las TIC

6. Consideraciones finales

Del análisis de las actividades realizadas por los estudiantes en el marco del Proyecto Testcoholemia surge que el uso de las TIC desempeña un papel fundamental en los procesos de aprendizaje, algunas fueron planificadas intencionalmente por parte de la docente, y otras fueron más allá de su propia imaginación. Sin embargo, el mayor aporte lo hicieron los estudiantes que no sólo hicieron uso de las herramientas propuestas, buscando información, seleccionándola y comparándola, comunicándose virtualmente entre ellos y con la docente sino

que también elaboraron tablas, textos, presentaciones y videos, programaron y difundieron información de concientización para la sociedad.

Es importante destacar el rol protagónico que tienen tanto los docentes como los equipos directivos que acompañan el desarrollo de estos proyectos escolares. Las prácticas pedagógicas utilizadas por los docentes son fundamentales para lograr la motivación hacia los aprendizajes, el desarrollo de las competencias y la significación de la información que se desea aprender.

A través de los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC, los saberes escapan de las aulas y de los materiales exclusivamente preparados por el docente; el conocimiento aparece disseminado y se dispersa de los lugares y los tiempos legitimados socialmente para su distribución.

El reciente crecimiento exponencial de propuestas educativas mediadas por TIC da cuenta de la importancia de estudiar y comprender estos nuevos encuentros formativos y contar con las herramientas teórico-conceptuales necesarias para diseñarlos, implementarlos y evaluarlos.

Coincidimos con Pérez y Telleria (2012) que los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC constituyen un contexto que exige un proceso de intervención pedagógica definido por los espacios, la organización social, las relaciones interactivas, la forma de distribuir el tiempo y un determinado uso de los recursos, donde los procesos educativos se desarrollan como elementos estrechamente integrados en dicho sistema desde la mediación tecnológica.

Desde esta perspectiva, se presentan nuevos escenarios conjugados a las potencialidades que ofrecen las TIC, configurando así otros espacios para la acción educativa, en los que se pretende atender los procesos de enseñanza y aprendizaje individual, en comunidad, a través de la interactividad y la actividad colaborativa.

Consideramos que es necesario sistematizar y profundizar el estudio de este tipo de experiencias, del impacto en cuanto a la utilización de las TIC, de los efectos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, de las interacciones comunicativas y de las relaciones socio-afectivas que se derivan entre los agentes culturales y las herramientas comunicativas en estos espacios pedagógicos. Si bien existen trabajos de investigación actualizados como son los de Pérez y Telleria (2012) y el de Glasserman Morales (2013), no hemos encontrado trabajos que realicen un análisis profundo y amplio que traten de describir e interpretar estas acciones, es por eso que seguiremos con la exploración de este escenario a partir del análisis de las observaciones de clases realizadas y las entrevistas a docentes y estudiantes.

7. REFERENCIAS

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7, noviembre de 1997.

Arras Vota, A. M. G., Torres Gastelú, C. A. y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, 130 – 111.

Bruner, J. (1972). *El proceso de la educación*. México. Uthea.

Chaparro, C. I. (1995). *El ambiente educativo: condiciones para una práctica educativa innovadora*. Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales. CINDE-UPTC. Tunja.

Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual: Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Ediciones Morata.

Coll, C. y Sánchez, E. (2008). El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 346. Mayo-agosto 2008, 15-32.

Correa Zabala, F. (2008). Ambientes de Aprendizaje en el siglo XXI. *E-mail Educativo*, 1. Disponible en, recuperado el 20 de marzo de 2016 de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/email/article/view/12622/13226>

Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital documento básico*, VII Foro Latinoamericano de Educación. Experiencias y aplicaciones en el aula. Aprender y enseñar con nuevas tecnologías, Buenos Aires, Fundación Santillana.

Glasserman Morales, L. D. (2013). *Aprendizaje Activo en ambientes enriquecidos con tecnología*. Tesis doctoral. Universidad Tecvirtual, Escuela de Graduados en Educación. Monterrey, Nuevo León México

Harris, J. (1999). First steps in telecollaboration, *Learning and Leading with Technology*, 27 (3), 54-57. Recuperado el 10 de marzo de 2016 de <http://virtual-architecture.wm.edu/Foundation/Articles/First-Steps.pdf>

Harris, J. y Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development, en MADDUX, Cleborne D. (ed.), *Research highlights in technology and teacher education*, Chesapeake, Society for Information Technology in Teacher Education (SITE). Recuperado el 10 de marzo de 2016 de <http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/HarrisHoferTPACKDevelopment.pdf>

ISTE (2007). *National Educational Technology Standards for Students*. ISTE® (International Society for Technology in Education). Recuperado el 15 de noviembre de http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-S_PDF.pdf

Jaramillo, P.; Castellanos, S., Castañeda, C.P. & Ordóñez, C. (2006). *Características de los ambientes de aprendizaje en el aula de informática*. VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa – TIC en educación y su incidencia en el desarrollo social. Cali (Valle), 2006.

Jonassen (2004). Computadores como Herramientas de la Mente. *EDUTEKA*. Recuperado el 20 de febrero de 2016 de http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0012.

Jonassen, D. H. y Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using Computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). New York: Macmillan.

Koehler, M. J., Mishra, P., Akcaoglu, M. y Rosenberg J. M. (2013). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators, 1-8. En *ICT integrated teacher education Models*.

Litwin, E. (comp.) (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Amorrortu editores. Buenos Aires.

Maggio, M. (2012). *ENRIQUECER LA ENSEÑANZA. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires, Argentina. Paidós.

Martín E. (2008). El impacto de las TIC's en el aprendizaje. En: *Las TIC: del aula a la agenda política*. UNICEF, ARGENTINA, IPE. UNESCO, Buenos Aires, 55-70.

Martín-Barbero, J. (2006). "La razón técnica desafía a la razón escolar", en Narodowski, I. M., Ospina, H., Martínez Boom, A. (eds.). *La razón técnica desafía a la razón escolar*. Buenos Aires, Noveduc.

Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Moreno, M., Chan, M. E., Pérez, M. S., Ortiz, M. G. y Viesca, A. (1998). *Desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia*. VI Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Universidad de Guadalajara.

Moro, L. y Massa S. M. (2014). Generando ambientes de aprendizaje accesibles: el uso de las tecnologías móviles. *Actas del V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2014)*. Editores: Luis Bengochea Martínez, Rocael Hernández Rizzardini, José Ramón Hilera González. Universidad Antigua Guatemala (Guatemala).

Pedro, F. (2006). Aprender en el nuevo milenio: Un desafío a nuestra visión de las tecnologías y la enseñanza OECD-CERI.

Pérez de A, M. d C. y Telleria, M. B. (2012). Las tic en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. 18, 83-112.

Shulman L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.

Shulman L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9 (2).

Tous, C. y Zapata, N. (2011). El blog en el aula. Relato de una experiencia en la FPyCS-UNLP. I Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula. III Jornadas de Experiencia en EaD de la UNLP, 2011.

UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 15 de noviembre de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

UNESCO, (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y El Caribe Publicado en 2013 por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).