

# La integración de TIC en la formación inicial de profesores en biología: otros caminos para andar y des-andar

Mariel Elizabeth Rivero

mariel.e.rivero@gmail.com

Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, 5000, Córdoba, Argentina.

*Resumen*— Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) forman parte de nuestra vida cotidiana aunque su inclusión no se dé en forma intencional. Nuestras escuelas no son ajenas a dichas tecnologías sino todo lo contrario; éstas se incorporan en menor o mayor medida y con diferentes grados de significación y compromiso en nuestras prácticas educativas habituales. En este sentido, la integración efectiva de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje no se resuelve sólo con mayor disponibilidad de recursos, sino que para ello también se requiere su inclusión en la formación docente inicial y continua. Por lo tanto, contar con una mirada crítica y reflexiva en torno a su integración efectiva en la formación del futuro profesor se considera otro de los aspectos importantes a incluir en la nueva agenda didáctica. Teniendo en cuenta esta situación, desde la cátedra Didáctica Especial del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba, en los últimos años se vienen implementando propuestas didácticas que le permiten al docente en formación vivenciar experiencias educativas mediadas tecnológicamente. Se comparte aquí una de esas experiencias recuperando en el relato las voces de sus participantes.

**Palabras clave:** *Formación inicial de docentes - TIC - Educación en biología*

## INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual el conocimiento se ha convertido en uno de los valores más importantes, siendo la educación y la formación inicial y continua las vías para adquirirlo. Este protagonismo de la educación y de la formación está acompañado de una presencia creciente de las TIC (Coll, 2011). Esta preparación, tanto de los estudiantes como de sus profesores, en el uso eficiente de la tecnología educativa es un reto que las escuelas y las universidades no pueden eludir (Linn, 2002).

Al respecto, Rivero y Gallino (2011:289) manifiestan que “*si bien estas tecnologías pueden posibilitar, facilitar o potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y con ellos la construcción social de conocimientos, no pueden hacerlo por sí solas*” ya que como dicen Sanmartí

e Izquierdo (2001) las TIC no son ellas mismas garantía de aprendizajes significativos. Como los procesos educativos no sólo dependen de las interrelaciones que se establecen entre docentes, estudiantes y objeto de conocimiento, sino también de las finalidades que se persiguen, de los contenidos que se seleccionan, de las estrategias que se proponen, de los recursos que se utilizan y de los contextos social, institucional y áulico en el que dichos procesos se llevan a cabo, la integración efectiva de las TIC en la formación docente adquiere así gran relevancia.

En relación a ello, Litwin (2005a) advierte que los docentes frecuentemente utilizan estas tecnologías al momento de abordar contenidos de difícil enseñanza o de difícil comprensión; o bien para ilustrar, mostrar, ampliar la información o agregar un nuevo atractivo a la clase. Es decir que se utilizan para romper o modificar las rutinas durante el desarrollo de los contenidos. Aun así, y más allá de esta noción utilitaria o artefactual, las TIC también se pueden concebir como entornos que permiten o facilitan procesos tales como la indagación, la construcción, la comunicación y la expresión (Burbules y Callister, 2008), además de la comprensión y la colaboración.

En este sentido, y pensando en una integración efectiva de las TIC en ámbitos educativos, Marques Graells (2007) señala que docentes y estudiantes necesitan desarrollar ciertas competencias. Las digitales tales como navegar en Internet, procesar la información encontrada, expresarse y comunicarse con otros en el ciberespacio, conocer los posibles riesgos y usar las diferentes aplicaciones disponibles. Las competencias sociales, entre las que se incluyen trabajar en equipo, respetar a los otros y ser responsable en lo que se dice o escribe. Este autor también alude a otras competencias como por ejemplo aprender en forma autónoma, desarrollar la capacidad crítica y la creatividad, poder adaptarse al entorno cambiante, resolver problemas y tener iniciativa.

09, 10 y 11 de octubre. General Roca. Río Negro. Argentina

XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología

*“Afianzando el vínculo entre la formación del profesorado, la investigación en didáctica de las ciencias y la innovación en las aulas”*



En el segundo momento, la actividad se desarrolló inicialmente en grupos y luego, en forma colectiva. Los espacios de trabajo fueron un foro por grupos separados y una línea de tiempo interactiva en [Dipity](#). La actividad tenía como intención conocer, describir y analizar las teorías que se postularon a lo largo de la historia para explicar el origen de la vida en nuestro planeta.

Para ello, se ofrecieron diferentes recursos TIC (audiovisuales, infografías, simulaciones y textos digitales). Una vez que los estudiantes revisaron dichos materiales elaboraron una descripción breve sobre la teoría. Posteriormente buscaron y seleccionaron una imagen representativa de la misma para ilustrar su descripción y finalmente compartieron su producción grupal en la línea de tiempo -de construcción colectiva- denominada “*Teorías sobre el origen de la vida*”.



Figura 2 – Línea de tiempo construida por los estudiantes acerca de las teorías sobre el origen de la vida en el planeta Tierra.

Por último, para el cierre de esta propuesta didáctica se planteó como objetivo reflexionar acerca de los aspectos centrales que se deben considerar al momento de diseñar e implementar propuestas de enseñanza de la biología con uso de TIC. Como actividad se solicitó a los estudiantes que llevaran a cabo tareas de lectura, revisión y análisis de diferentes materiales textuales. Por último, construyeron en [Mural.ly](#) un poster multimedia titulado “*¿Qué podemos recomendar para el diseño y la implementación de clases con TIC?*”.



Figura 3 – Mural interactivo con sugerencias para la integración de TIC en los procesos educativos construido por los estudiantes.

### b. Las voces de los participantes

Una cuestión que resulta interesante de considerar son las opiniones de los participantes de la propuesta didáctica acerca de la integración de las TIC en los procesos educativos en general y en la enseñanza y el aprendizaje de la biología en particular. Como en las actividades de inicio, desarrollo y cierre los alumnos trabajaron en espacios virtuales como foros y murales, una vez finalizada la experiencia didáctica se revisaron dichos espacios y se analizaron las intervenciones registradas allí.

Cabe explicitar que variadas son las voces que se alzan en torno de esta temática. Aun así, esta heterogeneidad de opiniones, experiencias, puntos de vista, expectativas y preocupaciones se pueden organizar en tres diferentes categorías: acceso a las TIC, potencialidades educativas de las TIC y formación y capacitación profesional.

En relación al acceso, los estudiantes manifestaron su preocupación sobre la disponibilidad de estas tecnologías y los costos económicos que ello implica. Aseguran que “*algunos obstáculos a superar son la disponibilidad en las escuelas de computadoras y de acceso a internet*” y en caso de poseer ordenadores conectados a la Red, no siempre se cuenta con la “*tecnología de última generación*”.

Al respecto Burbules y Callister (2008) reconocen dos cuestiones sobre el acceso real a las tecnologías. Una es el acceso en sí mismo, es decir, quien puede comprar un ordenador, quien puede obtener una conexión a internet y quien sabe operar el software (y el hardware). La otra cuestión es la credibilidad, que refiere a quien es capaz de interpretar lo que se encuentra en la Red, de discernir qué sirve y que no sirve y de obtener (y generar) confianza como proveedor de información.

Aunque la mayoría de los estudiantes refiere explícitamente a la primera cuestión, algunos otros también manifestaron sus preocupaciones en torno de la credibilidad. Algunas preguntas que resultan interesantes de considerar en este punto son las siguientes: *¿los niños y jóvenes realmente saben utilizar la tecnología?*, *estudiantes y docentes, ¿saben cómo y dónde buscar información?*, *¿cómo y cuándo puede ser utilizada?*.

En relación a la segunda categoría, los futuros profesores hacen referencia a que las potencialidades educativas de las TIC se encuentran vinculadas con la comunicación, la expresión, la motivación, el aprendizaje colaborativo y la construcción social de conocimientos. En relación a la comunicación y a la expresión, los estudiantes manifestaron que los foros (espacios virtuales donde se desarrollaron algunas de las actividades de aprendizaje) le permiten al profesor “*conocer como*

*opinan aquellos alumnos que no se animan a discutir en el aula, permitiendo un seguimiento diferente de cada uno de ellos*". Además, *"permiten una mayor interacción entre compañeros y una relación con el docente diferente al trato que puede darse en el aula [...], permiten un mayor acercamiento, más confianza para consultar dudas a través de estos espacios, incluso a veces un trato más personalizado que después puede repercutir positivamente en el aula"*.

Cuestiones semejantes a las planteadas anteriormente son manifestadas por autores tales como Arango (2003), Gros y Adrián (2004) y Pérez Sánchez (2005). Según estos autores los foros son espacios para la colaboración entre estudiantes y docentes por ser propicios para compartir experiencias, debatir y consensuar ideas, realizar nuevas aportaciones, aclarar otras. Una de sus características principales es la asincronía que posibilita que cada participante acceda a las contribuciones de los demás, reflexione sobre ellas, construya sus propias aportaciones y las comparta con el resto.

Según Talanquer (2014: 15), si las TIC se usan adecuadamente, *"los alumnos exhiben mejorías en la comprensión tanto de conceptos científicos fundamentales como de la naturaleza de la labor científica"*. En el caso de las simulaciones, tecnología utilizada en propuestas didácticas e investigaciones realizadas por este autor, se destaca la potencialidad de crear experiencias educativas altamente dinámicas en las que los estudiantes reciben información inmediata, lo cual incrementa la motivación y el nivel de participación en las actividades de aprendizaje. Como los alumnos no son reacios a utilizar las TIC, este tipo de dinámicas informáticas los motiva e incluso, como mencionan Hinojosa y Sanmartí (2011: 107), *"participan más en un foro virtual que en el entorno normal del aula"*.

En relación al aprendizaje colaborativo, la interactividad que permiten las TIC promueve *"construcciones en colaboración y es esta colaboración la que permite comprender la tecnología como factor de enriquecimiento de la enseñanza"*. Los espacios generados por las TIC -por ejemplo, foros, wikis, entre otros- permiten y favorecen la construcción conjunta de conocimientos y con ello, de aprendizajes significativos. Para ello resulta necesario apelar al trabajo grupal y a acciones tales como exposición y argumentación de puntos de vista, experiencias y saberes; discusión y debate de ideas; argumentación de las mismas, establecimiento de acuerdos, reflexión y evaluación (Rivero y Gallino, 2011).

Sin embargo, y más allá de estas potencialidades, los futuros profesores también explicitan algunos temores ante la inclusión de las TIC. Para algunos, estas tecnologías *"captan la atención de ellos [estudiantes]*

*tanto en el aula como en su vida cotidiana y considero que es uno de los motivos de desinterés y distracción durante la clase o incluso fuera de ella"*. Por otra parte si *"el alumno sabe mucho más o entiende mucho más los programas, la navegación que el docente"*, esto se torna problemático.

Otros aspectos interesantes a considerar son *"no caer en la necesidad de mostrarse actualizado como moda pedagógica porque reduce el potencial de las tecnologías al asimilarlas a rutinas pedagógicas que las neutralizan y no recuperan su especificidad"* y evitar *"usar estos dispositivos y seguir siendo transmisivos y presentar una imagen de ciencia del siglo XVIII"*.

Por último, la tercera categoría -denominada formación y capacitación profesional- refiere a la actual y sostenida demanda hacia una inclusión de las TIC tanto en la formación inicial como continua de docentes. Por ende, los interrogantes que subyacen a esta cuestión tienen que ver con la formación profesional y el uso de las TIC: los docentes, *"¿saben qué hacer con ellas?, ¿saben cómo y cuándo es mejor utilizarlas?"*.

Al respecto, algunas de las opiniones y expresiones de deseo de los estudiantes son: *"como futura docente debo interiorizarme, deberían [las TIC] poder ser una herramienta muy utilizable siempre y cuando uno sepa cómo llevarla a cabo"*, *"no nos sirve de nada tener la herramienta si no estamos capacitados para utilizarla"*, *"se debería invertir esfuerzo en generar docentes críticos y reflexivos para que ellos sepan si usan o no las TICs dentro del aula y con qué objetivo lo hacen"*.

Para finalizar este apartado, y como cierre de la propuesta didáctica, los futuros docentes propusieron ciertas recomendaciones a tener en cuenta al momento de integrar las TIC en los procesos educativos. Ellas son:

- ✓ Planificar la integración de las TIC para que el uso de estas tecnologías no sea pura intuición. *Operar las TIC es fácil, saber para qué se opera es un poco más complicado.*
- ✓ Reconocer y aprovechar la ubicuidad de las TIC en el aula con la finalidad de transformarlas en herramientas para enseñar y aprender.
- ✓ No tenerle miedo al uso de las TIC. Si como docente no se usarlas, no me sentiré limitado. Hay muchas experiencias positivas sobre cómo trabajar con ellas en clases.
- ✓ Tener la plasticidad necesaria para usar diferentes técnicas y herramientas y adecuarme a la realidad de cada lugar y grupo de alumnos fomentando una formación crítica y creativa tendiente a lograr una educación de calidad.

## CONCLUSIONES

La presencia cada vez mayor de las TIC en el ámbito educativo demanda su inclusión en la formación inicial y continua de docentes con la finalidad de desarrollar y/o potenciar sus capacidades profesionales. Según Manso et al. (2011), este desarrollo profesional es un proceso por el cual los docentes adquieren y/o desarrollan ciertas competencias que le permiten implementar nuevas estrategias de enseñanza, incluidas las que integran TIC.

En relación a ello, Occelli, García y Masullo (2012) aseguran que en los documentos curriculares para la formación de profesores de biología se sugiere la incorporación de TIC aunque en la práctica cotidiana persiste la tendencia a asociarlas sólo con Internet. Dede (1998, citado por Occelli, García y Masullo, 2012) señala que los desafíos de enseñar ciencias no se vinculan a la falta de información, sino más bien a la dificultad de diseñar actividades apropiadas para la construcción de conocimiento científico en los espacios generados por las TIC.

En este sentido, Lemke (2006) sugiere que al momento de diseñar las propuestas didácticas con uso de TIC se tengan en cuenta los múltiples entornos (aulas, laboratorios, aulas virtuales, ambientes naturales, etc.) y medios (conversaciones, representaciones tales como dibujos, diagramas, mapas, fotos, películas, videos, simulaciones 3D, entre otros) en que se pueden desarrollar los procesos educativos. Esta cuestión también es señalada por los estudiantes al reconocer las diferentes potencialidades que ofrecen las TIC para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Según Oñorbe (2014), en estos nuevos contextos generados por las tecnologías el docente se convierte en dinamizador, orientador y asesor de todo el proceso educativo. Para ello será necesario que desarrolle ciertas competencias digitales y sociales (Marques Graells, 2007) así como aquellas que incluyan su capacidad o "plasticidad" para aprovechar los recursos digitales disponibles y adaptarlos a las exigencias y/o requerimientos de sus estudiantes en contextos educativos particulares.

Por lo tanto, la formación de los futuros profesores se torna una cuestión insoslayable a la que hay que atender. Sobre todo porque en algunos casos, y tal como lo señalan los futuros profesores, "el alumnado puede ir por delante en la utilización de algunas de las herramientas TIC". Aun así, esto no debería constituirse en un obstáculo; sino todo lo contrario, debería permitir el establecimiento de una colaboración entre docentes y estudiantes. En este sentido, Manso et al. (2011) proponen que los alumnos se configuren en monitores o facilitadores TIC. Es decir, que se formen en tecnología

educativa y acompañen a docentes y a otros estudiantes en la integración de las TIC en las aulas.

Como se observa en las publicaciones periódicas de los últimos años, en el campo de la enseñanza de las ciencias se evidencia un incremento notorio en la cantidad y heterogeneidad de las investigaciones, experiencias didácticas e innovaciones que integran diferentes TIC. Aun así, los docentes en formación y en ejercicio profesional demandan capacitaciones específicas en el uso de estas tecnologías. Por lo tanto, lograr una integración efectiva de la tecnología educativa será posible, como dice Litwin (2005b), al andar y desandar diversos caminos, puentes y atajos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, M. L. 2003. Foros virtuales como estrategia de aprendizaje. Disponible en [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/ext/practica\\_comunidades\\_actv\\_forosvirtuales.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/ext/practica_comunidades_actv_forosvirtuales.pdf), consultada el 21 de julio de 2014.
- Barberà, E. 2006. Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-constructivista. En J. A. J. Montes y E. Aguilar Rodríguez (Comps.), *Educación en red y tutoría en línea*. México: UNAM FES-Z.
- Burbules, N. C. y Callister, T. A. 2008. *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires: Granica.
- Coll, C. 2011. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En R. Carneiro, J. C. Toscano y T. Díaz (Eds.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas Educativas 2021. Madrid: OEI/Fundación Santillana.
- Gros, B. y Adrián, M. 2004. Estudio sobre el uso de los foros virtuales para favorecer las actividades colaborativas en la enseñanza superior. Disponible en [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_05/n5\\_art\\_gros\\_adrian.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros_adrian.htm), consultada el 22 de julio de 2014.
- Hinojosa, J. y Sanmartí, N. 2011. Resolver problemas colaborativamente de forma virtual. *Alambique*, 67: 103-108.
- Lemke, J. L. 2006. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1): 5-12.

- Linn, M. C. 2002. Promover la educación científica a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3): 347-355.
- Litwin, E. 2005a. La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. En: E. Litwin (Ed.), *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Litwin, E. 2005b. De caminos, puentes y atajos: el lugar de la tecnología en la enseñanza. Conferencia inaugural del II Congreso Iberoamericano de Educared “Educación y Nuevas Tecnologías”, realizado en Buenos Aires del 30 de junio al 2 de julio de 2005.
- Manso, M.; Pérez, P.; Libedinsky, M.; Light, D. y Garzón, M. 2011. *Las TIC en las aulas. Experiencias latinoamericanas*. Buenos Aires: Paidós.
- Marques Graells, P. 2007. La web 2.0 y sus aplicaciones didácticas. Disponible en: <http://www.peremarques.net/web20.htm>, consultada el 5 de julio de 2014.
- Martínez, M. T. y Briones, S. M. 2007. Contigo en la distancia: la práctica tutorial en entornos formativos virtuales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 29: 81-86. Disponible en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n29/n29art/art2907.htm>, consultada el 18 de julio de 2014.
- Ocelli, M.; García, L. y Masullo, M. 2012. Integración de las TICs en la formación inicial de docentes y en sus prácticas educativas. *Virtualidad, Educación y Ciencias*, 3 (5): 53-72. Disponible en <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3013/2868>, consultada el 21 de julio de 2014.
- Oñorbe, A. 2014. El uso de las TIC en el aula. *Alambique*, 76: 5-7.
- Pérez Sánchez, L. 2005. El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso. Memorias de las II Jornadas Escuela y TIC. Forum Novadors, realizada en Valencia, España, el 1 y 2 de julio de 2005. Disponible en [http://ute.uv.es/escolatic/novadors\\_c.htm](http://ute.uv.es/escolatic/novadors_c.htm), consultada el 23 de julio de 2014.
- Rivero, M. E. y Gallino, M. 2011. La educación a distancia virtual en la formación de formadores. Memorias de las II Jornadas sobre Experiencias e Investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa en la UNC, realizadas en Córdoba, Argentina, del 23 al 25 de agosto de 2011: 285-290.
- Sanmartí, N. y Izquierdo, M. 2001. Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las TIC. *Alambique*, 29: 71-83.
- Talanquer, V. 2014. Simulaciones computacionales para explorar y construir modelos. *Alambique*, 76: 8-16.