

Pedagogía móvil y entorno colaborativo: una alternativa a los procesos de enseñanza y aprendizaje¹

Oscar R. Bruno

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951(C1179AAQ), Buenos Aires, Argentina

oscarrbruno@yahoo.com

Recibido el 3 de mayo de 2014, aprobado 6 de junio de 2014

Resumen

La presente investigación permite conocer una forma posible de incorporación inteligente de dispositivos móviles en educación. Indaga sobre el aporte de herramientas valoradas especialmente por los estudiantes. Plantea una pedagogía en movimiento mediante construcciones cooperativas. Busca transformarse en una guía profesional para todos los interesados en el uso y aprovechamiento de tecnología móvil en el diseño de nuevas experiencias educativas orientadas hacia cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las reflexiones llevadas a cabo en la investigación revalorizan la importancia de dichos procesos en la asignatura en estudio y en la enseñanza de la ingeniería en general.

PALABRAS CLAVE: MOBILE LEARNING - PEDAGOGÍA MÓVIL - CONSTRUCCIONES COOPERATIVAS

Abstract

This research provides a possible way to meet intelligent incorporation of mobile devices in education. Inquires about the contribution of particular tools valued specially by students. Poses a moving pedagogy through cooperative constructions. Seeks to become a professional guide for all those interested in the use and exploitation of of mobile technology in the design of new educational experiences oriented to changes in processes of teaching and learning . Reflections carried out in this research revalue the importance of these processes in the subject under study and teaching of engineering in general.

KEYWORDS: MOBILE LEARNING - MOVIL PEDAGOGY - COOPERATIVE CONSTRUCTIONS

¹ Trabajo de investigación para la residencia posdoctoral breve en Universidad Nacional de Tres de febrero. Abril 2014.

Introducción

Los jóvenes nacidos a mediados de los 90 no conocen como es la vida sin computadoras, teléfonos móviles o internet. Su contexto social está muy vinculado a *facebok*, *twitter* y las redes sociales. Exploran caminos nuevos. Internet para ellos no es solo un contenedor de información, es algo dinámico y participativo. Los teléfonos inteligentes y las PDA (Personal Digital Assistant)² permiten organizar los contenidos en unidades pequeñas y disponer de información de manera completa y personalizada.

Todos estos dispositivos, utilizados adecuadamente, pueden potenciar y revitalizar el sistema educativo. Si bien algunos de ellos no disponen de toda la gama de potentes funciones que puede ofrecer el software disponible en una computadora de escritorio, no se trata aquí de reemplazar el uso de una tecnología por otra, ni de ponerlas a competir, sino de establecer una relación de complementariedad.

Lejos se está de aquel modelo que sólo requería memorización para aprender, hoy, las necesidades llevan a reemplazarlo con habilidades concretas que permitan "navegar por la nube de información", trabajar colaborativamente con el objetivo de desarrollar una fuerte alfabetización multimedia dentro de un entorno no cercado por los límites estructurales del aula. Aceptar que el aprendizaje no tiene principio ni fin, y que el mismo debe darse a lo largo de toda la vida.

Ahora bien, los estudiantes no tienen siempre la posibilidad de estar frente a una computadora de escritorio, están mucho tiempo en movimiento, se pueden entonces plantear mecanismos para que alcancen sus principales objetivos de aprendizaje también en ese tiempo.

En síntesis, la tecnología ha ejercido un fuerte impacto en muchos aspectos de la vida: el trabajo, el hogar, el entretenimiento y el ocio. Los estudiantes han llegado a incorporarla en muchas esferas por fuera de la universidad. La propuesta es aquí brindar una oportunidad de incorporación inteligente de los dispositivos móviles en el ámbito educativo y de formación profesional.

Planteamiento del problema de investigación

Entre las mayores dificultades que presentan los estudiantes de Algoritmia (materia particularmente "expulsiva" del primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas) se encuentra la de llevar a la práctica los conceptos teóricos. Ha quedado demostrado lo valioso del aporte de las tutorías académicas permanentes (Bruno, 2005) y las mismas pueden implementarse mediadas por tecnologías (Cataldi 2012a, 2012b; Bruno, 2008). En este trabajo se propone el uso de los dispositivos móviles que promueven un modo de abordar el objeto de conocimiento dinámico, que se retroalimenta a partir de interacciones alumno-profesor y entre pares. Se estimula así una actitud crítica y activa por parte del alumno, un profesor orientador y una tecnología en movimiento. Se intenta que el estudiante sea capaz de cuestionar lo que lo rodea interactuando directamente con ese objeto de conocimiento (Bruno, 2013).

Durante la realización de este estudio acompañamos a jóvenes de primer año de la carrera en Ingeniería en Sistemas, escuchamos sus intercambios, observamos cómo se vinculan, cómo construyen sus conocimientos, cómo los comparten, cómo nos enseñan. La presente investigación tuvo como propósito desarrollar un modelo de "aprendizaje móvil", uniendo todo aquello que es familiar y de uso habitual para los jóvenes.

Los ejes centrales de investigación fueron: a) apoyar la enseñanza y la formación; b) determinar los fundamentos del aprendizaje en red con tecnologías móviles, desarrollando destrezas que permitan una mayor flexibilidad instruccional; c) buscar alternativas para afrontar el desafío que representa la pedagogía móvil en tanto componente importante y sostenible en los ámbitos educativos; y d) promover la accesibilidad universal, en situaciones alternativas de aprendizaje donde los agentes se encuentran nivelados por la novedad del contexto en el que la igualdad y la posibilidad de un vínculo más estrecho es posible y se hace necesario.

² Teléfono móvil construido sobre una plataforma informática, con gran capacidad de almacenar datos, realizar actividades semejantes a una minicomputadora y conectividad similar a un teléfono móvil.

Objetivos

A partir de la problemática planteada se buscó conocer, desde una aproximación teórica y práctica, las consecuencias de la incorporación de un modelo de aprendizaje basado en *mobile learning*. El objetivo principal de la investigación consistió en:

Indagar los aportes y limitaciones de un entorno de aprendizaje basado en *mobile learning* para potenciar el aprendizaje de los contenidos de las asignaturas de los primeros años de Ingeniería.

De este objetivo principal se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar las tecnologías móviles disponibles (celulares y *tablets*) y sus usos en educación.
2. Indagar qué uso dan los estudiantes a los celulares y *tablets* que disponen y determinar sus características.
3. Determinar cuáles son las aplicaciones disponibles para uso en asignaturas tomando como base los contenidos de programación.
4. Diseñar entornos de aprendizaje personales para las asignaturas en estudio para generar las actividades a realizar.
5. Definir motivaciones que encuentran los aprendientes para ser activos en el proceso de aprendizaje.
6. Delinear cuáles son los aportes de los participantes del proceso educativo cuando pueden actuar en forma directa en la construcción del objeto de conocimiento.

Para alcanzarlos se concibieron dos formas complementarias de abordaje, una exploratoria buscando caracterizar los aspectos teóricos de la pedagogía en movimiento y otra descriptiva para analizar y comprender los vínculos, relaciones y producción de conocimiento con un modelo siempre en línea.

La hipótesis de trabajo fue explicitada del siguiente modo: "las funcionalidades de *m-learning* pueden considerarse como una oferta adicional para los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, usuarios de los dispositivos móviles, quienes pueden acceder con ellos a una pedagogía en movimiento".

Marco conceptual

¿Por qué mobile-learning? Dentro del ámbito universitario, el acceso a telefonía móvil es masivo, sobretudo en carreras tecnológicas. Esta tecnología se encuentra disponible y es utilizada por la totalidad de los estudiantes: ellos conocen y aprovechan las posibilidades que la misma les brinda. Su uso en educación posibilita la incorporación de herramientas que tienen una característica excepcional respecto del resto y es que las mismas son valoradas por los estudiantes (Bruno, 2013), ya sea por la accesibilidad, la familiarización con su uso como así también, por otras ventajas que se hallan en continuo crecimiento.

El desarrollo de tecnologías 3G y 4G³ proporciona la posibilidad de transferir voz como así también otro tipo de datos no-voz con acceso desde cualquier lugar en el que el usuario se encuentre. En definitiva, los estudiantes, pueden, gracias a sus teléfonos, interactuar con la comunidad de aprendizaje desde cualquier lugar ampliando las posibilidades y los modelos de comunicación.

¿Qué es el aprendizaje móvil?

Se considera aquí "aprendizaje móvil" a toda capacitación y mediación educativa respecto a teléfonos inteligentes, teléfonos móviles y PDAs, aprovechando la funcionalidad que acerca la tecnología informática y el *e-learning*. Para muchos autores (Merril 2002, Merrill 2007, Naismith 2004, Reigeluth 2012), la definición de aprendizaje móvil supone tensiones entre funcionalidad y movilidad. *Mobil-e-learning* se fundamenta en combinar lo virtual con la movilidad geográfica. Surge de la intersección entre el aprendizaje electrónico y los dispositivos móviles. La interacción con pares y profesores y el acceso a material variado en cualquier momento y lugar favorece el aprendizaje. El sujeto tiene la posibilidad -si lo quiere y está motivado- de aprender cuando lo necesita y de forma continuada, fomentando así el aprendizaje por descubrimiento y la investigación, pilares fundamentales de la formación universitaria.

Se está frente a un cambio de paradigma en el aprendizaje. La adquisición y construcción

³ De tercera (3G) y cuarta (4G) generación de transmisión de voz y datos mediante telefonía móvil

del conocimiento se encuentra en constante movimiento; no sólo el estudiante re-analiza y recopila información sino que con regularidad, genera nueva información. Por ello, ya no se requiere de un maestro que solo sea instructor o un facilitador; el modelo permite (y propone) incorporar orientación y tutoría permanente a la instrucción y facilitación.

Los métodos de enseñanza, según Davini (2011) pueden agruparse en: a) métodos para la asimilación de conocimientos y el desarrollo cognitivo; b) métodos para la acción práctica en distintos contextos; c) métodos para el entrenamiento y desarrollo de habilidades operativas; d) métodos para el desarrollo personal. Un modelo de *mobil-e-learning* se nutre de todos ellos, pero la educación a partir del uso de tecnología móvil requiere además, la incorporación de teorías específicas. Entre las que se puede citar la Teoría de Presentación de Componentes (Component Display Theory, CDT), propuesta por Merrill (2002, 2007), la Teoría COLL (Contextual Long-Live Learning) de Sharples(S/F), la Teoría del Uso, que se resume como las 3Cs de Naismith(2004).

La Teoría CDT fue ampliamente aplicada a la enseñanza basada en medios electrónicos. Se sustenta en dos conceptos básicos: el contenido y el desempeño. A partir de ellos se desarrollan los siguientes principios: **problema, activación, demostración e integración**. La CDT considera que el planteo de un problema es la situación más efectiva de instrucción; requiere de la activación de los conocimientos previos para fundamentar los nuevos aprendizajes; puede haber una demostración de lo que se aprende y propone la aplicación de los nuevos conocimientos a situaciones diferentes, diseñadas para la instrucción; llegando finalmente, a una integración de todo lo aprendido.

Esta teoría busca separar la estrategia de aprendizaje del contenido. De este modo un estudiante puede desarrollar su propia construcción del conocimiento a partir de la aplicación de reglas básicas, para ello, la instrucción debe utilizar una estrategia de enseñanza centrada en la tarea y debe proveer entrenamiento.

La Teoría COLL Sharples(SF) entiende, como también señala Wenger (2001), que el aprendizaje no está sujeto a un lugar determinado dentro del desarrollo profesional o académico,

sino que se trata de un proceso dinámico, individual e interactivo de cada estudiante y se da a lo largo de toda la vida.

La Teoría del Uso, parte de un punto de vista pedagógico, cognitivo y social, y sus principios básicos pueden resumirse como las 3 C de: **construcción** (desarrollar soluciones a problemas relacionados con nuevas experiencias del conocimiento), **conversación**(centrado en el hecho de que el aprendizaje es producto de la interacción entre estudiantes con profesores o pares) y **control** (a partir del cual se realiza un ciclo de experimentación y reflexión activa respecto de los procesos de aprendizaje).

La Universidad Tecnológica y los dispositivos móviles

En el caso particular de la institución en estudio los alumnos tienen acceso al material de lectura en el campus virtual donde disponen de material en soporte papel y en soporte digital (sonido y video). En general, estudian de manera individual o grupal, con material impreso o en PC de escritorio o laptops; sin embargo utilizan las posibilidades que brinda el teléfono móvil cuando están en movimiento. A la ventaja de que el grupo de estudio pertenece a estudiantes universitarios de Ingeniería en Sistemas, se agrega el hecho de que el campus virtual es utilizado por los estudiantes en muchas de las asignaturas incluso desde el primer año. Esto sugiere que tienen experiencia y están familiarizados con varias de las características del aprendizaje electrónico; conocen las particulares que esta pedagogía ofrece, con sus problemas y desafíos pero, fundamentalmente, con sus ventajas.

Los dispositivos móviles y la didáctica

Movilidad, interactividad y ubicuidad se conjugan para ofrecer un aprendizaje continuo en el espacio y en el tiempo. Esa flexibilidad permite integrar nuevas teorías instruccionales con las clásicas, en beneficio de todos los participantes de la comunidad educativa.

Los jóvenes adquieren "una gran cantidad de conocimientos a través de la exploración regular y activa del mundo", (Gardner, 2008, p. 95.). Es necesario guiarlos más allá de los hechos; convertirlos en personas capaces de resolver problemas a partir de un pensamiento creativo que les permita aprender a actuar a partir de

sus conocimientos (Stone Wiske, 1999). Aprender puede otorgar destrezas para ser prácticos, pero también, como señala Longworth (2005), otorga destrezas de flexibilidad, adaptabilidad, razonamiento crítico, reflexión, sentido del humor, comunicación, destrezas para la toma de decisiones, y guía para "aprender a aprender". Bateson (1998) sostiene que los procesos comunicacionales poseen un carácter circular y evolutivo, el cambio adaptativo depende de circuitos de retroalimentación. Señala que es la intervención humana la que le otorga existencia a la realidad. "En la educación de los niños tenemos que tratar de inculcarles una especie de hábito muy diferente del que hemos adquirido y que diariamente reforzamos en nosotros, en nuestros contactos con la ciencia (...) este nuevo giro en el acento o la configuración gústaltica de nuestro pensamiento significa zarpar hacia un mar no explorado". (Bateson, G. 1998; 192).

Parte Experimental

Estudios previos⁴ permitieron observar que la mayoría posee teléfono celular y, al mismo tiempo, se halla en continuo movimiento. Por otro lado, aquellos alumnos que no poseen este tipo de dispositivo, manifiestan su preferencia por estudiar en grupo, y explican que a pesar de su carencia no son ajenos al uso de estas tecnologías.

La conexión telefónica inalámbrica se presenta, como un vehículo adecuado para el desarrollo de aprendizaje móvil por su conectividad, el uso de *bluetooth*, la lectura de documentos, los escaneos e impresiones, la sincronización y la revisión del correo electrónico. Además de contar con una pantalla que habilita la posibilidad de leer material en línea con o sin conexión y la de comunicarse con otros estudiantes o con los tutores permitiendo así a los alumnos a estudiar por su cuenta, cuándo y dónde lo necesiten.

Diseño de la investigación

Para el diseño de la investigación, que se apoya epistemológicamente en el paradigma interpretativo de investigación, se buscó describir e interpretar la realidad por medio de un análisis

profundo de los datos en una situación educativa determinada a partir de una perspectiva contextualizada. La finalidad del trabajo radicó en el mayor acercamiento posible a la comprensión del fenómeno y la problemática objeto. En este sentido, la propuesta se asentó en la implementación de métodos de análisis que posibilitan la reflexión sobre dichos fenómenos, en los que se ven involucrados determinados sujetos, en este caso, miembros de una misma comunidad educativa. La interpretación tiene en consideración un tiempo y un contexto determinado, y se sistematiza el estudio por medio de descripciones y registros rigurosos - mediante la observación participante - que, posteriormente y en virtud de los antecedentes y el contexto conceptual de la investigación, permitieron el establecimiento de resultados y conclusiones parciales. Las mismas se orientaron a posibilitar una posterior toma de decisiones, con vistas a la innovación y mejora educativa en los contextos virtuales móviles de enseñanza y aprendizaje.

La intención de la investigación, por lo tanto, no consistió únicamente en valorar los resultados que del análisis de una secuencia educativa particular se extrajeron, sino, más bien, en reflexionar en torno a la utilización de contextos móviles de enseñanza y aprendizaje. A partir de ello, se pudo reflexionar respecto a sus alcances y sus limitaciones y, fundamentalmente, respecto al desarrollo de prácticas educativas que potencien el desarrollo de experiencias de aprendizaje más fructíferas, productivas y valiosas tanto para los docentes como para los alumnos.

Caracterización de los grupos de estudio

El grupo de estudio estaba formado por estudiantes de un curso intensivo de programación, de un mes de duración (febrero 2014) y estudiantes asistentes a clases de consultas, (previo a evaluaciones finales). Estos estudiantes conocen la materia. Algunos asistentes a clases de consulta y apoyo en vista de encarar evaluaciones parciales o finales pendientes, otros, los de la escuela de verano eran recurrentes. Es decir que en el periodo académico inmediato anterior (ciclo 2013) cursaron la materia y no alcanzaron los objetivos de la misma por lo que no pudieron regularizarla.

⁴ Estudios realizados por la Secretaría de Asuntos Estudiantiles (SAE) UTN.BA (2013), y a los estudiantes de Algoritmos y Estructura de datos (Sznajdleder 2013).

La normativa de la universidad requiere que para estar en condiciones de inscribirse a dicho curso deben haber cumplido con el régimen de asistencia en la cursada anterior y haber asistido a las evaluaciones parciales. Esto indica que tienen conocimientos previos, seguramente incompletos, pero el contenido de las clases no es nuevo. Otra particularidad, aunque no relevante, es que provienen de cursos dictados por diferentes profesores, cada uno con su propio estilo. El curso de verano lo dicta el director de la cátedra que, de algún modo, garantiza absolutamente homogeneidad en la formación. La materia en estudio pertenece al área de programación, cuyo objetivo es estudiar estrategias de resolución de problemas, representación de datos y dominar terminología propia de la disciplina informática. Esto hace que adquiera una importancia destacada en la formación profesional ya que, sin ser el eje troncal de la carrera, es transversal a la totalidad de los contenidos curriculares de la misma. Aprender programación surge de la intersección de la creatividad, habilidades y esfuerzo de los estudiantes.

El estudio se realizó sobre la totalidad de estudiantes inscriptos en la materia "Algoritmos y Estructura de datos" del curso de verano 2014 y asistentes a clases de consulta, constituyendo el grupo experimental ya caracterizado.

La obtención de datos se realizó mediante herramientas validadas y aplicadas en la muestra seleccionada. Las percepciones de los estudiantes y las experiencias del grupo fueron registradas (mediante encuestas, entrevistas, observación y grabado de clases, registros de las comunicaciones sincrónicas, asincrónicas y mediante redes sociales) y contrastadas con resultados de estudios anteriores (Sznajdler, 2013), para poder arribar a conclusiones sobre las ventajas, riesgos y limitaciones del modelo propuesto.

La primera parte del estudio se centró en la revisión de fuentes documentales y análisis de bibliografía específica vinculada a teorías del aprendizaje, en particular en modelos de enseñanza electrónica y en movimiento. Se destacan los métodos descriptos por Davini y las teorías específicas con perspectiva constructivista y aprendizaje situado que ya han sido descriptas.

La observación participante buscó analizar la

secuencia educativa completa con registros tipo nota de campo determinando si se cumplían los objetivos parciales establecidos para cada semana: a) adaptar el uso del celular al ámbito educativo, b) consolidar el uso, c) utilización plena para resolver problemas d) trabajos colaborativos mediante la utilización de telefonía móvil. El investigador es el docente responsable de la implementación y puesta en marcha del modelo propuesto, es el desarrollador del material didáctico y generador de las comunicaciones a los estudiantes, posee además la responsabilidad de la dirección de la cátedra en estudio.

El análisis se centró en el estudio de la factibilidad y los parámetros de diseño del modelo de aprendizaje móvil y de las características del modelo efectivamente implementado. El primero de ellos estaba relacionado con el proceso de construcción de un modelo de aprendizaje en un contexto educativo particular, colaborativo, didáctico y viable desde el punto de vista técnico y pedagógico, que desde lo operacional requiriría analizar aspectos vinculados con cuestiones técnicas, de utilización así como de estrategias de aprendizaje siempre en línea. Los indicadores se centraron en la valoración que hacen los estudiantes del modelo implementado, el valor que le dan a dispositivos móviles para la formación académica, la independencia que alcanzan en la búsqueda de soluciones, la importancia que le otorgan a la tutoría permanente y, fundamentalmente a las relaciones interpersonales. El segundo estaba vinculado con el diseño del modelo con definición precisa de componentes, estructuración, flujo de actividades y eficiencia académica que permita eficacia didáctica del dispositivo móvil en un ambiente siempre en línea.

Modelo implementado

El diseño pedagógico propuesto permite la determinación de diversas maneras de organizar la actividad conjunta entre el docente y los alumnos. En este modelo, y a efectos de alcanzar los objetivos, se optó por el siguiente flujo de trabajo: a) envío de información a estudiantes, entre estudiantes y al docente, b) comunicación permanente (entre todos los participantes del modelo), c) envío, recepción, evaluación, reenvío (de consignas, información complementaria, soluciones a problemas, evaluaciones) d) propuesta de intercambio

continuo (entre todos los participantes), e) herramientas de comunicación (incorporación gradual de formas alternativas de comunicación), f) generación de soluciones con documentos compartidos, g) utilización de redes sociales (incorporación gradual de las mismas limitando las participaciones a contenidos académicos y de formación específica). Se buscó promover los aprendizajes utilizando *Twitter* y la gestión de información con el concepto de "nube" mediante *DIIGO (Digest of Internet Information, Groups and Other stuff)*. También se recurrió a *Facebook, Youtube, Google+*. Se hicieron lecturas en el celular, con *Kindle, Nook y Kobo*. Por otro lado, se buscó crear books, animaciones, screencasts, podcasting y conversaciones multimedia con *Voice Thread*. Se implementó el uso de la cámara de fotos, la grabación de sonidos y videos y el uso de *blue-tooth*, mensajería. *WhatsApp, SMS y MMS*.

Propuesta pedagógica y didáctica

Los contenidos de la asignatura se organizaron para adaptarse a la incorporación y uso de telefonía móvil. Fue llevada a cabo una reestructuración metodológica con el objetivo de que el modelo propuesto alcanzara la mayor eficiencia posible. La asistencia y tutoría a los estudiantes por parte de los profesores fue constante. Se integraron diferentes técnicas y ambientes de aprendizaje. Los dispositivos móviles colaboraron con ese propósito gracias a su accesibilidad y la posibilidad de uso de los mismos en tiempos de espera o traslados.

Desde el principio de la aplicación del modelo se buscó alcanzar los siguientes objetivos: a) motivar a los estudiantes mediante la comprensión respecto a la importancia de la asignatura, a través de redes sociales, *Twitter* y todos los mecanismos accesibles desde los celulares; b) intercambiar material de estudio y comunicaciones usando la tecnología celular; c) capacitar a profesores y estudiantes sobre el buen uso de la tecnología móvil; d) desarrollar campañas de socialización sobre la educación a través de mensajes, videos, charlas u otras expresiones de comunicación; e) concebir espacios virtuales de comunicación para orientar a la comunidad educativa a realizar un buen uso de las tecnologías informáticas y de comunicación; f) enviar a los estudiantes materiales en formato digital sobre la asignatura, que los ayude a entender los conceptos y a de-

sarrollar formas de aprender a solucionar ejercicios, orientados, en todo momento, por el profesor; g) proponer desarrollos de modelos de situaciones problemáticas por parte de los estudiantes y seleccionar un grupo diferente para que los resuelva; h) buscar una retención y aprobación de evaluaciones finales plena y tasa de recursantes nula.

Plan de acción

Durante la primera semana se buscó sensibilizar a los estudiantes acerca del uso de los móviles como herramienta de estudio. En ese mismo periodo todos los alumnos recibieron las orientaciones detalladas del modelo. Para la segunda semana, el modelo ya estaba funcionando en su totalidad. Se encontró, así, consolidado el uso del celular en educación. En la tercera semana se pidió a los estudiantes que utilicen el modelo para la resolución de ejercicios de mediana y alta complejidad. Las dificultades en los intercambios y los problemas detectados en lo que respecta a las comunicaciones con el profesor o el resto de los estudiantes del curso se ajustan en la instancia de encuentros presenciales que, por las características administrativas del grupo de estudio seleccionado, son diarios. Aunque los ajustes se realizaron en encuentros presenciales, las soluciones se buscaron mediante la utilización de los dispositivos móviles. La cuarta semana muestra una participación mayoritaria por parte de los alumnos y un incremento importante en el uso de los dispositivos lo que posibilitó que muchos, no solo pudieron resolver problemas de algoritmia, sino que además se transformaron en colaboradores plenos de los estudiantes que requerían una ayuda extra. Al final del proceso se realizó un encuentro con todos los estudiantes, donde pudieron exponer sus experiencias individuales. Los estudiantes con mayor participación fueron convocados como auxiliares para el año siguiente. El proceso de control, chequeo, verificación y evaluación fue permanente y los resultados personalizados.

Los indicadores evaluados fueron: a) valoración del modelo de capacitación por parte de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental; b) uso del celular para comunicación académica entre los estudiantes o con los profesores; c) intercambio adecuado de documentación, en lo referido a la descarga de material teórico y/o práctico o a la entrega de

trabajos terminados por parte de los estudiantes; d) comprensión de textos y claridad en la lectura en la pantalla de los celulares; e) control y verificación de la comprensión por parte de los docentes mediante tutorías constantes y verificados mediante la observación participante; f) transferencia de lo aprendido a diversas situaciones, mediante la observación y guía en la resolución de situaciones problemáticas planteadas por los docentes o los propios estudiantes; g) destrezas y habilidades teóricas obtenidas por los estudiantes mediante la incorporación de una aplicación para celular desarrollada específicamente; h) destrezas y habilidades prácticas adquiridas, evaluadas en las presentaciones de los trabajos prácticos por parte de los estudiantes y la utilización de aplicaciones particulares desarrolladas para ese fin por el investigador; i) tutoría académica, que además de analizar y verificar aspectos disciplinares, buscó observar si se logró en los estudiantes que alcanzaran independencia en la búsqueda de soluciones mediante un trabajo colaborativo con diversas formas, vías y métodos de evaluación en línea.

Resultados y Discusión

Análisis descriptivo de la observación participante

Desarrollar un modelo de estudio a través de la tecnología celular posibilita un caudal de oportunidades alternativas para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Presentar este tipo de modalidad requiere: analizar los procesos de implementación de proyectos virtuales; definir aspectos a considerar en la elaboración de contenidos; establecer criterios de evaluación; definir y describir las particularidades de la tecnología y aplicaciones específicas. Los objetivos fueron debatidos y reflexionados por los participantes. Los mismos se encuentran intrínsecamente relacionados con tres ejes: el funcionamiento del grupo, la relación entre tutores y estudiantes y, en última instancia, las relaciones establecidas con la construcción del conocimiento.

A partir del análisis de la consulta realizada se pudo observar que respecto a las herramientas propuestas, aquellas que son de uso habitual como *Twitter* o *YouTube* son altamente valoradas. La utilización de archivos compartidos o

cámara de fotos mostró valores altos aunque la aceptación no fue total. La utilización de *drop-box* para trabajos colaborativos fue aumentando el grado de satisfacción según el tiempo transcurría. Algo similar ocurrió con la utilización de la cámara fotográfica cuando los estudiantes podían fotografiar soluciones parciales y enviárselas a los profesores para que ellos los orienten y evalúen. Quizá pueda sorprender un poco la aceptación absoluta de *screencasts*; se observó que los estudiantes valoran la posibilidad de poder recrear las clases que presenciaron y que son dictadas por sus propios profesores y, en general, de las jornadas en las que ellos participaron personalmente. Seguramente la diversidad podrá tener efecto sinérgico.

Por último, los estudiantes mostraron satisfacción y una valoración positiva respecto del trabajo colaborativo y la tutoría permanente.

En cuanto a la valoración de aquellos aspectos relacionados con la comprensión, transferencia y destrezas obtenidas no se pudo determinar con exactitud cuánto de la misma obedeció al modelo y cuánto a las características propias del grupo estudiado (con conocimientos previos de programación).

El grupo y su funcionamiento

Además de los objetivos que fueron expuestos al momento del inicio de la secuencia que aquí se refiere, fueron explicitándose muchos otros vinculados con el funcionamiento del grupo, las relaciones dentro del mismo y las relaciones con la construcción del conocimiento.

Hubo comunicación constante y solidaridad entre los miembros, claridad en las exposiciones de los propios pensamientos y colaboración en el desarrollo de las actividades y tareas propuestas.

Se observó un vínculo basado en la cordialidad, centrado en lograr la motivación de los participantes, fomentando la participación activa y constante mediante el establecimiento de alternativas de discusión y reflexión durante el proceso. Algunas de las expresiones fueron⁵ :

22:22 5 de Feb – *oscarbruno*: *Escribo yo para romper el hielo. Consulten por acá. Bienvenidos*
22:23 5 de Feb - +54 9 11 6375-.....: *Gracias*

⁵ Las comunicaciones se citan textualmente, no se modifican ni se corrigen errores de escritura, lexicográficos y/o sintácticos.

profe jajaja, Bienvenido al grupo!....

9:57 6 de Feb - +54 9 11 6245-....: Buenos días! Al final como hacemos hoy? A qué hora están en la facu?

10:17 6 de Feb - +54 9 11 6535-....: Yo como acá algo rápido y voy. Podés imprimir la guía de ejercicios de arrays? Es más cómodo que verlo del celu

Aquí se pone en evidencia alguna debilidad del modelo en lo referido a la lectura, de cualquier modo, como ya se mencionó, se buscaba ver lo que el modelo podía complementar.

10:27 6 de Feb - +54 9 11 6375-...: Dale, yo la imprimo!

10:27 6 de Feb - +54 9 11 6245-....: Graciaas

Se manifestaron intentos por parte de los participantes de ser comprendidos y comprender al otro. Todos notaban al otro con quien hablaban, veían más allá del dispositivo electrónico. Es aquí donde la experiencia tomó su verdadero valor. El dispositivo electrónico tuvo el valor de una herramienta, pero no en sí mismo. Su valor está en el uso que se le da en ámbitos educativos.

23:42 6 de Feb - +54 9 11 6535-....: Una pregunta. En el ejercicio 10 de arrays. A que se refiere convertir el "Ej. MII-27"?

23:43 6 de Feb - +54 9 11 6245-....: Y en esta no existe el MII 27

23:43 6 de Feb - +54 9 11 6245-....: Modulo 2 ejercicio 27

Como se observa los horarios de comunicaciones son múltiples. Parece que en todo momento puede aparecer la duda, la comunicación, el contacto. El modelo posibilita la comunicación permanente, aun en camino hacia o desde la universidad.

La participación del profesor aparece solo después de la discusión entre los estudiantes. Esta forma de fomentar la independencia garantiza una mayor comprensión por parte del estudiante.

12:46 7 de Feb - +54 9 11 6375-.... : Jajajajaja
12:46 7 de Feb - +54 9 11 5018-.... : Jaja yo recién iba por el 2 profe, y me puse a hacer el 7 también

12:47 7 de Feb - +54 9 11 5018-.... : Ahora llegué y no se me ocurre nada, quizás es más fácil de lo que me parece pero hace 40 min que es-

toy...

10:12 6 de Feb - +54 9 11 6535-.... : Podríamos juntarnos a las 2 en la facu. Hacemos ejercicios y después le consultamos a Oscar, cuando venga, las dudas que surjan. Llegan a las 2?

Queda claro nuevamente, que a pesar de saber que el contacto con el profesor es constante solo acceden a él cuándo es absolutamente necesario. Tener seguridad de contar con asistencia los ayuda en su propia construcción y les permite mayor independencia.

También es necesario cuidar y proteger a los jóvenes, la universidad atiende particularmente este aspecto relacionado con la seguridad de los estudiantes. *Twitter* y *WhatsApp* son herramientas útiles para comunicar cuestiones de seguridad:

12:48 7 de Feb - oscarrbruno: Chicos acaban de avisar que el campus está inundado y suspendieron las actividades. Por favor avisen a sus contactos.

Además de las cuestiones propias del desarrollo de temas disciplinares el modelo es útil para comunicar situaciones de seguridad o comunicaciones generales. Aquí la tecnología, en particular la móvil es un aliado valioso.

Habiendo repasado las relaciones de forma y contenido dentro del curso, queda la última instancia de todo proceso de aprendizaje: las concepciones que tienen los involucrados sobre la posesión del conocimiento.

19:38 7 de Feb - +54 9 11 6375-.... : Profe, se puede tener en una matriz como índices de acceso distintos tipos de datos?

19:39 7 de Feb - +54 9 11 6375-.... : Por ej que en la columna hayan caracteres y en las filas hayan enteros?

19:55 7 de Feb - +54 9 11 6535-.... : Profe una consulta, en este ejercicio

14:43 9 de Feb - +54 9 11 6535-.... : Gracias profe!

14:46 9 de Feb - oscarrbruno: A seguir estudiando. Subí a Twitter material completo de la materia. Bájenlo y recuerde que los próximos tres días abordaremos el tema de archivos. Sería conveniente adelantar lectura

Se manifiesta aquí la variedad de recursos a los que pueden tener acceso, es posible ir adelan-

tando las cuestiones de planificación en general, la experiencia lo demuestra, si está escrita solamente, los estudiantes no lo leen. Aquí puede actuar como recordatorio con la particularidad de saber claramente que se debe leer.

Las participaciones del profesor procuran ser mínimas, solo para orientar pero sin que lo resuelva el profesor, salvo que sea absolutamente necesario. En el análisis de la secuencia se observa que la tutoría busca ser guía y no la postura cómoda de acercar resolución por parte del tutor.

Recordar particularidades despierta el interés y obliga a recuperar su propio conocimiento, como se ve en la secuencia siguiente:

7:53 13 de Feb - +54 9 11 5018-.... : Entonces use una función de insertar ordenado antes, como para hacer las pruebas, ya q el array tengo q cargarlo yo primero

7:54 13 de Feb - +54 9 11 5018-.... : Pero me acabo de dar cuenta q me complico demasiado jaja. Es más simple que eso. Así que ahora lo cambio

El aporte de las nuevas herramientas tecnológicas dentro del contexto educativo favorece una retroalimentación positiva, permitiendo una interacción crítica y creativa. Las opiniones de algunos estudiantes en ese sentido fueron:

"En mi opinión el poder manejarse uno con el profesor y sus compañeros a través de un grupo de *WhatsApp* es excelente. Para estudiar este tipo de materias en donde se tiene que practicar mucho y, consecutivamente surgen muchas dudas y dificultades, es necesario el hecho de estar constantemente conectados y vinculados para saciar estas dificultades y avanzar hacia el fin común, que es aprender.

Otras ventajas que encuentro, a mi criterio, es que las dudas de los demás pueden llegar a ser una duda tuya, y el estar asentado por escrito te ayuda a comprender mejor que si se dijera de palabra. Cuando un alumno pregunta respecto a un ejercicio X, el profesor u otro alumno responden. Si otro alumno todavía no llegó a ese ejercicio por estar un poco más atrasado, el hecho de tener todo escrito hace que al momento de llegar, este último, al ejercicio X y teniendo quizás la misma duda que el primero pueda ver qué se le contestó. Así es como una única duda ayuda al resto de los alumnos, también

pudiendo el profesor contestar una vez, en vez de a cada uno individualmente. Se fomenta el trabajo en equipo. El poder enviar fotos agiliza la comunicación.

Como una desventaja, le encuentro que si son grupos muy numerosos, la cantidad de dudas es mucha y no hay una correcta organización, la comunicación tiende a ser complicada".

Opinión personal según: M. T.

"Creo que ha sido muy útil en este curso de verano de algoritmos, pude satisfacer mis dudas rápidamente tanto con el docente como preguntando a otros alumnos; así como también ayudar a otros cuando también lo necesitaban.

Veo que es algo que nunca se hizo, por lo menos dentro de mis años de cursada tanto en el colegio como en la universidad, y que de verdad puede resultar muy interesante para todos.

Nos llegamos a conocer mucho mejor: entre los compañeros desarrollamos un vínculo de amistad compartido por el deseo de que nos fuera bien, para luego generar amistades que si Dios quiere van a perdurar a lo largo de la carrera. Por otra parte, conocimos mejor la personalidad del docente que nos acompañaba con paciencia, viniendo temprano antes de las clases y siempre dispuesto a ayudar, eso es muy valorable.

Cosas que se deberían mejorar: Yo en lo personal no puedo decir que haya tenido algún inconveniente con el sistema, usando la herramienta (*WHATS APP*) que es gratuita y casi todo el mundo la tiene hoy en día en su celular, nos hemos manejado perfectamente. Quizás a veces era incómodo cuando se hablaba de comparar diagramas, o sea mostrar el de alguno de nosotros, pues no siempre es el método más cómodo para intercambiar imágenes, pero como en internet existen millones de herramientas accesibles tan solo con el buscador *GOOGLE*, encontramos una página donde podíamos dibujar los 5 integrantes a la vez, mientras veíamos lo que cada uno hacía. Eso por supuesto nos simplificó bastante: el link de esta página es <http://www.twiddla.com/>

En síntesis yo he quedado muy conforme y espero que se pueda seguir aplicando el método para otras materias y docentes ya que creo como alumno que serviría para bien, siempre y cuando se tengan las ganas de trabajar".

Esto, a su vez, implica que tanto profesores como alumnos cumplen con un rol activo. El alumno deja la "potencialidad" para pasar a hacerse de su potencia y el profesor completa su rol "transmisor" pasando a ser también un receptor de la potencia creativa del alumno. Con estos grados de compromiso, el contexto educativo potencia su capacidad creadora y genera un entorno más dinámico que facilita y atiende a las actividades de aprendizaje y enseñanza de ambos agentes permitiendo, de ese modo, que ambos aprendan, enseñen, construyan con el aporte del otro. (Bruno, 2013)

Conclusiones

Las reflexiones llevadas a cabo en este trabajo permitieron comprender la importancia que los procesos de enseñanza y aprendizaje tienen en la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos en particular y en la enseñanza de la ingeniería en general. El modelo propuesto constituye una visión sintética de teorías y enfoques pedagógicos que se orientan hacia cambios productivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, contemplando aquello que se ha percibido como aporte o soluciones a problemas dentro del aula. El complemento experimental "pedagogía móvil" tuvo el propósito de reflexionar sobre la práctica de otras alternativas de aprendizaje y enseñanza.

El modelo permitió una colaboración activa, contacto permanente y tutoría académica en línea. El planteo fue entonces, considerar la posibilidad del complemento experimental como una alternativa, no como centro del proceso pedagógico ni didáctico. Con este objetivo es que se busca valorar e integrar el saber de todos, compartiéndolos a partir de la premisa de "conocimientos inclusivos" (Bruno, 2013). El objetivo de la investigación se centró en maximizar las posibilidades de aprendizaje, midiendo el progreso en base a los logros de la cátedra, por un lado, entre los que se encuentran mejorar la comprensión de tópicos relacionados con la programación, la resolución de problemas y el aumento del índice de retención de estudiantes y de los alumnos, por otro, que se relacionan con la comprensión de problemas de información, la selección de estructuras de datos y de estrategias de resolución de problemas, el mejoramiento del rendimiento en los resultados de las evaluaciones finales de la materia en estudio, y, finalmente la integración y vinculación de los

saberes de todas las materias. Los principios de Merrill, puestos en práctica en la investigación, ofrecieron los aspectos necesarios para garantizar una instrucción de alta calidad.

A esto debe agregarse que el modelo garantizó la comunicación tutorial constante. Se llevaron a cabo ajustes en el rol docente, pasando éste a ser un colaborador, facilitador, constructor del trabajo de los estudiantes mediante la utilización de documentos compartidos. Los estudiantes mostraron compromiso y participaron en la construcción del objeto de conocimiento en forma activa mediante el uso de las herramientas colaborativas puestas a su disposición.

La experiencia mostró que los puntos cruciales de aprendizaje se producían cuando se presentaban problemáticas que implicaban resoluciones grupales a partir del uso dispositivos móviles, herramientas que fueron valoradas muy positivamente por el grupo experimental.

El *m-learning* se manifestó como una importante alternativa para el aprendizaje electrónico. Podría ser la base para comenzar a debatir la incorporación de la modalidad, junto con el *e-learning* (aprendizaje electrónico) y el *blended-learning* (aprendizaje mixto) en algunas materias de los primeros años de ingeniería. El análisis de los resultados muestra una relación directa entre la modalidad propuesta y la eficiencia del aprendizaje, fundamentalmente en aquellos estudiantes que manifestaron tener conocimientos previos de programación.

En todos los casos se observó que las respuestas del grupo experimental fueron satisfactorias. Esto resulta particularmente interesante ya que esos estudiantes provenían de una experiencia no muy favorable, la no aprobación del curso en su instancia regular, razón por la cual realizaron este curso intensivo. Esto puede ser interpretado como una doble valoración del modelo vinculada no sólo con las diferencias de contexto de estudio, sino también con la supervisión y el apoyo continuo en el mismo momento en que son requeridos.

Se puede concluir que: con la experiencia de *m-learning* se ha logrado según la propia opinión de los estudiantes: a) alcanzar totalmente los objetivos de aprendizaje; b) mejorar la calidad de la educación; c) acceder al material en forma simple; d) lograr seguridad mediante comunica-

ción y tutoría permanente; e) contar con teoría y práctica en todo momento por la posibilidad de compartir videos en línea, aprovechando al máximo las alternativas que brindan las redes sociales.

La experiencia mostró un fuerte incremento en el uso del campus virtual disponible en la universidad. Esto obedeció a dos razones: una a favor del modelo, al familiarizarse con el aprendizaje en línea vieron las ventajas del aprendizaje electrónico. La otra por una debilidad del modelo, una computadora de escritorio les ofrecía algunas ventajas de lectura por el tamaño de la pantalla. Los estudiantes en general expresaron facilidad de navegación y un recorrido adecuado en el desarrollo de los temas específicos de programación. Aparecen además indicios de que la navegación y el uso de equipo móvil son más funcionales que una computadora personal. Todos valoran la utilización de gráficos, ilustraciones y videos y la posibilidad de acceso en línea y en movimiento.

Respecto a la comunicación sincrónica pudo observarse que si bien las actividades estaban organizadas de modo tal que podían resolverse totalmente con comunicaciones asincrónicas en ningún momento se planteaba eso como restricción. Más aún, se incentivaba la comunicación sincrónica y las ventajas adicionales que la misma ofrecía. Las comunicaciones telefónicas, el chat y el uso de *WhatsApp* entre estudiantes o con el profesor fueron constantes. Uno de los propósitos del estudio se centraba en poner a prueba la funcionalidad de la comunicación sincrónica. En definitiva los estudiantes estuvieron de acuerdo con la afirmación de que la telefonía IP es muy útil para el aprendizaje según los resultados de la experiencia desarrollada.

La comunicación por correo electrónico mostró un funcionamiento adecuado con la utilización de los teléfonos. La recepción de consignas y la presentación de trabajos al profesor se vieron facilitadas con la posibilidad de adjuntar archivos a los correos electrónicos o mediante la utilización de archivos compartidos.

No hubo objeciones respecto a las lecturas de documentos desde los dispositivos en general, aunque en ocasiones valoraban las ventajas de la lectura en computadora hasta, en algún momento, se usaron fotocopias con los enunciados de los ejercicios para su resolución. La

opinión general indica que los textos resultaron absolutamente legibles, los videos y archivos de sonido fueron claros y con acceso simple. Las objeciones a los textos solo estaban vinculadas con el desplazamiento, a veces confuso, por los mismos. Esto se pudo complementar satisfactoriamente con el campus virtual.

En cuanto a la toma de notas en clase y la posibilidad del uso de la cámara fotográfica para captar el pizarrón del profesor fue un complemento importante para el desarrollo de los temas. Se agrega aquí que se tuvo en cuenta la posibilidad de fotografiar el pizarrón por lo que para la escritura del mismo se procuró el mayor orden y cuidado y no se borraba durante el desarrollo de la clase. Indirectamente se vio favorecida la tecnología que tanto utilizamos los docentes, la tiza y el pizarrón.

La variedad del material fue también un valor agregado para el aprendizaje. Se pusieron a prueba distintos tipos de archivos multimedia (texto, sonido, videos), tanto en secuencias de instrucción como en secuencia de presentación de los estudiantes, el *ScreenCasts* fue la modalidad aceptada por todos los participantes. Posibilitó llevar teoría y práctica a la casa y en movimiento.

La mayoría de los estudiantes respondieron positivamente a las consultas vinculadas con las ventajas de contar con un ambiente siempre en línea. Sin embargo, nadie aceptó el ambiente de *m-learning* como único para la formación sino que reconocieron sus aspectos positivos en tanto complemento para aumentar el acceso y dar mayor flexibilidad al aprendizaje, esta opinión es apoyada por las respuestas a las preguntas finales. La modalidad fue valorada como complemento; la encontraron divertida y con mayor facilidad de acceso de la esperada. Pudieron aprovechar el tiempo libre y/o de viaje, estudiando con método. Otras características valoradas fueron la facilidad de navegación, como así también la comodidad para leer texto, gráficos y animaciones. Todos destacaron, fundamentalmente, la dialogicidad, como señala Cartolari (2014), que dio lugar a desplegar la propia voz redistribuyendo el poder sobre el saber, apropiándose de los contenidos a través de la retroalimentación en un ir y venir recursivo y reflexivo entre bibliografía, interpretaciones y práctica y ayudando a quienes más dificultades tenían.

La presente investigación buscó demostrar que el uso de los teléfonos móviles es un método novedoso y a la vez, una herramienta de organización y estudio. Al profesor le permitió demostrar lo viable y factible de su empleo como herramienta de verificación y evaluación de los resultados de sus estudiantes. Gracias a la implementación de esta metodología se pudo profundizar sobre los contenidos específicos y la vinculación horizontal con las materias propias de la especialidad y las correspondientes a las ciencias básicas, utilizando aplicaciones específicas para celulares que abordan cuestiones matemáticas, probabilísticas y pertenecientes a la física.

La propuesta metodológica para la organización de los temas propios de la asignatura sumada a la utilización de los dispositivos móviles, permitió relacionar e integrar saberes para la correcta selección de estructuras de datos y secuenciación de acciones para la solución de problemas. Para ello se buscó apuntalar el sistema de valores determinados por la asignatura al promover el criterio personal, y valorar el propio trabajo; disponer la necesidad de las evaluaciones alternativas valorando los resultados de las modificaciones en el planteo del problema; acercar material bibliográfico por distintos medios y elaborados por distintos autores, entre ellos los mismos estudiantes; entender que la complejidad computacional se ve favorecida con la implementación de soluciones simples; buscar eficiencia y eficacia mediante diseños algorítmicos comprensibles, reusables y simples; fomentar un pensamiento creativo; promover la activación, comprensión, demostración, adaptación, integración y colaboración; evaluar la eficiencia del proceso de construcción y no sólo los resultados; hacer uso inteligente de las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta de aprendizaje y fortalecimiento aprendizaje colaborativo.

La tecnología, como señala Gardner (2013), ofrece nuevas formas de autoconocimiento, nuevas formas de vínculos y nuevas formas para ejercitar la imaginación. Le educación no termina en la universidad, es para TODA LA VIDA, también comienza antes de la escuela. Los dispositivos digitales hicieron posible un nivel de individualización y pluralización difícil de alcanzar sin ellos. Las personas pueden estudiar o adquirir una habilidad cuando lo de-

seen, al ritmo que elijan, solas o en compañía. Dos personas no tienen por qué ser educadas o educarse a ellas mismas de un único modo preestablecido. Los sistemas pedagógicos únicos aparecen como anacrónicos. Hay muchas maneras, con diversos grados y distinta proactividad de adquirir conocimientos. Los dispositivos permiten colaboración a distancia. Pero es necesario tener en cuenta que el aprendizaje en la era digital tiene debilidades que se resuelven satisfactoriamente en las universidades, pasando tiempo en compañía de pares y profesores bien formados e informados. Hace más de 60 años, Polanyi señaló que: "Uno podría pasarse toda la vida leyendo libros de ciencia en el rincón más remoto del mundo, pero toda esa inmersión literaria no podía compararse con unas semanas en un buen laboratorio del mundo..." En definitiva, hablamos de educación, todo lo que con ella está involucrado es un arte en muchos aspectos por lo que es bueno seguir el consejo que como educadores debemos: escuchar, escuchar más y entonces, seguir escuchando.

Este trabajo da continuidad a la investigación de la tesis doctoral "*Modelo pedagógico colaborativo e integrador del saber de todos: un estudio de caso sobre e-learning basado en la inversión de roles de aprendices y maestros*". Allí se desarticulan automatismos instrumentales que limitan la creatividad y plantean una relación asimétrica en la posesión del conocimiento.

Agradecimientos

Mi profundo agradecimiento a toda la comunidad educativa UTN.BA, a su decano Ing. Guillermo Oliveto por avalar mi presentación a la residencia posdoctoral; al director del Departamento de Sistemas Ing. Andrés Bursztyn por su apoyo constante; a la Dra. Zulma Cataldi por su acompañamiento permanente; a la SAE y CEIT por su continua colaboración; a mis colegas docentes, en especial a C. Tomassino y a todos los estudiantes de la comunidad Uteniana.

Referencias

- BATESON G. (1998) Pasos hacia una ecología de la mente. Buenos Aires. Lohle-Lumen.
- BRUNO, O. (2005) Percepción de los alumnos y de los docentes acerca de la incorporación de un Sistema Tutor Inteligente para el aprendizaje de algoritmia. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria. UTN.BA.
- BRUNO, O. (2008). SEPA Algoritmia Sistema Experto Para el Aprendizaje de algoritmia. Trabajo de integración Especialización en Ingeniería en Sistemas. UTN.BA (S/P).
- BRUNO, O. (2013) Modelo pedagógico colaborativo e integrador del saber de todos: un estudio de caso sobre e-learning basado en la inversión de roles de aprendices y maestros. Tesis doctoral. Untref- Unla.
- CATALDI, Z. y SALGUEIRO, F. (2012 a) Tecnologías Inteligentes y Teoría Uno para el Modelado del Tutor en Sistemas Tutores Inteligentes Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.
- CATALDI, Z. y SALGUEIRO, F. (2012 b) Nuevo enfoque metodológico para el diseño de de los sistemas tutores inteligentes a partir de un acercamiento distribuido. Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Bs. As.
- DAVINI, M. (2011) Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. Buenos Aires, Santillana 2da. Ed.
- GARDNER, H. (2008) La mente no escolarizada. (3ª ed.). Buenos Aires: Paidós.
- GARDNER, H. (2010) La nueva ciencia de la mente. (1ª ed.). Biblioteca H. Gardner. España, Paidós.
- GARDNER, H. DAVIS, K. (2014) La generación APP: como los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital . (1ª ed.). Argentina. Paidós.
- LONGWORTH, N. (2005) El aprendizaje a lo largo de la vida en la práctica: transformar la educación del siglo XXI. España, Paidós.
- STONE WISKE, M. (1999) La enseñanza para la comprensión. (1a ed.). Buenos Aires, Paidós.
- SZNAJDLEDER, P. (2013) Seminario Inteligencia de Negocios Maestría en Ing. en Sistemas UTN. BA Dictado por Dr. Ramón García Martínez, Fuentes electrónicas.
- MERRILL, M. DAVID. (2002a) "First principles of Instruction". Educational Technology, Research and Development, vol. 50, núm, 3, p. 43-59. También disponible en línea en: <http://id2.usu.edu/Papers/5FirstPrinciples.PDF> [Consulta: 24 diciembre 2013].
- MERRILL, M. DAVID. (2002) "A pebble-in-the-pond model for instructional design". Performance Improvement, vol. 41, n.º 7, p. 39-44. También disponible en línea en: http://www.ispi.org/archives/resources/Vol41_07_41.pdf [Consulta: 24 diciembre 2013].
- MERRILL, M. DAVID. (2007) "A task-centered instructional strategy". Journal of Research on Technology in Education, vol. 40, n.º. 1, p. 33-50. en línea en http://mdavidmerrill.com/Papers/Task_Centered_Strategy_published.pdf [Consulta: 20 diciembre 2013].
- NAISMITH, L., LONSDALE, P., VAVOULA, G., SHARPLES, M. 'Mobile technologies and learning' in Futurelab Literature Review Series, Report No 11, (© Futurelab 2004) Disponible en línea en <https://lra.le.ac.uk/handle/2381/8132> [Consulta 20 de diciembre 2013].
- REIGELUTH, C. (2012) Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación. RED, Revista de Educación a Distancia. Número 32. 30 de septiembre de 2012. Consultado el (26/12/2013) en <http://www.um.es/ead/red/32>.
- REIGELUTH, C. Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education RED. Revista de Educación a Distancia. Número 32 <http://www.um.es/ead/red/32> disponible en línea en http://www.um.es/ead/red/32/reigeluth_es.pdf [Consultada: 26 de diciembre 2013].
- SHARPLES, D. THE Design and Implementation of a Mobile Learning Resource Mike Dan Corlett, Oliver Westmancott, Educational Technology Research Group, School of Engineering, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 disponible en línea en <http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/mobile%20learning%20puc.pdf> [Consultada: 20 de diciembre 2013].