



“Hacia un cambio de paradigma en la enseñanza de la Matemática a través del impacto de las TIC. Una experiencia en Ciencias Exactas”

Eje 3 | ¿Cómo seleccionar, diseñar y desarrollar un ambiente educativo con tecnologías digitales?

Relato de Experiencia

Lía Torres Auad¹, Estela López¹, Nicolás Auvieux¹,

¹CEDITE – Fac. Cs Ex. y Tec. – Univ. Nacional de Tucumán, Argentina

ltorresauad@herrera.unt.edu.ar, elopez@herrera.unt.edu.ar, nicolasauvieux@fa.unt.edu.ar,

Resumen

La enseñanza de la Matemática, disciplina basal de numerosas carreras universitarias plantea desafíos permanentes y la necesidad imperiosa de propuestas innovadoras. Las potencialidades de las TIC y de propuestas mediadas de aprendizaje permiten la realización de experiencias que viabilicen nuevos enfoques y estrategias. En este trabajo se describe la implementación de un Aula Virtual destinada a complementar las actividades de dictado presencial del Curso de Apoyo y Ambientación para ingresantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán en Argentina, en la asignatura Matemática. A tales fines se utilizó el entorno FACETVirtual implementado con la plataforma de software libre Moodle. Presentamos objetivos, características de la propuesta, metodología de trabajo para la tutoría virtual, y aspectos del diseño del material didáctico elaborado especialmente. A partir de la realización de encuestas a los alumnos y entrevistas a los docentes, y de la información proporcionada por la plataforma exponemos el análisis y conclusiones en el presente trabajo.

Palabras clave: aula virtual, ingresantes, material didáctico, tutoría virtual, matemática.

Abstract

The teaching of mathematics, discipline foundation for many careers, poses permanent challenges and the imperative of innovative proposals. The potential of ICT and learning mediated proposals allow the realization of experiences that make viable new approaches and strategies.

It describes the implementation of a Virtual Classroom designed to complement the classroom dictation activities of the Support Course for freshmen of the Faculty of Sciences and Technology, National University of Tucuman in Argentina. in specific mathematics topics. Towards this objective, we used FACETVirtual environment implemented with the Moodle open source platform. Present objectives, characteristics of the proposal, methodology for virtual mentoring, and design aspects of materials developed especially. From surveys to students and interviews with teachers, and information provided by the platform, we present the analysis and conclusions in this paper.

Keywords: virtual classroom, freshmen, educational materials, virtual tutoring, math.

Introducción

En la facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT, al igual que en todas las facultades de Ingeniería del país, la enseñanza de las Matemáticas constituye uno de los pilares fundamentales para la formación del futuro profesional, y siempre ha significado un desafío por el sólo hecho de la naturaleza de la disciplina y de las competencias que deben ponerse en juego para el logro de los aprendizajes. Si bien los que aspiran a cursar una carrera de grado en estas unidades académicas tienen inclinación o aptitudes hacia las ciencias duras, muchos docentes se encuentran con otras problemáticas, tal como lo explica Nápoles Valdés, doctor en Matemática, docente de la Universidad Nacional del Nordeste:

“Cuando un joven llega a la universidad y su problema es de déficit de contenido, eso se puede arreglar fácilmente. El problema grave es



cuando a la falta de contenido, se le suma, que no tiene hábitos de estudio, porque los retos intelectuales a los que estuvo sometido durante la enseñanza media fueron bajos”.

Más allá de esta realidad, Nápoles Valdéz analiza: “El desafío fundamental en la enseñanza, desde lo académico, es plantearse cómo enseñar matemáticas en el siglo XXI. Debemos incorporar la tecnología a la educación”¹.

¹ Nápoles Valdés, Juan Eduardo, http://oei.es/divulgacioncientifica/entrevistas_101.htm, entrevista en “Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana”, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

² López Estela, 2012, “Un análisis diferente de los datos del ingreso a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT”, VIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA, Tucumán, Argentina.

Con esta perspectiva, el Centro de Educación a Distancia e Investigación en Tecnologías Educativas (CEDITE) de la FACET, durante el año 2011 planificó un “Trayecto de Formación en TIC y Diseño de Propuestas de Enseñanza a Distancia” para el claustro del Dpto. Matemáticas de la facultad. La propuesta del trayecto formativo para el claustro docente de matemáticas estuvo formada por cuatro cursos, un curso introductorio y de nivelación, por el cual los participantes adquirieron los conceptos generales referidos al paradigma de la educación a distancia, de modo de poder participar activamente del segundo curso, el taller para el diseño de propuestas semi-presenciales para la enseñanza de la matemática. El tercer curso de este trayecto tuvo como centro “la práctica del ejercicio tutorial” parte fundamental en todo proceso de mediación en entornos virtuales. Y finalmente, el docente accedió al conocimiento y manejo de la plataforma virtual Moodle que le permitiría la implementación de aulas extendidas. En este marco, y a partir una propuesta del Equipo responsable del Curso de Ingreso a la FACET y el trabajo en conjunto con el CEDITE, surgió la experiencia descrita en el presente trabajo, referida a la implementación del Aula Virtual para el apoyo al Curso de Apoyo y Ambientación y la producción de materiales específicos.

La experiencia del Ingreso 2013

Los aspirantes al ingreso tiene como único requisito la aprobación de la Asignatura Matemática, y cuentan con cinco posibilidades brindadas por la unidad académica: tres pruebas de suficiencia y dos cursos de apoyo, uno extendido en el tiempo y otro intensivo. Nos referiremos aquí, especialmente, a la experiencia realizada para el Curso Intensivo, desarrollado durante el mes de Febrero de 2013.

Las primeras reuniones se realizaron durante los últimos meses del año 2012 y estaban destinadas a la planificación y diseño de la propuesta y de los materiales a producir, bajo la premisa: “la educación mediada por tecnología plantea una nueva manera de hacer docencia, las prácticas que posibilitan estas herramientas implican la necesidad de poner en juego nuevos roles para la interacción de estudiantes y profesores. Dado que, para un profesor, enseñar es crear las condiciones que producirán la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes; para un estudiante, aprender significa involucrarse en una actividad intelectual cuya consecuencia final es la disponibilidad de un conocimiento con su doble estatus de herramienta y de objeto”.

En un primer análisis se tuvieron en cuenta algunas de las conclusiones obtenidas en las experiencias de cada curso intensivo, coincidentes con lo expresado en la *Introducción*, y expuestas en un trabajo presentado en las VIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA, entre otras: “Teniendo en cuenta todos los aspectos evaluados mediante encuestas y pruebas, se puede concluir que: Para un gran porcentaje de los alumnos los cursos que ofrece la FACET son insuficientes, ya que tienen dificultades cuya superación requiere más tiempo y mayor dedicación al desarrollo de habilidades no adquiridas en el ciclo preuniversitario. Los mismos estudiantes reconocen que las mayores dificultades se deben al nivel de la enseñanza media y de su dedicación al estudio”.²

Nuestro trabajo comienza a gestarse con la idea de generar una propuesta innovadora y superadora de la enseñanza de la Matemática, con la implementación de nuevas estrategias y herramientas TIC, como también con la producción de materiales especialmente diseñados, a



partir del trabajo conjunto entre el grupo responsable del Curso de Apoyo y Ambientación Ingreso 2013 y el CEDITE, responsable de la creación y administración del Sitio FACETVirtual.

“Desde agosto de 2011, se cuenta con el Sitio FACETVirtual que ofrece el servicio de Aula Extendida a las asignaturas de carreras de grado y posgrado que así lo requieran. Este entorno virtual de aprendizaje pretende, con los aportes del nuevo paradigma tecnológico, “resignificar” todo el proceso educativo y atender las necesidades de nuestros nuevos alumnos.”³

3 Torres Auad, L.; y otros (2013) - “Entornos Virtuales de Aprendizaje en la educación superior: riesgos y promesas. Claves para el diseño e implementación de aulas virtuales y extendidas”, revista CET nro. 36, 2013. ISSN 1668-8910

4 Piscitelli, Alejandro (2009) - “Nativos Digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación”, Colección Aula XXI, Ed. Santillana, Bs As, Argentina, ISBN 978-950-46-2131-7

Nuevos alumnos, nuevas herramientas ¿nueva metodología?

El estudiante universitario medio que recorre los pasillos de la Facultad de Ciencias Exactas definitivamente tiene características y habilidades no aprovechadas por la propuesta del paradigma tradicional. Existe una brecha cognitiva alumno-profesor que, con el advenimiento de determinadas tecnologías, en especial las asociadas a la informática masiva, Internet, telefonía celular y conectividad permanente, entre otras, ha originado el uso de las denominaciones “nativo digital” e “inmigrante digital”. “Los nativos digitales aman la velocidad cuando de lidiar con la información se trata. Les encanta hacer varias cosas al mismo tiempo. Todos ellos son multitasking (multitarea) y, en muchos casos, multimedia, prefieren el universo gráfico al textual. Eligen el acceso aleatorio e hipertextual a la información, en vez del lineal propio de la secuencialidad, del libro y de la era analógica. Funcionan mejor cuando operan en red, y lo que más aprecian es la gratificación constante y las recompensas permanentes (que en muchos casos pueden ser desafíos todavía más grandes que los que acaban de resolver)”⁴. (Piscitelli, 2009). Es así que se hace imprescindible sondear nuevas alternativas, y generar propuestas innovadoras.

Planificación y Diseño de la propuesta

La propuesta se generó con el fin de complementar el dictado presencial mediante la creación de un Aula Virtual. En pos de esto, se realizaron reuniones a fin de discutir aspectos generales de la implementación, el análisis del material utilizado en instancias anteriores, las modalidades de clases y consultas, y a partir de dicha información, planificar alternativas de apoyatura, tipo de tutoría virtual a ofrecer, variedad de material que debería elaborarse, entre otros factores.

Entre otras decisiones evaluadas, se optó por incorporar los contenidos referidos a Técnicas de Estudio aplicadas a las ciencias exactas, que en los dos últimos años se ofrecieron como contenidos transversales, y que fueron considerados un aporte recomendable para el estudiante, habida cuenta de que la escuela media muestra importantes carencias en este sentido. Los mismos se dispusieron como material de consulta opcional.

Respecto de los contenidos específicos de Matemática -los únicos evaluables-, se revisó el cronograma elaborado durante la planificación del dictado presencial, teniendo en cuenta las diferentes herramientas didácticas empleadas y cómo se implementarían en el Aula Virtual. En el análisis se consideraron especialmente los temas particulares del área que, con el transcurrir de los años, demostraron requerir mayor atención y la necesidad de reforzarlos. A partir de estos contenidos se generaron los materiales educativos multimediales.

Respecto de la atención de consultas, cumplimentada en forma presencial, se discutió las posibilidades y ventajas de complementar estas instancias con un espacio de consulta permanente, asíncrono, utilizando la herramienta Foro, disponible en la plataforma tecnológica. Se planificó cuidadosamente la participación de los docentes en la atención de foros de consultas, propiciando una pronta respuesta, evitando así las consecuencias derivadas de las demoras o ausencias de respuesta en un período de tiempo dado, como las sensaciones de “soledad” o “aislamiento” absolutamente no recomendables en este tipo de experiencias en la virtualidad.



Producción de los Materiales

Uno de los aspectos fundamentales en las propuestas en modalidades virtuales la constituyen los materiales educativos que se ofrezcan al estudiante.

“La preocupación por generar materiales que los alumnos puedan comprender implica discutir también otras cuestiones fundamentales: por un lado, cuál es el estado general de conocimiento del que disponen los alumnos antes de iniciar el curso; por otro, cuáles son los temas en los que, según la experiencia de los especialistas del campo, se han constituido como errores o escasa comprensión.”⁵ (Soletic, 2000)

⁵ Soletic, Angeles (2000), “La producción de materiales escritos en programas de educación a distancia: problemas y desafíos” - La educación a distancia: temas para el debate en una nueva agenda educativa, Amorrortu. Buenos Aires

⁶ Asinsten, Juan Carlos (2003), “Producción de Contenidos para la Educación Virtual, Manual del docente contenidista”, Biblioteca Digital Virtual Educa.

⁷ Gutiérrez Pérez, Francisco y Prieto Castillo, Daniel (1999), “La mediación pedagógica”. Ediciones Ciccus/La Crujía. Buenos Aires.

⁸ Prieto Castillo, Daniel (1999), “La comunicación en la educación”. Ediciones Ciccus/La Crujía. Buenos Aires

Teniendo en cuenta la caracterización de los nativos digitales, también conocida como la Generación Z, el desafío era diseñar e implementar materiales que potenciaran las renovadas habilidades tecnológicas y cognitivas de nuestros estudiantes.

La educación tradicional impartida en nuestras universidades se distingue por la utilización de resúmenes del profesor a partir del material bibliográfico denominado Apuntes de clase, ya que complementa el dictado en el aula. “El material didáctico en la presencialidad es casi exclusivamente auxiliar a la actividad del docente. Ya sean textos (propios o de otros autores) que el profesor establece como de lectura (obligatoria u optativa), ya sea material concreto utilizado en el transcurso de la clase (mapas, implementos para experimentos, presentaciones multimedias, etc.), lo central (y centralizador) sigue siendo el discurso verbal del profesor. Ello significa que las insuficiencias del material pueden ser resueltas/completadas por el propio docente”⁶. (Asinsten, 2003)

En nuestro caso lo que buscamos lograr con el material fue precisamente reforzar el dictado presencial intensivo con el material didáctico adicional diseñado especialmente para subir al Entorno Virtual, *pero fundamentalmente ofrecer una nueva perspectiva al implementar estrategias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.*

La primera tarea a realizar, una vez completadas las instancias de reuniones de planificación, fue encarar el diseño y producción de los materiales educativos a utilizar en el aula virtual.

A partir de la premisa fundamental de incluir en propuestas mediadas materiales diseñados especialmente, nos abocamos a la tarea de preparar cuidadosamente la transmisión de dichos contenidos a partir de materiales y medios diferentes a lo utilizado hasta hoy.

“En los sistemas de educación a distancia la mediación pedagógica se da a través de los textos y otros materiales puestos a disposición del estudiante. Eso supone que los mismos son pedagógicamente diferentes de los materiales utilizados en la educación presencial y, por supuesto, mucho más con respecto a los documentos científicos.” ⁷(Gutiérrez-Prieto Castillo,1999)

El desafío para el grupo de trabajo consistió en analizar cuidadosamente los medios adecuados de presentación de cada material en la virtualidad, de modo de promover mejores aprendizajes. En nuestra planificación decidimos qué contenidos se adaptaba mejor a cada medio: audio, videos, multimedia, etc. En todos los casos el proceso comunicacional debería generar un efecto sinérgico que potencie las clases presenciales con las actividades propuestas dentro del aula extendida.

“Necesitamos agregar más valor a lo que comunicamos, tanto por la belleza y la fuerza de la expresión como por nuestra capacidad de sacar el mayor provecho comunicacional a cada formato, a cada tecnología que utilicemos.”⁸ (Prieto Castillo, 1999)

Una de las primeras decisiones, fue la incorporación del material de Técnicas de Estudio al Aula Virtual ya no como contenidos transversales, sino como material complementario. Este material,



disponible como material impreso, de sólo texto, sin imágenes ni formatos especiales, abarca cinco grandes temas: *Motivación para el estudio y toma de apuntes, *Lectura comprensiva, *Subrayado, resumen y esquemas, *Interpretación de consignas y *Resolución de problemas.

Se procedió entonces al diseño y elaboración de materiales multimediales a partir de los contenidos mencionados, implementados con efectos sonoros y voz en off. En el entorno virtual, además, y según lo acordado por el grupo de trabajo, se ofrecían las dos versiones: material de lectura sólo de texto, con nuevo formato e inclusión de imágenes, y el material multimedial. Esta decisión nos permitió realizar posteriormente, y mediante una encuesta, el análisis de los usos y preferencias de los estudiantes a la hora de seleccionar el tipo de material para aprender.

Además de este material, se generaron dos archivos de audio complementarios para la segunda unidad, como una alternativa para la presentación de dos cuentos que conforman los contenidos de la temática "Comprensión de textos". A partir de estos cuentos, el alumno debe completar una actividad interactiva tipo cuestionario de autoevaluación. Los cuentos forman parte del material escrito, sin embargo se planificó e implementó, además, su presentación en formato Audio, que descargado desde cualquier dispositivo, pudiera ser escuchado por el alumno.

Respecto de los contenidos referidos al programa de Matemática -los que realmente se evalúan para la Admisión en la unidad académica- la discusión se transformó en un importante intercambio de experiencias, intuiciones, y pautas de diseño instruccional, en orden a dirimir las ventajas y desventajas de cada una de las opciones para la presentación de los mismos y la incorporación de propuestas innovadoras.

Entre las consideraciones, se tuvo en cuenta: el curso de Apoyo y Ambientación intensivo del mes de febrero tiene una duración de 80 horas, que se reparten en 20 jornadas de cuatro horas cada una; al finalizar cada unidad se implementa un trabajo práctico a contraturno, es decir que los alumnos que toman sus clases en el turno mañana tienen un trabajo práctico a la tarde y viceversa. Se consideró de gran importancia el poner en el aula virtual la resolución de este trabajo práctico en forma íntegra para lograr el objetivo principal de complementar las actividades presenciales habituales. La elaboración de este material fue muy meticulosa, implicando una tarea de mucho cuidado entre docentes y la coordinación del curso, en cuanto a la decisión de estrategias óptimas de resolución, mejores formas de transmisión de conocimientos, interpretación de problemas, etc. Fue un trabajo que requirió gran dedicación en preparación, revisión, presentación, etc, pero muy valorado tanto por alumnos como por docentes. Se subieron al Aula virtual cuatro trabajos prácticos con ejercicios o problemas resueltos con detalle y con la explicación teórica necesaria para consolidar los aprendizajes.

Sin embargo, existía la absoluta convicción de que aún subsistía la necesidad de complementar el aprendizaje en las clases con nuevos materiales, desarrollados en base a los temas que tradicionalmente presentan mayor dificultad, utilizando otros medios. Ahora bien, "¿Cuál es la forma más indicada para transmitir contenidos? ¿Cuál la más efectiva cuando se trata de aprendizaje? Por supuesto no hay ganadores ni perdedores, así como cada forma tiene sus ventajas, también tiene sus debilidades. Se puede, sin embargo, tratar de identificar cuáles son más adecuadas para diferentes fines educativos"⁹. (Esains, 2009)

⁹ Esains, Victoria, (2009), "Dar forma a los contenidos", Learning Review, edición N°6, España, <http://www.learningreview.com/custom-properties/show?tagId=63&Itemid=532>

¹⁰ Bravo Ramos, Luis. "¿Qué es el vídeo educativo?. Comunicar, 1996, vol. 6, p. 24.

Luego de un profundo análisis y como primera experiencia, que sería evaluada posteriormente a través de instancias como encuestas, entrevistas, accesos al aula, etc., se decidió implementar material de tipo video educativo, con la colaboración de los docentes.

"Podemos definir un vídeo educativo como aquel que cumple un objetivo didáctico previamente formulado. Esta definición es tan abierta que cualquier vídeo puede considerarse dentro de esta categoría".¹⁰ (Bravo Ramos, 1996)

Los videos constituyeron otra herramienta muy apreciada por los estudiantes. ¿Cómo se trabajó? Los contenidos del curso están distribuidos en cinco unidades. Por ello, si bien los temas incluidos



en el programa eran varios y extensos, se trabajó sobre los que, tradicionalmente generan inquietudes, dudas, dificultades para su aprendizaje, o bien determinan, en líneas generales, la aprobación o no del curso.

El objetivo era preparar cada video de acuerdo a las características principales que garantizan efectividad: corta duración, explicación puntual y buena calidad tanto de audio como de video. Se seleccionaron ejemplos que permitieran dar visiones específicas y globales de los temas, se presentaron elementos concretos que permitieran tanto la resolución de ejercicios y problemas, así como la enfatización de aspectos conceptuales de los temas. Además, como condición de base, se trató, por este medio, de alentar al alumno en la resolución y en el análisis de resultados, de prevenirlo de errores frecuentes, de incentivarlo a trabajar en forma ordenada, de brindarle una metodología de trabajo. Se utilizó un lenguaje preciso y, al mismo tiempo, que resultara amigable para el educando.

De hecho, se incorporó el concepto de “cápsulas de aprendizaje”, concebidas como “acciones formativas de muy corta duración, diseñadas para uso individual de forma virtual, sin apoyo de un tutor, que utilizan diferentes tecnologías y formatos para la presentación de los contenidos”.¹¹ (González, 2010).

¹¹ González, Olga (2010), <http://www.gfbnm.com/ibanks/bin/view/CALintraDemo/InnovationCapsulas>

¹² Torres Auad, y otros (2012), “Eficacia en la Función Tutorial en Entornos Mediados de Aprendizaje”, VII Congreso de tecnología en Educación y Educación en Tecnología, UNNOBA – RedUNCI, disponible en el SEDICI, repositorio institucional de la UNLP.

Una cápsula-conceptual es un objeto de aprendizaje que apoya la enseñanza explicando un sólo concepto de manera precisa, concreta y auto contenida. Esto hace posible que los objetos tengan mayor reutilización, flexibilidad, interoperabilidad, durabilidad y accesibilidad. Dado que las cápsulas de aprendizaje definen un sólo concepto las convierte en una pieza monolítica y su reutilización se sustenta en el requerimiento del significado que representan. Además son auto-contenidas, lo que las hace integrables en cualquier contexto temático. Es posible relacionar cápsulas de distintos conceptos bajo un argumento general que hace las veces del “tejido” en que están relacionados.

Elaboración de las “cápsulas de aprendizaje”

La caracterización del estudiante actual muestra aspectos bien definidos que derivan en una transformación de su rol tradicional frente al estudio, especialmente demarcado por su proximidad a las herramientas tecnológicas, con las cuales creció. Este nuevo alumno va a requerir del docente competencias comunicacionales orientadas al entorno tecnológico que le es familiar, y la utilización de estrategias didácticas adaptadas para ello.

“En toda propuesta virtual, los roles están concebidos desde metodologías constructivistas, sobre las que han sido diseñados también los programas de software o plataformas que implementan los Entornos Virtuales. El rol del docente, como también el de los estudiantes, se redefine, desde esta nueva perspectiva, como “facilitador de los aprendizajes.”¹² (Torres Auad y otros, 2012)

La preparación de los docentes involucrados en la realización del material audiovisual fue una de las tareas iniciales en la puesta en marcha de la producción de los videos-cápsulas de aprendizaje. Era fundamental ofrecer los contenidos potenciando el medio, tan familiar para el estudiante.

Algunos aspectos a tener en cuenta: forma de ubicarse frente a cámara -de modo de que se visualice al orador y al pizarrón donde se escribe-, realizar el saludo inicial y la presentación de la temática, explicar claramente el tema, para concluir con un resumen y recomendaciones para el alumno.

Como los videos debían durar entre 5 y 10 minutos, los profesores prepararon las mini-clases con anticipación, con especial atención a las palabras empleadas, los ejemplos presentados y para controlar que la explicación no se prolongara más de lo estipulado. Por ejemplo, si la exposición necesitaba gráficos o la escritura de una fórmula de gran longitud, se procuraba que ya estuvieran dispuestas en el pizarrón antes de comenzar a grabar. Sin embargo la grabación a veces encontró



algunas situaciones que requirieron ser resueltas rápidamente. Otras se depuraron en el proceso de edición, tarea que permitió obtener un producto final de calidad.

Se prepararon un total de 10 videos sobre: números reales, logaritmos, polinomios, ecuaciones irracionales, ecuaciones exponenciales, geometría y trigonometría -dos-, funciones trigonométricas y ángulos notables, ecuaciones trigonométricas y, finalmente relaciones entre funciones trigonométricas. Una vez finalizada la edición de los materiales, se creó un canal propio en el sitio Youtube, donde fueron alojados los mismos. Los videos se presentaban en el Aula embebidos y podían ser reproducidos dentro del Entorno.

Organización General: presentación de materiales y planificación Tutorial

El Aula Virtual se organizó en cuatro semanas. Todo el material diseñado fue distribuido adecuadamente, atendiendo las necesidades de la planificación docente: los temas de Técnicas de Estudio estuvieron en el Aula virtual desde el inicio del curso, los trabajos prácticos se subían en forma inmediata a la finalización de la clase en que se trataban dichos contenidos, los videos se subían al inicio del desarrollo de la unidad correspondiente.

Entonces fue el momento de organizar y planificar minuciosamente la acción tutorial. En instancias semi-presenciales, la tarea de los tutores cumple un rol fundamental como ámbito de intercambio y consulta permanente.

Normalmente el cuerpo docente establece fechas y horarios para la atención de consultas cara a cara. Buscamos la “correspondencia” en el aula extendida a través de la implementación de foros como herramienta idónea de consulta y comunicación, aún cuando es asíncrona. Atender una inquietud utilizando el medio escrito, en vez del oral suele implicar algunas competencias que en algunos educadores es innata y en otros, adquirida. En este caso se deben buscar y usar formas del lenguaje mas rigurosas, lo más precisas y comprensibles posibles, y que tiendan a descartar ambigüedades en la respuesta o expresión.

“Coincido fervorosamente con Paulo Freire cuando, insistentemente, recuerda que educar aún más que una ciencia es un arte. Lo que él dice de la educación se aplica, del mismo modo, a la comunicación. Ésta no es sólo un conjunto de ciencias que se aprenden; es tanto o más un arte que se desarrolla, se cultiva, se ejercita”¹³. (Kaplun, 1989)

¹³ Kaplun, Mario (1989). “¿Cómo evaluar materiales en la educación a distancia? – Los materiales en la EAD”, Asociación Argentina de Educación a Distancia. Fundación Banco de Boston. Buenos Aires.

De hecho, la comunicación escrita plantea la necesidad de elaborar las respuestas en forma clara, precisa y ordenada, con un lenguaje ameno, de empatía con el alumno. Esta comunicación en el curso de Ingreso conlleva, además, la dificultad del manejo de los signos y fórmulas propias de la Matemática. Considerando los condicionantes previamente expresados, al organizar la atención de los foros también se tuvo en cuenta que se trata de una tarea que demanda una importante dedicación, y además que los docentes afectados a la misma tampoco percibían remuneración especial por ella. De este modo se trató de llevarla adelante lo más eficientemente posible. Para cubrir los 30 días de duración del curso, cada docente tuvo la responsabilidad de responder las consultas en el foro durante dos días fijados previamente por el coordinador del curso. Esta tarea fue bien recibida por los profesores; muchos de ellos denotaron gran predisposición a la hora de ofrecer respuestas que resultaran entendibles y útiles a los estudiantes.

Es muy importante destacar la creatividad demostrada por los docentes a la hora de atender planteos en los foros, utilizando herramientas TIC en muy variadas maneras. En la mayoría de los casos el inconveniente adicional a la explicación del tema, fue la escritura matemática con símbolos y fórmulas, y en otros, la graficación de funciones. Algunos utilizaron diferentes herramientas informáticas, algunas provistas por la misma plataforma, otros, sin embargo encontraron alternativas muy eficientes desarrollando la solución en lápiz y papel que luego subieron como fotos tomadas desde su celular. Era una forma rápida de responder y permitir



nuevas repreguntas de parte de los alumnos que estaban muy atentos al hilo del foro. Esto también permitió que las respuestas fueran planteadas muchas veces por los mismos estudiantes, Los foros en el aula virtual resultaron asimismo una excelente opción para la atención de consultas sin limitaciones de tiempo y espacio, especialmente para los estudiantes con residencia alejada de la universidad, para los cuales la asistencia a consultas presenciales representa una importante inversión de tiempo y un gasto considerable, por las distancias a salvar.

La acción tutorial tuvo excelentes resultados e implicó nuevos aprendizajes para los docentes, que debieron plasmar los conocimientos teóricos del rol del Tutor Virtual en la realidad del Ingreso y sobre contenidos específicos de Matemática, desbaratando el mito de la “dificultad” de la enseñanza de esta disciplina y aplicando las potencialidades de las TIC.

Análisis de la experiencia

Desde todo punto de vista, se trató de una experiencia valiosa y significativa, gracias al trabajo colaborativo entre docentes del Ingreso y los integrantes del CEDITE.

Hay que destacar la organización del grupo de docentes, la predisposición a la tarea adicional y sus implicancias, el trabajo interdisciplinario que permitió la implementación del aula y la producción de materiales con resultados más que satisfactorios. La comunicación entre los expertos y los diseñadores, el buen clima de trabajo y el intercambio permanente dieron lugar a un efecto sinérgico manifestado durante todas las actividades desarrolladas en el Entorno Virtual.

El aula extendida creada para complementar las clases presenciales fue el nexo apropiado para la comunicación permanente, estableciéndose un excelente canal de interacción entre docentes y estudiantes. Esta fue aprovechada al máximo para brindar todo tipo de información: fecha y horario de parciales, lugares de exámenes, contenidos y resultados de los mismos, cambios de lugares de actividades. Se la tuvo presente, inclusive, para dar mensajes de aliento a los estudiantes, consejos a la hora de rendir, etc.

Los foros en el aula virtual resultaron, asimismo, una excelente opción para la atención de consultas permanentes y la recepción por parte de los estudiantes a los materiales educativos descriptos superó ampliamente las expectativas.

Para un análisis profundo de los resultados obtenidos hemos presentamos a continuación cuadros y gráficos que permiten visualizar claramente: el acceso al Aula y a los distintos materiales, especialmente la visualización de los videos temáticos -cápsulas de aprendizaje- y la participación de los foros. Por último queremos compartir la información obtenida en las encuestas que los estudiantes respondieron en forma voluntaria y anónima al finalizar el curso.

Resultados y Estadísticas

El trabajo en el Aula Extendida durante el mes de febrero 2013 se fue incrementando con el correr de los días, siendo sumamente intenso la cuarta y última semana. De los 457 alumnos inscriptos, 226 estudiantes ingresaron, al menos una vez, a FACETVirtual. El número de los que permanecieron activos durante los 30 días asciende a 200; como la participación en el Aula no fue presentada como obligatoria en esta primera experiencia piloto, es importante destacar que el número es bastante considerable.

La propuesta semanal comprendía: los Videos de la unidad correspondiente, el archivo con Enunciado y Resolución del Trabajo Práctico de la semana y finalmente un foro de consultas específicas. En la fig. 1 podemos observar la cantidad de accesos a cada actividad, en las sucesivas semanas.

Destacamos al observar el gráfico que la visualización de los videos tuvo mayor adeptos que la resolución del trabajo práctico, casi en la misma proporción que las consultas a través de los foros. En la última semana se evidencia un altísimo número de participaciones en el foro que responde a las últimas posibilidades de despejar dudas previas a la evaluación final.

El uso de los foros, limitado a este tipo de mecánica: *alumno pregunta – docente responde*, puede, indudablemente, optimizarse de modo de obtener resultados más enriquecedores. Lo ideal es lograr mayor fluidez aún desde el inicio del curso y que los participantes interactúen



solucionando planteos y proponiendo alternativas. Esto produce el efecto sinérgico del aprendizaje colaborativo, cimiento de la conformación de verdaderas comunidades de aprendizaje.

Respecto de los materiales opcionales referidos a Técnicas de Estudio pudimos evaluar el interés demostrado en los mismos, especialmente en el formato multimedial.

De la información provista por la plataforma, analicemos otro aspecto basal, que corrobora los lineamientos teóricos acerca de los comportamientos y preferencias del estudiante a la hora de los aprendizajes. Al observar en la cantidad de accesos que registró la Actividad nro.1 de la Unidad 2 de Técnicas de Estudios, la más alta entre estos materiales no obligatorios, comprobamos que los estudiantes la prefirieron porque incluye una actividades interactiva, consistente en un cuestionario de autoevaluación referida a comprensión de textos, a partir del cuento disponible en formato de Audio. La posibilidad de Interacción en el material asegura mayor interés de los alumnos.

“Los materiales interactivos permiten a los estudiantes la oportunidad de participar con el nuevo material a medida que aprenden, lo que les permite procesar la información y cimentar sus conocimientos.”¹⁴ (Schreiner, 2008)

Fig. 1

¹⁴ Schreiner Erin, Estrategias de aprendizaje interactivo,

http://www.ehowenespanol.com/estrategias-aprendizaje-interactivo-lista_107005/

¹⁵ Essains, Victoria, (2009), “Dar forma a los contenidos”, Learning Review, edición N°6, España

Los Videos

Un total de 10 (diez) grabaciones con una duración promedio de 7 minutos (min 4' y máx 11') se encontraban almacenados en un canal propio de Youtube y disponibles en el Entorno Virtual. De los datos estadísticos obtenidos por la página, se percibe el alto impacto que este tipo de material tuvo en los aprendizajes, tal como lo afirma Victoria Essains¹⁵: *“La imagen tiene además un alto grado de efecto emocional en el espectador, por lo tanto contribuye a generar mayor impacto e involucramiento. La presencia de personas, ya sean personajes o docentes dando una clase, colabora en suplir la falta de contacto personal que se le adjudica al e-Learning”*.

En un primer análisis queremos destacar el uso de distintas fuentes de reproducción, más allá del Aula Virtual en sí misma. En el cuadro de la Fig.3 se puede observar que la información obtenida del canal de Youtube muestra una clara mayoría de reproducciones desde el entorno, sin



embargo las 132 reproducciones realizadas desde dispositivos móviles con un total de 244 minutos de reproducción conforman un dato bastante interesante. Los jóvenes utilizan cada vez con mayor intensidad el dispositivo móvil personal como medio casi único de comunicación en ámbitos personales, laborales, de aprendizaje, y de divertimento, lo que supone una planificación futura de propuestas que tengan este aspecto muy en cuenta.

Fig 3

Un detalle importante en el mismo cuadro es el acceso a partir de una búsqueda en Google, que arroja un valor de 15 reproducciones, dato que implica que los videos han sido accedidos por agentes externos que han utilizado los contenidos y generaron 2 (dos) suscripciones para futuras incorporaciones de materiales al canal.

En la fig. 4 se puede observar la cantidad de visualizaciones por fecha. El pico observado el día 25 de febrero guarda relación con la apertura de la última semana, que incluía la mayor cantidad de videos. Otro pico se presenta el día previo a la segunda evaluación parcial, el 3 de marzo.

Fig 4

03/03



Otro aspecto interesante ofrecido por las estadísticas del canal de Youtube utilizado para almacenar los videos está relacionado con la ubicación desde donde se visualizó el material. En la fig. 5 se puede observar que, si bien el video fue accedido principalmente desde el sitio web, varios accesos se realizaron desde la página de Youtube, y un 7% lo hizo desde dispositivos móviles.

Fig 5

Fig 5

Resultados de las Encuestas

Con el objetivo de evaluar el material presentado y obtener información para experiencias futuras, se elaboró una Encuesta para ser completada en forma anónima por los participantes de la esta primera experiencia.

Para un 63% de los alumnos fue un muy buen espacio de encuentro, considerándolo entre muy bueno y bueno el 98%. (fig. 6)

De las herramientas presentadas, se puso especial atención en la producción de los **videos**. La opinión fue muy alentadora e incentiva a continuar produciendo, ya que se calificó este material como Muy Bueno el 56%, y con Bueno el 42%, es decir, un total del 98% opinó positivamente.

Fig 6



En lo que hace a los **foros** como medio de comunicación para realizar consultas, el 86% opinó entre muy bueno y bueno, opinando el 40% que eran muy buenos.

El material sobre Técnicas de Estudio generó expectativa sobre la utilidad y los resultados en el grupo organizador, ya que, como se mencionó, se suprimió en ediciones anteriores la impresión de la cartilla que los incluía. Constituían un aporte para optimizar las instancias de aprendizaje, y por tanto, no eran evaluables.

Fue bueno saber que casi la mitad de los alumnos investigó este material y, de éstos, a más del 80% le resultó útil. El 63% de los alumnos manifestó que prefiere que el material se encuentre en las dos versiones: de lectura y multimedia. (Fig 7)

De los alumnos que respondieron la encuesta, aproximadamente el 90% tiene computadora en casa y tiene conexión a INTERNET. Queda pendiente estudiar si los alumnos que no visitaron el Aula virtual tienen acceso a estas tecnologías.

Fig 7

Es muy importante para el análisis del impacto destacar que más del 37% de los estudiantes no residen en la capital. La posibilidad de consultas virtuales y de acceder a los diversos materiales producidos para el curso, ha significado para ellos una manera más accesible y cercana de participación, sin traslados ni los inconvenientes horarios tan habituales.

El lugar más habitual de conexión al Aula Virtual para el INGRESO 2013, fue, por tanto desde la casa, con un 79%, mientras que desde el celular accedieron el 14%. Desde un Cyber-café accedió el 7% de los encuestados. (ver fig. 8)

Fig. 8

Sólo el 32% afirma que esta es su primera experiencia de cursado con apoyo de una Aula Virtual. Es decir que el 68% de los estudiantes han participado de propuestas mediadas.

Finalmente, un 98% de los encuestados califica entre muy bueno y buenos a los videos generados. (ver fig. 9)

Estas "cápsulas de aprendizaje" han tenido una gran recepción y, a través de las preguntas abiertas de la encuesta, se solicitó la incorporación de mayor número de ellas con nuevas temáticas o bien con más ejemplos, como sugerencia para próximas implementaciones.

Fig. 10

La encuesta incluyó dos preguntas abiertas para sondear acerca de las impresiones generales del aula y los aspectos que facilitaron el cursado, como también sobre los aspectos que podrían ser mejorados.

Fig. 9



Aspectos que ayudaron al cursado

Aspectos que ayudaron al cursado	Porcentaje sobre el total de respuestas
Videos	29,41
Ejercicios prácticos resueltos	29,41
Foros	23,53
Sin respuesta	11,76
Material subido	5,88
Total	100%

En la tabla de la fig. 10 y el gráfico de la fig. 11 se observa las respuestas coincidentes y los porcentajes por cada aspecto mencionado.

Fig 11
Fig 10

Como conclusión de estas respuestas remarcamos la trascendente aceptación del aula virtual como espacio educativo idóneo para la formación de conocimientos y se refleja la

viabilidad de la utilización de medios virtuales para la consecución de asignaturas (y porqué no carreras) a distancia. Asimismo, es notable la necesidad de que los docentes sean capaces de compartir e intercambiar con los alumnos conocimientos netamente prácticos, salvando las distancias entre la preparación académica y la formación laboral futura de los alumnos.

De la pregunta acerca de las mejoras que podrían gestionarse, se observa en la tabla de la fig. 12, una

Aspectos que podrían mejorarse	Porcentaje sobre el total de respuestas
Más ejercicios prácticos resueltos de c/tema	26,09
Mayor cantidad de videos	17,39
Ninguno	17,39
Mejorar comunicación entre alumnos por foros	8,69
Comunicación entre alumnos y profesores fuera del foro	8,69
Incorporar toda la información en la página	8,69
Enviar mails de todo lo incorporado al aula	8,69

marcada legitimación de este espacio, evidente en su repercusión en el rendimiento y calificaciones de los alumnos. (ver Fig. 13)

Fig 12

Fig 13

RUEDA - 6° Seminario Internacional de Educación a Distancia - Mendoza 2018



Conclusiones

Esta experiencia fue una oportunidad para implementar en la práctica, una propuesta de innovación a partir del proceso de capacitación que inició el Dpto. de Matemática un tiempo atrás, a través de un trayecto de formación en EAD. Se trabajó asumiendo el desafío que implica pasar de la teoría a un cambio real de paradigma en la enseñanza de la Matemática y desde el convencimiento que, como afirma Confucio (551-479 A.C): “Dime y olvidaré. Muéstrame y me acordaré. Implicame y comprenderé.” Entre los aspectos dignos de destacar en los que se evidenció dicho cambio mencionamos:

- El rol de los docentes **tutores y su tarea tutorial**. Gracias a la capacitación previa, y a una cuidada planificación, las actividades se realizaron con dedicación y un gran ejercicio de creatividad, muestra de ello han resultado los foros dedicados para consultas. En los mismos se utilizaron diversos recursos y estrategias para responder preguntas, por ejemplo, para aquellas que requirieron desarrollos de fórmulas, en algunos casos, superando la carencia de un editor de ecuaciones (o el desconocimiento de su uso) se resolvieron con elementos de uso cotidiano como la cámara de un teléfono celular con la que se fotografiaron las hojas manuscritas donde se desarrollaron los ejercicios, lo cual, además, proporcionaba la ventaja de un menor tiempo de respuesta. Por último, con disposición docente se incentivó permanentemente a los estudiantes a la participación reservándose, muchas veces, los tutores el rol de mediadores de las respuestas y de la interacción entre alumnos. Este trabajo fue destacado en las encuestas realizadas al finalizar el cursado, y muy valorado por un porcentaje de más del 80% de los estudiantes.

- **El material en video/Cápsulas de aprendizaje**. En este punto es importante destacar el rol de los docentes en la **preparación y realización de los mismos**, en tareas como selección de los temas de mayor dificultad y/o importancia, la elaboración del guión y el enfoque de transmisión de los contenidos. Las estadísticas del sitio demostraron el alto porcentaje de accesos y de tiempo de reproducción registrados. Del mismo modo el 98% los alumnos destacaron la utilidad de estos materiales en las mencionadas encuestas y solicitaron la elaboración de nuevas cápsulas de aprendizaje en temas específicos.

- **El material multimedial**. La utilidad del material elaborado se basa en el diseño realizado a partir de la experiencia de los docentes, del análisis adecuado de necesidades y debilidades de aprendizaje, y, sin duda alguna, de la incorporación de **actividades interactivas**. La posibilidad ofrecida al presentar material en diversos formatos (por ejemplo, en formato texto y en formato audio), además, permitió a los estudiantes acceder a los contenidos de acuerdo a sus preferencias o necesidades (escuchar mientras viaja en colectivo, espera en una fila, etc.). Esto fue muy bien recibido, y más del 60% de los estudiantes prefirieron el material en múltiples formatos. Finalmente es importante destacar la importancia otorgada por los alumnos al hecho de acompañar siempre los aprendizajes con ejercicios tipo cuestionarios de autoevaluación, y ejercicios resueltos, como parte del material.

Fue una valiosa prueba piloto, que nos permitió como primer objetivo dar los primeros pasos en la implementación de un cambio de paradigma y como segundo objetivo testear los puntos fuertes y débiles que presentó la planificación e implementación del curso y la producción de los materiales. También nos suministró información muy útil sobre las necesidades y preferencias de los alumnos con respecto al acercamiento y utilización de los contenidos, los que se ofrecieron en diversos formatos y a la comunicación con los tutores y con sus compañeros. Un análisis de todo esto nos permitirá por un lado replantear y mejorar futuras ediciones, y por otro desmitificar la “conflictividad en la enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología”, potenciando las nuevas propuestas innovadoras.



Bibliografía

1. Asinsten, Juan Carlos (2003), "Producción de Contenidos para la Educación Virtual, Manual del docente contenidista", Bilibtoeca Digital Virtual Educa.
2. Anderson, L.W., and D. Krathwohl (Eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, New York
3. Gutiérrez Pérez, Francisco y Prieto Castillo, Daniel (1999), "La mediación pedagógica". Ediciones Ciccus/La Crujía. Buenos Aires.
4. Prieto Castillo, Daniel (1999), "La comunicación en la educación". Ediciones Ciccus/La Crujía. Bs. As.
5. Burbules N. y Callister T. (2000), "Educación: Riesgos y Promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información". Ediciones Granica, España.
6. Piscitelli, Alejandro (2009) - "Nativos Digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación", Colección Aula XXI, Ed. Santillana, Bs As, Argentina, ISBN 978-950-46-2131-7
7. Donald Norman (2005), "El diseño emocional: por qué nos gustan o no los objetos cotidianos", Ed. Paidós Ibérica.
8. Edith Litwin. (2005), "Tecnologías educativas en tiempos de Internet", Amorrortu editores, Bs. As., Arg