

Ambientes virtuales y gestión del conocimiento matemático: una experiencia b-learning para potenciar el aprendizaje en la UTN FRA

Kanobel, María Cristina¹, Alvarez, Andrea, Benedictto, Germán, Belfiori, Lorena

*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.
Av. Ramón Franco 5050, Villa Domínico (1870), Buenos Aires, Argentina.
mkanobel@fra.utn.edu.ar*

RESUMEN

La inclusión de ambientes virtuales para la enseñanza de la Matemática en el nivel universitario constituye un medio que puede contribuir a que los estudiantes mejoren su desempeño académico construyendo aprendizajes significativos. Para que esto ocurra, es necesario también formar planteles docentes con capacidad de innovar y gestionar conocimiento.

Nuestra propuesta de gestión de conocimiento en modalidad blended learning se centra en la intención de motivar a los alumnos a ser responsables de su propio aprendizaje, promoviendo el uso de la tecnología.

Este trabajo relata la experiencia y los primeros resultados de la puesta en marcha de un proyecto de investigación-acción que pretende evaluar el impacto de la implementación de diseños instruccionales en modalidad blended learning para potenciar el aprendizaje en los cursos de Probabilidad y Estadística de la carrera de Ingeniería Industrial en la UTN Facultad Regional Avellaneda. Esta propuesta forma parte de un proyecto transversal inter cátedras que tiene como objetivos proveer los elementos necesarios para gestionar conocimiento matemático a través de un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje en modalidad mixta mediado por TICs y construir un espacio que favorezca el desarrollo de una red de docentes tutores.

Partiendo de diagnósticos previos sobre las dificultades que existen en el aprendizaje de la Matemática en los primeros años de las carreras de Ingeniería de la UTN Regional Avellaneda, y de la posibilidad que otorga una plataforma de enseñanza y aprendizaje puesta a disposición de los docentes en la UTN FRA, se comenzó a trabajar para abordar propuestas de prácticas docentes en modalidad blended learning. Particularmente y en este sentido, a partir de los indicadores obtenidos y del trabajo colaborativo entre los docentes del área de Probabilidad y Estadística, se comenzaron a diseñar y elaborar planes para desarrollar, implementar y evaluar diseños blended learning para la gestión del conocimiento en dicha asignatura.

Palabras Claves: blended learning- aprendizaje significativo-entornos virtuales- matemática universitaria

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo relata la experiencia y los primeros resultados de la puesta en marcha de un proyecto de investigación-acción que pretende evaluar el impacto de la implementación de diseños instruccionales en modalidad blended learning para potenciar el aprendizaje en los cursos de Probabilidad y Estadística de la carrera de Ingeniería en la UTN Facultad Regional Avellaneda. Particularmente, relataremos el caso de la experiencia desarrollada en un curso de segundo año de la orientación Industrial. Esta propuesta forma parte de un proyecto transversal inter cátedras que tiene como objetivos proveer los elementos necesarios para gestionar conocimiento matemático a través de un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje en modalidad mixta mediado por TICs y construir un espacio que favorezca el desarrollo de una red de docentes tutores. A la vez, la experiencia se inserta en el marco de las acciones que el área de Probabilidad y Estadística de la UTN FRA viene desarrollando desde hace algunos años para revertir la problemática del bajo rendimiento de los alumnos que cursan la asignatura. La necesidad de mejorar el desempeño académico de los alumnos, nos impulsó a indagar sobre la problemática que presentan los alumnos en la construcción del pensamiento estocástico y en consecuencia, comenzamos a elaborar diversas estrategias para abordar la enseñanza

2. MARCO TEÓRICO

Son conocidas las problemáticas en la construcción del pensamiento probabilístico en los distintos niveles de la enseñanza. Diversas investigaciones, provenientes del campo de la psicología y de la didáctica (Shaughnessy, 1992; Agnelli, H., Peparrelli, S., 2006)[1][2] en el ámbito internacional reconocen que existen dichas dificultades.

Además, existen variados estudios que indican el carácter exclusivamente determinista que el programa de matemática ha tenido hasta hace algunos años, y en contraposición, la necesidad de mostrar al alumno una imagen más equilibrada de la realidad. Se debe mencionar a Fischbein, cuyas obras son un lazo entre psicología y enseñanza. Pensamos que, tal como afirma dicho autor (1975):*“En el mundo contemporáneo, la educación científica no puede reducirse a una interpretación unívoca y determinista de los sucesos. Una cultura científica eficiente reclama una educación en el pensamiento estadístico y probabilístico.”* [2]

Es importante señalar también que hubo una influencia tan fuerte de la investigación en el razonamiento estocástico en psicología que esa revolución probabilística fue comparada con la influencia de estudios cognitivos. Según afirma Shaughnessy (1992) *“esa nueva perspectiva, así como el interés en el desarrollo evolutivo de las ideas estocásticas de la niñez hasta la madurez, han producido numerosas investigaciones psicológicas”*[4]

En base a nuestra experiencia docente, podemos agregar también que aprender Probabilidad y Estadística es mucho más que recibir información. Los estudiantes necesitan relacionar los nuevos contenidos con sus propios conceptos, acciones y experiencias previas.

De acuerdo a las consideraciones de los párrafos anteriores, nuestra investigación se fundamenta en dos bases: la Teoría del Aprendizaje Significativo ANG y el modelo TPACK.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, Novak, y Gowin (ANG) toma el punto de vista cognitivo de la psicología educativa y su relación con el aprendizaje significativo. Concuerta, además, con una epistemología constructivista, en tanto que considera que el conocimiento es una producción del ser humano, con las búsquedas, intuiciones, aciertos y desaciertos, y rectificaciones que esto implica. Afirma además esta teoría que el aprendizaje significativo necesita una predisposición al aprendizaje significativo, requiere materiales de aprendizaje significativos y conocimientos previos que resulten relevantes para el concepto que se pretende aprender. Postula además que las estrategias de aprendizaje cooperativo son efectivas.

Para que esto ocurra el alumno debe ser consciente de que necesitará relacionar el nuevo concepto a aprender con los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva, teniendo en cuenta que:

- el material a ser aprendido debe ser potencialmente significativo
- el estudiante que está aprendiendo debe poseer en su estructura cognitiva, conceptos y proposiciones relevantes que sean capaces de actuar como anclaje para las nuevas ideas a ser asimiladas;
- el sujeto que está aprendiendo debe poder relacionar intencionadamente el material potencialmente significativo, en forma no arbitraria y sustancial, con la estructura cognoscitiva que ya posee.

Si alguna de estas condiciones falla, el aprendizaje también se verá afectado.

El modelo TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge o bien Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, es una compleja interacción de tres formas de conocimiento: Contenido (CK), Pedagogía (PK) y Tecnología (TK). Este modelo, desarrollado por Punya Mishra y Matthew J. Koehler y basado en la idea de PCK de Shulman, se propone captar algunas de las cualidades esenciales de los conocimientos que requieren los docentes para integrar la tecnología a la enseñanza. El núcleo del modelo TPACK es la compleja interacción entre CK-PK-TK, según se observa en la figura 1:

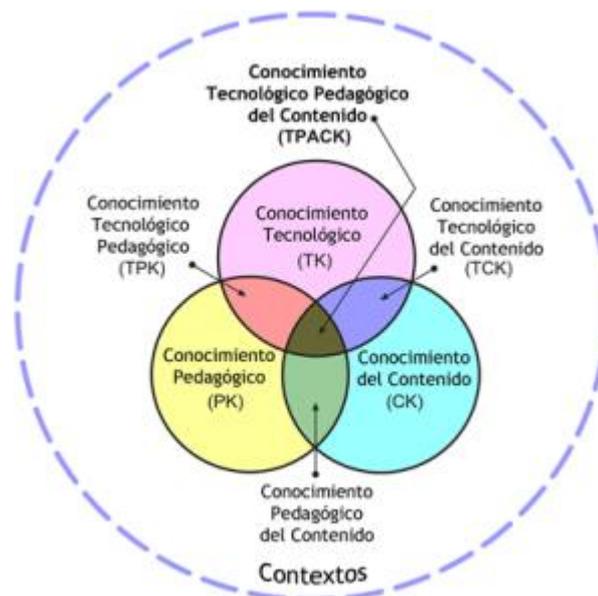


Figura 1: Modelo TPACK

El enfoque TPACK pretende integrar dichas bases de conocimiento. También pone foco en los nuevos tipos de conocimientos que nacen de las intersecciones de dichas bases, que implican cuatro conocimientos: Conocimiento Pedagógico de Contenido (PCK), Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK), y la intersección de los tres círculos, Conocimiento Tecnológico Pedagógico del contenido (TPACK). Según estas prescripciones, se espera que un docente que integre a un experto en la disciplina, a un experto en la tecnología y a un experto pedagógico, haga posible una experiencia de aprendizaje superadora.

Según Matthew J Koeler (2006) [5] para que la integración de la tecnología sea eficaz para la pedagogía en torno a la materia específica se requiere desarrollar una relación transversal dinámica entre estas componentes de los conocimientos para aplicar en contextos particulares. Cada experto de determinada área y nivel, creará una combinación única de contenidos, tecnología y pedagogía que será propia y distintiva de la de cualquier otro docente, esto es, para cada situación de enseñanza, aplicará el diseño que crea adecuado.

En la construcción de un diseño instruccional, los conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos de los docentes interaccionan entre sí. El profesor debe saber manejar sus conocimientos de manera que esta interacción suponga una mejora real de la calidad de la enseñanza, integrando para ello los tres ámbitos descritos anteriormente.

Según los autores del modelo, es necesario partir de una serie de premisas a la hora de afrontar un modelo de integración de las TIC en las clases:

-*Teaching with technology is a **WICKED** problema*, es decir, enseñar con tecnología es un problema complejo).

-*Wicked problems require **CREATIVE** solutions*, esto es, los problemas complejos requieren de soluciones creativas

-*Teachers are designers of the Total **PACK**age*, o sea que, los profesores son diseñadores del paquete completo

Esto significa que son los profesores los que deben dar esa solución creativa al problema y que son ellos los que deben integrar un conjunto de conocimientos que les permitan ofrecer una respuesta.

Partiendo de estas afirmaciones teóricas nos planteamos si la incorporación de ambientes virtuales podría favorecer la enseñanza y solucionar algunas dificultades en el aprendizaje de conceptos probabilísticos en alumnos que cursan Probabilidad y Estadística en nuestra regional.

Esta pregunta nos sirvió como punto de partida para evaluar el impacto del uso de la plataforma Moodle como herramienta para gestionar conocimiento en modalidad b- learning,, con la premisa de mejorar el aprendizaje e impactar positivamente en el desempeño académico de los alumnos que cursan Probabilidad y Estadística de las carreras de Ingeniería de la UTN-FRA.

METODOLOGÍA:

Una de las estrategias que comenzamos a diseñar a partir del año 2010 fue la elaboración de diseños instruccionales para la enseñanza de la asignatura con apoyo de la plataforma Moodle¹, entorno virtual de aprendizaje que se sustenta en el principio de aprendizaje colaborativo y promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.). Previamente, fue necesario generar grupos de trabajo para realizar una reflexión adecuada sobre nuestra práctica docente, como condición previa para el desarrollo de nuestro plan de acción.

A partir de este escenario comenzamos a delinear una línea de trabajo relacionada con la metacognición y autorregulación de los aprendizajes para favorecer la construcción del pensamiento estocástico en los estudiantes que cursan Probabilidad y Estadística en la Regional que, además, promoviera el aprendizaje colaborativo². [6] Pensamos que, tal como afirma Pérez, V. (2003) en Coll Serrano, V. y Blasco Blasco; C. (2009) “*el material multimedia es una excelente herramienta educativa, tanto por su flexibilidad como por su atractivo y sus posibilidades de acceso*”. [7] Por otro lado, acordamos con Cano (1994) en que la utilización de diversos canales para mostrar una información influye positivamente en la efectividad del proceso de aprendizaje (en Coll, V. et al., 2009). [8]

Particularmente, en este trabajo, se relata la experiencia de enseñanza en modalidad mixta desarrollada durante el primer cuatrimestre del 2013, en un curso de Probabilidad y Estadística de Ingeniería Industrial, de 37 alumnos, donde se utilizó un aula del Campus Virtual de la FRA alojado en una plataforma MOODLE, asociada al curso que intervendría en la investigación. Luego de la implementación del plan, se realizó un estudio descriptivo para indagar si el uso de dicha herramienta fomentaba el aprendizaje significativo (Ausubel, D., 1991, Novak, J. D., 1998) y mejoraba el rendimiento académico de los alumnos.

Procuramos incorporar diversas funciones que ofrece el entorno virtual Moodle: colaboración, interacción, comunicación y transmisión, aprovechando especialmente los recursos que permiten la comunicación sincrónica y asincrónica con el objetivo de complementar la enseñanza presencial. Pensamos que, la implementación de este recurso, nos permitiría potenciar nuestro trabajo de enseñanza en el aula, de modo de “estar presentes” aún fuera del horario de clases promoviendo así el encuentro virtual entre los distintos participantes del curso.

Estábamos conscientes, antes del comenzar a utilizar este recurso, de la necesidad que manifestaban los alumnos de encontrar espacios extra áulicos para resolver algunas consultas relacionadas con el aprendizaje de la asignatura. Esto se evidenciaba por la cantidad de mails que los docentes recibían semanalmente para responder dudas y consultas sobre la ejercitación propuesta.

También se debe puntualizar que, a pesar de la institución de espacios presenciales de consulta fuera del horario de clases, son pocos los estudiantes que suelen aprovecharlos debido a incompatibilidades horarias y a las características de la población estudiantil.

Estamos convencidos de que la propuesta de un aula virtual asociada a un curso presencial, propicia el aprendizaje significativo y colaborativo. En consecuencia, con la implementación de la propuesta, esperábamos mejorar el desempeño académico de los alumnos. Pesamos que la plataforma de enseñanza a distancia Moodle multiplica las posibilidades de acceso a la información y a la tecnología puestas a disposición de los alumnos y, en nuestro caso, las posibilidades de enseñanza. [9]

Es importante destacar que, en general, los cursos del área no son numerosos, en general hay entre 25 y 40 inscriptos. Debemos remarcar que, en el sentido de pensar nuestra práctica docente con apoyo del aula virtual, el trabajo de campo desarrollado con la plataforma MOODLE no se limitó a la publicación de material teórico y guías de ejercitación en formato electrónico, ya que el plan no consistía en trasladar las prácticas tradicionales al aula virtual y además, de este modo, no serían aprovechadas las funciones de un entorno virtual de aprendizaje: *colaboración, interacción, comunicación y transmisión*.

Utilizamos los diversos recursos de comunicación que ofrece el entorno, *sincrónica* (chat, tareas en línea, simulaciones, autoevaluaciones en línea con calificación y comentarios al momento de la

¹ Moodle: Plataforma virtual de aprendizaje cuyo nombre significa Modular object oriented dynamic learning environment. Es un **sistema de gestión de cursos** (CMS) diseñado para ayudar al profesor a crear cursos en línea

² Metodología de enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender, solucionar problemas y realizar actividades significativas (Cabero, 2003; Cabero y Llorente, 2007).

resolución) y *asincrónica* (mensajería, wiki, foros de consulta y módulos de lección y tareas) como así también el seguimiento individual de la entradas de los alumnos al aula virtual.

En una segunda clasificación observamos también algunas posibilidades que favorecían nuestro plan. Una de ellas es la *comunicación unilateral*, donde los alumnos tienen a su disposición material teórico, videos, guías de ejercitación, autoevaluaciones domiciliarias, que complementan la instancia presencial. Otra opción es la *comunicación bilateral*, que posibilita que los participantes del aula utilicen foros para propiciar el trabajo colaborativo entre alumnos, mensajería individual instantánea, para la comunicación alumno-alumno y alumno-docente y chat en línea, que permitió el intercambio de opiniones entre alumnos y profesores en tiempo real.

También se utilizó el módulo *cuestionario*, como forma de *autoevaluación en línea*. Esta actividad provee una serie de preguntas con respuesta de selección múltiple, que el sistema toma al azar de una base de datos, elaboradas por los docentes de la cátedra, a las que el alumno accede al final de cada tema. Consideramos que, de esta forma, cada estudiante podría comprobar su propio aprendizaje.

Previo a la instancia de parcial, se implementó una autoevaluación en línea para que los estudiantes pudieran comprobar sus propios saberes, promoviendo de esta forma la metacognición y la autorregulación de los aprendizajes. La resolución de esta instancia era de carácter obligatorio pero no así la condición de aprobación. En la experiencia también se pudo observar que el módulo de comunicación más utilizado fue la mensajería instantánea: el 70 % de los usuarios del campus, realizó sus consultas por esta vía, otros seguían manejándose vía e-mail. Para relevar esta información recurrimos a la herramienta de reportes que provee la plataforma MOODLE.

Se debe destacar también que el uso de recursos, como son las simulaciones y videos, propiciaron el posterior debate y la discusión en la clase y, en consecuencia, propiciaron la construcción de nuevos saberes.

Luego del primer parcial, nos propusimos analizar el rendimiento académico de los alumnos en comparación con su desempeño en el aula virtual. Para ello se compararon los resultados de las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales y las autoevaluaciones en línea, como así también con el presentismo. La tabla II muestra los porcentajes de alumnos que rindieron el primer parcial:

Tabla I: *Presentismo en el primer parcial*

Grupo	Experimental
Presentes	23
Ausentes	14

Fuente: encuesta privada. 2013

La tabla II resume la información sobre el rendimiento académico de los alumnos y el desempeño en el aula virtual:

Tabla II: *Rendimiento académico en el primer parcial*

Grupo	Experimental
Aprobados	78
Desaprobados	22

Fuente: encuesta privada. 2009.

De los 18 alumnos que aprobaron el primer parcial, el 88% había realizado la autoevaluación, y el 72% la había aprobado. De los 19 alumnos que no aprobaron o no rindieron el primer parcial, el 53% no había realizado la autoevaluación. Entre los que sí la habían realizado, el 16% aprobó el examen.

Aunque estos datos no son indicadores suficientes para realizar una inferencia, podemos ensayar una tendencia de mejora respecto de datos históricos en favor del diseño instruccional utilizado con apoyo de entornos virtuales, esto es, en el grupo experimental favorecería el aprendizaje significativo.

Durante el segundo cuatrimestre se continuó la experiencia y, actualmente se está comenzando a relevar la información. De todos modos, estamos en condiciones de afirmar que, la proporción de alumnos presentes en el curso experimental fue de más de 90%, superando al porcentaje de asistencia al primer examen.

CONCLUSIONES Y ACCIONES FUTURAS

Luego de experiencia realizada, advertimos que la inclusión de una aula virtual como complemento al aula presencial tuvo muy buena recepción entre los estudiantes, quienes en su

mayoría (más de un 90%) aprovecharon algunos de los recursos, ya sea de información o de comunicación, familiarizándose de esta forma con esta tecnología desde el rol del alumno. Esto les permitió comenzar a “apropiarse” de las herramientas para el aprendizaje y experimentar el proceso de aprendizaje colaborativo.

Los resultados de la experiencia que se relata en este trabajo nos alientan a ensayar las primeras apreciaciones sobre el desempeño académico de los alumnos: podemos afirmar que las cifras obtenidas son muy alentadoras respecto de datos históricos y nos permiten afirmar que la incorporación de aulas virtuales para complementar la enseñanza presencial, puede funcionar a manera de “aula extendida”, siendo un que, tanto por su fácil manejo, en cualquiera de los roles, alumno o docente, como por la promoción del encuentro alumno- alumno y docentes- alumnos, influye positivamente en el aprendizaje y en consecuencia, mejora el rendimiento académico de los alumnos.

Consideramos que esta investigación resulta importante para el área por su contribución a la mejora del aprendizaje de la Probabilidad y Estadística en las carreras de Ingeniería. Se espera además que los resultados de este trabajo no sólo resulten de utilidad para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería en nuestra asignatura, sino que también sirvan como incentivo en áreas para la inclusión genuina de nuevas tecnologías en la enseñanza de otras ramas de las Ciencias Básicas.

4. REFERENCIAS.

- [1] Agnelli, H.(2011),Relevancia de la enseñanza de la Probabilidad, Ciencias económicas 7.02, Pág. 11-21
- [2] Peparelli, S., Agnelli, H. (2006) La probabilidad y la resolución de problemas, Río Cuarto:
- [3] Universidad Nacional de Río Cuarto.
- [4] Fischbein, E. (1975). The intuitive sources of probabilistic thinking in children. Dordrecht:
- [5] Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: reflections and directions. In Grows, D. (editor) Handbook of Research in Mathematical Education, London: MacMillan, McMillan Publishing Co, London.
- [6] Punya Mishra:;<http://www.tpack.org/> consultada el 10 de Octubre de 2013
- [7] Cabero J. (2002): La Aplicación De Las Tics, ¿Esnobismo O Necesidad Educativa? *Revista Red Digital*. Consultado el 30 de noviembre de 2009. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/red1.pdf>
- [8] Pérez, M. (2007). Asignaturas virtuales en universidades presenciales: perspectivas y problemas. En *Píxel-Bit: Revista de Medios y Educación* 30. Documento en red. [Consultado el 20 de octubre de 2007] disponible en <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n30/n30art/art309.htm>
- [9] Coll Serrano, V., Blasco Blasco, O. (2009). *Aprendizaje de la Estadística económico-empresarial y uso de las Tics*. *Revista EDUTEC* Nº 28. Consultado el 10 de marzo de 2010. Disponible en <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec28/>
- [10] Casanova, M. O., Álvarez, I. M., Alemany, I. (2009). *Propuesta de indicadores para evaluar y promover el aprendizaje cooperativo en un debate virtual*. *Revista EDUTEC* Nº 28. Consultado el 10 de noviembre de 2009. Disponible en <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec28/> Apellido,