

Aplicación del modelo “Blended-learning” para un curso universitario de Estadística

Stella Maris Massa¹, Stella Maris Figueroa¹, Sandra Baccelli¹, Gloria Prieto¹, Emilce Moler¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina

Resumen

En este trabajo se presenta una aplicación del modelo Blended-learning en un curso universitario de Estadística.

Se describen los elementos centrales para el diseño del material educativo digital, sustentados en el marco teórico y de variadas incorporaciones tecnológicas desarrolladas especialmente para atender las particularidades de la asignatura Estadística y su entorno de aprendizaje. Estos elementos se muestran tanto en sus especificaciones informáticas como en su sustento pedagógico.

Se analizan los promisorios resultados preliminares obtenidos que permiten dar cuenta de las necesidades de realizar reformulaciones curriculares que contemplen la incorporación de las actividades virtuales como parte del contrato didáctico.

Palabras clave: Educación Superior, Estadística, Blended-learning, Ingeniería.

1. Introducción

Esta propuesta es una aplicación del modelo B-learning e incluye la elaboración de material educativo digital que complementa las clases presenciales atendiendo tanto a los conceptos y objetos matemáticos propios de la asignatura como a la necesidad de mejorar la relación

docente-alumno.

Se presenta el desarrollo de actividades de aprendizaje virtuales para la asignatura Estadística implementado en la Plataforma Educativa Moodle y como innovación a las ofertas disponibles en el mercado, la implementación de una herramienta, el editor de símbolos *Genero*, para el uso de lenguaje simbólico que resuelve la interactividad propia del trabajo matemático.

Asimismo, se incorporaron *applets* que permitan al alumno apreciar, por ejemplo, las modificaciones gráficas que producen las variaciones en algún parámetro.

El objetivo de esta propuesta es la construcción de un espacio que complemente las clases presenciales atendiendo a los saberes propios de la disciplina y que atienda a las falencias presentes en las clases prácticas en las que el número de alumnos supera la capacidad de responder consultas.

Como en otras asignaturas, la incorporación de herramientas tecnológicas a las actividades de una clase tradicional cambia el significado de la Estadística porque introducen nuevas representaciones, modifican la forma en la que se trabajan los objetos estadísticos y el tipo de problemas a los que los estudiantes se enfrentan en cada clase ([1]). Por lo tanto la implementación requiere de desarrollos específicos que permitan alcanzar los objetivos didácticos planteados.

A continuación se presenta el marco teórico de esta propuesta, el diseño e implementación y los resultados preliminares.

2. Marco teórico

El razonamiento estadístico, es el proceso de pensamiento que permite identificar, caracterizar, cuantificar y controlar la variación que está presente en el mundo actual (Wild y Pfannkuch [2])

De acuerdo con Díaz Barriga [3], las competencias estadísticas de los estudiantes pueden desarrollarse en escenarios auténticos y mejoran si se atienden las siguientes dimensiones:

- Relevancia cultural: instrucción que emplee analogías y discusiones relevantes a su futuro desarrollo profesional.
- Actividad social: participación en un contexto colaborativo que incluya el debate, juego de roles mediado por un tutor.

El modelo Blended-learning (B-learning) resulta ser una opción más económica para el diseño de cursos que combina los métodos y recursos de la enseñanza presencial y a distancia y constituye la fórmula que “cierra el círculo”. Mientras que el E-learning facilita los conocimientos, los métodos, la “comunidad virtual”, el B-learning ayuda a reforzar todo lo aprendido, a dotarlo “del alma de la organización didáctica” (Martínez Alemañy) [4]

La tendencia actual de adoptar este modelo están fundadas en las posibilidades que brinda a los docentes de utilizar una nueva propuesta didáctica que incorpora medios tecnológicos y mejora la calidad de la enseñanza en el sentido de fortalecer algunos elementos ausentes en las clases presenciales tradicionales, en la mayoría de los casos numerosas, como la interactividad y la atención personalizada.

En ese sentido, se debe poner énfasis a los procesos cognitivos de los alumnos construyendo instancias de aprendizaje que incorporen el tratamiento del error. Se consideran entonces, las hipótesis abstractiva y reconstructiva mencionadas por Camillioni,

[5] que se relacionan con el error y explican cómo se produce el pasaje de la memoria a la comprensión:

- Hipótesis abstractiva: lo que el sujeto recuerda es un resumen de aquel material con el que se puso en contacto.
- Hipótesis reconstructiva: el sujeto recuerda en función de su esquema personal.

La tarea del profesor se complementa entonces entre dos aulas: la tradicional y la virtual. Se realimenta el propio material didáctico con los recursos que proporciona la informática e Internet, combinando las estrategias propias de cada ambiente (presencial y distancia) de acuerdo a las necesidades específicas del curso.

Conforme a ello, se conocen dos corrientes que argumentan el éxito de un sitio Web: usabilidad y accesibilidad, [6], propone cuatro principios fundamentales de usabilidad para el diseño que se relacionan con:

1. Definición de un buen modelo conceptual, donde las acciones posibles en cada momento sean las trascendentes para el usuario. Adaptabilidad al propósito.
2. Los objetos deben estar visibles (tanto los actos como sus resultados). Anticipación de las consecuencias relativas a una acción. El usuario utiliza un modelo mental para orientarse y navegar en el sitio obteniendo diferentes tipos de información :
 - Perceptiva de los elementos visuales de la web: fondo, contraste, titulares etc.
 - Funcional asociando a cada tarea cada uno de los elementos: hipertextos, íconos, botones, imágenes, texto, etc.
 - Jerárquica constituyendo prioridades en los elementos de la

- página y niveles de lectura.
- Secuencial estableciendo eventos en función de la secuencia
3. El estado actual del sistema debe estar informado en cada momento (Awareness)
 4. Seguimiento de las topografías (capacidad de un espacio informacional para comunicar sus posibilidades de acción) entre las intenciones y los actos necesarios, sus consecuencias y el estado del sistema. La interfaz debe ser comprendida en forma natural. En el diseño de las interfaces, las metáforas apropiadas proporcionan un elemento clave de acceso a comunidades variadas.

3. Metodología

3.1. Población

La propuesta fue desarrollada para la asignatura Estadística que corresponde al 2^{do} año de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. El número de docentes a cargo de los prácticos es insuficiente dificultando dar respuesta a las consultas individuales de los alumnos.

3.2 Instrumentos

Los productos desarrollados se basan en la filosofía del software libre con la plataforma educativa multimedial Moodle que presenta un esquema de navegación tipo árbol, semicompleja.

Los *applets* resultan una herramienta por demás interactiva. Dentro de este proyecto, se generaron con la finalidad de incluirlos en la ejercitación para que el alumno observe, pruebe, compare, y a partir de ello, resuelva.

El material cuenta con los siguientes objetos:

i) Una serie de actividades con preguntas del tipo:

- Opción múltiple: preguntas en las que

se da a elegir entre varias respuestas, pudiendo ser válidas más de una.

- Verdadero/Falso: preguntas en las que el estudiante debe seleccionar entre dos opciones: Verdadero o Falso.
- Respuesta corta: la respuesta es una palabra o frase corta.
- Numérica: similar a las preguntas de respuesta corta pero la solución es un número al que se le puede permitir un cierto margen de tolerancia.
- Emparejando: el estudiante debe relacionar los elementos de una lista “pregunta” con los de otra lista “respuesta”.
- Respuestas incrustadas (Cloze): consisten en un texto que permite incrustar preguntas de opción múltiple, de respuestas cortas y numéricas con margen de tolerancia.
- Ensayo: el estudiante responde a una pregunta en forma abierta.

A cada respuesta, se le asocia un texto de refuerzo, pista o explicación orientativa atendiendo educativamente el error a través de una retroalimentación intencionada y centrada en los obstáculos de aprendizaje.

ii) un hipertexto con el desarrollo de conceptos involucrados en una Prueba de hipótesis.

iii) Videos que simulen los procesos de una Prueba de hipótesis.

4. Implementación de la propuesta

4.1. Diseño del material

Desde el punto de vista de los contenidos educativos se seleccionaron los siguientes

tópicos: Hipótesis estadística, errores y riesgos de la prueba, Pruebas para la Media, para una Proporción y Comparación de Medias.

Esta propuesta incluyó actividades en las que los estudiantes logren:

- Seleccionar el gráfico interactivo adecuado para la hipótesis nula y alternativas planteadas en problemas relacionados al ejercicio de su profesión, identificando las zonas de aceptación y rechazo.
- Determinar los valores críticos a partir del análisis de gráficos interactivos.
- Justificar analíticamente el valor observado a través del editor de símbolos.
- Elaborar conclusiones basadas en los datos y mediadas por el material multimedial.

Este trabajo en particular, se centra en la Actividad Inicial que incluye varios ejercicios con enlaces a distintos recursos como: mapa conceptual, video, fórmulas y conceptos teóricos.

Para comenzar, el alumno debe registrarse y luego ingresa al curso donde se presentan una serie de bloques:

- Personas:
Contiene un enlace a Participantes que es un listado tanto de alumnos y profesores del curso.
- Actividades:
Permite al usuario un acceso rápido a los diferentes tipos de actividades incluidas en un curso, independientemente del tema o sección en las que se ubican.
- Administración
Desde esta opción el alumno puede examinar sus calificaciones.
- Mis cursos:
Muestra un listado de todos los cursos en los cuales el usuario está matriculado.
- Novedades:
Muestra las cabeceras de los últimos

anuncios publicados en el “Foro de Novedades” del curso. Siguiendo el hipervínculo se accede al foro donde está publicada la noticia y se puede ver el mensaje completo.

- Eventos próximos:
Recuerda la proximidad de un evento, ya sea un evento general, a nivel de curso o programado por el propio usuario.
- Actividad reciente:
Muestra abreviadamente los acontecimientos producidos en el curso desde la última visita.
- Usuarios en línea:
Informa los usuarios conectados en línea en un curso en un período de 5 minutos.
- Calendario:
Refleja todas las fechas que puedan resultar de interés en el transcurso de un curso (apertura de una nueva unidad didáctica, Fecha de entrega de una actividad, etc).
- Mensajes:
Constituye un sistema de mensajería interna sin necesidad de usar el correo electrónico.

En la parte central se encuentran las tareas a realizar incluyendo una serie de recursos. El tema seleccionado para este trabajo: “Prueba de Hipótesis”, se encuentra dividido en un foro de presentación y dos tareas que despliegan una serie de herramientas de aprendizaje como: cuestionarios, consultas, chat, *applets*, documentos y encuestas.

A pesar de que cada tarea puede recorrerse indistintamente se sugiere, desde el punto de vista didáctico, una visita secuencial de cada actividad propuesta.

Moodle utiliza una interfaz fácil e intuitiva con la que resulta sencillo familiarizarse rápidamente.

Por lo general la información más relevante es mostrada en el centro de la pantalla mientras

que a la izquierda y a la derecha se muestran los llamados “bloques” de Moodle. Los bloques son utilizados para albergar toda clase de herramientas y funcionalidades (Figura 1).

Se pueden diferenciar tres elementos:

- Barra de Navegación
- Bloques laterales
- Área de Contenido



Figura 1- Pantalla inicial del curso

La interfaz de Moodle es estándar, sólo es posible cambiar la apariencia del fondo. Se incluyen botones, iconos, menús y barras de navegación propios de esta plataforma educativa.

Ante un problema matemático planteado, es necesario contar con objetos gráficos y simbólicos para su interpretación, resolución, y comunicación de los resultados. Por tal razón, han sido desarrollados *applets* a partir del software Geogebra y un editor de símbolos on line denominado *Genero*, incorporado al editor HTML incluido en la Plataforma.

A continuación se ilustran algunos ejemplos en los que se encuentran presentes los principios de usabilidad de un sitio Web enunciados por [10]:

Principio 1: El sitio propone actividades para que los alumnos del curso de Estadística fijen

conceptos, los relacionen interpretándolos en el lenguaje gráfico, coloquial y simbólico, y puedan aplicarlos e integrarlos en la resolución de otros problemas.

Los recursos ofrecidos como los *applets*, el mapa conceptual como hipertexto y el video proporcionan herramientas para el logro de su auto aprendizaje. El acceso a los contenidos está facilitado a través de estos recursos y de un material que incluye los conceptos teóricos.

Principio 2: La propuesta está diseñada para una audiencia de alumnos universitarios y se podría considerar que cuenta con varios grados de libertad los cuales resultan adecuados desde una perspectiva cognitiva, ya que no se establece una secuencia obligatoria en las acciones de los usuarios, aunque si recomendaciones o sugerencias para el logro de un máximo aprovechamiento de los recursos didácticos.

La interfaz contiene botones predeterminados por el sistema y los diseñados específicamente para cada actividad, como *applets* (Figura 2) y el editor de símbolos matemáticos (Figura 3).

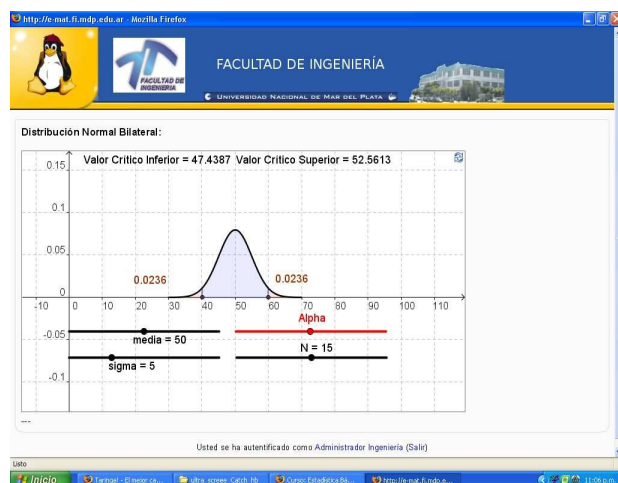


Figura 2- Applet de la Distribución Normal

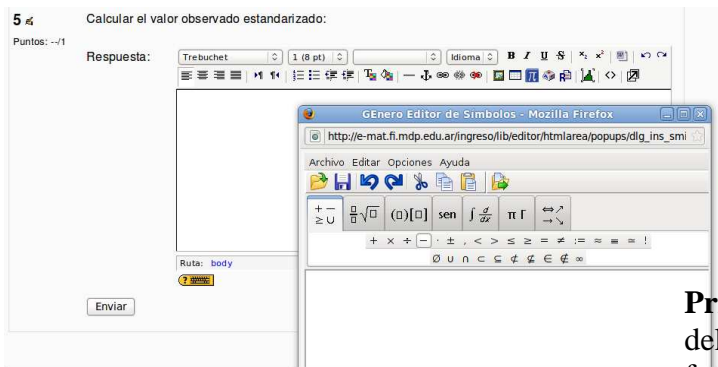


Figura 3- Editor de símbolos GENERO

Algunos de los íconos y Botones predeterminados por el sistema son los siguientes:

Icono	Actividad
	Cuestionario
	Encuesta
	Foro
	Recursos
	Tarea

Botones:

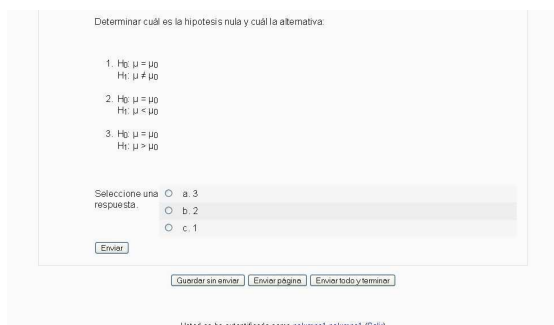


Figura 4- Botones de Moodle

En la Figura 4 se muestra un botón “Enviar” en cada pregunta y nos permite dar varias respuestas a una pregunta incluso en el mismo intento de resolver el cuestionario. Al contestar a las preguntas del cuestionario, encontramos tres opciones:

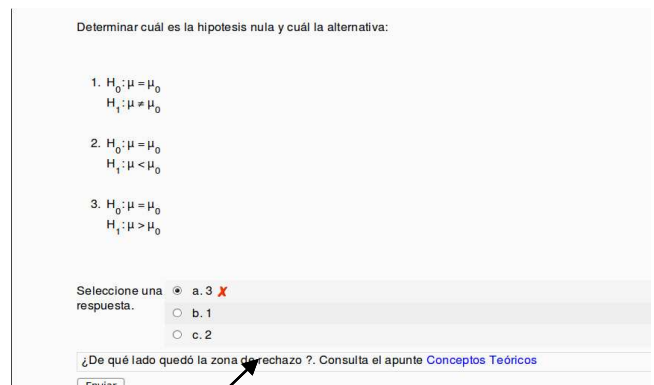
1. Guardar sin enviar : guarda las respuestas sin enviarlas
2. Enviar página : envía solamente una determinada página del cuestionario
3. Enviar todo y terminar : guarda todo el cuestionario

Principio 3: El sistema informa el desempeño del usuario en cada una de las actividades (hay feedback automático en los casos de respuestas cerrada y con respuesta individual del profesor para el tratamiento del error)

De esta manera, el error es integrado en el aprendizaje, cobra sentido y refuerza la respuesta dada por el alumno.

En todos los casos, se fijan logros o expectativas inmediatas, ya que el alumno recibe muy pronto la retroalimentación que verifica su logro. El sitio ofrece actividades con metas a mediano o largo plazo.

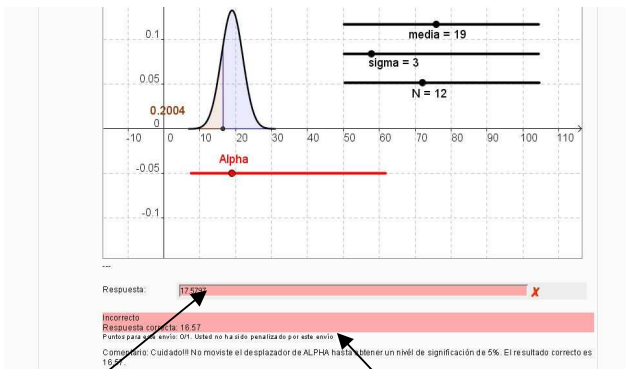
En la Figura 5 se ilustra un ejemplo de la retroalimentación automática que informa el sistema.



Retroalimentación automática

Figura 5- Retroalimentación automática

En la Figura 6 se muestra la retroalimentación automática y la respuesta individual enviada por el profesor.



Retroalimentación automática

Retroalimentación del profesor

Figura 6 –Tipos de retroalimentación

Principio 4: El usuario reconoce el lugar donde se encuentra a través de distintos signos de información. Por ejemplo, en la Figura 7 se observa una referencia de la ruta donde se encuentra el alumno.

Ruta o barra de navegación

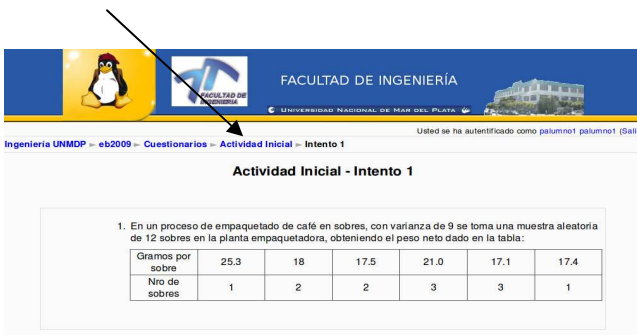


Figura 7- Topografías

En la Figura 8 se muestra el editor HTML con varios íconos de edición de texto (metáfora visual)

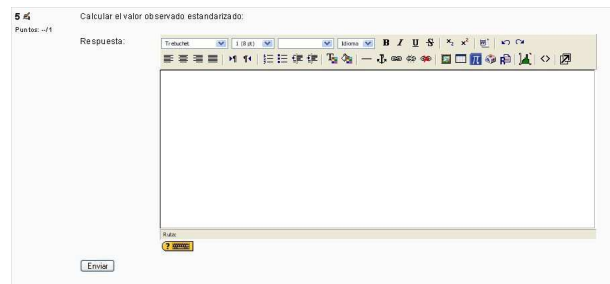
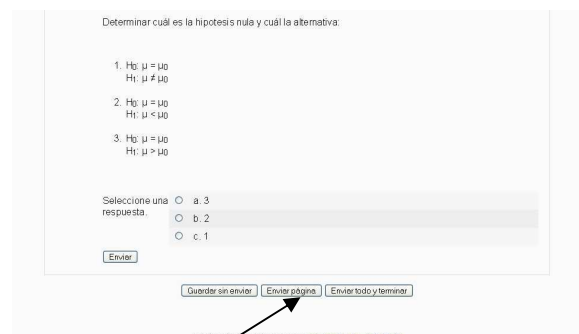


Figura 8- Metáfora Visual

La Figura 9 ilustra las metáforas verbales presentes en este trabajo



Metáforas verbales

Figura 9- Metáfora Verbal

4.2 Evaluación de los resultados

La experiencia piloto fue presentada como una actividad voluntaria y de compromiso con el propio aprendizaje para los participantes.

Los estudiantes expresaron su satisfacción respecto de la propuesta tanto en las clases presenciales como en las comunicaciones con los profesores a través de la Plataforma Educativa.

La mayor actividad se registró en vísperas a la evaluación presencial, a modo de refuerzo a sus prácticas tradicionales.

A partir de esta experiencia, en la actualidad se están reformulando e incorporando estrategias didácticas a la propuesta presentada en este trabajo.

Para reforzar el vínculo entre las actividades

presenciales y virtuales se propuso a los docentes de la asignatura incorporar fehacientemente estos materiales tanto en la presentación de la asignatura como en los prácticos. Esto ya está aceptado para ser implementado en el curso a dictarse en el 2010.

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una aplicación del modelo Blended-learning diseñado especialmente para enseñar determinados conceptos de Estadística, que constituye una propuesta innovadora en el área Matemática.

La aplicación lograda conjuga los principios de usabilidad y accesibilidad desde el punto de vista de la didáctica y la tecnología cumpliendo las expectativas de un aprendizaje en el que se involucran la modalidad presencial y virtual propuesta en el modelo B-learning.

En particular, merece especial atención el tratamiento del error, elemento fundamental en esta propuesta, que aboga en suplir las instancias ausentes de enseñanza que facilitan un aprendizaje significativo de los contenidos a impartir en un curso universitario de Estadística.

Se considera incorporar nuevas estrategias didácticas para las clases presenciales que incluyan las actividades no presenciales a la currícula de la asignatura.

Agradecimientos

Las autoras agradecen al Prof. Santiago Cueto por su colaboración en la implementación de los materiales digitales.

Referencias

[1] Batanero, C., Garfield, J. B., Ottaviani, M. G. &

Truran, J. Research in Statistics Education. Some Priority Questions., Reactions from H. Bacelar, G. W. Bright, T. Chadjipadelis, L. K. Cordani, M. Glencross, P. K. Ito, F. Jolliffe, C. Konold, S. Lajoie, M. P. & B. Lecoutre, M. Pfannkuch, & D. Pratt, *SERN* 1(2). (2000) Response by authors, *SERN*, 2(2).

[2] Wild, G. J. and Pfannkuch, M. "Statistical thinking in empirical enquiry", *International Statistical Review*, 67, 3, (1999) pp.223-265.

[3] Díaz Barriga, F. Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2), (2003). Consultado el día 15 de noviembre de 2009 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-diazbarriga.html>

[4] Martínez Alemañy, C.. "Blended learning y sus aplicaciones en entornos educativos". *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. V (1) N(2) (2009)

[5] Camillioni, Alicia "El tratamiento de los errores en situaciones de baja interacción y respuesta demorada". En: Litwin, E., Maggio, M. Y Roig, H. (Comp.) *Educación a Distancia en los '90. Desarrollos, problemas y perspectivas*. (1994) Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Programa de Educación a Distancia UBA XXI

[6] Sanz, C., Gonzalez, A., Zangara, A. *WebINFO, a teaching and disciplinary learning environment. Analysis of its usability in a postgraduate course environment*, (2006). Proceedings of the 36th Frontiers in Education Conference. San Diego, CA.