



E-LEARNING EN UNA FACULTAD DE INGENIERIA: la visión de los estudiantes

Dr Mario López V.
Departamento de Ingeniería Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de Santiago de Chile
mlopez@lauca.usach.cl

Dr. Héctor Ponce A.
Departamento de Contabilidad y Auditoría
Facultad de Administración y Economía
Universidad de Santiago de Chile
hponce@pegaso.usach.cl

Introducción

Desde 2001 que Departamentos de la Facultad de Ingeniería realizan parte de su actividad docente con apoyo intensivo de las tecnologías de información y comunicaciones, acercándose a la modalidad e-learning. La experiencia que aquí se describe se realizó en el Departamento de Ingeniería Industrial.

El trabajo propuesto presenta, en primer lugar, los antecedentes de la innovación en términos de revisión de la literatura y las motivaciones para avanzar en el e-learning. En segundo lugar se detallará las características de la organización de los cursos y del conjunto de herramientas tecnológicas en uso. La parte más extensa del trabajo presentará los instrumentos empleados para obtener las opiniones de los estudiantes participantes de una de las experiencias e-learning.

Antecedentes

La experiencia ha permitido a los autores categorizar el aprendizaje de sus estudiantes en dos grupos: holísticos y heurísticos (Gagne et al 1992). Los estudiantes holísticos tienden a trabajar desde lo general a lo particular; necesitan sentir confianza antes de avanzar a

un nuevo concepto. Los estudiantes heurísticos tienden a rápidamente recorrer un concepto y pasan a los siguientes haciendo relaciones entre ellos.

Para ambos tipos de estudiantes, el aprendizaje se conceptualiza como experiencial. De acuerdo a los trabajos de Kolb et al (1991), el aprendizaje tiene lugar a través de una secuencia recurrente de experiencias vividas por los estudiantes y, como las experiencias son insuficientes por sí mismas, se deben acompañar de oportunidades para el pensamiento crítico, observación y la formación de conceptos abstractos para luego enfrentar nuevas experiencias. Esta forma de ver el proceso de aprendizaje también ayuda al desarrollo de habilidades, actitudes y valores en los estudiantes.

Las tecnologías de información, especialmente aquellas de carácter distribuido (Internet, Groupware, CDs), adecuadamente incorporadas a las prácticas educativas, tienen un rol habilitador (Rosenberg 2000) del modelo experiencial de aprendizaje.

Con el enfoque experiencial y con el modelo distribuido en mente se diseñó y construyó un conjunto de herramientas integradas a Internet que permite levantar materiales de acuerdo a ese marco teórico. Son herramientas de apoyo al e-learning pues permite a profesores levantar materiales a Internet y a participantes visualizar materiales por la Web y a administradores parametrizar o customizar de acuerdo a condiciones locales.

Las herramientas vinculan las aplicaciones clientes, las aplicaciones Web y los servicios de datos y archivos en cualquier formato e integra las aplicaciones para la relación síncrona o asíncrona entre instructores y participantes.

Las herramientas perfilan y controla el acceso de instructores y participantes, dando paso sólo a materiales y actividades que les están permitidas o definidas. Activa y desactiva automáticamente los accesos a las herramientas síncronas.

El funcionamiento de las herramientas es en tres capas: cliente, servicios Web y servicios de datos. Los clientes utilizan un PC con un 'browser' y una conexión a Internet. Al conectarse al sitio Web recibe Java Servlets o Java Applets. El servicio Web administra la lógica del negocio, es decir, todas las reglas de acceso a contenidos y actividades. Por su parte el almacenamiento de datos se realiza en un Sistema Administrador de Bases de Datos (López et al 2002).

El curso

Bajo el enfoque de aprendizaje experiencial y distribuido se organizó un curso con un equipo docente integrado por un profesor y cuatro ayudantes para atender a un curso de sesenta y tres estudiantes y fuerte apoyo de una Web especialmente desarrollada; la que presentó los contenidos en tres niveles, titulares, despliegue y acceso a fuentes originales. Los titulares consisten en la presentada comentada de los conceptos de una unidad, el despliegue corresponde a la explicación detallada de los conceptos en el primer nivel. Las fuentes originales referidas consisten en ponencias, artículos, capítulos de libros o memorias y transparencias y notas del profesor. Adicional a las conexiones propias, los estudiantes tuvieron acceso a un laboratorio computacional por cuatro horas a la semana para navegación supervisada por algún integrante del equipo docente.

Para cumplir con el enfoque experiencial, se estructuró el desarrollo de un estudio de caso a lo largo del curso, el que fue creciendo con cada unidad secuencial. Para proveer a los estudiantes con oportunidades para pensar y observar, se estructuraron seminarios semanales para retroalimentar y evaluar el desarrollo del caso. Se acordó con los estudiantes utilizar intensamente el correo electrónica para responder dudas y consultas, el equipo docente se comprometió a responder dentro de las 24 horas siguientes. Por cada unidad se organizó 'chats' entre el equipo docente y los estudiantes y entre estudiantes.

Para promover la construcción de conceptos abstractos, cada unidad comenzó con una conferencia para presentar el mapa conceptual de la unidad, explicar esos conceptos, describir la navegación en la Web del curso, organizar las actividades asociadas y establecer las fechas de controles.

Métodos de Investigación

Para conocer las fortalezas y debilidades de la estructura e-learning implementada, así como obtener retroalimentación para mejoramientos futuros, se utilizó como métodos de investigación el llenado de cuestionarios al comienzo y final del curso; entrevistas, durante el desarrollo del curso, a un subconjunto de los estudiantes; 'focus groups' hacia el final del curso y observación a lo largo del curso (LTDI 1998, Krueger & Casey 2000).

El propósito del cuestionario al comienzo del curso buscó cuantificar algunas de las conductas de entrada de los estudiantes en relación con la experiencia e-learning venidera; buscó descubrir sus usos previos de Internet, opiniones sobre conceptos de enseñanza/aprendizaje y sus relaciones con Internet.

Las entrevistas y los 'focus groups' tuvieron objetivos similares y que fueron la obtención de retroalimentación sobre las actividades desarrolladas durante el curso. Las preguntas buscaron distinguir el grado de satisfacción de los estudiantes, las sugerencias para cubrir las debilidades identificadas. También se incentivó a los estudiantes a expresarse libremente en cualquier momento.

El propósito del cuestionario al término del curso fue cuantificar algunos de los impactos de la experiencia e-learning; se concentró en las actividades desarrolladas durante el curso y consultó si recomendarían experiencias similares a estudiantes de otros cursos.

Opiniones de estudiantes

Las entrevistas y los 'focus groups' permitieron obtener información acerca de las fortalezas y debilidades percibidas por los estudiantes; las técnicas también intentaron obtener información para mejorar la aplicación del método enseñanza/aprendizaje. En consecuencia, las opiniones de los estudiantes se separan en fortalezas (el curso y su estructura, el soporte TIC y los seminarios) y debilidades (acceso a la Web, la demanda de trabajo y las herramientas usadas).

A los estudiantes les gustó la composición del equipo docente pues permitió una relación enriquecida en comparación a cursos tradicionales. La estructura del curso les permitió un mejor trabajo en grupo y de una manera más fácil. Los estudiantes dijeron que los materiales en la Web facilitaron la comprensión de contenidos y que les permitió organizar sus estudios de mejor manera. El alto número de notas provenientes de la evaluación continua hizo que cada una tuviera poco impacto en la nota final, lo que disminuyó la presión sobre las evaluaciones individuales.

Los estudiantes manifestaron que los materiales en la Web les ayudó a realizar análisis de situaciones de la vida real y consideraron muy positivo tener la oportunidad de discutir con el equipo docente y otros estudiantes. Los materiales en la Web fue recurrentemente

mencionado en las entrevistas, para todos los estudiantes, éste fue el primer curso basado en técnicas e-learning. Los estudiantes valoraron no tener que ir a clases en horario prefijado, si no que cuando podían o querían, con "los materiales ahí, como si me estuvieran esperando", como lo dijo uno de los estudiantes. También consideraron que esta forma les dio mayor autonomía, la que no siempre fue administrada adecuadamente. La Web tuvo mucha novedad de uso, lo que les incentivó a recorrer los materiales. Los estudiantes consideraron que la Web les dio un mayor grado de libertad en sus estudios y en la preparación de las asignaciones, lo que les hizo sentir más responsables.

Los seminarios realizados para controlar el avance de la asignación práctica fueron bien considerados. Los estudiantes dijeron que perdieron el pánico de hablar en público, que con el tiempo obtuvieron mayor confianza al exponer, igualmente apreciaron escuchar el avance reportado por otros grupos.

Por el contrario, la debilidad más indicada fue exógena al curso, la electricidad, debido a trabajos de mantención, no estuvo disponible permanentemente, lo que provocó ansiedad en algunos estudiantes. Otra debilidad fue la queja que el curso les resultó muy demandante en tiempo. (Se debe indicar que el este curso en modalidad tradicional también era considerado demandante en tiempo).

El cuestionario al comienzo del curso

Este cuestionario tuvo catorce preguntas agrupadas en dos secciones, el uso de las tecnologías de información y percepciones sobre el proceso enseñanza/aprendizaje.

El primer conjunto de preguntas tuvo el propósito de dibujar el mapa inicial de uso de Internet, las preguntas incluyeron la navegación, el lugar desde dónde se conectaban, apoyo a cursos anteriores.

Sólo el 14% de los estudiantes dijo que usaban Internet regularmente, 42% ocasionalmente y el 48% dijo haberla usado menos de dos veces. Los estudiantes usaban Internet de diversos lugares, pudiendo marcar más de una respuesta, el 52% desde laboratorios en el Departamento, 48% desde sus casas, 9% desde el trabajo y 2% desde otros lugares (trabajo de los padres o en casa de amigos).

78% de los estudiantes manifestaron que sus cursos anteriores no tuvieron apoyo de tecnologías de información y 22% dijo que sus cursos tuvieron apoyo ocasional y ninguno dijo que el apoyo era usual. El 4% de los estudiantes dijo que las tecnologías de información no habían apoyado su aprendizaje, 12% dijo que les había ayudado poco, 32% que la ayuda fue ocasional, 38% dijo que casi siempre fue de ayuda y el 12% dijo que siempre fue de ayuda; un 4% de los estudiantes no respondió la pregunta. 32% de los estudiantes dijo que nunca habían usado Internet con propósitos de estudio, 30% unas pocas veces y sólo el 2% dijo haberla usado previamente.

La segunda sección del cuestionario se concentró en opiniones de los estudiantes acerca del rol de las tecnologías de información en el proceso de enseñanza/aprendizaje. El 2% dijo que las TI nunca les significó acceso más igualitario a la información, el 10% dijo que pocas veces, el 26% que algunas veces, el 31% que varias veces y el 20% dijo que las TI siempre les dieron acceso más igualitario a la información.

El cuestionario al final del curso

Este cuestionario se centró en opiniones sobre los métodos y técnicas usadas en el curso y las percepciones sobre los usos virtuales durante el curso. El 65% de los estudiantes encontró bueno el programa organizado para el curso, el 25% lo encontró regular y el 14% lo encontró malo. El 95% de los estudiantes encontró mejor, comparada con la tradicional, la interacción con el equipo docente.

La tabla siguiente presenta las opiniones de los estudiantes en relación con la utilidad de las diferentes actividades organizadas en el curso.

Tabla 1: Utilidad de las actividades

PREGUNTA	PERCEPCION (%)		
	BUENA	REGULAR	MALA
Las conferencias	30	40	30
El apoyo en línea	75	25	0
Los controles de lectura	75	25	0
Los seminarios	68	27	7
Los controles de síntesis	45	41	14
Los informes	77	21	3
El trabajo en grupo	91	9	0
La cantidad de evaluaciones	66	32	2

El 45% de los estudiantes dijo usar más de 10 veces la Web preparada para el curso, el 21% la usó entre 6 y 10 veces y el 34% lo usó cinco o menos veces. 90% de los estudiantes realizó regularmente consultas personales al equipo docente. 60% de los estudiantes consideró que sus e-mails fueron pronta y debidamente respondidos. La última pregunta del cuestionario pidió a los estudiantes responder si tomarían otro curso con apoyo e-learning similar, 82% de ellos dijo que lo tomarían.

Discusión

La discusión se centra en el análisis de las estadísticas descriptivas para los cuestionarios antes y después del curso y en el cruce de algunas de las respuestas.

Las estadísticas descriptivas para el cuestionario antes del curso se presentan en la tabla siguiente, que presenta la pregunta, el promedio y la desviación estándar. Los estudiantes seleccionaron una respuesta de cinco, cuyos significados fueron 1 = nunca; 2 = pocas veces; 3 = ocasionalmente; 4 = a menudo y 5 = siempre. El número de estudiantes encuestados fue de 63.

Tabla 2. Descriptivas antes del curso

PREGUNTA	$\bar{X}$	σ
Uso de Internet	2,59	1,12
Cursos anteriores con TIC	2,08	0,61
Uso de TIC mejora el aprendizaje	3,41	1,02
Uso previo de Internet en cursos	2,10	0,94
TIC proveen acceso igualitario a información	3,55	1,00
La enseñanza/aprendizaje es un proceso colectivo	3,57	0,90
La enseñanza/aprendizaje genera investigadores	4.34	0.70
La enseñ/aprendizaje genera pensamiento crítico	4.60	0.71
La enseñ/aprendizaje no es más que entrenamiento	2.39	1.34
Trabajo colaborativo	1.79	0.41
Aprendizaje distribuido	1.34	0.48
Comunidad de aprendizaje	1.26	0.44
Tecnologías de información	1.51	0.51

Los elementos de la tabla que se pueden analizar son aquellos que tienen una desviación estándar inferior a 1,0, pues representan respuestas más homogéneas. Los ítems que tienen baja desviación estándar y promedio alto son la visión de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza. Los tres ítems (genera pensamiento crítico, genera investigadores y es proceso colectivo) permiten concluir que el conjunto de estudiantes encuestados tiene una visión madura y de alta expectativa del proceso enseñanza/aprendizaje.

Otros dos ítems de baja desviación estándar, pero de bajo promedio se relacionaron con los usos anteriores de Internet, ambos muestran que la mayoría de los estudiantes del curso no habían usado tecnologías de información ni Internet como apoyo para sus cursos.

Por el contrario, los cuatro ítems que tuvieron baja desviación estándar y bajo promedio corresponden al conocimiento de los estudiantes sobre algunos conceptos relacionados con el proceso de enseñanza/aprendizaje que se utilizarían durante el curso (trabajo colaborativo, aprendizaje distribuido, comunidad de aprendizaje y tecnologías de

información). Quedó en evidencia que se trataba de una primera innovación para los estudiantes.

Las estadísticas descriptivas para el cuestionario después del curso se presentan en la tabla siguiente, que presenta la pregunta, el promedio y la desviación estándar. Los estudiantes seleccionaron una respuesta de cinco, cuyos significados, excepto para los dos últimos ítems, fueron 1 = nunca; 2 = pocas veces; 3 = ocasionalmente; 4 = a menudo y 5 = siempre. Los dos últimos ítems tenían sólo 1 = No y 2 = Sí. El número de estudiantes encuestados fue de 63.

Tabla 3. Descriptivas antes del curso

PREGUNTA	$\bar{X}$	σ
El programa del curso	3.66	0.71
Interacciones con el equipo docente	3.44	0.78
Utilidad de las conferencias	2.98	1.00
Utilidad del apoyo en línea	3.18	1.06
Utilidad de los controles de lectura	3.16	0.84
Utilidad de los seminarios/disertaciones	3.80	0.81
Utilidad de los controles de síntesis	3.42	0.84
Utilidad de los informes prácticos	4.05	0.78
Utilidad del trabajo en equipos	4.27	0.81
EL cumplimiento del calendario	4.02	0.88
La estructura de la evaluación	3.72	0.85
La fórmula para la nota final	3.57	0.84
La estructura del portal Web	3.11	1.13
Carga de trabajo del curso	3.68	1.03
La confección de informes	3.77	0.97
El uso de la Web	3.11	1.28
Preguntas por e-mails al equipo docente	1.93	1.35
Preguntas personales al equipo docente	3.21	1.19
Respuestas a los e-mails	1.60	0.50
Inscribirse en curso similar	1.83	0.38

Los ítems de baja desviación estándar y alto promedio están relacionados con la utilidad que los estudiantes percibieron para su proceso de enseñanza/aprendizaje de varias de las actividades incorporadas al curso, las más apreciadas fueron la posibilidad de trabajar en equipos, la confección de informes y el cumplimiento del calendario. Menor promedio, aunque por sobre los 3,50 aparecieron los seminarios, la estructura de la Web, los controles de síntesis y la organización general del curso. Mención especial merecen los dos ítems que tenían respuestas dicotómicas (Sí, No). La gran mayoría de los estudiantes consideró que los e-mails fueron debidamente respondidos y que se inscribirían en un curso con similares características.

Como el uso de Internet fue central en la innovación, su uso se cruzó con la estructura de la Web y con la inscripción en curso similar. La tabla 4 presenta el uso de Internet por la estructura de la Web preparada para el curso.

Tabla 4: Uso de Internet por el Web portal

		La estructura del portal			
		Mal	Regular	Bueno	Total
Uso de Internet	Pocas veces	13%	16%	18%	47%
	Algunas veces	9%	13%	16%	38%
	Casi siempre	7%	4%	4%	16%
Total		29%	33%	38%	100%

La Web para el curso fue diseñada simple y con una navegación por los contenidos acotada a tres niveles; ésta puede ser la razón que estudiantes que habían usado menos la Internet fue los que la encontraron mejor, mientras que los que la habían usado tendieron a encontrarla regular.

Tabla 5: Uso de Internet por inscripción en curso similar

		Inscribir en curso similar		
		No	Sí	Total
Uso de Internet	Pocas veces	10%	39%	49%
	Algunas veces	7%	29%	37%
	Casi siempre	0%	15%	15%
Total		17%	83%	100%

La tabla permite notar que estudiantes que previamente no usaron la Internet mostraron mayor interés por inscribirse en un curso de similares características.

Conclusión

Se modeló contenidos y desarrolló un conjunto de herramientas robustas para el uso de estudiantes, quienes reconocieron que obtuvieron un conocimiento más profundo en el curso y que apreciarían otros cursos en el mismo formato.

Las opiniones de los estudiantes probaron la tesis de los autores en el sentido que el uso del modelo de Kolb apoyado por las herramientas e-learning generó estudiantes proactivos.

Otra conclusión es que este tipo de innovaciones debiera llegar a las mayorías de los estudiantes, si no, habría estudiantes con acceso a variados recursos de aprendizaje en la Web y otros sin ese acceso.

Referencias

Gagne, R., Briggs, L. & Wager, W. (1992). **Principles of Instructional Design** (4th Ed., Fort Worth, TX: HBJ College Publishers).

Kolb, D., Rubin, I. and Osland, J. (1991) **Organizational Behaviour: an experiential approach** (New Jersey, Prentice-Hall)

Krueger, R. A. & Casey, M. A. (2000) **Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research** (3rd edition. Sage Publications)

Learning Technology Dissemination Initiative (1998) **Evaluation Cookbook** (Institute for Computer Based Learning, Riccarton, Edinburgh, Heriot-Watt University).

Lopez, M, Bascuñan, C, Bravo, J. & Paredes, V. (2002) Research and development of e-infrastructure to support students' learning, in Carrasco, R (ed). **Proceedings of the Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing (CSNDSP' 2002)**. Stafford, England, 15 – 17 Julio.

Rosenberg, M. J. (2000). **E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age** (McGraw-Hill Professional Publishing).