

Modelo de aprendizaje basado en audiovisuales

Por
Julián Bedoya V. *
John Cowan **

RESUMEN

Con la utilización de un modelo de enseñanza - aprendizaje basado completamente en recursos audiovisuales se pretende reducir la tasa de estudiantes reincidentes, elevar el nivel académico y disminuir los costos de la enseñanza. El equipo audiovisual requerido para grupos de 30 estudiantes consiste en: un retroproyector, 18 grabadoras con audífonos y 600 cassettes. Las propuestas para implementar el modelo son:

- Un esquema audio-tutorial remedial para pre-requisitos.
- Una organización tutorial progresiva para quienes llegan tarde.
- Un plan tutorial con diferentes grados de dificultad.
- Exámenes autocalificables.
- Una provisión remedial o de repaso.
- Trabajo en pequeños grupos.
- Tareas basadas en la biblioteca y relacionadas con textos en inglés.

El modelo es factible desde el punto de vista de costos, pues la economía en tiempo para el profesor justifica plenamente la inversión en equipos, la cual asciende a unos 127.500.00 pesos. Por otro lado al centrar el proyecto educativo en el estudiante se logrará un nivel más alto de aprendizaje y una mejor motivación de los estudiantes.

1. INTRODUCCION

Los métodos tradicionales (magistrales) de enseñanza de la ingeniería presentan algunos inconvenientes serios. En primer lugar no ofrecen formación al estudiante, sino información; los objetivos más altos de la enseñanza de la ingeniería no se logran, pues no se da oportunidad de trabajar en equipo, utilizar su propio ritmo o evaluar personalmente el trabajo. Para el profesor que tiene dos o más grupos del mismo curso durante más de un semestre, las clases se vuelven completamente monótonas e insulsas. Con el fin de lograr una mejor educación en ingeniería los profesores deben investigar nuevas metodologías de enseñanza que le ofrezcan mejores resultados en su labor.

En este artículo se presenta un esquema de enseñanza donde el aprendizaje se origina directamente de los recursos

inanimados (tales como libros, materiales impresos y cintas grabadas) antes que en el profesor. Se estudia la factibilidad de utilizar el aprendizaje basado en recursos audiovisuales para fundamentar la educación en Ingeniería en Colombia.

El estudio de factibilidad evalúa la viabilidad del aprendizaje basado en recursos audiovisuales para fundamentar los esfuerzos hacia:

- Reducir las tasas de fracaso.
- Elevar los estándares.
- Disminuir los costos.

El modelo propuesto se originó fundamentalmente en las ideas del profesor John Cowan de la Universidad Heriot - Watt de Edimburgo, Escocia, consignadas en sus documentos y en cartas del año 1982. El esquema original se ha adaptado a las condiciones propias del medio colombiano, a las formas de trabajo y a las limitaciones encontradas en las facultades de ingeniería colombiana, y en especial al caso de la Facultad Nacional de Minas.

2. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

Para el caso colombiano se han hecho muchos estudios sobre la situación característica de la educación universitaria en ingeniería. En la planeación de un curso se deben considerar las siguientes características (no exactamente en el mismo orden, ni todas son aplicables en la totalidad del país).

- La pérdida de exámenes es alta, especialmente en los finales del primer semestre.
- Los grupos de clase son de unos 30 estudiantes.
- Se pueden ofrecer grupos con horarios diferentes.
- Prevalece el sistema de créditos y de seguimiento intermitente.
- El profesor es bastante libre para definir el esquema de evaluaciones.
- Se puede presentar un cubrimiento inadecuado de pre-requisitos.
- Las facilidades de laboratorio generalmente son limitadas.
- Las clases son intermitentes a través de días muy largos; los estudiantes a menudo disponen de tiempo libre entre clases.

* Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
** Profesor, Universidad de Heriot - Watt, Escocia.

- Las clases formales pueden ocupar hasta 30 horas por semana del tiempo de un estudiante, o más cuando se toman cursos prácticos.
- Los salones de clase son espaciosos, pobres en muebles y a menudo con dificultades acústicas.
- Se utiliza poco el equipo audiovisual.
- Las bibliotecas son limitadas y muchos textos son anticuados o en inglés.
- Pocos estudiantes leen inglés con facilidad.
- Las clases se programan en bloques de dos horas; la mayor parte de los estudiantes llegan tarde y se van temprano.
- Los programas de las materias se dice que están recargados.
- Muchos profesores no tienen un compromiso mínimo con su enseñanza; doce horas de clase no siempre se acompañan de siquiera doce horas de actividades conexas.

3. OBJETIVOS GENERALES

Partiendo de la base de una semana de 35 horas de trabajo dedicado a la docencia, utilizando o no aprendizaje basado en recursos audiovisuales, los objetivos generales pueden ser, en orden de importancia:

- Hacer más efectivo el uso de los períodos tradicionales de dos horas.
- Trabajar para satisfacer los diferentes niveles de aprovechamiento y de motivación dentro de la clase.
- Suministrar enseñanza remedial para quienes lo soliciten.
- Superar el problema de las limitaciones de biblioteca.
- Utilizar algunos de los "ratos libres" entre clases.

CANTIDAD

- 18 grabadoras de cassette con buen sistema mecánico de interruptores pero no necesariamente con buena amplificación
- 16 audífonos cómodos
- 600 cassettes de 60 minutos (al por mayor)
- 1 gabinete metálico con llave
- 1 juego de tablero de corcho para colocar avisos en la pared
- 1 cable para realizar grabaciones múltiples

- Garantizar el uso múltiple de materiales cuya elaboración demande tiempo considerable, y
- Enseñar mejor y a un nivel más alto que lo hecho tradicionalmente.

Si se dispone de una metodología de aprendizaje basada en recursos audiovisuales se pueden alcanzar estos objetivos más fácilmente al permitir que el estudiante sea más responsable por su aprendizaje.

4. PROPUESTA

Antes de analizar la propuesta a fondo se puede mirar el monto de la inversión requerida para implementar un aprendizaje basado en recursos audiovisuales. Se supone el uso de un retroproyector o de un proyector de opacos y la existencia de seis mesas móviles. Para grupos de 30 estudiantes, un estimativo de equipo y costos adicionales es el siguiente:

La vida útil de una grabadora puede ser de 4 a 5 años con una utilización de más de 20 horas semanales. El costo del proyecto en tres años es, por lo tanto, de 42.500.00 pesos anuales; pero es preferible pensar que el verdadero costo es de 25.500.00 pesos anuales en un período de cinco años.

La propuesta se puede descomponer en siete partes diferentes. No se pretende utilizar todas las ideas en una clase, ni una en especial cada semana. La selección se hará de acuerdo con los temas, las situaciones y los métodos más adecuados; también dependerá la selección de la rapidez del curso y de la carga de trabajo del profesor. Los planes o ideas son:

- Un esquema remedial audio - tutorial para rectificar el cubrimiento inadecuado de pre - requisitos.
- Una organización tutorial progresiva para vencer el problema de llegada tarde y salida temprano de los estudiantes.
- Un plan tutorial a niveles múltiples para aliviar las dificultades por progreso diferencial en el grupo de clase.

	Vr. c/u.	Vr. Total
18 grabadoras de cassette con buen sistema mecánico de interruptores pero no necesariamente con buena amplificación	\$ 3.500.00	\$ 63.000.00
16 audífonos cómodos	\$ 1.000.00	\$ 16.000.00
600 cassettes de 60 minutos (al por mayor)	\$ 60.00	\$ 36.000.00
1 gabinete metálico con llave		\$ 10.000.00
1 juego de tablero de corcho para colocar avisos en la pared		\$ 2.000.00
1 cable para realizar grabaciones múltiples		\$ 500.00
T O T A L		\$ 127.500.00

- Trabajos auto-calificables, para minimizar el trabajo de corrección y para involucrar a los estudiantes en autoevaluación.
- Una provisión remedial (de repaso) que iría en la biblioteca.
- Trabajo en pequeños grupos en temas de clase apropiados, pidiendo aprendizaje responsable.
- Comentarios y tareas basadas en la biblioteca y relacionados con textos escritos en inglés.

5. PLAN 1: ESQUEMA REMEDIAL

Al iniciar el semestre se hace un examen sobre prerrequisitos para identificar las fallas principales de los estudiantes. Para cada uno de los temas que presentan dificultades se prepara:

- Una explicación clara y concisa de los fundamentos.
- Uno o dos ejemplos “guiados” para que los estudiantes los trabajen completamente.
- Uno o dos ejemplos con una solución breve o esquemática.
- Un examen posterior para que los estudiantes comprueben su aprendizaje.

El formato de este paquete se basa en hojas originales escritas a mano, de las cuales se obtienen seis fotocopias y se colocan en cubiertas de acetato para prestarlas con un cassette a cada usuario. Esto se puede organizar en alguna oficina o en la biblioteca y el estudio se realiza en tiempo del estudiante.

Aproximadamente durante la quinta semana de clases se hace un examen que cubra todos los prerrequisitos. Los estudiantes saben desde la primera semana de clases que este examen forma parte de la evaluación total; evaluaciones por debajo del 50% se repiten la siguiente semana.

6. PLAN 2: ESQUEMA TUTORIAL PROGRESIVO

Con esta organización tutorial se vencen los problemas por llegada tarde o salida temprano. Los estudiantes trabajan aproximadamente la mitad del tiempo por su propia cuenta, en consulta con sus compañeros o el profesor si así lo desean. La otra mitad sería en una situación audio-tutorial, donde los estudiantes tienen acceso a una grabadora, audífonos y un cassette con indicaciones para hallar soluciones a estos problemas asignados; además se dispone de material impreso con explicación clara de las soluciones a estos problemas. Algunos estudiantes no necesitan el cassette, pues encuentran que el material escrito es suficiente. Cualquier estudiante que haya trabajado con seriedad un problema y haya obtenido algún resultado puede en cualquier momento consultar las soluciones fijadas en la pared.

Los problemas se deben organizar según su dificultad, con un número de ejemplos simples cubriendo todo el trabajo de la primera fase, preguntas de dificultad moderada en la segunda parte y finalmente unas pocas preguntas orientadas deliberadamente hacia los mejores estudiantes.

7. PLAN 3: TRABAJO TUTORIAL PARA PROGRESO DIFERENCIAL

Este esquema se orienta a resolver problemas por progreso diferencial en el grupo. El plan se fundamenta en hojas de problemas similares a los del plan 2, pero su organización dentro del salón de clase es bastante diferente. A su llegada, los estudiantes empiezan con las preguntas fáciles sin el apoyo del material audio-tutorial; deliberadamente se organizan en grupos de tres o cuatro alrededor de los cuales circula el profesor. Cuando se comprendan satisfactoriamente los conocimientos básicos (lo cual no implica necesariamente resolver todos los problemas sencillos), pasan a la sección audio-tutorial, y trabajan en los problemas de dificultad mediana. Los estudiantes que aún no estén suficientemente preparados pueden consultar el resumen de los contenidos fijado en las paredes, y se les estimula para relacionarlo con el conjunto simple de problemas y poder hallar las respuestas.

Los estudiantes que logren avanzar hasta la última sección, y por tanto hasta los problemas de mayor dificultad, se organizan a propósito en pequeños grupos adecuados a menos que definitivamente prefieran trabajar en forma individual.

El conjunto de los planes 2 y 3 permiten desarrollar el contenido mínimo del curso, obviando las dificultades que normalmente se presentan por incumplimiento en los horarios de clase y permitiendo que los estudiantes más avanzados puedan desarrollar más sus conocimientos.

8. PLAN 4: EVALUACIONES AUTO-CORREGIDAS

El esquema de operación de este plan es muy sencillo: se hace un examen convencional, en clase, de la forma usual; tan pronto como sea posible, los estudiantes se presentan en su tiempo libre a la oficina del profesor donde reciben su examen, un lápiz de correcciones y un cassette de soluciones que les ayuda a identificar los errores, marcarlos, y colocar una calificación. El profesor revisa después los exámenes y correcciones, y rebaja el doble por cualquier error no identificado o cuya gravedad haya sido subestimada por el estudiante.

9. PLAN 5: REPASO REMEDIAL

Se prepara aproximadamente una página manuscrita como un resumen de repaso por cada semana de clase, y se acompaña de un cassette con un comentario de 20 o 25 minutos de duración. Estos resúmenes y los cassettes se ubican en la biblioteca en archivos sencillos y se prestan de la misma manera que un libro. Los estudiantes que no tengan grabadora pueden prestar una para utilizar en la biblioteca.

10. PLAN 6: APRENDIZAJE EN GRUPOS DINAMICOS

Grupos pequeños de unos seis estudiantes, preferiblemente de capacidad similar y por lo tanto clasificados según dicho propósito, reciben una grabadora, un conjunto de notas de pared, y un cassette con un comentario que les hablaría como si fuera una clase. En este esquema se requiere que los estudiantes hagan la mayor parte del trabajo, y aprendan a través de un descubrimiento orientado.

Cuando alguno del grupo tenga dificultades, se dirige a sus vecinos, consolidando de esta manera el aprendizaje por medio de la ayuda brindada al compañero. El tiempo de estudio es igual a una clase normal; el aprendizaje promedio será mayor.

11. PLAN 7: COMENTARIOS BASADOS EN LA BIBLIOTECA

En este plan se utilizan algunos textos en inglés existentes en la biblioteca (aunque sean anticuados) por medio de comentarios en cassette; esto sería más fácil que reescribir el texto en español. Se hace referencia a aquellas partes del texto que el estudiante debe leer por su cuenta. Es muy probable que muchos de estos apartes consistan en fórmulas, cálculos y derivaciones que utilizan el lenguaje universal del álgebra y la aritmética y que requieren una explicación mínima.

Las limitaciones acerca del texto, las suposiciones o la relevancia de las pruebas se hacen de viva voz en el cassette a medida que se progresá en el texto. El estilo del texto debe ser más bien el de un profesor que entiende inglés y está mirando un texto con un estudiante, traduciendo algunos apartes, comentando donde sea apropiado pero dejando que el estudiante asimile la mayor parte del texto y las ilustraciones a su propia manera, y a su propia velocidad.

Para terminar la actividad se puede proponer verbalmente una investigación y un trabajo de final abierto ("open-end"); se acepta la colaboración de los estudiantes en la solución del trabajo pero no la copia del mismo en cuyo caso se debe anunciar un castigo adecuado.

12. LA FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Se estima que el tiempo de preparación fuera del tiempo de clase, con respecto a cada uno de los planes expuestos antes, es el que aparece en la Tabla 1. Estas cifras son un estimativo honesto del tiempo requerido para trabajar te-

mas bien conocidos por el profesor. No cubren el montaje de un curso completamente nuevo, el cual requiere de tiempo adicional de preparación, probablemente fuera del semestre, dependiendo del método de enseñanza.

Los principales hechos que se destacan en la Tabla 1. se pueden resumir como sigue:

- Si se implementan plenamente los planes 1, 5 y 7 para un curso completo se requieren 2100 minutos por semestre, o sea 130 minutos por semana.
- Los planes 2 y 3 indican que una hora audio-tutorial requiere de 120 minutos de preparación.
- El plan 4 muestra que se requieren 110 minutos de preparación para una hora de examen (en comparación con quizás 60 minutos de preparación de un examen normal).
- El plan 6 pide 60 minutos de preparación por hora de clase (probablemente el tiempo necesario para una clase convencional). Esto incluye tiempo para grabar el cassette; es menos de lo que se podría esperar, porque un hecho de una clase grabada es que se reduce a las partes esenciales, y utiliza parte del tiempo disponible para permitir que los estudiantes asimilen el nuevo material.

En el caso extremo de una semana en un curso donde no hay otra evaluación que el plan 7, y donde toda la instrucción se basa en recursos audiovisuales, se requiere el tiempo mostrado en la Tabla 2, donde se compara esta situación con el método convencional de enseñanza. El aprendizaje basado en recursos audiovisuales es perfectamente factible dentro de las disponibilidades de tiempo de un profesor, pues aún para el primer semestre se requiere solamente de 32 horas entre preparación, clases y correcciones de las 40 horas disponibles a la semana. Esta relación se mejora considerablemente durante los semestres posteriores cuando no se requiere tiempo de preparación directa, excepto para revisiones. La dedicación total se puede reducir hasta unas 16

TABLA 1. Tiempos de Preparación (minutos)

	Plan						
	1	2	3	4	5	6	7
Preparación del bosquejo	20	20	30	20	10	30	30
Elaboración de master impreso	80	120	120	60	30	—	10
Grabación de cassette	30	60	60	25	20	45	60
Hojas de anuncios del programa	10	10	25	5	5	40	5
Otros (solución de exámenes)	10	—	—	—	—	—	—
Total	150	210	235	110	65	115	105
Unidad de estimación	1 tema	2 hs tut	2 hs tut	1 hr exam.	1 semana autoestudio	2 hs clase	1 tarea
Total de unidades por curso	6 temas	?	?	?	12 semanas	?	4
Tiempo total (en minutos)	900 por semestre	105 por hora tutoría	118 por hora tutoría	110 por hora examen	780 por semestre	58 por hora clase	420 por semestre

horas por semana mientras difícilmente se podría bajar de 20 horas por semana en el sistema convencional. La Tabla 3 compara la dedicación de tiempo entre esta propuesta y el método convencional donde se ve claramente la economía de tiempo en promedio sobre seis semestres del método propuesto. Las economías en tiempo se podrían traducir en economías de costos que rápidamente autorizarían la pequeña inversión requerida para desarrollar la propuesta.

13. CONSEJOS PARA IMPLEMENTACION

Realmente existen dos problemas que se deben superar si se desea introducir un nuevo método de enseñanza dentro de un sistema ya establecido. El primer problema consiste en convencer a los profesores responsables del ambiente existente de que es factible una mejora y vale la pena explorarla.

Solamente cuando se logre esto dentro de una minoría significativa vale la pena continuar hacia la solución del se-

gundo problema, que consiste en suministrar la ayuda y experiencia necesarias para quienes se desean involucrar en el nuevo método de enseñanza.

Esta propuesta se relaciona exclusivamente con el primer problema. Se han explorado nuevas posibilidades, ahora falta que algunos profesores exploren conjuntamente para hallar respuesta sobre la factibilidad o no del aprendizaje basado en recursos audiovisuales en Colombia, suponiendo que existan los profesores con experiencia que puedan preparar los materiales necesarios.

No existe la menor duda de que un profesor que decida orientar su curso según esta propuesta, encontrará enormes dificultades. El segundo problema tiene que ver con la mejor manera de adquirir el entrenamiento necesario para escribir y grabar cassettes tutoriales y elaborar los materiales impresos. ¿Cómo obtener el entrenamiento necesario? En cierto sentido el profesor tendría que ir a través de una etapa de aprendizaje sin ninguna persona experimentada que le sirva de guía; con pocos o ningún ejemplo para se-

TABLA 2. Comparación de Tiempos entre Enseñanza Basada en Recursos Audiovisuales y la Enseñanza Convencional

	Enseñanza basada en Recursos Audiovisuales		Enseñanza Convencional	
	Preparación Directa	Clase	Preparación Directa	Clase
Para 6 horas de clase	6 hrs.	6 hrs.	6 hrs.	6 hrs.
Para 6 horas tutoriales	12 hrs.	6 hrs.	6 hrs.	6 hrs.
Extras (Planes 1, 5, 7)	2 hrs. 10 min.	—	—	—
Total	20 hrs. 10 min.	12 hrs.	12	12 hrs.

TABLA 3. Comparación de Tiempos para los Dos Métodos Durante Seis Semestres (horas)

Semestre	Enseñanza basada en Recursos Audiovisuales		Enseñanza Convencional	
	Preparación Directa	Clase	Preparación Directa	Clase
Clases	1	6	6	6
	2 - 6	3	30	30
Tutoriales	1	12	6	6
	2 - 6	6	30	30
Extras	1	2	—	—
	2 - 6	1	—	—
Total 6 semestres	30	72	54	72
Promedio / Semestre	5	12	9	12

uir, ninguna enseñanza o entrenamiento y nadie con quién discutir los problemas. Se movería lentamente, cometría muchos errores, y aprendería de dichos errores; pero la experiencia total le exigiría dedicación de tiempo y será a veces frustrante.

El entrenamiento necesario se podría adquirir por medio del compromiso de los profesores interesados que se preparen para explorar más la posibilidad en ensayos pilotos. No se haría ningún compromiso en el cambio de la enseñanza, pero se le daría al método alterno una oportunidad razonable en el contexto de sus clases normales. Se buscaría un compromiso en cuanto a la dedicación de tiempo, pero no sería mucho.

Los profesores comprometidos en este ensayo piloto seleccionarían parte de sus programas con datos, objetivos generales y específicos, considerarían opciones y en general se prepararían para trabajar un curso en forma de taller que suministraría el contexto en el cual prepararían y en algunos casos validarían los materiales que utilizarían en sus experimentos.

Dicho taller podría ser de unas dos semanas de duración con muy poco estímulo externo y una gran cantidad de trabajo individual y de colaboración de los grupos de trabajo. Sería una situación en la que se explorarían y explotarían las diferencias y las semejanzas existentes entre las diversas propuestas disponibles; esta situación seguramente le dará a los profesores la mayor parte de la ayuda que necesitan,

suponiendo que se dispone de un adecuado apoyo en cuanto a los servicios audiovisuales, no importa si son grandes o pequeños.

14. CONCLUSIONES

- La propuesta con sus diversos planes es factible en términos de los requerimientos de tiempo.
- El costo global para la Universidad es menor que en la enseñanza convencional, especialmente si se enseñan dos o más grupos del mismo curso cada semestre.
- La calidad de la enseñanza tutorial mejora considerablemente al utilizar el aprendizaje basado en recursos audiovisuales.
- Se espera una mejora en el nivel académico y una disminución de las malas calificaciones.
- La propuesta se acoge a las características más sobresalientes de la situación de la enseñanza de la ingeniería en Colombia.

NOTA: Las personas interesadas en implementar esta propuesta se pueden poner en contacto con los autores.

