



APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS APLICADO A LA ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES

Ing. Yannelys V. Jerez Naranjo, Dr. C Alain A. Garófalo Hernández

RESUMEN / ABSTRACT

El aprendizaje basado en tareas (TDL) puede ser aplicado como un complemento para cursos presenciales. Con esto se busca lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje más centrado en el estudiante, donde sea posible prestar atención a las individualidades, lograr la motivación hacia los temas tratados por la asignatura y desarrollar un conjunto de habilidades necesarias para su inserción en la sociedad actual y su desempeño profesional. El presente trabajo propone un modelo para la aplicación del aprendizaje basado en tareas en asignaturas presenciales en la carrera de ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Describe la aplicación del modelo en la asignatura Redes 2 de la disciplina Telemática de dicha carrera. Por último se analizan los resultados obtenidos y se hacen recomendaciones para futuras investigaciones.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Tareas, tareas de aprendizaje, enseñanza de las telecomunicaciones.

The Task-based Learning pedagogic strategy can be applied as a complement in regular courses. In this way the teaching-learning process could be more focused on the student activation and the attention to student's individualities. Task-based Learning also improves student's motivation for the course subjects, encourages self learning and helps to develop the abilities required for the student's professional work. This paper presents a model for the application of the strategy in courses of the Telecommunications Engineering career. Also describes the use of the proposed model to the "Networks 2" course of this career. Finally some results of the experience are presented and recommendations for future work are given.

Key words: Task-based Learning, learning tasks, telecommunications engineering teaching.

TASK-BASED LEARNING IN TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING TEACHING

INTRODUCCION

La enseñanza de las telecomunicaciones a nivel universitario mantiene como base un esquema de enseñanza donde el peso de las actividades de conferencias, impartidas por el profesor, continua siendo determinante. En ocasiones estos métodos tradicionales limitan el desarrollo de la iniciativa y la creatividad de los estudiantes y no los motiva a aprender¹. Continua siendo un reto para profesores el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la didáctica desarrolladora que logre la motivación de los estudiantes en el aprendizaje, que promueva la creatividad que a la par de instruir eduque. Para lograr este objetivo en el departamento de Telecomunicaciones y Telemática de la CUJAE se han desarrollado un grupo de experiencias dirigidas a lograr un proceso de enseñanza - aprendizaje centrado en el estudiante. Entre estas experiencias se encuentra la aplicación del modelo de aprendizaje basado en tareas (TDL por sus siglas en ingles) a la asignatura Redes 2. Este método es particularmente apropiado en asignaturas relacionadas con las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) pues se adapta a los cambios constantes, al rápido desarrollo de estas tecnologías y logra en los estudiantes el dominio de habilidades que le permitirán continuar aprendiendo a largo de toda su vida profesional.

EL APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS

El aprendizaje basado en tareas (TDL), también conocido como enfoque por tareas, es un modelo que logra transformar la enseñanza basada en el profesor a una enseñanza basada en el estudiante². En TDL el estudiante va ganando de forma progresiva responsabilidad con su aprendizaje a partir de la solución de problemas propios de la profesión lo que facilita la motivación y permite un aprendizaje significativo². Este modelo promueve organizar el curso en función de una tarea final o de un conjunto de tareas que guiarán la presentación de los diferentes contenidos. La realización de estas tareas requiere por parte de los estudiantes la obtención de una serie de conocimientos y habilidades que potencian y promueven su desarrollo. Los estudiantes tienen la posibilidad de aprender no solo a través de la transmisión de conocimientos por parte del profesor sino que tienen una posición activa en la construcción de sus conocimientos¹. Se potencia el aprender haciendo y el aprender a aprender.

La adopción de este modelo prepara a los estudiantes para su desempeño profesional y aumenta los niveles de motivación pues las tareas deben responder o estar directamente relacionada con situaciones a las que el alumno se puede enfrentar en su vida profesional. El papel del profesor en el aula pasa a ser el de facilitador y gestor del aprendizaje². El profesor guía el trabajo y el intercambio de ideas, conduce la cooperación, moviliza el entusiasmo de los estudiantes para propiciar la innovación, la creatividad y el desarrollo de habilidades prácticas¹.

El TDL ha sido un modelo ampliamente utilizado en la enseñanza de idiomas³ referencia a este método hacen trabajos publicados por un amplio grupo de autores entre los que se pueden citar, Estaire (1990), Zanón J. (1999), García Santa-Cecilia (1995), Llobera M. (1999), Tienza, Hernandez y Torner (2002), Cáceres D. (2008), Olazábal I. (2011). En esta aplicación se enumeran una serie de pasos que el profesor debe seguir para diseñar una unidad didáctica basada en tareas⁴.

Elección del tema o área de interés.

Especificación de los objetivos.

Programación de la tarea o tareas a fines que demuestran la consecución de los objetivos.

Especificación de los componentes necesarios para la realización de la tarea.

Programación de las tareas posibilitadoras, incorporación del reciclaje y la sistematización de eventos tratados con anterioridad.

Evaluación incorporada como parte del proceso.

En los últimos años este modelo ha ganado espacio en la enseñanza de las ciencias y la ingeniería muestra son números trabajos publicados por Murphy J. (2003), Gudenas J. W. (2004), Swan M. (2005), Liang L., Deng X. y Liu Q. (2008), Zhang R. (2010) y Gao Y. (2010). En la 2da Conferencia Internacional sobre Tecnologías de Educación y Computadoras celebrada en el 2010 los investigadores Xien Cheng, Yilai Zhang y Jingying Xiong planteraron una serie de 6 pasos para el establecimiento del modelo de aprendizaje basado en tareas aplicado a las carreras de ingeniería. Estos pasos son⁵:

Presentación.

División de los estudiantes en grupos y designación de los roles.

Determinación del plan.

Implementación de la tarea.

Intercambio de resultados.

Valoración del aprendizaje.

Un grupo importante de autores cubanos ha trabajado el tema del uso de tareas en los procesos de enseñanza- aprendizaje desde la enseñanza desarrolladora ⁶, concepción didáctica asumida por los autores de esta investigación. Silvestre M. (2000) (2002), Zilberstein J. (1999) (2000) (2002) (2006), Collazo (2006), son algunos de los principales autores que han abordado este tema. Collazo (2006) ofrece una definición de tarea para el aprendizaje que plantea: “Las tareas para el aprendizaje presuponen: por parte del estudiante, una actividad de aprendizaje que trasciende la solución de problemas o ejercicios, la búsqueda de “este resultado” y por parte del profesor, una actividad de enseñanza que hale al estudiante, en su individualidad y en la riqueza de su desarrollo personal” ⁷. A juicio de los autores esta definición representa los objetivos que se persiguen con la implementación del TDL en las carreras de ingeniería.

Según el mismo autor este tipo de tareas debe propiciar que el conocimiento sea significativo para los estudiantes, que participen en actividades de diagnóstico donde se refleje no solo lo que saben, sino también lo que pueden hacer con ayuda de otros, que se aprenda haciendo, que el autocontrol, que realiza el estudiante, se convierta en un objeto de aprendizaje y que los estudiantes desarrollen un proceso de reflexión-valoración sobre su crecimiento personal desde la tarea de aprendizaje. Para garantizar el cumplimiento de estos objetivos se establece un conjunto de exigencias en la concepción y elaboración de las tareas entre las que se destacan: el carácter educativo de la actividad instructiva, estimular el desarrollo del intelecto, la independencia, la autorregulación, la creatividad y la motivación de los estudiantes por la realización de las tareas, propiciar que el estudiante relacione lo vivencial y estimular la valoración del desarrollo alcanzado. Propone una estructura para elaborar las tareas para el aprendizaje, que considera cuatro momentos fundamentales: orientación, ejecución, control- corrección-ajuste y valoración ⁷.

Dada la amplia cantidad de autores que han tratado el tema de la inserción de tareas en los proceso de enseñanza-aprendizaje desde diferentes posiciones y con diferentes enfoques no hay un modelo único de aplicación de TDL. Por esto los autores han decidido tomar como referencia los modelos anteriormente descritos y elaborar un modelo propio teniendo en cuenta las características de los estudiantes y las condiciones en que será aplicado.

El modelo TDL propuesto está compuesto por 4 etapas:

Elaboración de la tarea. Este nivel esta precedido por un proceso de selección del tema a tratar y de los objetivos a lograr. En esta selección se puede hacer participe a los estudiantes en función del tipo de curso y de los temas de los que se trate. El profesor debe prestar especial atención a las exigencias descritas para las tareas de aprendizaje. Es importante velar porque el grado de dificultad de las tareas no sea excesivamente elevado, es recomendable comenzar con tareas de menor grado de complejidad e ir aumentándolo progresivamente ^{1,2}. También se pueden proponer tareas con varios niveles de complejidad. Si los estudiantes no logran completar exitosamente las tareas esto puede provocar la desmotivación.

Etapas de orientación. La orientación constituye el primer nivel de presentación de la tarea. En su contenido se expresa, una clara exposición de lo que se pretende y de las características de la tarea, así como de los métodos y medios propuestos para utilizar en la solución de las tareas.

Etapas de ejecución: Esta etapa contempla la realización propia de la tarea. Los estudiantes serán divididos en pequeños equipos de trabajo, lo que los ayuda a cooperar en el logro de la solución y en la construcción del conocimiento además de aprender a compartirlo [1]. Esto los prepara para el trabajo en equipos multidisciplinarios.

Durante la etapa de ejecución se deben establecer varios momentos de control y apoyo. De esta forma el profesor y el estudiante obtienen información sobre el desarrollo de la ejecución de la tarea y el estado del aprendizaje. El control permite realizar las correcciones y los reajustes necesarios para lograr el cumplimiento satisfactorio de los objetivos.

En esta etapa se pueden promover acciones de intercambio entre los diferentes equipos. Estas acciones facilitan el intercambio de experiencias y la discusión de los resultados, lo que es particularmente interesante cuando las tareas difieren en algunos aspectos aunque presenten objetivos comunes.

Etapas de evaluación: Por la importancia que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje tiene la evaluación se ha decidido asignar una etapa a este proceso, pero debe quedar claro que la evaluación no puede ser un momento aislado sino que es un proceso continuo que se complementa con las acciones de control. La flexibilidad en la evaluación puede contribuir a la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje ¹ Después de concluida la tarea el equipo expone los resultados obtenidos al profesor, que ha venido atendiendo al equipo y realizando acciones de control durante la fase de ejecución. Se debe tener en cuenta la evaluación individual de cada miembro, la evaluación del equipo y la autoevaluación realizada por los estudiantes para conformar una evaluación cualitativa del desarrollo de los estudiantes.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS A LA ASIGNATURA REDES 2

El modelo fue aplicado en la asignatura Redes 2 que forma parte del currículo de 4to año de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica de la facultad de Ingeniería Eléctrica de la CUJAE. En esta asignatura estuvieron matriculados alrededor de 145 estudiantes distribuidos en 2 grupos de conferencia y 5 grupos de clases prácticas. Para la aplicación del modelo se seleccionó 1 grupo de conferencia que conformaba 2 grupos de clase prácticas con un total de 60 estudiantes. A continuación se expone la concreción de la propuesta con relación a cada una de las etapas planteadas.

Elaboración de la tarea

Esta etapa se realizó teniendo en cuenta las exigencias a las tareas de aprendizaje planteadas por R. Collazo.

En el caso de la asignatura Redes 2 no fue posible acordar con los estudiantes los temas a tratar pues los contenidos de la asignatura y sus objetivos están predeterminados. Las tareas están ubicadas en contextos de actuación profesional, con lo cual se logra que adquieran significación para los estudiantes. Esto contribuye a elevar los niveles de motivación, acerca a los estudiantes al ejercicio de su profesión y los prepara para su posterior desempeño. Los procedimientos y herramientas utilizados en la solución son característicos del contexto de actuación profesional de la especialidad.

Las tareas tienen 2 componentes interrelacionados. Un componente teórico compuesto por un grupo de preguntas que los estudiantes deben resolver basados en el estudio de la bibliografía principal y la complementaria de la asignatura y un componente práctico en el que se comprueban por medio de la experimentación en el laboratorio las tesis teóricas desarrolladas en la primera parte. Se plantearon tareas que admiten varias vías de solución. De esta forma se potencia la emisión de hipótesis y la adopción de decisiones propias en el proceso de resolución.

Para preparar a los estudiantes se imparte por parte del profesor una actividad tipo conferencia en la cual se abordan los aspectos más importantes del tema y un laboratorio donde se ejemplifica la validez de alguna de las tesis discutidas en la conferencia. Este elemento puede ser considerado novedoso en la implementación con relación a otras propuestas analizadas; se incluyó teniendo en cuenta lo poco familiarizado que están los estudiantes con un tipo de enseñanza en la que él es el protagonista y debe ser capaz de iniciar el estudio de un tema de forma independiente. Estas actividades están concebidas sobre todo para orientación y ejemplificación. La inserción de actividades de este tipo ayuda a prevenir el abuso del método, pues existen temáticas que por el nivel de complejidad, el grado de profundidad con que son tratadas o por las habilidades que se necesitan requieren de la explicación del profesor ¹, al menos en una primera etapa.

Para garantizar el trabajo en equipo las tareas tuvieron un nivel de complejidad y de trabajo que obligó a todos los integrantes a trabajar en la solución.

A continuación se muestra un ejemplo.

Sexta tarea. Tema: Servicios Telemáticos para el usuario final.

Componente teórico: Dar solución a las siguientes preguntas.

- 1- La copia de ficheros, la ejecución remota de comandos, el acceso a consolas de comandos a través de la Red fueron servicios que aparecieron desde el propio comienzo de las redes de datos.

Los primeros protocolos y aplicaciones en que se sustentaban no garantizaban la confidencialidad, ni la autenticidad de los datos intercambiados.

- a) Mencione los protocolos utilizados para los fines anteriormente descritos. Explique el modo de operación de los mismos.
 - b) Explique la solución alternativa moderna haciendo hincapié en:
 - a. La forma en que se solucionan los problemas de seguridad
 - b. Una descripción de los servicios que se sustentan
- 2- El servicio Web es uno de los más ampliamente utilizados en Internet.
 - a. ¿Qué protocolo lo sustenta? Explique el modo de operación del protocolo.
 - b. ¿Cómo resuelve este protocolo el problema de la representación de la información?

Componente práctico:

- 1- Mediante el uso de Netkit [www.netkit.org] construya un escenario en el cual se compruebe la utilización segura de los servicios:
 - a. Transferencia de ficheros entre host
 - b. Ejecución remota de comandos
- 2- Desarrolle un experimento en el que se muestre la forma en que se representan los datos en una conversación http.

Etapas de orientación

En esta se dio a conocer a los estudiantes los objetivos a cumplir, los medios a utilizar, cuales debían ser las estrategias de planificación y organización, así como los elementos a utilizar para el auto control y se explicaron todos los detalles de la evaluación.

Durante esta etapa se crearon los equipos de trabajo que contaron con un máximo de 5 integrantes y fueron seleccionados según la preferencia de los propios estudiantes. Los equipos conformados funcionaron durante todo el semestre y se propicio que también fuera esta la conformación de equipos con que se trabajó en el resto de las asignaturas del año para lograr la consolidación de los mismos.

Etapas de ejecución

Los estudiantes cuentan con un plazo de una semana para darle solución a cada componente, tienen como máximo un total de 15 días para realizar la ejecución de la tarea. Durante este periodo pueden interactuar con el profesor. La práctica ha demostrado que es en el componente práctico, donde se requieren los mayores niveles de ayuda por parte del profesor.

Las tareas están concebidas para que todos los estudiantes tengan que asumir la solución de una parte y luego exista un momento de discusión e intercambio entre todos los miembros del equipo. Con esto se busca que cada estudiante tenga un conocimiento

básico, que satisfaga el cumplimiento de los objetivos y a su vez logre profundizar en el aspecto que le fue asignado por el equipo.

Dentro de la etapa de ejecución se orientaron actividades dirigidas a desarrollar los hábitos de auto control por parte de los estudiantes. Estas actividades incluyen acciones de monitoreo, verificación, diagnóstico y reflexión sobre la actividad realizada. Se concretaron a través de al menos 2 momentos para analizar y discutir en equipo el grado de cumplimiento de los objetivos, los niveles de avance y las soluciones hasta ese momento alcanzadas. Este auto control permitió a los estudiantes desarrollar el proceso de corrección, ajuste y avance en el la solución de la tarea y el aprendizaje.

Etapas de evaluación

La evaluación es individual pues refleja el resultado cualitativo del desarrollo de cada estudiante miembro del equipo. Consta de 2 momentos, un primer momento para el debate y discusión del componente teórico y un segundo momento para la presentación y discusión de los resultados obtenidos en el componente práctico.

A pesar de la importancia de la evaluación cualitativa para medir el desarrollo del estudiante fue necesario otorgar una calificación cuantitativa al resultado de la tarea. Estas evaluaciones son utilizadas para conformar la nota final.

Cada estudiante puede ser evaluado en más de una ocasión, ya sea por no haber obtenido una calificación satisfactoria o por no estar conforme con la calificación alcanzada. Esta “revalorización” no tiene carácter obligatorio. El estudiante es evaluado de forma individual para constatar el cumplimiento de los objetivos de la tarea a través del dominio general de todos los temas y se profundiza en el tema que le fue asignado por el equipo. De esta forma lo importante es que el estudiante logre cumplir con éxito los objetivos y no el tiempo que le toma. Este mecanismo da la posibilidad a los estudiantes con mayores dificultades de esforzarse hasta lograr el desarrollo de las habilidades necesarias.

CONCLUSIONES

La aplicación del enfoque por tareas ha tenido, respecto a la edición de esta asignatura en cursos anteriores un conjunto de ventajas e inconvenientes que se presentan a modo de conclusiones y a partir de los cuales se han elaborado algunas recomendaciones que serán tenidas en cuenta en futuras implementaciones.

Es destacable la implicación de los estudiantes en la asignatura, los altos niveles de motivación alcanzados, incluso por los estudiantes que no mostraban al inicio de la misma motivación hacia estas temáticas. Se potenció el desarrollo de las habilidades prácticas necesarias en la solución de problemas profesionales y en el uso y manejo de herramientas propias de su desempeño profesional. Se consolidó el trabajo en equipos con vistas a favorecer su posterior desempeño dentro de equipos multidisciplinarios de trabajo. Las encuestas realizadas por el responsable académico del año mostraron la satisfacción de los estudiantes con el método de enseñanza aplicado. Al mismo tiempo los estudiantes participantes en el experimento consideraron que habían alcanzado un mayor desarrollo del aprendizaje y de las habilidades profesionales. Todos los estudiantes promovieron satisfactoriamente el curso, no fue así en los grupos que no participaron en el experimento.

Entre los aspectos a perfeccionar se encuentran la posibilidad de negociar con los estudiantes los temas a tratar en las tareas, si bien no de forma total si es posible presentar un programa donde los estudiantes elijan en función de sus intereses los temas a tratar en las tareas. Otro aspecto que puede ser incluido es la posibilidad de socializar los resultados no solo entre los miembros de un mismo equipo sino a todos los estudiantes. Los momentos de socialización insertados podrían ser utilizados para fomentar acciones de control, evaluación y auto evaluación entre los estudiantes. La implementación de las tareas sobre plataformas de teleaprendizaje es otro elemento a explotar, esto facilitaría la comunicación entre el profesor y los estudiantes, entre los integrantes del equipo y entre todos los estudiantes del grupo. El montaje de las tareas en un sistema de gestión de cursos (CMS), por poner un ejemplo, facilitaría el uso de las tareas y su inserción en otros tipos de cursos.

A partir de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas se propone que se analice la posibilidad de generalizar este método en el resto de las asignaturas de la disciplina de telemática e incluso en cursos de posgrado.

RECONOCIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los alumnos ayudantes que colaboraron en el desarrollo de la asignatura, al proyecto Habana 3 entre la CUJAE y el THM y de manera muy especial a los estudiantes que formaron parte del experimento.

REFERENCIAS

1. ZHANG, R;WANG, Y. et al. "The application of Task-driven Teaching Method". En actas de International Conference of Information Technology, Computer Engineering and Management Sciences, 2011, pp. 212-214.
2. LIANG, L. et al. "Task - Driven and Objective - Oriented Hierarchical Education Method: A case Study in Linux Curriculum". En actas de IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, 2008, pp. 316-318
3. CANDLIN Christopher. "Hacia la enseñanza de lenguas basada en tareas". *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 1990, vol 7-8, pp. 33-54.
4. ZANÓN GÓMEZ Javier; ESTAIRE Sheila. "Diseño de unidades didácticas mediante tareas: Principios y Desarrollo". *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 1990, vol 7-8, pp.55-90.
5. CHENG, X. et al. "Task Driven Learning Model and Application on Teaching". En actas de 2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC), 2010, Vol. 4, pp. 226-228.
6. OLAZÁBAL, Ileana. "Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la expresión en la asignatura Química General del curso Preparatorio de idioma español para extranjeros de la FLEX en la modalidad semipresencial". Director: Gerardo Borroto. Tesis de maestría, UH, Ciudad de La Habana, 2011.
7. COLLAZO, Ramón. Las tareas de aprendizaje en la universalización. Ciudad de La Habana: CREA-CUJAE, ISBN: 959-261-260-9.

AUTORES

Yannelys V. Jerez Naranjo: Ingeniera en Automática. Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), CUJAE, La Habana, Cuba, yanny@crea.cujae.edu.cu

Alain A. Garófalo Hernández: Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, Doctor en ciencias técnicas, Departamento de Telecomunicaciones y Telemática, Facultad de Ingeniería Eléctrica, CUJAE, La Habana, Cuba, alain@tesla.cujae.edu.cu