



Especialidad “geofísica petrolera”: una plataforma de enseñanza activa

Ramón Ariel Quesada García, Guillermo Miró Pagés, Ramón González Caraballo, ISPJAE, Cuba.

Copyright 2005, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica. This paper was prepared for presentation at the 9th International Congress of The Brazilian Geophysical Society, held in Salvador, Brazil, September 11-14, 2005. Contents of this paper were reviewed by The Technical Committee of The 9th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent

RESUMEN:

La especialidad de postgrado “Geofísica Petrolera” que se está impartiendo por el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) de La Habana, Cuba, contempla entre sus objetivos, el diseño curricular de las asignaturas basado en el empleo de una plataforma activa de aprendizaje, que incluye el uso de casos, conferencias interactivas, prácticas, debates en grupos, defensas de informes, etc., conformándose con estas componentes, un proyecto pedagógicamente innovador.

El desarrollo de este proyecto, ha implicado un significativo esfuerzo del claustro, integrado por profesores y especialistas del ISPJAE y de CubaPetroleo (CUPET), vinculados con la prospección y explotación petrolera. Este colectivo, ha recibido la preparación metodológica necesaria para reflejar el carácter activo en los correspondientes diseños de asignaturas, así como los cambios en la relación alumno-profesor, que exige este tipo de plataforma.

La ponencia sintetiza las principales acciones realizadas en el diseño de la especialidad y expone, a modo de ejemplo, el caso de la asignatura “Adquisición Sísmica”, donde se destacan algunos indicadores que enfatizan el carácter activo del proyecto tales como: % de participación de los aprendices (ingenieros geólogos), diseño de casos de diferentes niveles de complejidad, trabajo grupal de los cursantes, etc. Todo lo anterior, enfocado hacia el objetivo de alcanzar el “aprendizaje significativo”.

ABSTRACT:

The postgraduate specialty “Petroleum Geophysics” imparted by the Polytechnic Higher Institute “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) of Havana, Cuba, contemplates among its objectives, a curricular design based on the use of a learning active platform including the use of cases, interactive lectures, professional practices, discussion of technical reports, etc. These components integrate a pedagogically innovating project.

The development of this project has implied a significant effort from the teaching staff, integrated by professors and specialists from ISPJAE and CubaPetroleo (CUPET). These teaching staff has received the necessary methodological preparation to introduce the active styles in the corresponding designs

of subjects, as well as the changes in student-professor relation demanded by this type of platform.

This paper presents the main carried out actions in the postgraduate specialty project and analyzes with detail, as an example, the effects of these actions in one subject included in the first teaching cycle: “Seismic Acquisition”, where some indicators stand out and emphasize the active character of the project such as: participation level of the learners (mainly geologic engineers), design of cases with different levels of complexity, team discussion work for learners, etc. All of them, focused towards the objective of reaching the “significant learning”.

Keywords: significant learning, case study, active platform.

INTRODUCCIÓN:

La prospección de hidrocarburos constituye una tarea de estratégica importancia en cualquier parte del mundo y en particular en Cuba por la trascendencia que tiene para el País el contar con fuentes energéticas propias y seguras.

Actualmente, por ejemplo, la Nación está ante el reto de explorar sus acuatorios en la Zona Económica Exclusiva de Cuba en el Golfo de México, lo cual demanda ingentes esfuerzos para la formación de los especialistas requeridos en diferentes ramas y en particular, en el campo de la Geología y la Geofísica.

En este contexto, se están impartiendo por el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” de La Habana en estrecha coordinación con la empresa CubaPetroleo tanto una Maestría como una Especialidad postgraduada dedicada a la superación de ingenieros geólogos en la esfera de la exploración de hidrocarburos.

En los planes de estudio de estas formas de enseñanza postgraduada se ha asumido el empleo de una plataforma activa a fin de propiciar un mejor y más eficiente aprendizaje de los cursantes.

En relación al tipo de plataforma de enseñanza asumida puede señalarse, que la relevante publicación “Education for Judgement”, editada por la Harvard Business School (Colectivo de Autores, 1991), expresa textualmente en una de sus partes: “durante décadas, dos modelos de educación han coexistido: el modelo tradicional (o centrado por el profesor) y el modelo activo”.

Las principales características de estos modelos se presentan a continuación: (Quesada, R. A., 2004).

MODELOS DE EDUCACIÓN

CENTRADO POR EL PROFESOR:	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ACTIVOS:
Los estudiantes constituyen preferentemente entes pasivos en el proceso de enseñanza.	Los estudiantes se involucran activamente en el proceso de enseñanza.
El profesor desempeña el papel protagónico.	El profesor juega el rol de facilitador del proceso de enseñanza trabajando con los estudiantes como colegas
La información se transfiere preferentemente en un solo sentido: del profesor a los estudiantes o viceversa	Los estudiantes articulan y desarrollan ideas e inciden en el ritmo de las clases.
Existe una pequeña o no existe ninguna interacción entre los estudiantes.	Existe una significativa e importante interacción entre los estudiantes en la toma de decisiones (discusión en la clase).

Como puede apreciarse, existen dos elementos clave que diferencian los dos modelos: el grado de participación estudiantil en el desarrollo de las clases y el nivel de interacción entre los estudiantes.

Ambos elementos en el marco de una plataforma activa, conducen a que los aprendices sean autónomos a la hora de pensar y capaces de incidir en su propio aprendizaje.

El modelo activo, que atribuye un papel protagónico a los educandos en el proceso de su formación, tiene reconocidas ventajas pedagógicas; como ha sido demostrado a través de numerosos estudios, cuando la conferencia es el método predominante de enseñanza y los estudiantes toman una participación principalmente de receptores pasivos en este proceso, los mismos olvidan hasta el 50% del contenido del curso en pocos meses (Garvin D A, 1991).

Muy asociado conceptualmente al modelo activo, se encuentra el “aprendizaje significativo”, término tratado profundamente en la reconocida “Teoría Cognitiva” de David Ausubel (Ausubel, D., 2004) y muy utilizado, junto al anterior, en las estrategias de enseñanza de las más importantes universidades del mundo.

Una medida de la atención que se le brinda a nivel mundial al aprendizaje activo, lo da las numerosas citas (más de 10 millones) que se asocian a “active learning” en el buscador de INTERNET “Google” vinculadas principalmente a distintas publicaciones de universidades anglo-sajonas. Las universidades de habla hispana en general, sin embargo, presentan un cuadro diferente. En estas instituciones, el modelo activo ha sido más reconocido en la teoría que empleado en la práctica.

Dentro de los métodos activos, el Estudio de Casos (incluido el Método de los Casos), se

reconoce como el de mayor nivel de divulgación e institucionalización internacional.

TEORIA Y MÉTODO:

- **Un proyecto pedagógicamente Innovador**

La especialidad de postgrado “Geofísica Petrolera”, se ha concebido como un proyecto conjunto del Instituto Superior Politécnico “José A. Echeverría” (ISPJAE) y el Centro Politécnico del Petróleo (CPP) de CUPET (Especialidad “Geofísica Petrolera”, 2002).

El documento rector del proyecto de la especialidad, expresa textualmente: “Para la impartición de las asignaturas, se empleará el Método de los Casos, el que presupone una participación muy activa del educando en el proceso formativo y desecha el papel clásico del profesor como actor principal del proceso docente”.

La puesta en práctica de esta estrategia de impartición para todas las asignaturas de la especialidad, han convertido a “Geofísica Petrolera” en un proyecto pedagógicamente innovador en el País.

Debe resaltarse que ubicar las asignaturas de la especialidad en una plataforma activa, ha exigido una preparación metodológica del claustro y un diseño de las asignaturas acorde con los requerimientos de la misma, lo cual ha sido realizado en el marco de un trabajo tutorial especialmente dirigido a este fin.

- **Resumen del Proyecto Académico**

El proyecto académico de la Especialidad comenzó por diez meses dedicados a brindar a sus 16 cursantes principalmente preparación básica requerida en idioma inglés y técnicas

computacionales. Al culminar el período de la preparación básica, se iniciaron propiamente las asignaturas de la especialidad como tal, distribuidas en tres módulos programados en un período total de dieciocho meses, previéndose las siguientes actividades:

Actividad	Dedicación de tiempo
1) Impartición de las 23 asignaturas de la Especialidad	40 semanas
2) Realización de tres periodos de practicas	16 semanas
3) Desarrollo de ponencias y su presentación en un evento científico	3 semanas
4) Preparación y defensa de tesis	18 semanas
Totales	77 semanas

Las actividades 2, 3 y 4, por su carácter de independencia a los efectos del estudiante, pueden adecuarse con mayor facilidad a una plataforma activa. La impartición de las asignaturas (actividad 1), ha requerido de un trabajo de preparación metodológica y asesorías personalizadas a los miembros del claustro.

• **Estrategia de Imparticion**

No es posible pretender cambiar fácilmente los hábitos de enseñanza de un docente, cuando éste ha sido formado con el modelo centrado por el profesor (tradicional) y además ha utilizado este modelo en sus años de experiencia en la enseñanza universitaria. El cambio del modelo tradicional al activo, debe ser llevado a cabo mediante un proceso gradual, que tenga en cuenta el tipo de asignatura y las características de los profesores que las imparten.

Para el desarrollo de este proceso gradual, se han organizado seminarios metodológicos con los miembros del claustro, el 63% del cual está integrado por Doctores y se desarrollan asesorías personalizadas por asignaturas.

Se ha podido apreciar, que los profesores comprenden con facilidad las incuestionables ventajas que presenta el modelo activo para el aprendizaje y como resultado, las asesorías personalizadas han contado con una magnífica disposición al cambio por parte del claustro.

• **Resultados**

Algunas de las características del proceso de adecuación realizado en todas las asignaturas de la Especialidad pueden ejemplificarse mediante el plan de "Adquisición Sísmica" (Miro G, 2004); esta asignatura que pertenece al Modulo I abarcó un período de dos semanas y

su programa de impartición aborda como temas fundamentales los siguientes:

- Técnicas modernas de adquisición de los datos sísmicos en superficie y pozos, en tierra y en el mar.
- Sistemas de excitación y registro en sísmica 2D y 3D.
- Sísmica de pozos y de desarrollo de campos de petróleo.
- Sísmica 4D.

La distribución de actividades por semanas se realizó del modo siguiente:

PRIMERA SEMANA:

La materia a impartir se distribuyó en 10 sesiones de 3 horas cada una (de lunes a viernes) en sesiones matutinas y vespertinas.

Cada día se sesionó de la siguiente forma:

Mañanas: actividades de 3 horas aproximadas de duración cada una, que incluyen:

- Conferencias.....2 horas
- Discusión Interactiva con todo el grupo 1 hora

Tardes: actividades de 3 horas aproximadas de duración cada una, que incluyen:

- Solución de ejercicios en forma individual 1,5 horas
- Discusión grupal sobre las soluciones de los ejercicios 1,5 horas

SEGUNDA SEMANA:

Solución de 16 ejercicios y tareas prácticas consideradas como casos no formales (4 ejercicios diariamente de lunes a jueves).

Mañanas: actividades de 3 horas aproximadas de duración cada una, que incluyen:

- Solución individual de los 4 ejercicios1,5 horas
- Discusión en pequeños grupos 1,5 horas

Tardes: actividades de 3 horas aproximadas de duración cada una, que incluyen:

- Análisis y discusión por todo el alumnado de las soluciones grupales alcanzadas..... 3 horas

Notas:

- Las sesiones del viernes (6 horas) están dedicadas a la realización del examen final que incluye la evaluación de la parte teórica y la práctica vinculada con la ejercitación desarrollada.

- Las conferencias estuvieron dedicadas a los tópicos medulares y aspectos polémicos, orientándose al alumnado la búsqueda individual de la información complementaria requerida en diferentes materiales docentes previamente elaborados con este fin.
- Adicionalmente a las actividades referidas anteriormente el plan de estudios prevé la participación por los cursantes en trabajos prácticos en brigadas sísmicas terrestres, los que fueron realizados satisfactoriamente.

Como resultado principal, se ha logrado enfatizar el carácter activo del aprendizaje lo cual se refleja en un incremento sustancial del protagonismo estudiantil en el proceso docente.

Un cálculo aproximado de la distribución de tiempo da como resultado el siguiente régimen de participación:

- Alumnos..... 73%
- Profesores..... 27%

Para calcular la participación de los profesores, se han tomado en cuenta las horas de conferencias distadas por estos, más un 10% del total del tiempo asignado a las asignaturas, el cual es dedicado a realizar introducción, conclusiones, etc. durante el proceso de discusión en grupos y las evaluaciones.

Se considera que el régimen de participación alcanzado es adecuado y que el mismo se ubica dentro de los patrones internacionales.

Por ultimo debe subrayarse la satisfactoria valoración dada por los cursantes a la estrategia pedagógica empleada así como los positivos resultados de aprendizaje apreciados en ellos mediante las evaluaciones realizadas.

CONCLUSIONES:

- ❖ La especialidad de Postgrado: "Geofísica Petrolera", ha asumido una estrategia de impartición activa en su programa académico lo que la convierte en un proyecto pedagógicamente innovador.
- ❖ Las acciones principales dirigidas a satisfacer las exigencias de una plataforma activa se han realizado en el diseño de las 23 asignaturas de la misma, para lo cual se ha desarrollado un trabajo tutorial sistemático y personalizado con los miembros del claustro.
- ❖ La preparación de las asignaturas refleja su adecuación a una plataforma activa acorde con la experiencia internacional, introduciéndose diversas formas de enseñanza, que han permitido alcanzar un 73%

aproximadamente de protagonismo estudiantil, contra un 27% de los docentes.

REFERENCIAS

- Ausubel, D., 2004. Teoría del Aprendizaje Significativo
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>
- Colectivo de Autores., 1991. Education for Judgement: The artistry of discussion leadership, Harvard Business School Press, USA.
- Especialidad de Postgrado Geofísica Petrolera, 2002, Documento emitido por el Dpto. de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, CUJAE.
- Garvin D. A., 1991, "Barreras y vías para el aprendizaje" Education for Judgement. Harvard Business School, Boston Massachusetts USA
- Miró G, 2004. Diseño de la asignatura Adquisición sísmica, ISPJAE
- Quesada, R. A., 2004. Curso de Postgrado: Estudio de Casos: Arte y Ciencia en el Aprendizaje, Segundo Congreso del Programa Iberoamericano de Desarrollo del Estudio de Casos (PIDEC).