

UN MODELO DEL PEA PARA MEJORAR LA DOCENCIA

R. RODRÍGUEZ N.; PROF. TIT. "C" TC; DICT, FI; drafaeln@hotmail.com

M. RODRÍGUEZ DE LA T.; PROFESORA-INVESTIGADORA; UNIV. DEL MAR, OAX.;
mrodriguez71@hotmail.com

RESUMEN

Se ha considerado el Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA) como el corazón o núcleo de un Programa de Ingeniería, ya que éste tiene como su punto de partida al Plan de Estudios correspondiente e incluye a ese proceso, en el que inciden de alguna manera todos los demás elementos del Programa (Infraestructura, Impacto en la Industria, Administración,...).

En esta Ponencia se presenta un modelo del PEA; se ha aplicado en más de 100 cursos curriculares y en 2 cursos de formación de profesores, en la UNAM y en la Universidad del Mar, Oax.; parte de los resultados, que consideramos muy satisfactorios porque incluyen la formación integral (conocimientos, habilidades y actitudes especificadas en el perfil del egresado), se incluyen en este trabajo, de acuerdo con el espacio y tiempo permitidos. Finalmente, consideramos que tanto para impartir un curso, como para la capacitación de profesores, la aplicación del modelo del PEA que proponemos facilita y guía, explícita y concretamente, el desarrollo de las actividades respectivas, de acuerdo a como demostramos en la ponencia.

ANTECEDENTES

Desde el inicio de la década de los 70's nos dimos cuenta que no era suficiente en los cursos tener enseñanzas excelentes de los instructores, para que el aprendizaje de los participantes fuera también excelente; más bien, lo generalizado consistió en que el aprendizaje fue deficiente, en la mayoría de los **casos**^{1*}.

De un análisis de esta situación se concluyó que el aprendizaje no era función solamente de las enseñanzas de los instructores, sino también de otros factores, siendo la falta de los antecedentes necesarios uno de los que invariablemente influyeron en el aprovechamiento de los cursos, para lo cual preparamos material **didáctico**²⁻⁴, ya que detectamos que la carencia de conocimientos de matemáticas o de habilidades para aplicarlos, eran fuertes obstáculos para el aprendizaje de la ingeniería de yacimientos de hidrocarburos.

Al continuar la investigación educativa aplicada, que ha dado lugar a más de 100 **ponencias**¹⁻¹⁴, se fueron determinando otros factores de los que depende el aprendizaje, considerando que algunos de ellos son tanto o más importantes que los antecedentes o que las mismas enseñanzas del profesor en un curso. A la fecha tenemos desglosados,

analizados y aplicados en nuestros cursos, 11 de estos factores, que por limitaciones de tiempo y espacio sólo se describen brevemente.

ANÁLISIS

Como se menciona en otro **trabajo**¹², no podemos siquiera imaginar los grandes avances de prácticamente todas las áreas de la Ingeniería sin el desarrollo y aplicación de modelos.

Considerando lo anterior y con base en la sección “Antecedentes” de esta Ponencia, el modelo del **Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA)**, que hemos desarrollado y aplicado a lo largo ya de 40 años, es:

$$\text{ASPER} = f(f_1, f_2, \dots, f_{11}), \dots \quad (1)$$

donde

ASPER: Aprendizaje Significativo de lo que se establece precisamente en lo que corresponde al **PER**fil completo de cada curso. Significativo en el sentido de que sirve para construir nuevo conocimiento y continuar el desarrollo de habilidades y actitudes; completo porque incluye el desarrollo explícito y **sistemático**^{8, 14} de habilidades y actitudes que se especifican en el perfil del egresado de cada Carrera.

f₁: Enseñanzas de los profesores de las diferentes asignaturas de una Carrera.

f₂: Enseñanzas que los alumnos obtienen de otras fuentes a lo largo de su formación, como apuntes, libros, asesorías, ensayos, compañeros, Internet, etc.

f₃: Actitudes que los alumnos van desarrollando durante su carrera.

f₄: Habilidades que desarrollan los alumnos para aprender.

f₅: Tiempo adicional a las clases que se dedica en forma efectiva para lograr **ASPER** y no sólo para pasar exámenes.

f₆: Valores que van desarrollando los alumnos.

f₇: Evaluaciones formativas que obtienen los alumnos de sus profesores, incluyendo la debida realimentación.

f₈: Objetivos de aprendizaje que les van presentando y explicando los profesores. Estos objetivos están establecidos en el programa de la asignatura correspondiente.

f₉: Obstáculos para el aprendizaje, como podrían ser ambientes de trabajo inadecuados, problemas personales, etc.

f₁₀: Antecedentes del curso correspondiente.

f₁₁: Otros factores, que no hayan sido desglosados y que no se puedan poner como parte de alguno de los factores anteriores.

De los factores anteriores, los que consideramos que son tanto o más importantes (de hecho, algunos son indispensables) que los antecedentes o que las mismas enseñanzas del profesor, para aprender en un curso dado, por los motivos que se explican, son:

- (a) Actitudes. Si cualquier participante no desea aprender, no lo hará aun cuando **todos** los demás factores sean favorables, por lo que creemos que las actitudes constituyen un factor indispensable para aprender.
- (b) Objetivos de aprendizaje. Factor indispensable, porque si éstos no se conocen, simplemente no será posible lograrlos. En el caso remoto que se alcancen, esta situación no se sabrá.
- (c) Tiempo para aprender. Sin dedicar tiempo, no es posible aprender aun cuando se tengan las mejores actitudes, enseñanzas, material didáctico, etc.

Por estas razones, consideramos que los factores indicados como (a), (b) y (c) son más importantes que los factores **f₁** y **f₁₀**, en tanto que estos últimos son del mismo orden de importancia que cualquiera del resto de los factores desglosados; por ejemplo, se puede lograr **ASPER** sin **f₁**(autodidactismo).

La **Ec.1** constituye un modelo educativo en el sentido de que refleja o representa al **Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA)** e integra los elementos que interactúan en la dinámica del **mismo**¹⁵, además de tomar en cuenta que este proceso se ha **considerado**¹⁶⁻¹⁸ como núcleo o corazón del programa de Ingeniería de cada carrera. Por tanto, si se mejora el **PEA**, se incrementa la calidad de los egresados, como se demuestra en otra **Ponencia**¹³ del Cuarto Foro Nacional de Ciencias Básicas, por lo cual se propone la aplicación generalizada de nuestro modelo del **PEA**, ya que toma en cuenta todos los factores de los que depende **ASPER**, de manera explícita y sistemática, facilitando la impartición de cursos, incluyendo los de **capacitación docente**.

Como ya se indicó, este modelo se ha desarrollado a lo largo de 40 años; en su forma actual lo hemos aplicado en más de 100 cursos, de los niveles de licenciatura y **posgrado**^{1,10,12,19-23}, así como en cursos de capacitación en la **industria**²⁴ y en la **academia**²⁵⁻²⁷.

Los últimos resultados de aplicaciones en cursos los presentamos en otro **trabajo**¹² de este foro, que son muy satisfactorios, al menos por las razones siguientes: (1) Los estudiantes tomaron conciencia de la necesidad e importancia de la participación continua y organizada, explícita y sistemática. (2) Ídem, de abarcar el perfil del egresado completo (conocimientos, habilidades, actitudes) correspondiente a cada curso, en forma explícita y sistemática. (3) Los reconocimientos recibidos de los grupos al final de los cursos, una vez que ya tenían sus evaluaciones y calificaciones finales. (4) La seguridad en las actividades de los cursos, de tal manera que se invitó a los

participantes de 2 Cursos-Taller de la FI, uno sobre calidad y otro sobre climas favorables para el aprendizaje, a presenciar y participar en esas actividades.

Debido a esos y otros resultados consideramos que la docencia se mejora significativamente con la aplicación del modelo del **PEA** representado por la **Ec. 1**, puesto que toma en cuenta todos los factores de los que depende el aprendizaje significativo, tanto de la adquisición de conocimientos como del desarrollo de habilidades y actitudes; es decir, se involucra realmente la formación **integral**¹³ que se especifica en el perfil del egresado o misión de cada **Carrera**²⁸. Todo lo anterior se hace de manera explícita, sistemática y práctica, demostrada **teóricamente**¹³ y también a través de resultados de muchos **cursos**^{1,10,12,19-27}.

Por otra parte, como ya se indicó, el modelo se ha aplicado además al impartir cursos de capacitación en la **academia**²⁵⁻²⁷; el relato de uno de estos cursos y sus resultados se presentaron en diferentes **Divisiones**²⁶ de la FI, siendo muy estimulantes para contribuir a la mejora continua de la función docente.

Sobre algunos resultados del curso de capacitación a profesores-investigadores de tiempo completo (**PTC**)²⁷ en la Universidad del Mar Campus Puerto Escondido, Oax., es de especial atención la resistencia mostrada por algunos de los académicos que participaron, acerca del papel que juega el docente en el PEA, por ejemplo al decir que factores como las actitudes, los objetivos de aprendizaje y el tiempo dedicado a aprender son de mayor relevancia que **f₁**; sin embargo, al final del curso un porcentaje importante de los participantes concibieron el PEA y el rol del docente desde otro punto de vista.

Con el objetivo de evaluar la efectividad del curso, se preguntó a una muestra de estudiantes sobre sus percepciones en relación a la forma de impartir cátedra de algunos de los **PTC** antes y después de la capacitación con el modelo; la información obtenida refuerza la propuesta de que la aplicación del modelo del PEA mejora la docencia, incidiendo positivamente en la calidad de los egresados de una Carrera.

Aunado a lo anterior, es importante señalar que los maestros que han aplicado el modelo en sus clases son los que han recibido las mayores calificaciones por parte de la comunidad estudiantil, reconociéndolos en repetidas ocasiones por su labor docente.

CONCLUSIONES Y PROPUESTA

1. Se presenta un modelo del **Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA)**, para contribuir a la mejora continua de la función docente. **Facilita** el desarrollo del proceso y el **análisis** de todas las variables que intervienen en él, en cada curso de un programa de estudios, para cada uno de los participantes del mismo, así como de los resultados que se obtengan.

2. El modelo del **PEA** se ha aplicado en más de 100 cursos curriculares de los niveles de licenciatura y posgrado y en 2 cursos de capacitación de profesores, con resultados muy satisfactorios, que se describen en esta Ponencia.
3. El modelo facilita el desarrollo de la formación integral completa, que se especifica en el perfil del egresado de cada Carrera, en el sentido de incluir también, de manera explícita y sistemática, las habilidades y actitudes correspondientes.
4. Como el **PEA** se considera el núcleo o corazón del Programa de Ingeniería respectivo y éste tiene como su punto de partida al Plan de Estudios e incluye a ese proceso, entonces es fundamental mejorar el **PEA** para incrementar significativamente la calidad del Programa de Ingeniería y, por consiguiente, la calidad de los egresados de ese programa.

Propuesta

Aplicar el modelo del **PEA** representado por la **Ec. 1**, con lo cual consideramos que se facilita la mejora continua de la función docente. Por los resultados, experiencias y convencimiento que tenemos al respecto, la propuesta incluye la participación en la organización y conducción del curso-taller de capacitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez, N. R. y Rodríguez, de la T. M.: Un Nuevo Modelo Educativo Basado en el Aprendizaje. Libro publicado por la UNAM a través del Proyecto PAPIME PE 101707. Noviembre del 2008.
2. Rodríguez, N. R.: Matemáticas Aplicadas a Flujo de Fluidos en Medios Porosos. Publicación 72 BH /095 del IMP (1972).
3. Rodríguez, N. R.: Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería de Yacimientos. Publicación 75 BH/196-A del IMP (1972).
4. Rodríguez, N. R. y De la Fuente, G. G.: Curso Introductorio de Simulación Numérica de Yacimientos. Publicación 72 BH/094 del IMP (1972).
5. Rodríguez, N. R.: “Como Impartir una Clase Exitosamente”. Ponencia presentada en el Primer Foro del Personal Académico de la FI, realizado en agosto del 2008.
6. Rodríguez, N. R.: “Apuntes de Asignaturas”. Trabajo presentado en el foro citado en la Bibliografía No. 5.
7. Rodríguez, N. R. y Rodríguez, de la T. M.: “Desarrollo de la Autoestima en los Alumnos, como Parte del Perfil del Egresado”. Trabajo presentado y analizado con la participación de dos grupos del semestre académico 2010-1; además publicado a nivel UNAM en el Suplemento Ágora Académica del STUNAM, marzo del 2009.
8. Rodríguez, N. R.: “Habilidades, Actitudes y Valores”. Ponencia presentada en el Segundo Foro del Personal Académico de la FI; noviembre del 2009 y publicada en la Revista Foro Universitario del STUNAM, del 17 de marzo del 2010.

9. Rodríguez, N.R.: “Proyecto PAPIME PE 101707. Un Nuevo Modelo Basado en el Aprendizaje”. Ponencia presentada en el Segundo Foro del Personal Académico de la FI. Noviembre del 2009.
10. Rodríguez, N.R.: “Aplicaciones de un Modelo del Proceso Enseñanza-Aprendizaje”. Ponencia presentada en el mismo foro de la Bibliografía No. 5.
11. Rodríguez, N.R.: “Profundidad del Conocimiento”. Ponencia presentada en el mismo foro de la Bibliografía No. 8. Noviembre del 2009.
12. Rodríguez, N. R. y Rodríguez de la T. M.: “Características de un Curso, para Lograr la Formación Integral”. Ponencia aceptada también para su presentación en el Cuarto Foro Nacional de Ciencias Básicas, a realizarse del 13 al 15 de octubre del 2010, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.
13. Rodríguez, N. R. y Rodríguez, de la T. M.: “La Calidad de los Egresados de una Carrera”. Ponencia aceptada para su presentación en el Cuarto Foro Nacional de Ciencias Básicas, a realizarse del 13 al 15 de octubre del 2010, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.
14. Rodríguez, N. R.: Inclusión de Habilidades, Actitudes y Valores, en Forma Explícita y Sistemática, en los Programas de las Asignaturas. Propuesta presentada reiteradamente (2008 al 2010) en sesiones de la Comisión para la Actualización Permanente de Planes y Programas de Estudio de la FI.
15. Estrada, C.O.: Curso-Taller “Hacia el Diseño, Implantación y Evaluación de un Sistema de Calidad para la Facultad de Ingeniería de la UNAM”, bajo la conducción del Mtro. Estrada, del 11 al 22 de enero del 2010.
16. Rodríguez, N.R.: “El Nuevo Programa de la Carrera de Ingeniero Petrolero en la Facultad de Ingeniería de la UNAM”. Trabajo presentado en el II Seminario Internacional México-Rusia de El Colegio de México (Marzo 5 de 1996) y en el Seminario de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (Junio de 1996).
17. Rodríguez, N.R.: “En la Percepción que se Tiene en la Industria Sobre la Calidad de los Egresados, se Involucra todo el Programa de Ingeniería (El Plan de Estudios es sólo un elemento de este Programa). Ponencia presentada en la sesión del Comité de la Carrera de Ingeniero Petrolero (18/03/02).
18. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. A.C., <http://www.cacei.org> (Noviembre del 2005).
19. Proyecto “Catálogo de Cursos Cortos”, que la FI realizó para Pemex en la tecnología “Administración de Yacimientos” (Febrero a noviembre de 2000).
20. Rodríguez, N. R.: Curso-Taller de “Fisicoquímica de Explotación”, “Mecánica de Fluidos”, “Principios de Mecánica de Yacimientos”. Veintidós grupos (cada curso se ha impartido varias veces) de Licenciatura; Facultad de Ingeniería, UNAM (Años Académicos 2000 a 2005-1).
21. Rodríguez, N. R.: “Propuesta para Mejorar las Especializaciones”. Ponencia a la Coordinación de Proyectos PEMEX-FI y al Centro de Docencia (Agosto 29 del 2001).
22. Rodríguez, N. R.: Curso-Taller de Fisicoquímica, Propedéutico para el Ingreso a Maestría; Facultad de Ingeniería, UNAM (Junio del 2002).
23. Rodríguez, N. R.: Curso-Taller sobre Procesos Miscibles para la Recuperación Mejorada de Hidrocarburos. Especialización “Recuperación Secundaria y Mejorada de Hidrocarburos”, Facultad de Ingeniería, UNAM (Agosto del 2002).
24. Rodríguez, N. R.: Curso-Taller de Capacitación para Ingenieros de PEMEX, sobre análisis de Curvas de Declinación. Villahermosa, Tab. (Marzo del 2010).

25. Rodríguez, N. R.: Curso-Taller sobre el Proceso Enseñanza-Aprendizaje y su Evaluación. Curso-Taller para profesores de la UNAM; Facultad de Ingeniería (Abril del 2002).
26. Rodríguez, N. R.: “Relato del Curso-Taller del Proceso Enseñanza-Aprendizaje y su Evaluación”. Documento presentado a la Coordinación de Ingeniería Petrolera y los Jefes de División (08/05/02).
27. Rodríguez, de la T. M.: Curso-Taller sobre Docencia Centrada en el Aprendizaje Significativo de los Estudiantes. Impartido a Profesores de la Universidad del Mar, *Campus* Puerto Escondido, Oax. (Octubre del 2007).
28. Arias, G.F. y Pantoja, S.M.T.: Didáctica para la Excelencia. Editorial Ecafsa. México, D.F. 1998