



15 y 16 de Octubre / Boca del Río

**Universidad Veracruzana**

Congreso de Investigación de AcademiaJournals.com

**VOLUMEN III**  
**Educación**  
**(Segunda Parte)**

Copatrocinado Por



Universidad Veracruzana



Instalaciones de la USBI  
Universidad Veracruzana  
Boca del Río, Veracruz, México

*"Compartiendo el Conocimiento de mi Disciplina al Mundo"*

ISSN 1946-5351 (online)  
ISSN 1948-2353 (CD-ROM)

# Evaluación Del Resultado De La Implementación De Estrategias Para Desarrollar Habilidades De Escritura De Reportes En Nivel Superior

José Antonio Gutiérrez Gnechchi<sup>1</sup>

**Resumen**— Uno de los aspectos importantes que los alumnos de carreras técnicas deben desarrollar es la escritura apropiada de reportes y ensayos. Sin embargo es común encontrar que los alumnos desde nuevo ingreso hasta semestres finales, carecen de habilidades de redacción. Como parte de la implementación del programa educativo para el siglo XXI, en este trabajo se presentan los resultados de la implementación de varias estrategias. Se evaluó el desempeño de 30 alumnos de la carrera de ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Morelia: al final del segundo, cuarto y sexto semestres. Los resultados sugieren que se puede lograr una mejora considerable en el desempeño de los estudiantes a través de la implementación de las estrategias y seguimiento continuo.

**Palabras claves**—Educación en Ingeniería, Constructivismo, modelo educativo Siglo XXI,

## I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Morelia (ITM) es uno de los 113 Institutos Tecnológicos dependientes de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública (DGEST-SEP). El sistema tecnológico es responsable de la educación tecnológica de más del 35% de los estudiantes nacionales a niveles de licenciatura y posgrado<sup>1</sup>. En particular, el ITM es una institución que da servicio a más de 3500 alumnos de los cuales 350 alumnos cursan la carrera de Ingeniería Electrónica. El nuevo programa a nivel licenciatura se divide en 9 semestres y el título se otorga al completar 400 créditos. La planta docente del programa de ingeniería electrónica comprende 25 profesores de tiempo completo, de los cuales 3 son profesores-investigadores.

Dentro de los objetivos de la educación superior en México, está el solventar la necesidad de producir investigadores de alta calidad para contribuir al desarrollo sostenible de acuerdo a las necesidades actuales de la región y de México. Para cumplir con el objetivo, varios problemas deber ser resueltos a nivel de licenciatura.

Una de las razones para la falta de interés de los alumnos y profesores en labores de investigación y desarrollo es la pesada carga de trabajo impuesta por los programas de estudio. La planta docente le da servicio a los programas de licenciatura y posgrado. Los profesores de tiempo completo deben impartir 24 horas por semana de clases frente a grupo. Las clases se dividen en unidades de estudio (de 5 a 7 por materia) y la mayoría se evalúa a través de exámenes de 1 a 2 horas. Las materias técnicas y/o de especialización, también incluyen de 4 a 10 sesiones técnicas de laboratorio. Dependiendo de la cantidad de alumnos por clase, la carga de trabajo se traduce en darle servicio de 80 a 120 alumnos, calificar más de 400 exámenes y revisar más de 360 reportes de laboratorio cada semestre. Esta carga de trabajo se puede traducir en una falta de habilidad de los estudiantes para producir reportes escritos que se propaga durante su carrera de licenciatura. En adición una parte considerable de la planta docente también desempeña labores administrativas. Por otro lado, los estudiantes que ingresan al ITM provienen, en general, de programas de educación conductivistas y evidencian pobres técnicas de estudio, que generalmente se basan tan sólo en memorización y solución de problemas de ejemplo.

Por lo tanto, el programa de la carrera de Ingeniería Electrónica del ITM recientemente (2004) fue modificado como parte de una actualización nacional de los programas de estudio. El nuevo programa se basa en el “Programa Nacional de Educación siglo XXI” que se basa en un modelo de educación centrado en el aprendizaje. Dentro de los

<sup>1</sup> El Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechchi es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Morelia. [biodsprocessing@aol.com](mailto:biodsprocessing@aol.com) (autor corresponsal)

cambios en el programa de estudios está la inclusión de cursos relacionados con ética, desarrollo sustentable, fundamentos y talleres de investigación, con la intención de desarrollar un sentido de conciencia y responsabilidad compatible con los requisitos de desarrollo regional y nacional. Sin embargo, es necesario adaptar (y no adoptar) las practicas de enseñanza de acuerdo con los programas de estudio, lo cual no es considerado en el modelo educativo. Por otro lado, considerando el tamaño de la población mexicana y el número de programas de posgrado disponibles reconocidos por su buena calidad, solamente una pequeña porción de la población estudiantil que egresa de programas de licenciatura continua en estudios de posgrado. (Figura 1A)<sup>2</sup>.

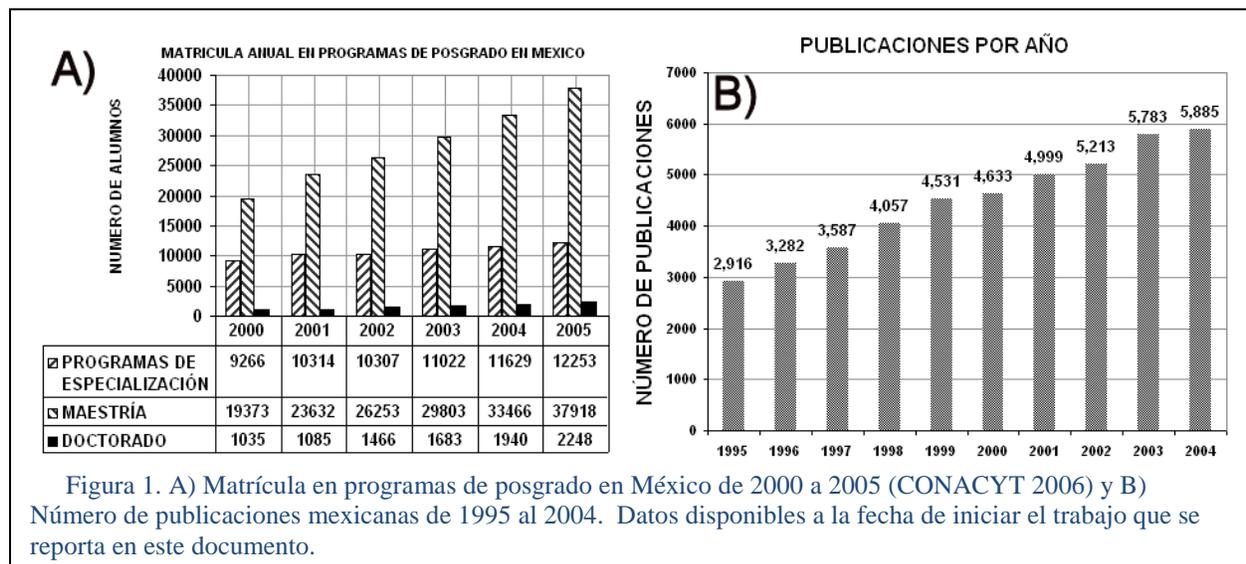


Figura 1. A) Matrícula en programas de posgrado en México de 2000 a 2005 (CONACYT 2006) y B) Número de publicaciones mexicanas de 1995 al 2004. Datos disponibles a la fecha de iniciar el trabajo que se reporta en este documento.

En adición, el reporte de la OECD de México (2003) muestra que la razón de investigadores/profesores es sólo del 0.03%, lo cual a su vez puede tener una repercusión en el bajo nivel de publicaciones Mexicanas (Figura 1B)<sup>3</sup>.

Por lo tanto el nuevo modelo educativo intenta incrementar la participación de estudiantes en programas de posgrado, así como educar en investigación. Además, se requiere que la planta docente también desarrolle actividades de investigación<sup>4</sup>. Con el fin de involucrar a los alumnos en labores de investigación y desarrollo, bajo el nuevo programa de estudios, se requiere que los alumnos desarrollen y completen un proyecto de investigación, adicional al trabajo académico. Siendo que el programa está determinado a nivel nacional, el requisito de evaluación del avance del proyecto de investigación se debe cumplir pero no se especifican lineamientos claros para promover el cumplimiento del requisito. Así, a nivel local se implementaron lineamientos con el fin agilizar y estandarizar el proceso de evaluación del proyecto. El progreso de los estudiantes se evalúa 2 veces por semestre por un grupo de 4 profesores y los resultados se registran y se reportan para asignar la calificación correspondiente. La calificación se da en base a un reporte escrito del avance y una presentación oral por sesión de evaluación. Por lo tanto es importante que los estudiantes desarrollen habilidades de escritura para producir reportes técnicos de buena calidad. Como se reconoce que los estudiantes de nuevo ingreso no poseen habilidades de escritura y/o experiencia en investigación, se implementó una estrategia departamental para ayudar a desarrollar las habilidades de escritura e interés en investigación de los alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia.

## II. ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR

Varias estrategias fueron implementadas con la intención de guiar a los alumnos a través de su estancia académica en el ITM para desarrollar habilidades en investigación y escritura de reportes. Las estrategias se dividen en tres categorías principales: Programa de educación continua de la plantas

docente, alianzas estratégicas con otras instituciones de investigación, y estandarización de los lineamientos de las actividades de los estudiantes.

*Programa de educación continua de la planta docente.*

La mayoría de los profesores del departamento de ingeniería electrónica del ITM tienen educación y entrenamiento técnicos, ya sea porque provienen de la industria o de un ambiente educativo conductivista. Además, las calificaciones de los reportes de prácticas se asignan en base a resultados y el correcto desarrollo matemático de la solución del problema práctico, con poco interés por la revisión bibliográfica o referencias a material científico de referencia. Para sobrellevar los cambios en el programa y en el modelo educativo, la planta docente ha demostrado un alto nivel de compromiso, al completar varios de los cursos técnicos y pedagógicos que se han ofrecido durante los últimos 4 años como parte del programa de educación continua:

- 1) *Diplomado en formación de tutores (180 horas presenciales)*
- 2) *Psicología en el proceso enseñanza-aprendizaje (30 horas presenciales)*
- 3) *Aprendizaje significativo (30 horas presenciales)*
- 4) *Diseño instruccional (30 horas presenciales)*
- 5) *Instrumentación didáctica (30 horas presenciales)*
- 6) *Educación centrada en el aprendizaje (30 horas presenciales)*
- 7) *Educación a distancia (30 horas presenciales)*
- 8) *Tecnología de microcontroladores (30 horas presenciales)*
- 9) *Tecnología de FPGA (30 horas presenciales)*
- 10) *Instrumentación virtual (30 horas presenciales)*
- 11) *Propiedad Intelectual (45 horas presenciales)*

El programa de educación continua provee una visión significativa del nuevo modelo educativo y ha llevado a la implementación de nuevas estrategias de enseñanza. El programa de tutores ha ayudado a determinar deficiencias académicas y provee soluciones de acuerdo a las necesidades. Los cursos de diseño instruccional han ayudado a proveer material académico útil, y los cursos de propiedad intelectual contribuyen a mejorar la calidad de los reportes escritos.

#### *Alianzas estratégicas con otras instituciones*

La falta de interés (o conocimiento) de los estudiantes en labores de investigación es evidente durante el primer semestre. Una encuesta realizada a 30 alumnos del primer semestre para determinar sus expectativas al finalizar la carrera de ingeniería electrónica indicó que el 46.6% piensa que trabajarán en la industria al finalizar el programa; el 13.3% indicó que desea continuar con estudios de posgrado y el 30% no tienen expectativas al final de la carrera. Sólo 10% indicó la expectativa de lograr un entrenamiento en investigación para resolver algún problema en particular, principalmente por interés personal o familiar. Para proveer un ambiente que promueva el deseo de participar en actividades de investigación se han establecido varios programas de colaboración con instituciones del entorno y/o de investigación; por ejemplo: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Hospital Civil de Morelia, Tenaris-Tamsa, Texas Instruments de México. Así, los estudiantes son invitados a participar en concursos locales y nacionales de proyectos de investigación para mostrar los resultados de los proyectos de colaboración y al mismo tiempo aprender de las diferentes formas de solución de problemas e implementación práctica de problemas del entorno. La alianza con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial provee experiencia en las búsquedas de información que se refleja en las memorias de los proyectos presentados.

### *Lineamientos de las actividades de los estudiantes*

El aprendizaje constructivista es desconocido para los estudiantes de nuevo ingreso, ya sea porque provienen de un ambiente educativo conductista, y porque ha sido implementado recientemente. Por lo tanto no es posible que los alumnos cambien sus costumbres de aprendizaje inmediatamente después de haber ingresado al ITM, y el cambio se debe dar gradualmente. Para los alumnos de nuevo ingreso el recurso principal es la memorización de los contenidos, el cual, si no va acompañado de otras actividades rápidamente se olvida y no se logra la madurez del conocimiento. Un manejo pobre del tiempo, desconocimiento de técnicas de estudio, falta de motivación para aprender, desconocimiento de labores de investigación, y en general la inhabilidad de adueñarse del conocimiento por si mismos son problemas comunes. Por lo tanto varias estrategias fueron implementadas, que no se habían implementado anteriormente.

- 1) *Cursos Introdutorios, incluyendo cursos técnicos y cursos pedagógicos relacionados con el nuevo modelo educativo.*
- 2) *Presentación de los programas de estudio al inicio de cada curso.*
- 3) *Visitas guiadas a las instalaciones y visitas industriales.*
- 4) *Producción y difusión de un folleto anual de proyectos de investigación.*
- 5) *Programa de tutorías con entrevistas regulares.*
- 6) *Seminarios mensuales.*
- 7) *Participación en Congresos y Simposio.*
- 8) *Cursos remediales.*
- 9) *Encuestas periódicas para evaluación de factores que puedan afectar el proceso de aprendizaje.*

En general, estas estrategias han sido bien recibidas por los alumnos, aún cuando no estén acostumbrados a este nivel de supervisión o participación. Por otro lado, la planta docente continúa adaptándose a estas actividades pero los resultados son promisorios.

### **III. IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS: CASO DE ESTUDIO**

Una vez de que se ha intentado proveer de lineamientos, estrategias y de un ambiente de trabajo, en esta sección se presenta un caso de estudio relacionado con 30 alumnos del segundo semestre de la carrera de ingeniería electrónica, cursando la materia de fundamentos de investigación.

El curso de fundamentos de investigación es un curso de 4 créditos con duración de 14 semanas prácticas y corresponde al primer encuentro *per se* de los estudiantes con labores de investigación. El objetivo del curso es entender la trascendencia del conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo profesional. También intenta contribuir a que el alumno entienda los diferentes tipos de investigación y que produzcan diferentes tipos de material escrito como ensayos y reportes técnicos. El curso se divide en 7 unidades de aprendizaje:

Unidad 1: Ciencia Tecnología y sociedad en el desarrollo de la humanidad

Unidad 2: Conceptos Básicos

Unidad 3: Componentes del proceso de investigación

Unidad 4: Factores para la validación de la investigación

Unidad 5: Tipos de Investigación

Unidad 6: El discurso científico

Unidad 7: Desarrollo de una investigación documental

Se formaron 15 grupos de dos alumnos por cada unidad de aprendizaje. Durante cada unidad de aprendizaje se asignaron grupos de forma aleatoria. Durante las primeras dos unidades se entregaron textos completos para que los estudiantes produjeran un ensayo y comenzaran a entrenarse en la forma de presentar reportes escritos. La tercera unidad involucra entrevistas con investigadores de diferentes

áreas como química, mecánica, agricultura, medicina, biotecnología, eléctrica y electrónica. Una presentación oral de 10 minutos y un reporte de las actividades realizadas por los investigadores y su relevancia con el entorno se utilizó para asignar la calificación de la unidad 3. Durante las unidades 4, 5 y 6, se llevó a los estudiantes a través de la realización de un mini-proyecto de investigación. Normalmente se utiliza un fenómeno bien conocido (como el comportamiento de un circuito R-L-C), donde el grueso del trabajo de los estudiantes consiste en realizar la investigación documental y la preparación del reporte final, utilizando referencias científica, técnicas y patentes apropiadamente. La séptima unidad requiere que los estudiantes desarrollen su propia investigación. Se propuso investigar el comportamiento de la interacción de robots simples. Dado que el tiempo es corto, y al segundo semestre los alumnos no han adquirido los conocimientos técnicos para implementar un dispositivo complejo, se estableció el alcance del experimento de tal forma que pudieran terminar en tiempo y que la implementación del dispositivo a utilizar no resultara en el problema a resolver. Así se propuso la construcción de 15 robots simples (un robot por equipo) construido únicamente con 5 dispositivos que se encuentran comúnmente: un disco compacto, 2 motores de corriente directa, una batería de 9 volts y alambre de cobre (Figura 3).

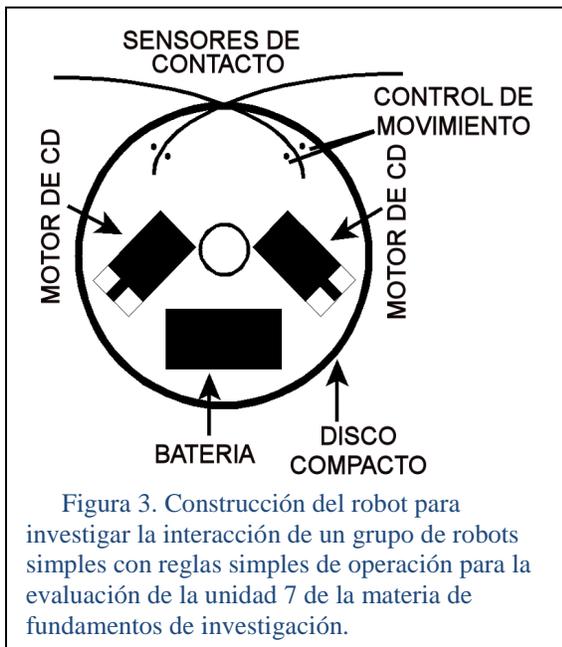


Figura 3. Construcción del robot para investigar la interacción de un grupo de robots simples con reglas simples de operación para la evaluación de la unidad 7 de la materia de fundamentos de investigación.

El robot propuesto debe realizar cuatro acciones básicas, sin componentes electrónicos: movimiento hacia delante, hacia atrás, izquierda o derecha, dependiendo del alambre colocado al frente del robot que opera como sensor. No se debe utilizar ningún apagador comercial. Los robots se colocaron en un área de 5 metros X 5 metros y se colocaron funcionando en el área de operación. Así, el experimento consiste en registrar el comportamiento de los robots cuando interactúan entre ellos, y determinar si es posible comparar el comportamiento con el de organismos vivos como insectos. La Figura 4 muestra la evolución del progreso en los reportes escritos.

Aún cuando los lineamientos para la escritura de los reportes escritos fue establecida al inicio del semestre, los estudiantes tuvieron muchos problemas inicialmente para utilizar su propio lenguaje<sup>5,6,7</sup>. El uso

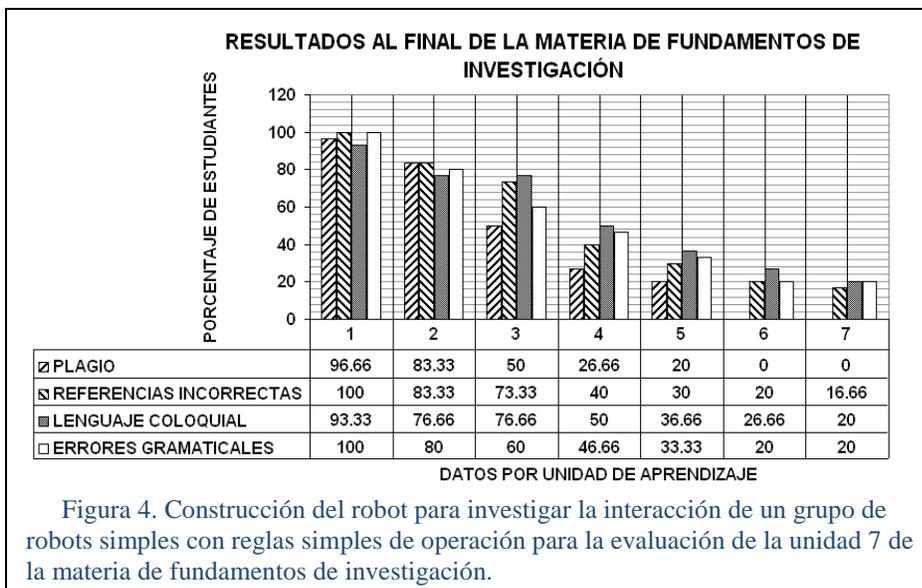


Figura 4. Construcción del robot para investigar la interacción de un grupo de robots simples con reglas simples de operación para la evaluación de la unidad 7 de la materia de fundamentos de investigación.

de lenguaje coloquial también se muestra en los reportes. Una característica heredada de la utilización del servicio de mensajes SMS en teléfonos celulares también se muestra en los reportes escritos. Los estudiantes que se comunican con equivalencias fonéticas o versiones recortadas

de palabras o frases también se evidenciaron en los reportes. Otro aspecto importante es reducir el nivel de plagio en los reportes escritos<sup>8,9</sup>. Con la disponibilidad de múltiples artículos e información en Internet, se debe poner particular atención a textos que no son de la autoría de los estudiantes. Sólo uno de los estudiantes siguió las instrucciones desde el inicio; la razón probable es su procedencia de una escuela técnica. Para el resto de los estudiantes, los reportes fueron regresados con notas descriptivas, incluyendo ejemplos de escritura y la versión revisada fue la que se utilizó para asignar calificación. Conforme el curso progresó, y la importancia del uso apropiado de lenguaje técnico y de referencias se explicó continuamente, se observó una mejora considerable. De cualquier forma, es imposible que haya un cambio inmediatamente. El 20% de los estudiantes al final del curso todavía tenían problemas para poner en orden, por escrito, sus ideas y conclusiones. El llevar a cabo su propio trabajo experimental contribuyó a mejorar la calidad de los reportes. Algunos estudiantes incluyeron una útil revisión del comportamiento de insectos, entrevistas con biólogos y aún, comparaciones con el comportamiento observado en insectos en confinamiento. En algunos casos se propuso la expansión del experimento como práctica adicional.

#### *Seguimiento al final de cuarto semestre.*

Durante el cuarto semestre, se evaluaron las características de los trabajos escritos para determinar si los alumnos mantuvieron y/o mejoraron las habilidades para producir trabajos escritos. Se utilizaron los trabajos de la materia de Circuitos I, curso de 10 créditos con 2 horas por semana para trabajo de laboratorio. Al final del curso los alumnos deben tener el conocimiento para llevar a cabo el análisis de circuitos eléctricos sujetos a señales de corriente alterna, corriente directa, análisis transitorio y análisis en estado estable. No se encontraron rastros de plagio, aunque todavía se observa que hay fallas en la utilización apropiada de referencias. La mayor parte de los errores consistió en la utilización de sus propias palabras para escribir las conclusiones. Al final del curso, el 20% falló en completar el trabajo experimental, escribir las conclusiones apropiadas y por lo tanto reprobó el curso. De cualquier forma la calidad de los trabajos escritos se mantuvo en un 80% de los alumnos que completó exitosamente el curso.

#### *Seguimiento al final del sexto semestre*

Debido a que el número de alumnos que se propagó por el sistema disminuyó en 20% con respecto al 2º semestre, los datos que se presentan en esta sección corresponden a 24 alumnos. Durante el sexto semestre, se evaluaron las características de los trabajos escritos para determinar si los alumnos mantuvieron y/o mejoraron las habilidades para producir trabajos escritos. Se utilizaron los trabajos de la materia de Control I, curso de 10 créditos con 2 horas por semana para trabajo de laboratorio. Al final del curso los alumnos deben tener el conocimiento para llevar a cabo el análisis y simulación de sistemas lineales, así como poder diseñar controladores para los sistemas de estudio. De nuevo, no se encontraron rastros de plagio, aunque todavía se observa que hay fallas en la utilización apropiada de referencias. En forma similar al cuarto semestre la mayor parte de los errores consistió en la utilización de sus propias palabras para escribir las conclusiones. Al final del curso, el 16.66% falló en completar el trabajo experimental, escribir las conclusiones apropiadas y por lo tanto reprobó el curso. De cualquier forma la calidad de los trabajos escritos se mantuvo en un 83.33% de los 24 alumnos que completó exitosamente el curso.

## **IV. CONCLUSIONES**

En este trabajo se ha mostrado que se puede lograr una mejora considerable en el desempeño de los estudiantes a través de la implementación de estrategias en diferentes niveles. Se requiere de un seguimiento continuo para mantener la calidad de los reportes escritos. En adición, el manejo apropiado

del tiempo por parte de los estudiantes reduce los niveles de plagio: por ejemplo, si realizan el trabajo en tiempo, se evitan prácticas de “copiar y pegar” de documentos disponibles en Internet. Se requiere de un esfuerzo y trabajo en equipo para proveer un ambiente adecuado para que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades, su inventiva y su participación de labores adicionales a los cursos. Dejar que los estudiantes, guiados continuamente, conduzcan su propia investigación puede promover su participación y mejorar su desempeño durante su vida académica. Los resultado no son representativos de toda la población estudiantil; cada grupo presenta diferentes características y se debe actuar de acuerdo a la dinámica del grupo. De cualquier forma es motivante que estudiantes sin entrenamiento previo o sin participación previa en actividades de investigación puedan desarrollar y mantener habilidades en un periodo de 6 semestres. Los estudiantes de Licenciatura son el alimento de programas de posgrado ávidos de alumnos capaces y motivados. En la medida que se resuelvan las deficiencias relacionadas con la producción de documentos escritos, es posible dedicar más tiempo a las labores de formación en investigación.

## V. REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2006) Informe de Rendición de cuentas 2001-2006. ISBN: 968-5823-32-4
- <sup>2</sup> Science and Technology indicators at a glance. (2005) CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- <sup>3</sup> OECD. Education at a glance 2006. OECD briefing note for Mexico. OECD (2006)
- <sup>4</sup> Latapí P. “Algunas reflexiones sobre el desarrollo de la investigación educativa. In E. Weiss (Coord.), El campo de la investigación educativa”. 1993-2002, pp. 669-679. Mexico: COMIE.
- <sup>5</sup> Carroll J. and J. Appleton.”Towards consistent penalty decisions for breaches of academic regulations in one UK university”. Int. J for Educational Integrity. Vol. 1, no 1. (2005)
- <sup>6</sup> McGowan U. “Does educational integrity mean teaching students NOT to ‘use their own words’?” Int. J for Educational Integrity. Vol. 1, no 1. (2005)
- <sup>7</sup> Thompson C.” ‘Authority is everything’: A study of the politics of textual ownership and knowledge in the formation of student writer identities”. Int. J for Educational Integrity. Vol. 1, no 1. (2005)
- <sup>8</sup> McCabe D. L. “Cheating among college and university students: A North American perspective”. Int. J for Educational Integrity. Vol. 1, no 1. (2005)
- <sup>9</sup> East J. “The problem of plagiarism in academic culture”. Int. J. for Educational Integrity Vol. 2 No. 2 December 2006 pp. 113-125 ISSN 1833-2595

El **Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechi** obtuvo el título de Ingeniero Industrial en Electrónica del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Obtuvo los títulos de Maestría en Ciencias en Instrumentación y Ciencia Analítica y Doctorado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad de Manchester, Inglaterra. Ha participado en proyectos de investigación y desarrollo en el área de Instrumentación y Control desde 1989. Es Coordinador del Cuerpo Académico de Procesamiento de Señales, y es Investigador Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente se dedica al desarrollo de sistemas de instrumentación de acuerdo a las prioridades del estado en Instrumentación Biomédica e instrumentación para el Desarrollo sustentable.

## De la Tesis recepcional a la experiencia recepcional. La transición entre dos modelos educativos.

Dr. José Manuel Hurtado Capetillo<sup>1</sup>, Dra. Martha Lilia León Noris<sup>2</sup>, Mtra. María del Refugio Salas Ortega<sup>3</sup>.

**Resumen--** El programa educativo de química clínica de la Universidad Veracruzana permitió comparar diversos elementos para la realización de una tesis recepcional versus la experiencia educativa denominada experiencia recepcional. Los estudiantes del modelo tradicional de los años 2000 y 2001 solo el 12.8 y 16.8% respectivamente ha realizado su tesis recepcional, mientras que el 45.54% y 24.75% de los estudiantes del modelo flexible de los años 2002 y 2003 respectivamente habían finalizado su trabajo de investigación bajo la estrategia del nuevo modelo de cursar una experiencia educativa donde elaboran y desarrollan el proyecto de investigación. Con relación al tiempo transcurrido para la elaboración del grado de licenciatura el promedio del MEIF fue de cinco años, mientras que en el modelo tradicional han transcurrido 8 años en el 40% que se han titulado. Los estudiantes del año 2001 del modelo tradicional, llevan 7 años y solo el 22.2% ha realizado una tesis recepcional.

**Palabras claves**—química clínica, tesis recepcional, modelo educativo.

### I. INTRODUCCIÓN

La eficiencia del desempeño de una institución educativa, se mide, desde el punto de vista cuantitativo, mediante indicadores específicos, entre los que destacan el de reprobación, deserción, aprovechamiento, absorción, titulación y eficiencia terminal. Este último expresa en términos porcentuales el número de alumnos que egresan de una generación, lo cual permite conocer el nivel de desempeño de un plantel, considerando que su compromiso social es la formación de recursos humanos<sup>1</sup>.

Uno de los problemas que enfrenta el sistema de educación superior es el bajo índice de eficiencia terminal, por ejemplo, de acuerdo con estadísticas de la ANUIES en el 2007, en la ciudad de Veracruz solo el 23,52% de estudiantes que ingresan a una carrera universitaria obtienen un título<sup>2</sup>.

La elaboración de la tesis recepcional como parte de la culminación en la concepción clásica de los modelos educativos tradicionales enfrenta múltiples adversidades. Entre algunos de los motivos que llevan a los alumnos a retrasarse en la elaboración de la tesis o en su dimisión, merecen señalarse el desconocimiento en cuanto a la metodología para encarar un proyecto de investigación y las dificultades para redactar las ideas o analizar datos estadísticos; así también, las exigencias laborales, que promueven tanto la desconcentración como la falta de tiempo para la lectura<sup>3</sup>.

### II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Se revisaron los planes de estudio del modelo tradicional de la licenciatura en química clínica y se compararon con el programa educativo de Química Clínica en su Modelo Educativo Integral y Flexible. Se investigaron las variables: tiempo transcurrido para la presentación de tesis y condiciones que influyeron para el inicio y término de la tesis.

### III. COMPARACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS

En el modelo tradicional el programa educativo de Química Clínica de la Facultad de Bioanálisis contemplaba la realización de la tesis recepcional posterior a los cuatro años de formación educativa y con la liberación del servicio social como requisito para defender dicha tesis. Situación que en su mayor parte degeneraba en la realización de la tesis mucho después de la terminación del servicio social.

Uno de los grandes limitantes del estudiante del modelo tradicional fue, la competencia entre la búsqueda de un

empleo y el dar inicio en la elaboración de la tesis. En el primer caso muchas de las veces no requerían el título para la obtención de un empleo lo cual significaba una propuesta atractiva, mientras que en el otro, había que empezar buscando un director, posteriormente el tema, el cual aunado a la falta de espacios clínicos se convertía en un proceso difícil de llevar a cabo, finalmente muchos de los proyectos de tesis requerían de reactivos y de muestras biológicas lo cual planteaba al estudiante un sendero largo y costoso para finalizar la última etapa en su formación académica, no obstante el haber cursado un servicio social donde se podía haber obtenido el recurso humano o en reactivos para culminar la tesis.

Por su parte, el modelo educativo integral y flexible en el programa educativo de química clínica integró una estrategia donde el alumno que alcanza el 90% de créditos ingresa a la experiencia recepcional tras haber cursado con la experiencia electiva de Proyectos de investigación, experiencia en el cual el alumno en un semestre integró un pensamiento sobre la selección de una investigación, trabajo con sus directores y asesores y finalmente elaboró un protocolo que es revisado por un grupo de académicos afines al proyecto y que permite que el alumno en muchos casos pueda iniciar su proyecto aún antes de empezar la experiencia recepcional. De esta forma la elaboración y aplicación de un trabajo de investigación transcurre a o largo de dos semestres.

El programa educativo de química clínica permitió comparar diversos elementos para la realización de una tesis recepcional versus la integración de un trabajo de investigación guiado a través de las experiencias educativas. De esta forma los estudiantes del modelo tradicional de los años 2000 y 2001 solo el 12.8 y 16.8% respectivamente ha realizado su tesis recepcional, mientras que el 45.54% y 24.75% de los estudiantes del modelo flexible de los años 2002 y 2003 respectivamente habían finalizado su trabajo de investigación bajo la estrategia del nuevo modelo.

Con relación al tiempo transcurrido para la elaboración del grado de licenciatura el promedio del MEIF fue de cinco años, mientras que en el modelo tradicional han transcurrido 8 años en el 40% que se han titulado. Los estudiantes del año 2001 del modelo tradicional, llevan 7 años y solo es el 22.2% ha realizado una tesis recepcional.

Cuadro 1

<b>Modelo tradicional (Plan 90)</b>		<b>MEIF</b>
Tesis		Experiencia Recepcional
Liberación del servicio	Servicio social	Durante el servicio, 90% créditos
Tesis, tesina, monografía, memoria,	Modalidad	Investigación clínica, básica
Posterior al servicio social	Realización	Prácticas profesionales
Si	Director	Si
Ninguna	Protocolo	Experiencia Proyectos de Investigación
Ninguna	Desarrollo	Tutor de Experiencia recepcional
No	Asesor	Si
Si	Jurado /revisor	Si
Director, estudiante	Calidad	Director, asesor, estudiante, profesor proyectos, profesor experiencia, tutor

Cuadro 1. Comparación de Modelos Educativos en el Programa de Química Clínica en la Universidad Veracruzana

#### IV. COMENTARIOS FINALES

La integración de la EE de Proyectos de Investigación de forma electiva a la experiencia recepcional ha permitido no solo el desarrollo de un trabajo de investigación, sino que ofrece una verdadera experiencia en el quehacer de la investigación con el mismo rigor técnico y calidad académica de una tesis.

## V. REFERENCIAS

- 1.- Plan General de Desarrollo 2025 Universidad Veracruzana
- 2.- Estadísticas de la educación superior ANUIES 2009  
[http://www.anui.es.mx/servicios/e\\_educacion/index2.php](http://www.anui.es.mx/servicios/e_educacion/index2.php) 20 de mayo 2009
- 3.- Eco Humberto, El valor de la tesis.  
<http://www.isalud.org/pdf/El%20valor%20de%20la%20tesis.pdf> 22 mayo 2009.- Reilly JJ: Obesity in childhood and adolescence: evidence based clinical and public health perspectives. Postgrad Med J 2006, 82:429-437

El **Dr. José Manuel Hurtado Capetillo** es médico epidemiólogo, investigador titular B en el Centro de Estudios y Servicios en Salud y profesor de la Facultad de Bioanálisis por la Universidad Veracruzana, maestro con reconocimiento nacional de perfil deseable PROMEP. Con publicaciones en el campo de la salud pública y epidemiología con enfoque en enfermedades crónicas e infecciosas.

La **Dra. Martha Lilia León Noris**, es egresada de la carrera de Química Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas Universidad Veracruzana, ha realizado actividades académicas de gestión, tutorías, vinculación, investigación. A partir del 2002 es secretaria académica de la Facultad de Bioanálisis manejando desde esa fecha el sistema integral de información universitaria. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales relacionados con la Química y la educación. Cuenta con experiencia en el manejo de tecnologías de información.

La **Mtra. María del Refugio Salas Ortega** es egresada de la facultad de bioanálisis región Veracruz de la Universidad Veracruzana, actualmente es tiempo completo adscrita a la misma facultad. La Maestra cuenta con maestría en administración de sistemas de salud y se encuentra realizando su trabajo de investigación del doctorado en gobierno y administración pública.

## La formación docente en Técnicas de Información y Comunicación aplicables al proceso didáctico en el nivel superior: Reflexiones docentes para la acción.

Modesta Jiménez Orozco<sup>1</sup>

**Resumen**— El artículo presenta resultados de la investigación realizada sobre la formación de los docentes en Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas al proceso didáctico, desde la reflexión de los profesores de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana en distintas regiones del Estado. El trabajo es de corte cualitativo aplicando el método de estudio de casos comparados, mediante la entrevista semiestructurada como instrumento de levantamiento de información, guiada por categorías preliminares y aplicada a participantes seleccionados con criterios académicos de inclusión. El tema que aborda representa uno de los desafíos de la educación superior para impulsar la calidad de la enseñanza con fines de lograr aprendizajes significativos por los estudiantes universitarios, en el marco de un modelo educativo integral y flexible.

**Palabras claves**— formación docente en TIC, reflexión colegiada, proceso didáctico.

### Introducción

El problema que se estudia se centra en la formación docente que lleva a reflexionar en la pertinencia de aplicar los recursos de Tecnología de Información y Comunicación (TIC) al proceso didáctico, desde el enfoque de los profesores universitarios formadores de pedagogos.

Esto es, el docente formador de formadores no puede incorporar irreflexivamente las TIC sólo por moda, obligación o gusto propio. Es necesario analizar la pertinencia de su incorporación adecuada y el papel que juega en la enseñanza; hasta dónde conviene, quiere, puede y sabe incorporarlas; y qué sabe acerca de su impacto en el proceso didáctico. Y de todo esto, qué piensa él (ella) como

docente. Pues en la medida de su respuesta es que deben de construirse los planes de formación docente y no sólo desde las consideraciones y necesidades institucionales o de las exigencias del mundo global.

En la búsqueda de respuestas a la pregunta general de investigación *¿cuáles reflexiones del profesor intervienen en la formación docente para la adaptación de las TIC al proceso didáctico?* se pretendió

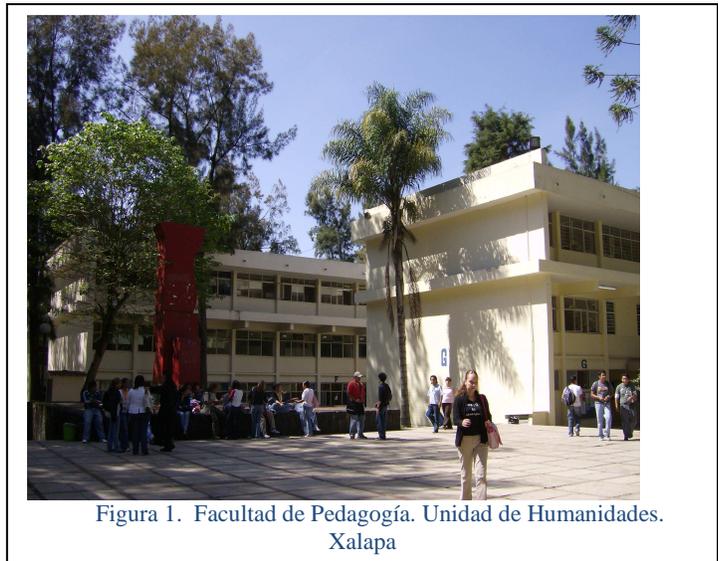


Figura 1. Facultad de Pedagogía. Unidad de Humanidades. Xalapa

<sup>1</sup> Modesta Jiménez Orozco es Profesora de Pedagogía en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. [mjimenez@uv](mailto:mjimenez@uv) (autora corresponsal)

lograr el **objetivo general**: *Comprender las reflexiones de los profesores que intervienen en la formación docente para la adaptación de las TIC al proceso didáctico.*

### I. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Este es un trabajo de corte cualitativo, que utiliza el método de estudio de casos y el comparativo para encontrar similitudes y diferencias en las reflexiones docentes, que permitan aportar elementos significativos para una propuesta de mejora o solución en la problemática de la formación docente para la aplicación didáctica de las TIC como apoyo a la enseñanza, en el marco del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF).

Se aplicó la entrevista, la observación y el análisis documental como técnicas de recolección de información, diseñando como instrumento una guía para la entrevista, que fue validada por expertos. Las entrevistas fueron realizadas en el escenario propio de cada participante y duraron de 40 minutos a una hora.

Los casos investigados fueron las Facultades de Pedagogía en Xalapa, Veracruz y Poza Rica, en su modalidad escolarizada, y la licenciatura de pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) en Xalapa. En total participaron 54 profesores de una población total de 180, y una distribución de 13 y 14 docentes por cada caso, con atributos inherentes a las necesidades del estudio. La descripción de los participantes se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Docentes participantes de la licenciatura en Pedagogía de la Universidad Veracruzana 2007.

FACULTAD DE PEDAGOGÍA	DOCENTES					
	Cantidad		Porcentaje		TOTAL	
	TC	PH	TC	PH	Cantidad	%
Poza Rica (FP-PR)	5	9	36%	64%	14	22%
Veracruz (FP-V)	6	8	43%	57%	14	20%
Xalapa (FP-X)	4	9	30%	70%	13	37%
Xalapa SEA (SEA-X)	6	7	46%	54%	13	21%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>38%</b>	<b>62%</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>
Población total (4 sedes): 180 docentes/100%.					% de la muestra :	30%

Tiempo de dedicación: TC: Tiempo completo; PH: Por horas

Se trabajó con categorías de análisis que fueron *la formación docente en TIC y el método didáctico aplicando TIC*, que a su vez presentaron categorías empíricas y sub-categorías. Para efectos de este estudio defino la primera categoría como: *el proceso de desarrollo de habilidades y actitudes pedagógicas y especializadas, de los profesores sobre la aplicación didáctica de las Técnicas de Información y Comunicación (TIC), a partir de las cuales se hace posible su transferencia a la práctica, a través del método didáctico.* Y la segunda como: *parte del proceso didáctico que conjunta las estrategias, técnicas, medios y procedimientos, lógicamente coordinados por el docente con apoyos de las TIC, para dar sentido a cada uno de los pasos de la enseñanza, con el propósito de promover el aprendizaje del estudiante hacia objetivos determinados.* El análisis de los resultados se realizó mediante la codificación de la generalidad del discurso en relación con la *consistencia*, la *variabilidad*, el *caso extremo* o *ausencia* y la triangulación con la observación y el análisis documental.

## II. HORIZONTE TEÓRICO

Dada la amplitud del estudio, los fundamentos teóricos son también amplios, por los que citaré algunos de los principales para cada categoría que intervino en la investigación. En el horizonte teórico del trabajo, para la *formación docente en TIC*, se encuentra las aportaciones de autores como: Domínguez (2001) que sostiene que el docente tiene un papel primordial en la transformación de la universidad y en la vida universitaria, por lo que debe asumir su desarrollo profesional desde la reflexión sobre su propia práctica y su colaboración con sus colegas, en el marco de la disciplina y áreas afines, para tratar de encontrar soluciones que retan actualmente a los distintos planteamientos didácticos; Delors (1996) que asume a la globalización como fenómeno que impacta en los procesos de los sistemas educativos; Ambrosi (2005) y Cabero (2001 y 2002) que aportan estudios sobre la sociedad de la información y la transformación de los sectores sociales en todos sus niveles y los mitos de las TIC; Fernández, Coord. (2007) en relación a la emergencia de formación en TIC por parte de los docentes universitarios; la UNESCO (1998) las orientaciones para el nivel superior, destacando la participación de los docentes y la necesidad de una formación actualizada en TIC; Gimeno (1998) que afirma que la organización de la institución escolar condiciona el clima laboral donde los docentes trabajan; Ventosa (2004) quien plantea las necesidades de un nuevo modelo educativo para responder a las nuevas condiciones sociales; Salinas (1997) y el nuevo rol docente en la era digital, que Zabalza (2007) y Perrenoud (2004) distinguen como competencias docentes; Zarzar (2004) quien propone el trabajo en academia para generar los estilos docentes e institucionales que convengan a la formación del estudiante; Bates (2001) sus estudios sobre la resistencia y el recelo de los docentes ante los cambios tecnológicos en el aula; Badia *et al.* (2004) el fundamento a la *cultura docente* y sus dimensiones, para resaltar la importancia del conjunto de creencias, valores, actitudes, hábitos, supuestos y normas de una organización educativa, que forman parte del contexto laboral, que comparte un grupo de docentes y que les orienta en la manera de hacer las cosas y relacionarse entre ellos.

Para el método didáctico aplicando TIC, la conceptualización la recuperé de De Spencer y De Giudice (1964) que afirman que el método didáctico consiste en el manejo o tratamiento que se da a la materia para que el alumno la asimile y elabore en su aprendizaje y que debe tener en cuenta la vinculación del modo de enseñar con el modo de aprender. Me baso en Ander Egg (1993) que propone que todo método didáctico tiene que estar articulado coherentemente con los objetivos educativos y con las actividades que se realizan para el logro de los mismos y que, además de contenidos, el método didáctico transmite y enseña actitudes, valores y modos de establecer las relaciones interpersonales; de Rosales (2000) su postura sobre el proceso didáctico; sobre la *planeación didáctica* y los medios, a Medina y Mata, Coords. (2002); de Nericí (1973) y Ventosa (2004) los métodos didácticos y de enseñanza; de Castells (1986), las características más distintivas de las TIC; y de Rosales (2005) y Guerrero (2003) los efectos de las TIC en la enseñanza.

## III. RESULTADOS

Presento a continuación, de forma comparativa e integrada, los principales hallazgos en los casos estudiados, a través de los docentes participantes en el estudio, para dar respuesta a la pregunta de investigación y el alcance de los objetivos.

### *Formación docente en TIC*

Respecto a la **formación docente para incorporar las TIC** al proceso didáctico, se analizó: el **contexto, el desarrollo profesional docente y la cultura docente**, encontrándose entre lo significativo, los siguiente:

El **contexto** comprende las sub-categorías: **condiciones externas, condiciones institucionales y condiciones para la formación docente en TIC**. Del **contexto docente**, los participantes (FP-X, FP-V y FP-PR), expusieron con *consistencia* que, las **condiciones externas** en que se desempeñan los hace sujetos de un *fenómeno de globalización* complejo, con un enfoque predominantemente económico y neoliberal, que ha revolucionado el conocimiento científico y tecnológico, y que se ha convertido en factor influyente en la vida cotidiana y en la sociedad, de México y del mundo. Sociedad que pondera el conocimiento que se desplaza a gran velocidad por las carreteras del internet. Y con ello ha impactado todos los ámbitos: político, social, cultural, económico, etc., incluyendo el educativo. En consecuencia, a la formación de los docentes de todos los niveles hasta el universitario. Afirman que los **cambios tecnológicos**, producto de la globalización, impactan en las tendencias en las formas de pensar y en los procesos sociales que presiona su contexto inmediato, para transformar también la tarea docente con la tecnología, generalmente extranjera. La que ha trascendido a las aulas, convirtiéndola en una necesidad propia de la época; lo que consideran una acción invasora. Sobre todo, por la falta de preparación que sienten algunos profesores (SEA-X), para enfrentar estos retos. Por tal motivo, los docentes de todos los casos, expusieron, con *consistencia*, la necesidad de una constante *actualización tecnológica* con aplicación didáctica, que les permita lograr el nivel de competencia que les exige su *práctica docente*. Evitando así la obsolescencia tecnológica y, consecuentemente, de información. Sobre todo por las actuales características de los estudiantes, que, cada vez más, exigen una renovación de estrategias didácticas, que promuevan el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo adecuado de la nueva tecnología. Situación que, advierten, influye en un *cambio de valores* incorporados a las instituciones; lo que les preocupa y en ocasiones los mortifica. Ante lo cual consideran relevante conservar la calidad humana y la dignidad de su rol docente. Las reflexiones sobre las **condiciones institucionales** se enmarcaron como *apoyos y limitaciones*, para incorporar las TIC a su proceso didáctico. En general, los docentes reconocen favorablemente tener *apoyos institucionales*, pero hacen notar su insuficiencia tanto en cantidad, como en actualización y mantenimiento. Lo que observan como *limitaciones* por ser un gran obstáculo para los resultados de calidad en la enseñanza que imparten. En cuanto a las **condiciones para la formación docente en TIC**, ven (con *consistencia*) como *oportunidad* la actualización que reciben en los programas de capacitación impartidos periódicamente, por personal técnicamente capacitado. Sólo que, afirman (con *consistencia*), sigue siendo *insuficiente* para atender a todos los docentes de las facultades; no se adecúan a las necesidades pedagógicas del MEIF, y lo consideran ineficiente en sus procesos y resultados.

Sobre el **desarrollo profesional**, los docentes hablaron de su **perfil docente** y de la **aplicación de TIC**. En cuanto a su **perfil docente**, los participantes coincidieron, con *variabilidad* (FP-X y FP-PR) y con *caso extremo* (FP-V y SEA-X) en el discurso, en considerar que su perfil docente cuenta con las competencias *suficientes* para el adecuado manejo de las TIC en el proceso didáctico, de las experiencias educativas que imparten. Sin embargo, la mayoría de los docentes responden con *consistencia*, el reconocer que su perfil docente es *insuficiente*, por la debilidad que sienten en su formación en este campo, para su aplicación al proceso didáctico. Lo que los hace “sentirse rebasados” por los estudiantes, en desventaja y con matices de frustración, angustia o estrés; incluso sentirse exhibidos e incómodos porque los estudiantes manejan mejor que ellos las TIC. Ante su desarrollo docente para la **aplicación de las TIC** al proceso didáctico, lo expresado en sus respuestas fue codificado como: *motivación, resistencia y vejez*. Expusieron discursos controversiales, cuando dijeron tener *motivación (consistencia)*, pero a la vez sentir *resistencia (variabilidad)* a la aplicación de las TIC; argumentando significativamente la *vejez (consistencia)* y pertenecer a otro siglo o generación, como razón prioritaria. Es decir, por una parte les atraen y expresan motivación por el aprendizaje y manejo de nuevas tecnologías y las aportaciones que éstas puedan traer a su práctica docente; pero, por otra, manifiestan resistencia y están inconformes con sentirse presionados o condicionados por la institución a adquirir nuevas competencias docentes.

Por lo que registran un cambio de actitud es paulatino tanto para asumir el reto, para iniciar su proceso de capacitación como para llevar las TIC a su proceso didáctico.

En cuanto a la **cultura colegiada** de los participantes, las sub-categorías estudiadas fueron **discusión colegiada** y **comportamiento docente**. Respecto a la **discusión colegiada** para la inclusión de las TIC en su método de enseñanza, los docentes dieron respuestas codificadas como: *inexistente*, *incipiente* e *incluyente*. Los cuatro centros escolares de estudio, presentan *consistencia* en la generalidad del discurso, en la *inexistente* discusión sobre la importancia de incorporar las TIC desde la planeación ni para consensar las necesidades de capacitación en la materia. Son menos los docentes, quienes de forma *incipiente (variabilidad)* manifiestan el interés por inducir esta discusión, poco profunda, escasamente productiva y con poco éxito. Y menos aún, son los que declaran una discusión *incluyente (caso extremo)*, para capacitarse y aplicar de forma colegiada estas innovaciones tecnológicas de forma cotidiana. En cuanto al **comportamiento docente** como integrantes de cuerpos colegiados, ante la discusión sobre la incorporación de TIC a su método de enseñanza, el estudio se centró en dos principales códigos: *apertura* y *resistencia*. Los docentes declaran con mayor *consistencia* en el discurso, tener más *resistencia* que *apertura* como cuerpos colegiados ante estas mismas acciones. Algunos argumentos para este rechazo fueron: que algunos son profesores con carreras no pedagógicas no aceptan las estrategias para la docencia; tener edad avanzada y pertenecer a generaciones con formación tradicional; y una actitud de negarse a modificar sus programas y formas de trabajo. Por lo que reflexionan que es difícil llegar al consenso en materia de TIC.

#### *Método didáctico integrador de TIC*

Los resultados del estudio sobre el **método didáctico** que aplican los docentes para incorporar o no las TIC al proceso didáctico, abordaron las categorías: **planeación didáctica, desarrollo del método de enseñanza y los efectos de las TIC en la enseñanza**, de los cuales se reportan los siguientes:

Concerniente a la **planeación didáctica** que realizan para incluir o no las TIC en su método didáctico, se expone a partir de dos sub-categorías: **criterios de selección** y **criterios de aplicación** de recursos de TIC, con las cuales los docentes fundamentan su planeación en las experiencias educativas que imparten. En relación con los **criterios de selección**, existe *consistencia* en el discurso de los docentes de los cuatro casos investigados, en que son de carácter *didáctico*, basados sobre todo en las exigencias del programa de las experiencias educativas que imparten y pocas veces en las necesidades del estudiante. Con menor influencia se deciden por los criterios *organizacionales* (FP-P-R y FP-X con *variabilidad* y FP-V con *caso extremo*) excepto por SEA-X (*consistencia*), para determinar qué recursos utilizar con base en la disponibilidad en la institución. Así mismo, utilizan criterios *personales (variabilidad)* para elegir sus recursos de TIC, generalmente de acuerdo a sus competencias docentes para su manejo didáctico; al tiempo que dispongan para la planeación y diseño de materiales; y a los recursos económicos para adquirir su propio equipo. En cuanto a los **criterios de aplicación** de los recursos de TIC, en la planeación didáctica de los docentes, se concentraron en tres principales códigos: *expositiva*, *informativa* y *comunicativa*, y *productiva*. Hubo *consistencia* en la generalidad del discurso de los docentes en las cuatro entidades académicas participantes, al describir que los criterios para la planeación didáctica de los recursos tecnológicos y sus materiales es para su aplicación *expositiva*. Planean el uso de diapositivas en Power Point o Word, videos educativos, películas comerciales y fotografías que adaptan a la enseñanza, conferencias, documentales, casos reales o similares, que promuevan la reflexión y el aprendizaje de los estudiantes. Fue citada, con *consistencia* en el discurso, la aplicación *informativa* y *comunicativa* de las TIC, (exceptuando al SEA-X, con *caso extremo*), como criterio para la planeación didáctica. Aseguran planear la búsqueda y consulta de información que complemente la discusión de los temas del programa en la Biblioteca Virtual de la UV; en direcciones recomendadas por ellos; pero pocos docentes utilizan plataformas gratuitas de internet

como: Hotmail, Yahoo, Gmail o EMINUS (UV). Y como *caso extremo* en tres de las entidades participantes y *variabilidad* en la FP-PR, utilizan un criterio de aplicación *productiva*, para proyectos de uso de las TIC en su método didáctico.

La categoría **desarrollo del método didáctico** reúne las declaraciones de los participantes sobre las acciones que realizan en su práctica docente para integrar las TIC con un uso didáctico y las reflexiones que de esa experiencia narraron. Las subcategorías analizadas se centraron en el **método que aplica** para promover el proceso didáctico y el **papel de las TIC** en este método. Los participantes, reportaron apoyarse, total o parcialmente, en diversos métodos didácticos o actividades propias a estos métodos, para desarrollar sus cursos. Los códigos identificados en sus respuestas fueron: métodos de *transmisión de conocimiento* y métodos *constructivistas*. Los docentes narraron las actividades o definieron que utilizaban métodos didácticos como: *expositivo, analítico, teórico-práctico, general a lo particular, casos reales o vivenciales, participativo, de lo sencillo a lo complejo, por descubrimiento y mixto*, para impartir sus diferentes experiencias educativas. Métodos que los docentes entrevistados de las cuatro escuelas coincidieron con *consistencia* en el discurso y que declararon aplicar de forma única, binaria o mixta. Es de destacar que los métodos con enfoque *constructivista*, fueron mencionados con *caso extremo* (FP-X, FP-V y SEA-X), y *ausente* (FP-PR). Los métodos de este enfoque que los docentes afirmaron aplicar, fueron: el *diálogo reflexivo*, de *auto-aprendizaje*, por *proyectos y de construcción del conocimiento*. En este apartado, los docentes confirman lo expresado en la planeación didáctica y en el método didáctico donde manifestaron que integran las TIC en su práctica. En relación con el **papel de las TIC** en el método de enseñanza, resultaron tres códigos: *intrascendente, fundamental o de apoyo*. Es *intrascendente*, para los docentes que respondieron con *variabilidad* en la generalidad del discurso (FP-X y SEA-X), y con *caso extremo* (FP-V y FP-PR). Algunas razones fueron: el poco uso que hacen de los recursos de TIC; la irrelevancia de su papel en su método; lo relativo que suele ser su necesidad en la clase por: falta de equipo, instalaciones y de trámites más eficientes, ya que siempre dependen de que consigan los recursos. Para otros docentes su papel es *fundamental* (*consistencia*: FP-V y FP-PR; FP-X y SEA-X *caso extremo*) sobre todo para los docentes que imparten clases en el Área de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Por otra parte, docentes en tres de las entidades expresaron (todas *variabilidad*, *menos* FP-PR *consistencia*) que las TIC en su método tienen un papel *de apoyo*. Las miran sólo como herramientas para variar el estímulo al impartir sus clases, pues deben estar al servicio de los objetivos del programa y objetivo central del profesor al educar. Así que ponen sus límites para utilizarlas.

En la categoría **efectos de las TIC en la enseñanza**, se analizó la subcategoría *percepción* del efecto. Las reflexiones de los docentes de los cuatro centros escolares se reunieron en tres códigos: *negativos, intrascendentes y positivos*. En la percepción del efecto *negativo* (*variabilidad* en todos, excepto en FP-V *consistencia*), es porque las consideran un factor que contribuye de forma importante a que los estudiantes pierdan buenos hábitos y habilidades de lecto-escritura; ya que dejan de ir a la biblioteca; dejan de leer o consultar libros y van olvidando las reglas ortográficas. En este sentido, lo más significativo para los docentes, es que favorecen la falta de reflexión de los alumnos, porque no saben seleccionar los documentos adecuados y en su mayoría sólo copian trabajos de la red dejándose llevar por el título, sin leer el documento y menos aún analizarlo. Consideran que fomentan la pérdida de valores como: respetar la propiedad ajena, el derecho de autor, la responsabilidad, etc. y con frecuencia caen en falta de honestidad e incumplimiento en las tareas. Con *caso extremo* (FP-X, FP-PR y SEA) y *ausencia* (FP-V), consideraron que los efectos de las TIC son *intrascendentes*, aunque reconocen la falta de su transversalización en las experiencias educativas a su cargo. Contrariamente, los docentes participantes de las cuatro entidades educativas, declararon con *consistencia* que los efectos que perciben al aplicar las TIC a su método didáctico, son definitivamente *positivos*. Ya que perciben que se vinculan al proceso didáctico, especialmente en el aprendizaje de los estudiantes, y al trabajo docente que realizan fuera del aula. Ven como bondades de las TIC, que sirvan de estímulo para captar la atención del estudiante y de motivar el interés por la clase. Observan un efecto de multifuncionalidad con materiales muy atractivos, con los que aprovechan otros canales sensoriales de acuerdo a los diferentes tipos de aprendizaje de los alumnos. En esta forma tienen la oportunidad de aprovechar las diversas inteligencias que poseen los estudiantes para ayudarlos a desarrollar el talento. En otro sentido, reflexionan que las

TIC favorecen el aprendizaje autónomo de los estudiantes, al facilitarles el acceso a amplias alternativas de información actualizada en internet; que les ayuda a ampliar el panorama de la realidad fuera de la escuela; les promueve el interés por la investigación y les ayuda a fundamentar sus trabajos logrando mayor acceso al conocimiento, e incluso a su generación.

#### IV. COMENTARIOS FINALES

##### *Resumen de resultados*

Con lo anterior afirmo que las reflexiones que intervienen en la **formación docente para incorporar las TIC al proceso didáctico**, se ven ampliamente influenciada por el contexto externo e institucional del docente, que por una parte le brinda apoyos importantes, pero poco relevantes para el tamaño de sus necesidades en el momento de la práctica; que el docente se percibe con deficiente desarrollo profesional en materia de TIC y que su discusión no es algo que forme parte significativa de su cultura docente ni en las academias, ni en los programas o acciones derivadas de ellas. Las reflexiones sobre el método didáctico que aplican los docentes para incorporar o no las TIC al proceso didáctico, dan cuenta de la falta de planeación didáctica para su incorporación y de la escasa o nula inclusión en el desarrollo de su método didáctico, que siguen considerando predominantemente de enseñanza, con tendencia mayor a la transmisión del conocimiento que a su construcción; por tanto los efectos que aseguran ver con el uso de las TIC en la enseñanza son controversiales, pues destacan con gran énfasis lo negativo como lo positivo.

##### *Conclusiones*

Los principales hallazgos en esta investigación, permiten un acercamiento a la reflexión didáctica de los docentes, que han demostrado capacidad de análisis de la problemática que viven, insatisfacción en las condiciones que requieren para una mejor formación que los oriente a un método integrador de las TIC con fundamento pedagógico, entre otros aspectos relevantes. Aunque valoran los apoyos con los que se cuentan, los consideran insuficientes, desactualizados o deficientes para satisfacer las necesidades de formación y actualización en TIC. Sin embargo, reconocen la importancia que radica en las actitudes docentes, para colaborar con la institución en los cambios tecnológicos y curriculares.

##### *Recomendaciones*

Considero pertinente que la formación de los profesores universitarios, en materia de TIC, sea conformada, además de las necesidades institucionales, por las recomendaciones y sugerencias que los mismos profesores tengan para definir las competencias o habilidades que les haga falta fortalecer. De esta manera sería congruente con un modelo flexible e integral (MEIF) de formación de profesionales, como el que conduce el proyecto educativo de la Universidad Veracruzana.

#### V. REFERENCIAS

- Ambrosi, A., et al. "Palabras en Juego: Enfoques Multiculturales sobre las Sociedades de la Información". (2005) C& F. Consultada por internet el 17 noviembre 2008. Dirección de internet: <http://www.vecam.org/article518.html>
- Ander-Egg, E. (1993) *La planificación educativa. Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores*. Argentina. Magisterio del Rio de la Plata.
- Badia G., A. et al. (2004) *La práctica psicopedagógica en educación formal. Universidad de Oberta en Cataluña*. UOC. Barcelona. España.
- Bates, A.W. (Tony) (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico*. Barcelona. Gedisa
- Cabero, J. "Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza". 2001. Barcelona: Paidós. Consultada por internet el 25 marzo 2008. Dirección de internet: <http://tecnologiaedu.us.es/nuevosretos/ponencias/juliocabero/juliocabero.htm>
- Cabero, J. "Mitos de la sociedad de la información: sus impactos en la educación". En Aguiar, M. V. y otros (Coord.). (2002) *Cultura y Educación en la sociedad de la información*. A Coruña: Netbiblo. Consultada por internet el 15 marzo 2009. Dirección de internet: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/Los%20mitos.pdf>
- Castells, M. (1986) *El desafío tecnológico*. Alianza: Madrid
- De Spencer A. P. R. y Ma. C. De Giudice (1964) *Nueva didáctica General*. Argentina: Kapelusz
- Domínguez G., M<sup>a</sup>. C. (2001) La formación didáctica del Profesorado en Didáctica de las Ciencias Sociales. Actas del Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Vol. I. Pp.100-112. Grupo Editorial Universitario. Granada.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. México: Santillana/UNESCO.

- Fernández, P., J. A. Coord. (2007) *Educación Superior y Globalización. Reflexiones y perspectivas*. Cuerpo Académico de Educación Superior. Centro de Estudios Universitarios. Facultad de Filosofía y Letras. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla: BUAP
- Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Séptima edición 1998. Madrid: Morata.
- Medina R. A. y F. S. Mata, Coords. (2002) *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación
- Nerici, I. G. (1973) *Hacia una didáctica general dinámica*. Argentina: Kapelusz
- Perrenoud, P. (2004) *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Grao.
- Rosales L., C. (2000) *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*. Madrid: Narcea.
- Salinas J. (1999). "Rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. Perfeccionamiento Integral del Profesor Universitario" *Primer Encuentro Iberoamericano*. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Julio 1999.
- Rosales G., F. (2005) "El impacto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el terreno educativo". *Observatorio Ciudadano de la Educación*. Colaboraciones Libres. Volumen V, número 158. México, abril de 2005.
- Guerrero C., J.A. (2005) "Nuevas tecnologías y aprendizaje". Argentina. Consultada por internet el 17 agosto 2005. Dirección de: <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/000125.php>
- UNESCO. "Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior". *Conferencia Mundial sobre Educación Superior*. 9 de octubre de 1998. París. Consultada por internet el 13 abril 2007. Dirección de internet: [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- Ventosa, V. J. (2004) *Métodos activos y técnicas de participación para educadores y formadores*. Madrid: CCS
- Zabalza, M. A. (2007) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Barcelona: Narcea.
- Zarzar Ch., C. (2004) *Habilidades básicas para la docencia*. México: Patria.

La **M.A. Modesta Jiménez** es profesora de la Facultad de Pedagogía y de la Maestría en Educación de la Universidad Veracruzana (UV), en Xalapa, Veracruz, México. Es maestra en administración por el IIESCA de la UV, y candidata a Doctora en Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España. Fue coordinadora y docente de la Maestría en Administración Educativa, de la UV (1996-2000). Ha publicado artículos en las revistas *Pampedia*, *Paedagogium*, *REMO* y *Caminos Abiertos*. Coordinó el libro "*Qué hablen los docentes*" (2005) y el libro "Procesos Curriculares" (en prensa), ambos producidos por el Cuerpo Académico Estudios para el Desarrollo y Proyección Institucional (ESDEPI), del cual es responsable. Y ha presentado diversas ponencias en eventos nacionales e internacionales de corte pedagógico y administrativo, durante sus veintiocho años de vida académica.

# Grado de aceptación del Blended Learning como alternativa de aprendizaje por los estudiantes de Educación Superior.

Agustín Lagunes Domínguez<sup>1</sup>, Graciela May Mora<sup>2</sup>, Beatriz Goytia Acevedo<sup>3</sup>.

**Resumen**—La investigación tiene como primer objetivo el determinar la aceptación que tienen los estudiantes de educación superior hacia el Blended Learning y posteriormente, determinar si la aceptación o no del Blended Learning tiene correlación con el programa educativo que están estudiando.

Este trabajo fue realizado en el área Económico-Administrativa del Campus Ixtac de la Universidad Veracruzana, México, el cual cuenta con 5 Programas Educativos y su matrícula es de 1,491 estudiantes.

La secuencia que se siguió fue determinar el tamaño de la muestra mediante la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, se obtuvo la cantidad de 313 como muestra. Posteriormente se aplicó el instrumento, se capturó, se validó y se generaron los resultados.

**Palabras claves**—Blended Learning, Educación Superior, Universidad Veracruzana.

## I. INTRODUCCIÓN

*Blended Learning (BL)* is the integration of several approaches to educational processes which involve the deployment of a diversity of methods and resources, and to learning experiences which are obtained from more than one kind of information source. ROSSETT, Douglis, and Frazee (2003).

Como se puede apreciar en las líneas anteriores, el BL es una alternativa con una serie de recursos que puede ayudar al aprendizaje de los estudiantes y aunque en muchos países han hecho investigaciones sobre el tema como Estados Unidos e Inglaterra, incluyéndose también Egipto, Italia, Turquía y desde luego España, Chile y México, aún no se ponen de acuerdo si es una modalidad o una estrategia.

Para motivos de esta investigación el BL representa ambas cosas, tanto una estrategia para mejorar el rendimiento de los estudiantes, como una modalidad donde se disfruta el contacto directo con el académico, y además, también aprovecha las ventajas de la universidad virtual, haciendo uso de una plataforma en donde se subirán recursos, se discutirá de forma síncrona y asíncrona, y se pueden utilizar las aulas virtuales.

El Blended Learning representa hoy una alternativa para los estudiantes ya que ofrece una serie de ventajas, pero de igual manera tiene algunos aspectos a resolver, y el más crítico son los profesores, ya que al principio representa más trabajo y esto puede significar una resistencia al cambio.

---

<sup>1</sup> Agustín Lagunes Domínguez es Profesor de Tiempo Completo en el Campus Ixtac de la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlan, Veracruz, México. [aglagunes@uv.mx](mailto:aglagunes@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Graciela May Mora es Profesora de Tiempo Completo en el Campus Ixtac de la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlan, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Beatriz Goytia Acevedo, Profesor por asignatura en el Campus Ixtac de la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlan, Veracruz, México.

An awareness and understanding of today's major social, political, economical and cultural changes requires adoption on the part of the curriculum. A critical curriculum design is relevant to the management change. In this reality, College professors would have the opportunities to reformulate a curriculum for their classrooms. However, they are often unwilling to develop a new curriculum and put it into practice for various reasons: These professors are constrained by lack of time due to their massive teaching, research and advisor duties as well as community partnership schedules, and they perceive resistances to change from colleagues and/or learners. MCNEIL (1996)

Como McNeil indica para que el BL funcione se deben conjuntar además de la plataforma, tres elementos, el curriculum que sea integral y sobre todo flexible, además basado en competencias. El segundo elemento son los profesores los cuales apliquen de la mejor manera el curriculum dentro del salón de clases, y el tercer y último elemento son los estudiantes los cuales deben aceptar y aprovechar el Blended Learning.

Para hilar la investigación y abordar cada uno de los elementos antes mencionados, se explica a continuación contexto de esta investigación.

La Universidad Veracruzana (UV) es una institución de educación superior pública, la cual cuenta con aproximadamente 48,000 estudiantes de licenciatura y 3000 de postgrado, 6,000 profesores, y se encuentra desconcentrada geográficamente por 5 Campus: Coatzacoalcos-Minatitlán, Ixtac, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz y Xalapa. También se encuentra dividida por áreas, tales como Artes, Biológico-Agropecuaria, Ciencias de la Salud, Económico-Administrativa, Humanidades y Técnica.

Para esta investigación, se tomó como unidad de estudio la Dependencia de Educación Superior (DES) denominada Facultad de Contaduría y Administración Campus Ixtac, perteneciente al área Económico-Administrativa, la cual cuenta con 5 Programas Educativos: Administración (LA), Contaduría (LC), Gestión y Dirección de Negocios (GyDN), Informática (LI) y Sistemas Computacionales Administrativos (LSCA). Su matrícula es de 1,491 estudiantes en los diversos Programas Educativos(PE), distribuidos en los distintos grados. LAGUNES (2009).

Por lo que se refiere a los trabajos realizados en la UV en cuanto a los programas educativos, en el 2001 se iniciaron los trabajos para reestructurar los tres PE, Licenciatura en Administración de Empresas, Licenciatura en Contaduría y Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos. El primer cambio que se origino fue el cambio de nombre, de Licenciatura en Administración de Empresas en solo Licenciatura en Administración. Después de Diplomados de diseño curricular, cursos y reuniones de consenso, se logro generar los PE de LA, LSCA dentro del MEIF.

Las ventajas que ofreció fueron la *flexibilización*, donde un estudiante puede cursar experiencias educativas en diferentes programas educativos, y diferente horarios. La *integridad*, que incluye créditos que pueden utilizar para actividades deportivas o culturales. *Servicio social* y *experiencia recepcional* integrados a la curricula, teniendo como ventaja que el estudiante al agresar automaticamente ya esta titulado. Por último la *disminución de 430 a 365 créditos* y lo mas importante, el diseño de las experiencias educativas *basadas en competencias* especificando en cada una los conocimientos, las habilidades y los valores deseables.

Del 2003 al 2009 se aplicó el MEIF y se evaluo su funcionamiento, determinando que el modelo es el adecuado pero no estaba impactando en el salon de clases, por ello en este año se iniciaron los trabajos del Proyecto Aula, el cual pretende que los profesores apliquen en sus experiencias educativas, las tecnologías de la informacion, la investigación y el pensamiento complejo.

Como se puede apreciar en este proyecto ya se abarcan los dos últimos elementos, tanto a los profesores como el Blended Learning, ya que ahí se incluye subir las experiencias educativas a la

plataforma Eminus la cual es propia de la UV.

Este estudio fue desarrollado antes del proyecto aula y el objetivo era determinar la aceptación del Blended Learning y la relación que existe con los programas educativos que cursan los estudiantes. En honor a la verdad es necesario aclarar dos cosas, la primera es que esta es una continuación de una investigación y donde el primer producto fue la publicación “Blended Learning como alternativa de aprendizaje para los estudiantes de Educación Superior en México” y la segunda es que hace falta un estudio para determinar la aceptación o no de los profesores.

## II. METODOLOGÍA

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, que permite obtener la cifra exacta para una población dada. Considerando como el Nivel máximo de error admitido  $e=5\%$ , el 95% de Nivel de confianza equivale a un valor de  $Z=1.96$  y Varianza poblacional por defecto se toma el valor de  $\sigma = 0.5$ , ya que se sustituyen los valores de probabilidad a favor y probabilidad en contra; por no existir antecedentes directos de la investigación. La fórmula al final queda de la siguiente manera: (MÜNCH, 1990)

$$n = \frac{N * Z^2 * \sigma^2}{Ne + Z^2 * \sigma^2} \quad \text{Ec.(1)}$$

Al sustituir los valores de la fórmula, se obtuvo la cantidad de 313, que corresponde al número de estudiantes a encuestar, de un total de 1491 que están registrados en las bases de datos de la Facultad de Contaduría y Administración.

Una vez obtenida la cantidad de la muestra, se procedió a determinar el número de estudiantes por aula, los cuales resultaron ser 9.

La selección de los estudiantes por Programa Educativo se efectuó de acuerdo al porcentaje de la matrícula que representan en la Facultad, encuestando al 20% de Administración, el 42% Contaduría, el 11% de Gestión y Dirección y el 27% de Sistemas Computacionales Administrativos.

Al momento de aplicar la encuesta, los alumnos se eligieron al azar, se encuestaron a los que salían o entraban del aula, se encuestó a nueve que estuvieran dentro de ella.

Una vez terminada la encuesta, se procedió a contabilizar el número de hojas que habían sido respondidas por los alumnos.

Posteriormente a la aplicación del instrumento a los 313 estudiantes, se procedió a la captura y para darle confiabilidad a la misma, se hicieron 3 capturas por separado utilizando Excel, se unieron en un solo archivo las tres capturas y aplicó la fórmula:

$$SI(Jorge!A2=Lupita!A2,SI(Jorge!A2=Karla!A2,"SI","Lupita"),SI(Lupita!A2=Karla!A2,"Jorge",SI(Jorge!A2=Karla!A2,"Lupita","Todos"))) \quad \text{Ec.(2)}$$

Esta fórmula escribe “SI” en el caso que todas las capturas hayan coincidido, “Todos” cuando ninguna captura coincidió, y el nombre de la persona que capturó un valor diferente a los demás. Una vez aplicada la fórmula descrita, se cotejaron directamente con el instrumento sólo las respuestas en las que no coincidían todas las capturas y se corrigieron.

Por último, una vez determinada la validez de la captura, se migró al software estadístico SPSS® y se generaron los resultados que a continuación se muestran.

### III. RESULTADOS

Se correlacionaron la variable independiente "Programa Educativo", con la variable dependiente "Aceptación de la Tecnología", y se aplicó la fórmula de Coeficiente de Correlación  $COEF.DE.CORREL(A2:A314,B2:B314)$ , teniendo como resultado el valor de -0.050875028, lo cual significa que **la correlación es de débil a nula**, en una escala de Intensa, Fuerte, Moderada y Nula.

Por otro lado aplicando el Coeficiente de Determinación, el resultado fue 0.258826849, lo cual significa que ni al 1% llega la correlación, confirmando que no existe correlación entre el programa educativo que cursan los estudiantes con su grado de aceptación hacia las tecnologías de información y por ende el Blended Learning.

### IV. CONCLUSIONES

Como primera conclusión tenemos que no existe correlación entre el Programa Educativo que estudian los jóvenes y la aceptación de las Tecnologías de Información.

Otra conclusión a la que se llega, es que hace falta otro estudio para determinar la aceptación o no de esta propuesta por parte de los profesores y así determinar si su rechazo o no, tiene correlación con su edad.

### V. REFERENCIAS

- [1] ARRANZ Virginia y AGUADO David, 2005. *Desarrollo de competencias mediante Blended Learning: Un análisis descriptivo*. Pixel-Bit. Revista de medios y educación. Número 026. Sevilla, España.
- [2] FALCONER Isobel, LITTLEJOHN Allison, 2007. *Designing for blended learning, sharing and reuse*. Journal of Further and Higher Education, Vol. 31, No. 1.
- [3] FARRAG Badawi, Mohamed, 2009. *Using Blended Learning for Enhancing EFL Prospective Teachers' Pedagogical Knowledge and Performance*. Conference Paper, Ain Shams University Guest House, Cairo, Egypt.
- [4] HUGH C. Davis, Fill Karen, 2007. *Embedding blended learning in a university's teaching culture: Experiences and reflections*. British Journal of Educational Technology, Vol. 38 No 5.
- [5] HUGHES Gwyneth, 2007. *Using blended learning to increase learner support and improve retention*, Teaching in Higher Education, Vol. 12, No. 3.
- [6] LAGUNES D. Agustín, CONTRERAS R. Javier, FLORES G. María Alicia, 2009. *Blended Learning como alternativa de aprendizaje para los estudiantes de Educación Superior en México*, Congreso Internacional de Innovación Educativa, Chapingo, México.
- [7] MOTTERAM Gary, 2006. *Blended education and the transformation of teachers: a long-term case study in postgraduate UK Higher Education*. British Journal of Educational Technology, Vol. 37 No 1.
- [8] MÜNCH Lourdes, ÁNGELES Ernesto, 1990. *Métodos y Técnicas de Investigación*, 2ª Edición, Trillas, México, 167 Páginas.
- [9] MCNEIL, J. (1996). *Curriculum: A Comprehensive Introduction*. Fifth Edition. New York, NY: HarperCollins Publishers.

- [10] OSGUTHORPE Russell T. , GRAHAM Charles R. 2003, *BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS, Definitions and Directions*, The Quarterly Review of Distance Education Vol. 4. No. 1.
- [11] ROSSETT, A., Douglis, F., and Frazee, R. V. (2003). Strategies for building blended learning. *ASTD's Source for E-Learning*. Retrieved December 25, 2004, from <http://www.learningcircuits.org/2003/jul2003/rossett.htm>
- [12] SOMMARUGA, DE ANGELIS, 2007. *Competence-based blended learning in building automation: towards a EU curriculum in 'Domotica'*. *European Journal of Engineering Education*, Vol. 32, No. 6.
- [13] STUBBS Mark, MARTIN Ian, ENDLAR Lewis, 2006. *The structuration of blended learning: putting holistic design principles into practice*. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 37 No 2.

## Uso de las TICs una herramienta para la E-A de la Química

Martha Lilia León Noris Dra<sup>1</sup>, del Refugio Salas Ortega<sup>2</sup> M.A. Adriana Margarita González Márquez<sup>3</sup> M.G.C.

**Resumen**—Uno de los problemas que enfrenta la educación es la E-A de la Química. En la perspectiva del plan de trabajo de la Universidad Veracruzana se contempla el uso de las TICs como estrategia de enseñanza aprendizaje que fortalezcan el quehacer académico, siendo así una herramienta útil para flexibilizar los entornos de E-A de la Química y de esta forma alcanzar un aprendizaje de por vida en el estudiante. El desafío por tanto es el uso de la tecnología que permita, por un lado, el desarrollo en los estudiantes de competencias como la búsqueda de información, comunicación y las propias de la disciplina, y por el otro, la optimización de la infraestructura.

**Palabras claves**—E-A, Química, TICS, competencias

### INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en todos los niveles de enseñanza el esquema utilizado de forma casi exclusiva ha sido la clase presencial, lo que ha contribuido a la pasividad de los estudiantes no alcanzando la calidad de aprendizaje que se exige actualmente. Stewart<sup>1</sup> pone de manifiesto que los recursos multimedia desempeñan un papel importante no solo como función informativa, sino que contribuyen a la adquisición de conocimientos ya que facilitan el acceso a contenidos educativos. Estudios realizados en Europa han demostrado que a pesar de contar con un avance en la tecnología, todavía existen muchos profesores en todos los niveles educativos que no utilizan esta modalidad de enseñanza<sup>2</sup>, de ahí que se hace necesario cambios en los hábitos educativos, en donde el lápiz, cuaderno y pizarra se trasladan a un segundo término para colocar las tecnologías como herramientas básicas en los procesos de aprendizaje.

Bajo esta perspectiva, la Universidad Veracruzana concibe en su Plan General de Desarrollo 2025<sup>3</sup> el uso de las TIC's en los procesos de E-A. Siendo la Química una de las disciplinas con problemas de aprendizaje, fue diseñado un curso para una de las ramas de esta disciplina: Química Analítica Cuantitativa, misma que se espera fortalezca el conocimiento en el estudiante en su formación profesional, considerando también competencias a desarrollar, siendo una de ellas el autoaprendizaje.

### CUERPO DEL TRABAJO

Actualmente, los estudiantes demandan aprendizajes nuevos, lo cual ayuda a que la tecnología sea usada como una herramienta por ellos para resolver problemas dentro de diversos ambientes de aprendizaje; las tecnologías apuntalan cada día más a ser medios de comunicación para el servicio de la formación del hombre, siendo la educación en línea formas emergentes para el desarrollo del conocimiento y de habilidades, optimizando así espacios físicos en las instituciones educativas públicas y privadas, ambientes virtuales que sensibilizan principalmente los sentidos de la vista y oído, en donde para el docente representa una oportunidad de estimular en el alumno con tecnología educativa la responsabilidad de aprender por el mismo, a través de los materiales contenidos en la web o mediante las diversas tareas que debe realizar como son trabajos, investigaciones, problemas, participación en foros, entre otros, llevando así su aprendizaje al mundo real, para lo cual es necesario la inclusión de estrategias educativas en donde los cursos multimedia representan materiales de apoyo para la

<sup>1</sup> Martha Lilia León Noris es Profesor de Ingeniería Química y Químico Clínico en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. [mleon@uv.mx](mailto:mleon@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Ma del Refugio Salas Ortega es Profesora de Química Clínica en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México [resalas@uv.mx](mailto:resalas@uv.mx)

<sup>3</sup> Adriana Margarita González Márquez es profesor en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México [adrigonzalez@uv.mx](mailto:adrigonzalez@uv.mx)

enseñanza presencial, incorporando además enfoques del conocimiento constructivista, esto es, el aprender haciendo de forma individual y compartida, aprovechando las habilidades que muchos de los estudiantes ya poseen en el uso de las tecnologías<sup>3</sup>

Este nuevo enfoque de la enseñanza en donde los estudios de Jean Piaget han permitido ser la base para el desarrollo de las teorías cognoscitivas, muestra que las ciencias entre las que se encuentra la Química deben ser construidas a través de un proceso reflexivo manteniendo la actividad física y mental de estudiantes y profesionistas. Lo importante por tanto, es que los estudiantes sean capaces de formular metas, comprendan de forma significativa desarrollando su potencial cognitivo y metacognitivo, esto significa que las tecnologías deben ser utilizadas como estrategias no con el fin de informar sino de formar al estudiante.

En ese sentido, el rol más importante del académico es proveer un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante experimente una investigación espontánea, teniendo libertad para comprender y construir el conocimiento a su propio ritmo, llevando a su lado como herramienta una computadora (enseñanza asistida por computadora).

En dicho marco referencial, la Universidad Veracruzana a través de la Universidad virtual diseñó una guía<sup>4</sup> para su personal académico con la finalidad de que elaboren cursos y materiales educativos en modalidad virtual para ser utilizados en su quehacer académico y de esta manera mejorar sus procesos de Enseñanza, el aprendizaje de los estudiantes y la optimización de su infraestructura.

En este trabajo se aborda el diseño de un curso de Química analítica cuantitativa en donde se conciben aspectos conceptuales y problemas de aplicación que permitan fortalecer los contenidos para el análisis de muestras químicas y biológicas. Para generarlo, se elaboró en principio el diseño instruccional considerando los contenidos del programa de Química Analítica.<sup>5</sup>

La organización de dicho material se concibe en tres niveles: en el primero se incorpora la información general en donde se expone la organización del curso para que el estudiante lo conozca, ver Figura 1.



Figura1. Organización del curso virtual Química analítica.

El segundo nivel describe las características en cuanto a contenidos, secuencia y actividades que deben realizarse en cada unidad, y finalmente un apartado en donde se permean las actividades de aprendizaje y evaluación del estudiante. La estructura contempla la presentación de problemas y de ejercicios que el estudiante desarrollara, así como un glosario con las terminologías fundamentales de la Química Analítica Cuantitativa. Como ejemplo se muestran las figuras 2 y 3.


**Química Analítica**  
**Cuantitativa**

**Unidad I Conceptos Generales**

**Objetivo específico**

Al concluir esta unidad el alumno identificará la clasificación de la química analítica cuantitativa.

**Contenido**

La química analítica es de gran importancia debido al gran desarrollo que ha tenido esta ciencia ya que los análisis cuantitativos se han convertido en un punto de apoyo para las industrias y la investigación.

Actualmente, cualquier industria cuenta con laboratorios donde las técnicas analíticas se constituyen en la esencia fundamental de la fabricación de un producto en sus diferentes fases, además, representa un auxiliar para otras ciencias como la medicina, geología, entre otras. Debe considerarse dos tendencias importantes para los trabajos analíticos: exactitud y rapidez; si estos se logran de manera conjunta se debe considerar al resultado con un alto grado de perfección, sin embargo, en la realidad esto no se realiza ya que dependerá de las condiciones del proceso de fabricación del producto.

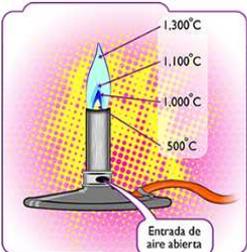


Figura 2. Conceptos Generales

**Problemas de gravimetría**

**Actividad QAC1**

**Descripción de la actividad**

Resuelve los siguientes problemas, poniendo en práctica las fórmulas para la gravimetría.

[Problema 1](#)  
[Problema 2](#)  
[Problema 3](#)  
[Problema 4](#)  
[Problema 5](#)  
[Problema 6](#)  
[Problema 7](#)  
[Problema 8](#)  
[Problema 9](#)  
[Problema 10](#)

**Lineamientos de entrega**

Nombra el archivo de la siguiente manera: QAC1\_NomApellido. Por ejemplo: QAC1\_Ariel López y envíalo a tu facilitador a través del medio que te indique y en la fecha marcada para ello.

Figura 3. Problemas de gravimetría

La dinámica a utilizar es la siguiente: Al término de cada unidad, el estudiante debe realizar una serie de actividades de manera asincrónica y sincrónica tal es el caso de material de consulta, investigaciones por Internet, foros, Chat y correo electrónico. La realización de las actividades debe enviarlas al instructor de acuerdo a las fechas establecidas por él. También se contemplan ejercicios, para desarrollar en el estudiante su capacidad de análisis.

El diseño instruccional del curso rescata la misión institucional; la impartición de una educación centrada en el aprendizaje y orientada a desarrollar habilidades en el manejo de herramientas de informática que faciliten el aprendizaje del estudiante. Por otro lado, se aplican recursos psicológicos apoyados en la teoría del Constructivismo, basados en una comunicación que permitan llegar al objetivo de este curso.

Este tutorial busca finalmente mediante esquemas e imágenes ser más atractivo para el estudiante de tal manera que sea capaz de construir su propio conocimiento, esto es, el diseño del curso contempla el desarrollo de

competencias genéricas y disciplinares como son el manejo de información, comunicación. Autoaprendizaje y saberes relacionados con la Química Analítica cuantitativa para permitir la aplicación en diversos tipos de analitos.

La claridad y atractivo de los esquemas y/o imágenes constituyen un elemento fundamental para la motivación del estudiante. Ver figura 4.

El alumno al terminar esta unidad conocerá los conceptos básicos de volumetrías para su correcta aplicación.

**Contenido**

Los métodos volumétricos son aquellos análisis que se basan en la medición del volumen de una solución de un reactivo de concentración conocida, necesario para que reaccione con la sustancia a determinar.

La capacidad de combinación de una sustancia con un reactivo es llamado **volumetría o valoración**. En algunos casos, es necesario adicionar un exceso del reactivo y determinando dicho exceso por valoración con un segundo reactivo de concentración conocida. Este mecanismo es llamado por retroceso.

**Solución patrón.** También llamada solución valorada siendo la correspondiente al reactivo de composición conocida, de ahí que la exactitud con que se conozca su concentración permitirá la exactitud del análisis.



Se puede realizar por dos métodos:

Figura 4. Volumetrías

## CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado un diseño de actividades de aprendizaje relacionadas con la Química Analítica Cuantitativa para contar con herramientas que innovan la enseñanza del académico.

Este material fue utilizado como pilotaje en estudiantes del programa de Química Clínica, los cuales manifestaron su interés y una mayor motivación en el uso de las tecnologías, manifestando tener una mayor claridad en la interpretación de los diversos cálculos analíticos para ser trasladados en la parte experimental.

Con estos resultados se puede destacar el rol tan importante que juega el profesor, en donde, además de sus tareas sustantivas, adicione el aprovechamiento de las TICs para el diseño de cursos como un referente a la innovación educativa en su enseñanza y por supuesto, alcanzar un aprendizaje significativo del estudiante, de tal manera que logren la promoción de una nueva visión del conocimiento, así como un crecimiento intelectual y de expansión de sus habilidades.

Sin duda, considerando que para este proceso es necesaria la capacitación del personal académico en el uso de las tecnologías y la plataforma institucional, se espera a mediano plazo de acuerdo al Plan de Trabajo de la Universidad Veracruzana contar con cursos diseñados de diversas disciplinas para un mejor aprovechamiento de las tecnologías y optimización de espacios físicos.<sup>6</sup>

Por tanto, el desafío para las instituciones educativas y los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje es el uso de las tecnologías de información con la intención de que los estudiantes tengan la capacidad y la inclinación para el uso de estos recursos y sobre todo generar su conocimiento para que puedan dar respuesta a los actuales problemas de nuestra sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Stewart, J. et al. (1989). Computers as Tutors: MENDEL as an Example. *Science Education*, 73 (2), pp. 225-242
- (2) Pépin, L. (2001). *Basic indicators on the incorporation of ICT into European Education Systems*. Annual Report 2002-01. Directorate General for Education and Culture of European Commission. Eurydice: Brussels.
- (3) Scardamalia M., Bereiter, C. (1994) "Computer Support for Knowledge-Building Communities", *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 3. No.3
- (4) *Guía para el diseño de cursos en línea* Universidad Veracruzana Virtual.  
<http://www.uv.mx/univirtual/presentaciones/guia/>
- (5) *Programa de la experiencia educativa de Química Analítica*. (2004). Archivos de la Facultad de Bioanálisis.
- (6) *Plan General de Desarrollo 202*. Universidad Veracruzana
- (7) Curso virtual de Química Analítica Cuantitativa.- <http://www.uv.mx/univirtual/cursos/CQuimicaAnalitica>

La **Doctora Martha Lilia** es egresada de la carrera de Química Industrial de la Fac. de Ciencias Químicas Universidad Veracruzana, cuenta con especialidad en educación virtual, maestría en administración y doctorado en gobierno y administración pública. A realizado actividades académicas de gestión, tutorías, vinculación, A partir del 2002 es secretaria académica de la Facultad de Bioanálisis manejando desde esa fecha el sistema integral de información universitaria, concluyendo en enero 2009, Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales relacionados con la Química y educación. Actualmente es instructor en el programa de formación de docentes de enseñanza media superior y se encuentra apoyando en actividades de programación académica en la Universidad Veracruzana..

La **Maestra María del Refugio** es egresada de la facultad de bioanálisis región Veracruz de la Universidad Veracruzana, actualmente es tiempo completo adscrita a la misma facultad. La Mtra. cuenta con maestría en administración de sistemas de salud y ha concluido sus estudios de doctorado en gobierno y administración pública. A realizado actividades académicas de gestión, tutorías, vinculación, A partir del 2002 es directora de la Facultad de Bioanálisis, concluyendo en marzo 2008 Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales relacionados con el sector salud y educación. Actualmente es instructor en el programa de formación de docentes de enseñanza media superior y se encuentra apoyando en actividades de programación académica en la Universidad Veracruzana.

La **Maestra Adriana González** cuenta con la maestría en gestión de calidad, es académico de la Universidad Veracruzana. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales. Actualmente es instructor en el programa de formación de docentes de enseñanza media superior y se encuentra apoyando en actividades de programación académica en la Universidad Veracruzana.

# Las Paradoja del Software Privativo en las Universidades Públicas

M. I. Alberto Pedro Lorandi Medina<sup>1</sup>

**Resumen**— Una de las razones en las que se basan las universidades para enseñar Software Privativo es porque se los demanda el mercado laboral sin embargo, en una gran parte de ese mercado ese software se utiliza de manera ilegal, lo que nos coloca frente a una paradoja interesante: ¿Deben las universidades enseñar y fomentar en sus estudiantes el uso de una serie de productos comerciales, que el mercado laboral usa en más del 50% de manera ilegal, con el fin de formar los profesionales que ese mercado requiere?, o en su defecto, ¿Deben enseñar conocimiento en lugar de productos comerciales, fomentando el uso de Software Libre y estándares abiertos, reduciendo la dependencia tecnológica, ahorrando dinero y fomentando la legalidad?.

**Palabras claves**— Software Libre, Software Privativo, Estándares Abiertos, Estándares Cerrados, Conocimiento Libre, Software legal e ilegal.

## I. INTRODUCCIÓN

En un estudio que abarcó 110 países, la BSA<sup>2</sup> determinó que entre el 2007 y el 2008 entre el 38% y el 41% del software usado es ilegal, y las pérdidas para sus asociados en este periodo fueron de 50<sup>3</sup> mil millones de dólares, en lo que respecta a México según esta asociación el estudio indica que el índice del uso de Software Ilegal<sup>4</sup> se redujo a un 59%, luego de haber registrado un 61% en 2007, un 63% en 2006, y un 65% en 2005 y esta asociación afirma que en 2008 por este concepto, sus socios perdieron alrededor de los 11 mil 275 millones de pesos (\$ 867<sup>5</sup> millones de dólares) lo que significa que México les pagó cerca de \$602.5 millones de dólares (el 41% que si es legal).

Ante estas cifras y si la razón para enseñar a usar Software Privativo es que así lo demanda el mercado laboral, la pregunta pertinente que nos lleva a una paradoja interesante es: ¿Deben las universidades enseñar a usar a sus estudiantes algo que demanda un mercado laboral que usa de manera ilegal en más del la mitad de los casos lo que demanda de esos estudiantes?

Lo anterior solo es el inicio de una serie de contradicciones éticas, legales y económicas que no han sido debidamente analizadas, por un lado tenemos un país que vive en la ilegalidad por usar en más del 50% software de manera ilegal, que curiosamente exige a egresados de universidades tener suficientes habilidades en el uso de ese software ilegal, para considerar que tienen una buena formación académica, convirtiendo a las instituciones de educación superior con esto en: promotoras de una cultura de la ilegalidad, ayudando a estas empresas a seguir viviendo en la ilegalidad.

Curiosamente la BSA, asociación de compañías cuyo negocio es vender Software, se ostenta como una organización sin fines de lucro, creada para promover los objetivos de la industria del software y sus socios del hardware, lo que nos pone frente a otra contradicción, ¿Puede una organización de empresas cuyo fin es obtener utilidades desarrollando y vendiendo su software, ser una organización sin fines de lucro?, esto es opuesto a su modus vivendi.

<sup>1</sup> El Maestro Alberto Pedro Lorandi Medina es Investigador de Tiempo Completo titular “B” en la Universidad Veracruzana, en la Región Veracruz - Boca del Río, Veracruz. [alorandi@uv.mx](mailto:alorandi@uv.mx)

<sup>2</sup> Business Software Alliance, organización de compañías desarrolladoras de software, supuestamente sin fines de lucro.

<sup>3</sup> Un poco más de la exportación anual de petróleo de México que en 2008 fue cercana a los \$43,324 millones de dólares.

<sup>4</sup> Se usará Ilegal y no Pirata como usa la BSA, piratería es una práctica de saqueo marítimo con propósitos de: robar carga, exigir rescate por pasajeros y hacerlos esclavos, apoderarse de naves, que difiere completamente de uso ilegal de software.

<sup>5</sup> Un poco más del 2% de las exportaciones totales de crudo del país en ese mismo año.

Dentro de lo que demanda esta asociación está que todo el software que desarrollan sus asociados no se utilicen de manera ilegal porque les afecta económicamente, sin embargo no reconoce con tratos preferenciales, que son las universidades las que ayudan a promover sus productos y a generar una mayor demanda de ellos, porque a exigencias de un mercado laboral que vive en la ilegalidad, enseñan y fomentan entre sus estudiantes el uso de dicho Software. Es más, esas universidades que por apatía o por falta de una visión tecnológica moderna y nacionalista, no desarrollan software propio sino que usan también en un porcentaje elevado, el software que producen los socios de la B.S.A. de manera ilegal, es común ver en muchas computadoras de nuestras universidades aplicaciones como Matlab, Windows, Office, Minitab, PhotoShop, Autocad, etc., instalados sin haber adquirido las licencias respectivas o en un número mayor que las licencias compradas.

Como corolario final a toda la serie de incongruencias anteriores, es incomprensible que muy pocas universidades en México pongan sus ojos en el Software Libre, que no se den cuenta que es un camino abierto hacia la independencia tecnológica y el ahorro de dinero que pudiera servir para financiar investigaciones por ejemplo, que en un país que vive en la ilegalidad en este campo bajo la excusa de que el Software es costoso, no tengan un departamento especializado en donde un grupo de académicos expertos, fomenten, instalen desarrollen y asesoren a todas esas empresas que no pueden pagar por software ilegal costoso, una serie de equivalentes libres que les permitan vivir dentro de lo que establece la legislación vigente.

El uso ilegal de software solo se verá reducido mediante 2 esquemas: Pagar a los socios de la B.S.A. los casi 1,500 millones de dólares anuales que estiman es lo que se usa en el país<sup>1</sup>, o fomentar el uso de Software Libre para reemplazar el que se usa de manera ilegal, siendo la segunda alternativa la que además de solucionar el problema, pudiera representar un medio para obtener recursos financieros para investigaciones, equipar laboratorios, mejorar la infraestructura y otorgar becas, si las universidades públicas decidieran abandonar el software privativo y migraran hacia Software Libre.

## II. SOFTWARE LIBRE Y SOFTWARE PRIVATIVO

Software es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. Prácticamente: La parte intangible de una computadora que la hace útil, sin software una PC no es más que un conjunto de partes sin utilidad alguna.

Existen prácticamente 2 tipos de Software, a pesar de que podemos encontrar referencias a muchos tipos y términos relacionados con ello: Software Libre y Software Privativo, entendiendo la diferencia en función de la libertad (o falta de ella) que tienen los usuarios para poder usarlo, modificarlo o distribuirlo y es la licencia es lo que define el tipo de Software, es la que nos otorga la libertad (o la limita) para hacer uso de un programa y todo software cuenta con una licencia que permite saber a que tenemos derecho al adquirirlo, recibirlo, arrendarlo, descargarlo de algún sitio de Internet u obtenerlo de alguna otra forma, las licencias son las que nos permiten determinar si nos conviene su uso y por lo tanto, determinan de que tipo de software estamos hablando. Resumiendo podemos decir que:

- Software Libre es aquél que cuenta con una licencia que establece que una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente<sup>2</sup>, conocido también como Copyleft o amparado bajo la licencia G.P.L. , con 4 libertades irrenunciables:
  1. Libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
  2. Libertad de estudiar cómo funciona y adaptarlo a nuestras necesidades.
  3. Libertad de distribuir copias, con objeto de beneficiar a otros.
  4. Libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, para que toda la comunidad se beneficie.
- Software Privativo es aquel que cuenta con una licencia restrictiva que reserva la mayoría de los derechos de modificación, duplicación y redistribución, para el titular de los derechos de la llamada “propiedad intelectual”.

---

<sup>1</sup> Los 867 millones de dólares que representan el 59% del software ilegal del 2008, más los 603 millones de dólares del 41% restante que si es legal.

<sup>2</sup> El Software Libre es como la ciencia, cualquiera puede tomar conocimiento existente y utilizarlo para beneficio de la sociedad, en el caso ideal sin pretender cobrar por ello una cantidad para beneficio propio o de una empresa

En el Software Libre lo único que NO se tiene, es la libertad de restringir los 4 derechos mencionados a otros, es decir, la libertad de eliminar libertades no está permitida. Lo mismo que sucede con la libertad del ser humano, es irrenunciable. Bajo lo anterior, si se distribuye una copia o modificación de un programa libre, todos los usuarios disponen de los derechos antes mencionados. Esto básicamente es como el conocimiento, no se puede o no se debe limitar a otros para usarlo en su beneficio o en beneficio de la sociedad. Existen también algunos aspectos de importancia en lo que se llama Software Libre:

- Software Libre NO significa *no comercial*. En la mayoría de los casos el software libre esta disponible de manera gratuita, pero también existe software gratuito que no es software libre y software libre que no es gratuito.
- El desarrollo comercial del software libre ha dejado de ser inusual y es muy importante. La clave no es el precio sino la libertad, Software Libre viene del término “Free Software” donde Free significa libre y gratis pero la interpretación para este caso es LIBRE.
- Al adquirir por cualquier medio un Software Libre, adquiere uno el derecho de utilizarlo como uno quiera, de modificarlo y distribuirlo para beneficio de todos, igual a lo que sucede con el conocimiento.

Por el otro lado, el Software Privativo es aquel en el que:

- En la mayoría de los casos, se paga por su licencia y el precio varía dependiendo de su uso y del número de computadoras en que se instala.
- No se puede redistribuir, instalarlo en un número de equipos diferentes al establecido, no está permitido estudiarlo o modificarlo para adaptarlo a las condiciones propias del entorno o de la región.
- Constituye un delito tanto usarlo para fines diferentes a los que fue creado, instalarlo en un número mayor de equipos para los que se adquirió, instalarlo en una computadora diferente a la que se especificó o peor aún, tratar de estudiar como funciona<sup>1</sup>.
- El código fuente no está disponible, lo que imposibilita que se genere investigación y construcción cooperativa de conocimiento en base a el.

Lo que nos coloca frente a una disyuntiva interesante, por un lado está la llamada propiedad intelectual que protege a quien produce software, y por el otro está el derecho de quienes lo adquieren, que en el caso de un ciudadano u organización cualquiera, que decide gastar su dinero en un programa de computadora privativo, no afecta a la sociedad en general pero, para el caso de una administración pública, todo lo que se gaste en programas de computadora si afecta a la sociedad, porque lógicamente este egreso elimina cualquier gasto social que beneficie a todos los ciudadanos y en el caso de una Universidad Pública, cada peso gastado en Software Privativo, reduce la posibilidad de adquirir laboratorios, equipo de cómputo, material bibliográfico, otorgar becas, etc., que redundan en mejores egresados.

### III. ESTÁNDARES ABIERTOS Y ESTÁNDARES CERRADOS

Por otro lado está el problema de los formatos y estándares abiertos y privativos, si uno utiliza por ejemplo, un procesador de palabras privativo como Microsoft Word para escribir un documento como este, de alguna manera está obligando a quien quiera o deba leerlo y modificarlo de manera electrónica (en una computadora al recibirlo por correo por ejemplo), a tener Microsoft Word instalado en su computadora o inclusive, a tener que adquirir este software si no lo tiene y ante esto surgen algunas interrogantes que no se han discutido abiertamente en el seno de muchas universidades:

- ¿Tiene derecho una Universidad Pública al usar Software Privativo como Office de obligar o inducir a sus estudiantes a adquirir o usar este Software para poder leer o modificar un documento oficial?
- ¿Tiene derecho de pagar licenciamientos de su presupuesto para fomentar entre sus estudiantes el uso de Software Privativo y Estándares Cerrados, en lugar de desarrollar Software Libre y fomentar el uso de estándares abiertos?

También cabe cuestionar si la administración pública incluyendo a universidades, tiene derecho de adquirir Software Privativo o pagar licenciamiento con dinero de su presupuesto<sup>2</sup>, en lugar de promover o adquirir desarrollos propios hechos a la medida, evitando pagar divisas al extranjero, o cuestionar si las instituciones de

---

<sup>1</sup> En este caso en particular, a curiosidad propia de cualquier estudiante o académico, los puede llevar a cometer un delito

<sup>2</sup> Que viene del pago de impuestos de todos los ciudadanos.

educación pública tiene derecho a pagar un par de millones de pesos en licenciamiento a los socios de la BSA, en lugar de usar Linux, BSD y Software Libre, e invertir mejor ese dinero en investigación, becas, desarrollo de software o equipos de cómputo y laboratorios?

Debemos recordar que las universidades han sido cuna de casi todos los estándares establecidos, han sido donde se han desarrollado la mayoría de los algoritmos que han dado lugar al software existente, sin embargo muchas gastan una enorme cantidad de dinero en productos propietarios que usan estándares cerrados, confían muchas de sus investigaciones a los resultados que ofrecen aplicaciones cerradas, de las que no se puede revisar su código fuente para saber si están haciendo lo que se espera de ellas, y lo que puede ser mucho más grave, enseñan a sus estudiantes a confiar ciegamente en los resultados obtenidos con algo que no saben a ciencia cierta si está bien hecho.

Finalmente, esas mismas universidades en muchos casos de manera intencional o no, promueven el uso de estándares cerrados y formatos privativos, al utilizar cotidianamente aplicaciones cerradas para generar sus documentos oficiales, es común ver en Internet resultados de investigaciones en formatos de Office, Matlab, Adobe, etc., siendo que pudieran utilizar formatos abiertos como el opendocument, usar LaTeX para sus reportes de investigaciones, etc.

#### IV. OBJETIVOS DE LA BSA Y DEL SOFTWARE LIBRE

Según la BSA sus objetivos y prioridades establecidos en su sitio<sup>1</sup> WEB<sup>2</sup> son: La protección de la propiedad intelectual<sup>3</sup> (derechos de autor, patentes, resoluciones tecnológicas); La apertura de los mercados a un comercio<sup>4</sup> sin barreras; La seguridad de datos; El incremento de oportunidades en Brasil, China, India, Rusia y otros mercados emergentes como México; La innovación y la variedad de software; El gobierno electrónico; y La fuerza de trabajo y la educación.

Y es claro que los fines que persiguen no son exclusivos del Software Privativo o la BSA, ni garantizan que de eliminarse el uso ilegal de software los usuarios tendrán mejores productos, de hecho salvo lo que se refiere a las patentes y resoluciones tecnológicas, todos esos objetivos son completamente compatibles con los objetivos del Software Libre, solo que este último ofrece mucho más beneficios desde el punto de vista del conocimiento que pueden obtener los usuarios al tener acceso al código fuente, y de las libertades que brinda el no limitar los derechos de quienes lo utilizan, más aún, el uso de Software Libre implica cooperación, ayuda mutua, beneficio colectivo, independencia tecnológica, igualdad de oportunidades y sobre todo, es mucho más acorde con los objetivos de una universidad.

Solo quienes no han usado Software Libre de manera cotidiana son incapaces de comprender como las Universidad Pública puede obtener mucho más que con Software Privativo, y es posible que ese desconocimiento los lleve a pensar que con el uso de Software Comercial Cerrado, nuestros estudiantes pueden egresar mejor preparados porque así se los exige el mercado de trabajo, cuando en realidad usar esta excusa para incluirlo dentro de la formación de los estudiantes, en realidad puede llevar a aumentar o mantener la tendencia hacia el uso ilegal del software, sobre todo en países en vías de desarrollo donde la capacidad económica de los estudiantes en general, está muy por debajo de los mínimos necesarios para adquirir todo el Software Privativo que ese mercado laboral usa y exige.

Se debe señalar que países como España tienen en casi cada comunidad autónoma una distribución de Linux oficial, inclusive cuentan con regionalizaciones tan importantes como un Sistema Operativo UN/Linux en Catalán, Gallego, Valenciano, Vaco, etc., inclusive existe una distribución Lazarux para débiles visuales, América Latina también tiene mucho camino avanzado en este terreno países como Brasil, Colombia, Perú, tienen distribuciones Linux oficiales, mientras que en nuestro país solo hay 3 o 4 desarrollos producto de unos cuantos entusiastas del

---

<sup>1</sup> Que resulta paradójico que sea un .org, siendo que no son una organización no lucrativa que en realidad, persigue que su software no se use de manera ilegal y por tanto obtener utilidades que no tienen.

<sup>2</sup> Tomado de la página Web de la B.S.A. <http://www.bsa.org/country/BSA%20and%20Members.aspx>

<sup>3</sup> Lógicamente de sus asociados, no se sabe que la BSA tenga puesta una demanda en contra de alguien que viole la propiedad intelectual de un Software Libre, o que lo use de manera diferente a lo que establece la licencia G.P.L..

<sup>4</sup> También de sus agremiados, porque el usar Software Privativo, no implica que los que fabrican Hardware vendan más, o su mercado se vea beneficiado de manera importante, de hecho mucho hardware se vende sin software.

Software Libre, de hecho solo el Departamento del Distrito Federal ha ofrecido una distribución de Linux de manera oficial, lo que dice mucho del desconocimiento que existe en este terreno en México.

El objetivo de: **La protección de la propiedad intelectual**; ha sido prioridad del Software Libre, de hecho la licencia G.P.L.<sup>1</sup> establece en uno de sus párrafos que: “Por el bien de los usuarios y de los autores, la GPL exige que las versiones modificadas se identifiquen como tales, de modo que los problemas que puedan contener estas versiones no se atribuyan erróneamente a los autores de versiones anteriores”<sup>2</sup>.

En donde queda de manifiesto que la propiedad intelectual se respeta solo que esta, no implica lucrar con el software sin otorgar libertades a quienes obtienen ese software, nadie está en contra de cobrar por el desarrollo de un software, lo que muchos están en desacuerdo es en limitar a quienes pagan por dicho software, el derecho a recibir el código fuente y el derecho a modificarlo, redistribuirlo y usarlo como se necesite por ejemplo.

El objetivo: **La apertura de los mercados a un comercio sin barreras**; tampoco contradice en nada lo estipulado en la licencia G.P.L., al contrario es mucho más benéfico que una aplicación de Software Libre sea utilizada en cualquier parte del mundo, ya que esto bajo el espíritu de cooperación del Software Libre, enriquece substancialmente a dicho software, mientras más usuarios usen, mejoren y modifiquen una aplicación, el resultado será un mejor software. Lógicamente el objetivo anterior en realidad implica que los socios de la B.S.A. puedan ampliar su base de mercado, que no tengan barreras para poder vender un mayor número de productos, lo que implica que si es una organización con fines de lucro y ese objetivo en realidad puede deberse a las restricciones que algunos países han tratado de establecer, para que sus administraciones públicas no puedan adquirir de manera injustificada Software Privativo si existen alternativas libres.

El objetivo: **La seguridad de datos**; en Software Libre es algo mucho más cotidiano que en el Software Privativo, tan solo en lo que respecta a actualizaciones de Sistemas Operativos, mientras que en Windows aparecen actualizaciones una o dos veces al mes, en Debian por ejemplo a veces hay hasta 2 o 3 al día, inclusive los fallos de seguridad severos reportados en el Software Libre, se han solucionado casi siempre en menos de 24 horas, cosa que en el Software Comercial a veces hay que esperar hasta la siguiente versión para que esto se lleve a cabo<sup>3</sup>. Si la información de nuestros ciudadanos por ejemplo, es almacenada por nuestro gobierno en una base de datos desarrollada en el extranjero y que además, cuesta una importante cantidad de dólares al año por su mantenimiento y actualización, ¿Donde quedan nuestra soberanía nacional y nuestra independencia tecnológica?, muchas universidades podrían tener todas sus bases de datos en PostgreSQL por ejemplo, que es Software Libre en lugar de utilizar Oracle que cuesta una fuerte suma de dinero y se paga con cargo a un presupuesto que viene del erario público.

El objetivo: **incremento de oportunidades en Brasil, China, India, Rusia y otros mercados emergentes como México**; no significa oportunidades para esos países sino oportunidades para que los socios de la BSA. hagan negocio en América Latina, o basta ver quienes forman esa asociación, son grandes compañías como Microsoft, Adobe, Symantec, Oracle, etc. lo que hace poco probable que una pequeña empresa se beneficie o tome parte en este mercado sin embargo, si se optara por el uso de Software Libre todos podrían tener una porción del mercado, ya que todos tendrían acceso al código fuente y el éxito vendría por la creatividad y no por capacidad económica, o por quien registró o patentó una idea, un desarrollo o una tecnología. Desde la óptica de la BSA, México se verá beneficiado no usa software ilegal, lo que en realidad solo beneficia a los miembros de esa organización que venderán más aplicaciones y desde cualquier punto de vista, el país pagará más divisas al extranjero o lo que puede ser más dañino, cambiará recursos sus recursos no renovables como petróleo por ejemplo, por aplicaciones de software que tienen un sustituto libre en o pueden ser desarrollados por las propias universidades públicas.

El objetivo: **La innovación y la variedad de software**; queda más que superado en el campo del Software Libre, existen miles de aplicaciones disponibles desconocidas, y la creatividad de los desarrolladores se ve reforzada por el hecho mismo de tener acceso al código fuente que como sucede en toda la ciencia, no es necesario reinventar la rueda o el agua caliente para poder hacer un desarrollo nuevo, los nuevos descubrimientos y desarrollos se apoyan en los desarrollos y conocimientos pasados, y esto solo puede ocurrir en Software si el código fuente esta disponible para su revisión y para aprender de él. La calidad de un software no está asociada ni a su precio, ni al tamaño de la compañía que lo produce, ni a que tan bien remunerado está la persona que lo desarrolla, grandes

---

<sup>1</sup> La Licencia Pública General de GNU (GNU GPL, por sus siglas en inglés) es una licencia libre y gratuita con derecho de copia para software y otros tipos de obras.

<sup>2</sup> Tomado textualmente de la F.S.F. <http://www.spanish-translator-services.com/espanol/t/gnu/gpl-ar.html>

<sup>3</sup> Teniendo que pagar lógicamente por esa nueva versión.

descubrimientos de la humanidad fueron hechos por personas que no trabajaban para una compañía transnacional o no tenían un salario para hacer ciencia o para descubrir algo, muchas veces para el ser humano el reconocimiento público es un pago mucho más apreciado que el salario mismo.

El objetivo: **gobierno electrónico**; no es requisito ni fin del uso de Software Privativo, esto es algo que se puede llevar a cabo con cualquier tipo de software, inclusive los certificados digitales que son costosos no requieren de Software Comercial o compañías privada para existir, de hecho el uso de Software Libre reduce significativamente el costo de poner operación un sitio de gobierno electrónico y en el último de los casos, es mucho más benéfico para un país, invertir en desarrollar sus herramientas informáticas dando trabajo a los egresados de las universidades, que pagar a compañías extranjeras por dichas aplicaciones.

Finalmente: **La fuerza de trabajo y la educación**, quedan mucho más beneficiados usando Software del que se puede aprender de él que utilizando Software Privativo, que inclusive convierte en delito el tratar de averiguar como funciona, es mucho más útil a la ciencia disponer del conocimiento libre que tratar de adivinar lo que está implícito en cada problema en particular, de hecho una Universidad Pública debería de desarrollar su propio software en lugar de pagar licenciamiento por el uso de uno extranjero.

#### V. ENSEÑAR CONOCIMIENTO O PRODUCTOS COMERCIALES

Una universidad según el diccionario es una institución de enseñanza superior con diversas facultades que concede los correspondientes títulos académicos y que sin embargo, en Software ha dejado en manos de empresas la certificación de sus egresados, es común ver a instituciones de educación superior que son quienes deberían certificar las habilidades de sus egresados, ya sea por *supuestos* requerimientos del mercado laboral o por una *supuesta* mejor preparación, establecer convenios con compañías para que certifiquen a sus estudiantes, pagando fuertes sumas de dinero y olvidando que son ellas, quienes deberían de otorgar las certificaciones oficiales correspondientes, "Elas son quienes otorgan los Títulos".

De igual manera es común que dentro de sus planes y programas de estudios, estas instituciones de educación superior en lugar de enseñar conocimientos en cómputo e informática, incluyen productos comerciales específicos generalmente de software comercial, convirtiéndose así en promotoras de la misma necesidad que se supone las obliga a enseñar Software Privativo: los requerimientos del mercado laboral, ayudando con esto además, a fomentar índices elevados de la mal llamada piratería que como ya se mencionó antes, según la B.S.A. dicho mercado laboral usa más de la mitad de su software de manera ilegal en nuestro país.

Es claro que un egresado de cualquier universidad debe de tener las habilidades necesarias para usar una computadora y software de aplicación, pero no es estrictamente necesario que dichos egresados solo aprendan a utilizar aplicaciones privativas como por ejemplo Microsoft Office, Microsoft Windows, Mac OS/X, PhotoShop, Autocad, etc., ya que su formación entonces quedaría incompleta, un universitario debe tener los conocimientos y habilidades necesarias para solucionar los requerimientos informáticos que se le demanden con el conocimiento de al menos una herramienta de Software Libre, aparte de las herramientas de Software Propietario que la universidad decida enseñarle.

Lo anterior aparte de preparar mejor a los egresados de las universidades ampliando su visión, podría iniciar un proceso de creación de una demanda de aplicaciones de Software Libre, ofreciendo inclusive a los mismos empleadores de los universitarios, una salida legal para todos o casi todos sus requerimientos de Software, permitiendo así al país vivir en la legalidad y reduciendo los reclamos de la B.S.A. en este rubro.

El uso de Software Libre es común en otros países de Europa, África, Asia y América Latina pero en México, esto no ha tenido el impulso necesario por parte del gobierno y las autoridades educativas, ANUIES no tiene una estrategia para el desarrollo, fomento y uso de Software Libre, CONACYT no tiene un requerimiento de que en lo posible, las investigaciones usen y desarrollen aplicaciones de software abiertas, no existen proyectos financiados que busquen que las universidades desarrollen aplicaciones de cómputo y liberen el código fuente, lo que impulsa el uso de Software privativo y en muchos casos, el uso ilegal del mismo.

Las universidades públicas del país deben usar sus recursos con más obligaciones sociales que las privadas, su presupuesto se paga con impuestos de los mexicanos y las obliga a no hacer gastos innecesarios como licenciamiento de Software, incluso al ser donde se forman ciudadanos de escasos recursos, no deben fomentar el uso de software que equivale a veces al ingreso mensual de sus familias, promoviendo además el uso de formatos cerrados, el conocimiento que se genere en las universidades públicas es de los ciudadanos que lo pagaron con impuestos, y lo mínimo que se les debe es publicarlos en formatos abiertos

Es más útil que un egresado entienda que es, como funciona, para que sirve y como usar una hoja de cálculo, que aprender Excel, y esto aplica a casi cualquier concepto de cómputo, es mucho mejor entender que es, como funciona y como usar correo electrónico, que aprender a usar Outlook o Exchange, *esto es enseñar conocimiento en lugar de productos comerciales.*

## VI. COMENTARIOS FINALES

El uso de Software Privativo se debe principalmente a varios factores pero uno de los que mayor impacto tiene, es el desconocimiento del Software Libre por parte universitarios, autoridades, funcionarios, legisladores y quienes toman las decisiones.

De igual manera algo que ayuda a la demanda del Software Privativo es su enorme uso ilegal, si todos los usuarios de computadoras del país tuvieran que pagar por todo el software ilegal que tienen instalado, posiblemente si se les ofreciera una alternativa libre sin costo o de una pequeña parte del precio de lo que tendrían que pagar, la demanda de Software Privativo no sería tan grande.

Si las Universidades Públicas promovieran el uso de Software Abierto y “Certificaran” a sus egresados en esas aplicaciones, mandándolos al mercado laboral con software sin costo para sus empleadores, pudiera darse el caso de que poco a poco su uso y demanda fuera creciendo reemplazando a las aplicaciones usadas de manera ilegal en nuestro país.

Los países de economías como la de México no pueden seguir dándose el lujo de pagar 877 millones de dólares al año en Software o lo que es peor aún, no pueden ni deben pagar los cerca de 1,500 millones de dólares al año que representa el estar al 0% de uso de software ilegal para la B.S.A., este dinero puede representar mucho en beneficio de la sociedad.

Las Universidades Públicas no pueden continuar sin desarrollar su propio software, deben ser autosuficientes para reducir su dependencia tecnológica con el extranjero en este rubro, contribuyendo con aplicaciones libres que suplan a las privativas en beneficio de la sociedad, es la única manera en que las exigencias de habilidades en Software Privativo a nuestros egresados dejaran de tener validez.

Nuestras Universidades Públicas no pueden dejar pasar por alto la tendencia creciente en otros países hacia el uso de Software Libre, necesitan desarrollar y fomentar el uso de Software Abierto, preparando a nuestros futuros egresados en dichas herramientas y demostrando que con esto es posible eliminar la cultura de la ilegalidad.

Las Universidades Públicas no deben ser parte de la paradoja de “Tener que formar profesionales con una base sólida en aplicaciones de Software Privativo porque así se los demanda el mercado laboral, contribuyendo de esta forma al fomento de la cultura e la ilegalidad, porque dicho mercado usa en mas del 50% de los casos dicho software de manera ilegal” .

Esto es fundamental en nuestros días, los países en vías de desarrollo no pueden pagar los \$50,000 millones de dólares que dicen perder los asociados de la B.S.A., esta cantidad sumada a los 75,000 millones de dólares que si reciben al año<sup>1</sup> por el Software Legal, sería equivalente casi a la totalidad de las exportaciones petroleras de América Latina, con Software Libre hasta se mejoraría la balanza comercial de estos países de economías emergentes y los recursos ahorrados, podrían servir para salud, educación, infraestructura, investigación, etc.

*El único camino que existe hacia la libertad y la independencia tecnológica es el conocimiento libre, siendo el software una parte fundamental de esto en cada una de las computadoras que existen.*

## VII. REFERENCIAS

- Business Software Alliance (BSA), Dirección de Internet: [http://www.bsa.org/country.aspx?sc\\_lang=es-MX](http://www.bsa.org/country.aspx?sc_lang=es-MX)  
Free Software Foundation, Dirección de Internet: <http://www.fsf.org/>  
Lorandi, A. "Computación Básica y la paradoja del Software: Hacia una E. E. más incluyente" *P.F.U. Construyendo juntos nuestro futuro*, U.V., 2009:  
Dirección de Internet: <http://www.uv.mx/forouniversitario/ponencias/veracruz/documents/11LORANDIINSTINGCOMPBASICA.ppt>,

El **Maestro Alberto Pedro Lorandi Medina** es investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana. Su maestría en Ingeniería Eléctrica Opción Control es de la Universidad Veracruzana. Trabaja en el Instituto de Ingeniería de la región Veracruz Boca del Río, ha publicado 5 artículos, ha dirigido 5 tesis de maestría, ha dictado cerca de 25 conferencias, ha sido docente a nivel licenciatura y maestría por cerca de 23 años, fue director del Instituto de Ingeniería y Coordinador de la D.G.T.I. en la región Veracruz – Boca del Río de la Universidad Veracruzana.

<sup>1</sup> Considerando que si el 40% del Software Ilegal les cuesta \$50,000 millones de dólares al año, si todo el Software fuera Legal ellos venderían alrededor de 125,000 millones de dólares.

## Curso Educación Científica y Epistemología en Facultad de Ingeniería

QF Silvia Loureiro<sup>1</sup> y Dra. Marina Míguez<sup>2</sup>

**Resumen**— La significación y el impacto de la ciencia en el mundo moderno vuelven más importante que en otras épocas el interés y la necesidad de conocer su naturaleza, sus procedimientos, su alcance y sus limitaciones. Se entiende fundamental ofrecer una asignatura que aborde esta temática y sus vínculos con la educación científica y su futura profesión. Es así que se diseñó el curso “Educación Científica y Epistemología” para estudiantes de Facultad de Ingeniería y Química de la Universidad de la República. En este trabajo se describen los objetivos, contenidos, metodologías empleadas y estrategias de evaluación del curso así como los resultados obtenidos hasta el momento y su impacto en cuanto a formación, orientación y sensibilización de los estudiantes.

**Palabras clave**— Educación científica, Epistemología, Ingeniería

### I. INTRODUCCIÓN

La significación y el impacto de la ciencia en el mundo moderno vuelven más importante que en otras épocas el interés y la necesidad de conocer su naturaleza, sus procedimientos, su alcance y sus limitaciones. En particular para estudiantes de las carreras de Facultad de Ingeniería y de Química (Área Científico – Tecnológica de la UdelaR) entendemos fundamental ofrecer un curso que aborde esta temática y sus vínculos con la educación científica y su futura profesión.

Es sabido que ocurre a menudo que se tiene un concepto equivocado con respecto a las características de la ciencia, pues se la identifica exclusivamente con sus resultados y aplicaciones, y se la respeta de un modo un tanto abstracto en virtud del prestigio que posee la investigación científica en ciertas latitudes; sin embargo, la ciencia es esencialmente una metodología cognoscitiva y una peculiar manera de pensar acerca de la realidad (Míguez y Loureiro, 2002). Es así como además se plantea, entre los temas a abordar, el análisis del método científico, entendido éste como la reunión de una gran cantidad de tácticas y de estrategias empleadas por los investigadores para llevar a cabo su actividad. Aunque la lógica, la matemática y quizás las ciencias sociales utilicen metodologías un tanto *sui generis*, las ciencias de la naturaleza suelen recurrir a una estrategia *estándar*, el método hipotético deductivo, en el que parece radicar el éxito de disciplinas tales como la física, la química y la biología a partir del siglo XVII.

Enseñar ciencia no puede entenderse como la mera transmisión de un conjunto de conocimientos establecidos, sino como un proceso dinámico en el cual su génesis y su revisión constante son procesos que deben incorporarse en el estudiante. Se pretende revalorizar el proceso temporal que devino en el hallazgo, en el reconocimiento de la ley; mostrar que la ciencia tiene un lugar y un momento histórico precisos, una sociedad real que la gesta, hombres de carne y hueso que la construyen. Y que si bien no es un reflejo lineal ni mecánicamente extrapolable de tal entorno y de tales individuos, es impensable poder comprenderla sin adentrarse en el contexto global de la sociedad que la acunó.

La construcción del conocimiento científico implica recorrer un largo camino en que se vinculan diferentes niveles de abstracción, se cumplen determinados principios metodológicos, y se cubren diversas etapas en el proceso de investigación de los fenómenos para lograr al final de la senda un conocimiento objetivo, es decir, que

<sup>1</sup> La QF Silvia Loureiro es Profesora de Química en Educación Media y Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [sloure@fing.edu.uy](mailto:sloure@fing.edu.uy) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Marina Míguez es Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [mmiguez@fing.edu.uy](mailto:mmiguez@fing.edu.uy)

corresponda a la realidad que estudia. Y de establecer así, los complicados caminos que todo esto creó en un mundo sumamente cambiante, pero cuyas aspiraciones humanas y científicas están en la base de las nuestras. El profesional debe adquirir una sólida formación integral que lo capacite, no sólo para enfrentar los constantes cambios y saber de la caducidad de la tecnología, sino para desarrollar una postura crítica y comprometida frente a la realidad que lo rodea y su relación con su profesión. Además de conocimientos y destrezas, la Universidad transmite valores, concepciones del mundo y de la realidad que conforman y crean actitudes en los individuos.

Sobre estos fundamentos se diseñó el Curso Educación Científica y Epistemología (ECE) el cual se viene impartiendo en la Facultad de Ingeniería desde el año 2004 como asignatura extracurricular, pasible de acreditar en las diferentes carreras, y como asignatura electiva para los estudiantes de la Facultad de Química de la UdelaR.

En el transcurso de las diversas experiencias se han integrado prestigiosos docentes de distintas disciplinas a estos cursos, constituyendo un equipo multidisciplinario, contando en el plantel con docentes de las Facultades de Ingeniería, Química, Ciencias y Arquitectura de la UdelaR, así como con la participación del Dr. Hernán Miguel, profesor de cursos sobre Filosofía e Historia de las Ciencias, Epistemología de las Ciencias Naturales, Introducción al Pensamiento Científico y Metodología de las Ciencias en varias Universidades de la República Argentina.

Se presenta a continuación la estructura del curso ECE, el que se concibe desde la integración de las distintas disciplinas específicas y los respectivos saberes epistemológicos, permitiendo abordar estos temas con los estudiantes de carreras como las ingenierías y las ciencias naturales, quienes los perciben generalmente como particularmente difíciles de comprender y lejanos a su formación. Este documento le proporcionamos un patrón para el formato de su manuscrito.

## II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

### *Modalidad*

Se ofrece como asignatura electiva para estudiantes de la Facultad de Química y como curso extracurricular para estudiantes de la Facultad de Ingeniería y de Ciencias, cuyo avance en la carrera sea equivalente a 60 créditos o mayor

La carga horaria total será de 60 horas, equivalente a 4 créditos, distribuidas en 12 clases de 3 horas semanales y 24 horas de labor domiciliaria total. Durante el desarrollo del curso se realizarán sesiones de consulta.

### *Objetivos Generales del curso*

1. Contribuir a la formación integral de los estudiantes de las distintas carreras de Ingeniería y Química a través de la incorporación de la asignatura electiva “Educación científica y epistemología”.
2. Contribuir al diseño de soluciones educativas novedosas dirigidas a responder, en parte, a los complejos problemas de la enseñanza y el aprendizaje en la formación universitaria de grado.

### *Objetivos de enseñanza*

1. Conformar un equipo multidisciplinario integrado por docentes de Facultades del área Científico-Tecnológica a fin de introducir innovaciones en la enseñanza, en el marco de la asignatura electiva “Educación científica y epistemología”.
2. Poner en práctica modelos y estrategias de enseñanza esencialmente interdisciplinarios, desde la concepción del propio curso hasta la formación de sus docentes.
3. Desarrollar una metodología de aula alternativa, buscando el involucramiento activo de los estudiantes.

### *Objetivos de aprendizaje*

1. **Objetivos Conceptuales**
  - Brindar al individuo que se forma en las áreas del conocimiento científico una aproximación a las explicaciones acerca de cómo cambian los criterios de verdad y la influencia que ese cambio imprime a la investigación en los distintos campos dando origen a nuevas ciencias.

- Analizar las diferentes concepciones del pensamiento que han promovido una actitud de investigación y producción de conocimiento científico a través de la historia.
2. Objetivos Procedimentales
- Exponer en público (frente a compañeros y docentes) oralmente y por escrito.
  - Discutir, sintetizar e interpretar material bibliográfico procedente de diversas fuentes.
3. Objetivos Actitudinales
- Desarrollar el espíritu crítico (capacidad de dudar, discrepar, defender su propio punto de vista, etc.)
  - Comprender la necesidad de trabajar en equipo para obtener mejor rendimiento y buenos resultados.
  - Tolerar la diversidad y mejorar la autoestima

#### *Temario de la asignatura*

El equipo de docentes diseña las unidades didácticas en función de la experiencia desarrollada en los años anteriores, de modo de adecuarlas a una asignatura electiva. Se desarrollan materiales didácticos y fichas de trabajo para el curso.

- Origen de la ciencia
- Representación de la ciencia y del científico
- Corrientes epistemológicas y educación científica
- Estrategias sistémicas para el estudio de fenómenos biológicos
- El proceso de observación en la ciencia
- Explicación científica
- Uso de analogías en Ciencias
- Epistemología e Ingeniería.
- Epistemología de la Física
- Epistemología de la Matemática
- Epistemología de la Química
- Arte y ciencia

#### *Metodología*

Este curso es fundamentalmente de carácter teórico, con una metodología de enseñanza esencialmente participativa. Alterna trabajos grupales y exposiciones por parte de los docentes del curso. Se busca incidir en los roles que docente y estudiante han desempeñado hasta el momento, poniendo más énfasis en que el primero actúe más como orientador del estudiante en su aprendizaje que como mero transmisor y que el segundo tome conciencia de su potencial como constructor de sus propios conocimientos. Las estrategias didácticas que integran trabajos grupales, haciendo hincapié en la participación del estudiante y su involucramiento, descentra la figura del docente quien queda ubicado en un lugar de guía, favoreciendo el compromiso de los estudiantes y potenciando sus procesos de aprendizaje.

Con la metodología propuesta se busca potenciar lo grupal, la construcción social del conocimiento, la confianza en sí mismos, su capacidad de crítica, etc.; se trata de concebir una forma diferente de enseñar. El estilo educativo que toma en cuenta la dimensión grupal en los procesos de enseñanza y de aprendizaje implica un cuestionamiento a los modelos de aprendizaje internalizados ya que habilita el intercambio y la confrontación de información, de experiencias, de saberes, de formas de aprender. Se realizan reuniones periódicas de todos los docentes del curso de modo de coordinar las distintas actividades y planificar las distintas evaluaciones a aplicar, las pautas y matrices analíticas a emplear en las distintas instancias.

*Procedimientos de evaluación.*

Se evalúa el cumplimiento de los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales con una evaluación progresiva, formativa y continua.

La evaluación de los contenidos actitudinales se realiza a través de los resultados que se obtienen en los diferentes grupos de trabajo (en la medida que se realice un buen trabajo en equipo, el grupo tiene más posibilidades de obtener mejores resultados), del comportamiento de los estudiantes con sus pares y con los docentes, etc.

La evaluación de los objetivos conceptuales y procedimentales se realiza a través de un proceso de evaluación formativa. Periódicamente se realizan evaluaciones formativas (no obligatorias ni calificadas) que permiten guiar, clarificar y consolidar su aprendizaje, facilitando el acercamiento del estudiante a la asignatura y su comprensión. Estas evaluaciones formativas constituyen instancias de seguimiento individual que atienden al desarrollo singular.

Al finalizar el curso los estudiantes deben entregar un trabajo escrito, el cual es, además, presentado oralmente al resto del grupo de clase, buscando promover en los estudiantes el desarrollo de su espíritu crítico y crear conciencia de la importancia que tiene la transmisión de los resultados por ellos obtenidos. A través de este desempeño se evalúa la comprensión de los contenidos y el logro alcanzado de los objetivos propuestos.

El trabajo final se califica con la escala oficial de la UdelAR del 0 al 12, correspondiendo el mínimo de suficiencia a la calificación 3 (60%). De las demás instancias de evaluación surge una nota conceptual y para aprobar la asignatura se requiere un 80% de asistencia a las clases.

La calificación final del curso surge de la consideración de los elementos antes mencionados aprobando el curso quienes alcancen una calificación global correspondiente a 3.

### III. COMENTARIOS FINALES

Con la implementación de este curso se esperan cambios en la percepción sobre la ciencia y la actividad científica, lo que se considera incidirá en la mejora de la comprensión de las asignaturas específicas de las carreras. Se busca contribuir con esta propuesta al diseño de soluciones educativas novedosas orientadas a dar respuesta, en parte, a los complejos problemas de la enseñanza y el aprendizaje en la formación universitaria de grado.

De las ediciones del curso ya realizadas se ha recogido la opinión de los estudiantes quienes han manifestado a través de la aplicación de encuestas que el curso: *“ha resultado muy enriquecedor”, “es fundamental en la carrera”, “aporta mucho en cuanto a la relación que muestran los docentes entre educación y epistemología”, “es muy claro en el planteo de los temas por parte de docentes de las propias disciplinas”, “ayudó a entender qué es la ciencia”, “me resultó muy útil y aclaró conceptos confusos que hacen a las ciencias y me dio pautas para seguir profundizando”*. Los principales temas que mencionan haberles interesado más son: *“método científico y observación”, “analogías” e “historia de las ciencias”*. Al referirse a las dinámicas desarrolladas en el curso se obtuvieron opiniones tales como: *“Me parece muy buena la exposición y también la discusión en grupos” “Destaco muy positivamente el incentivo a la participación en clase”*

El interés y la preocupación del equipo docente involucrado en este curso en relación con la problemática del rendimiento de los estudiantes durante los primeros años de las carreras y el resultado del diagnóstico realizado a los ingresantes a la universidad, han aportado justificación e impulso a esta propuesta de trabajo. Se espera generar una mejora progresiva en las competencias de los estudiantes no sólo en esta asignatura en particular sino facilitar la comprensión de otras disciplinas en general; en suma, una nueva actitud crítica hacia el aprendizaje en la universidad.

### IV. REFERENCIAS

Boido, G.; Flichman, E. y Yagüe, J. (1988) Pensamiento Científico. Prociencia - CONICET. Argentina.

Fernández González, J. Elortegui Escartín, N. Rodríguez García, J.F. Moreno Jiménez, T. "¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?" *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, No 12, 1997.

Gagliardi, R. "Cómo utilizar la Historia de las Ciencias en la Enseñanza de las Ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 6, No 3, 1988.

Klimovsky, G. (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. A-Z Editora, Argentina.

Loureiro, S.; Míguez, M.; Otegui, X. (2001-2002) "En las puertas del siglo XXI... y aún esa lejana ciencia". *Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ)* Nº XV, 2001-2002.

Míguez, M; Loureiro, S.; Rodés, V. y Otegui, X. "Científicamente comprobado: un estudio de percepción social sobre la ciencia y los científicos". *Revista Alternativas Serie Espacio Pedagógico* No 40, 2005.

Míguez, M. "Método Científico y hecho educativo". *Publicación de la Asociación de Educadores en Química del Uruguay*. Nº 13, 2000.

Míguez, M.; Loureiro, S. "Los comienzos de la vacunación: analizando el método científico". *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, No 32, 2002.

Moreno, L.; Waldegg, G. "La epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias: ¿coincidencia o complementariedad?" *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 16, No 3, 1998.

Paruelo, J. "Enseñanza de las Ciencias y Filosofía". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 21, No 2, 2003.

**Silvia Loureiro** es Química Farmacéutica y Profesora de Química en Educación Media. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Marina Míguez** es Química Farmacéutica y realizó Maestría y Doctorado en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Es la Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

## El Clima Organizacional en una Institución Educativa: Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana

María J. Luna Monzalvo\*<sup>1</sup>, Enrique Aguirre López\*<sup>2</sup>, Juana Inés Jiménez Hernández\*<sup>3</sup>, Gabriel May Mora\*<sup>4</sup>,  
Rubén Ramiro Sandoval\*<sup>5</sup>, Ma. Ariadna Escalante Rebolledo\*<sup>6</sup>, Gustavo Ortiz Cevallos\*<sup>7</sup>,  
Javier Castañeda Guerrero\*<sup>8</sup>, Ana Luz Delfín Linaldi<sup>9</sup>.

**Resumen**— El Clima Organizacional es una característica de la organización que produce diferentes efectos en los estados de ánimo de las personas influyendo en su desempeño laboral, por ello, conocer el comportamiento de las variables del clima, permite aprovechar las fuerzas de la institución que inciden sobre quienes trabajan en ella para lograr las metas organizacionales. Así, la Dirección debe atender este aspecto y su influencia sobre las necesidades psicosociales de los miembros de la institución como la calidad en los logros alcanzados. En este contexto se presenta el ejercicio realizado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana encaminado a conocer el Clima Organizacional prevaleciente en la entidad durante el proceso de Acreditación del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica, A.C. (COMEAA)

**Palabras claves**—Clima Organizacional, Educación, Agronomía

### I. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta la medición del Clima Organizacional, estudio de caso realizado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana (UV) durante el año 2008 con la finalidad de contar con una herramienta que permita establecer estrategias y generar alternativas que coadyuven al mejoramiento continuo del proceso enseñanza-aprendizaje dado que, el conocimiento de las características y condiciones del clima organizacional en instituciones educativas incide en el desempeño y productividad de sus miembros y sus resultados facilitan acciones y reacciones de la gente como: su responsabilidad, su productividad, el respeto de las normas, políticas, y su compromiso. El estudio del clima organizacional en la Facultad de Ciencias Agrícolas, UV se justifica por atender aspectos humanos, técnicos, pedagógicos y prácticos. Asimismo, se considera pertinente contar con estudios sistemáticos sobre el ambiente laboral en la entidad de manera que fortalezcan su imagen y dignidad. Los resultados de este trabajo representan una aportación para la toma de decisiones y la aplicación de medidas correctivas a que hubiere lugar con la finalidad de elevar la calidad de la institución.

\* Comisión de Acreditación del Programa Educativo Ingeniero Agrónomo-Xalapa, U.V.

<sup>1</sup> La M. en Geografía, es Académica de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [lunamj1@hotmail.com](mailto:lunamj1@hotmail.com) ; [jluna@uv.mx](mailto:jluna@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M. en Educación es Coordinador de Tutorías del Programa Educativo Ing. Agrónomo, U. V. [eaguirre@uv.mx](mailto:eaguirre@uv.mx)

<sup>3</sup> La M. en Educación es Coordinadora de Acreditación de Programas Educativos del Área Biológico Agropecuaria, U.V. [juajimenez@uv.mx](mailto:juajimenez@uv.mx)

<sup>4</sup> El Ingeniero Agrónomo es Académico de de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [gmay26@yahoo.com.mx](mailto:gmay26@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> El M.C. es Académico de de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [ramas\\_54@hotmail.com](mailto:ramas_54@hotmail.com)

<sup>6</sup> La M.C. es Académica de de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [arilel@hotmail.com](mailto:arilel@hotmail.com)

<sup>7</sup> El Dr. en Agroecosistemas Tropicales es Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [gusortiz@uv.mx](mailto:gusortiz@uv.mx)

<sup>8</sup> El M. en Administración Agropecuaria es Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.V. [jcastaneda@uv.mx](mailto:jcastaneda@uv.mx)

<sup>9</sup> La M.E. es Académica de la Facultad de Pedagogía, U.V. [adelfin@uv.mx](mailto:adelfin@uv.mx)

## II. ANTECEDENTES

En la historia de la humanidad y desde el punto de vista antropológico, tanto los hombres como las mujeres han sido componentes claves en la producción de procesos e instrumentos. Así también, en las diferentes etapas evolutivas de los procesos productivos, el factor humano ha transitado sin ser tomado en cuenta, como organismo permeable en los diferentes escenarios que han tenido vigencia: los políticos, económicos, manufactureros, educativos, etc. Fue a partir de las experiencias de *Hawthorne*, obtenidas por Elton Mayo a mediados del siglo pasado, cuando realmente se empezó a considerar este componente fundamental y se reconoce y valoriza el aporte significativo de las personas en todo tipo de organización (En: Chiavenato, I. 1988). La aptitud humana es indispensable al interior de las organizaciones, como la organización es importante para los empleados, quienes viven al interior de ellas, son formados, controlados, recompensados y reforzados positiva o negativamente, esto indica la importancia del nexo recíproco que existe entre el hombre y la organización. En el ser humano los factores culturales, sociales, psicológicos y económicos, influyen para la generación de conceptos e ideas al interpretar la realidad; en las organizaciones, son los aspectos laborales, condiciones de trabajo, estilo de dirección y el tipo de estructura que pueden producir ciertos efectos en el comportamiento de los colaboradores, propiciando un ambiente de trabajo favorable o desfavorable, es decir, un clima organizacional.

Para el desarrollo de este trabajo se considero relevante analizar el concepto de Clima Organizacional y su aplicación en el ámbito educativo. Así, el concepto, características y factores que condicionan el clima organizacional han sido estudiados por autores como: Kast y Rosenzweig (1983); Chiavenato (1988); Bracho (1989); Robbins (1990); Chruden, H. y Sherman, A. (1982); Furnham (2001); Rico (1994); Schein (1982), entre otros. Según Chruden y Sherman (1982) toda organización posee su propia y exclusiva personalidad o clima que la diferencia de otras. Dichos autores sostienen que la Dirección debe atender este aspecto y la influencia del clima sobre las necesidades psicológicas y sociales de los miembros de la institución así como la calidad en los logros alcanzados. Las relaciones internas entre los integrantes de una institución constituyen otro elemento importante que contribuye a crear el clima que le corresponde. Por tanto, el Clima Organizacional es un concepto que atañe al desarrollo de la organización y al mejoramiento de la productividad (Alvares, *et al.* 1999); es una característica que produce diferentes efectos en los estados de ánimo de las personas afectando su desempeño laboral, por ello conocer el desempeño de las variables del clima permite aprovechar las fuerzas de la institución que inciden sobre quienes trabajan en ella para lograr las metas organizacionales.

Por su parte el clima organizacional en la escuela, para autores como Fernández y Asensio (1989), es el conjunto de características psicosociales de un centro educativo, determinado por todos aquellos factores o elementos estructurales, personales y funcionales de la institución que contienen un peculiar estilo, condicionantes, a su vez, de sus productos educativos; vista como organización, la entidad educativa es la adecuada combinación de todos los elementos personales, materiales y funcionales al servicio de las metas educativas. Así, el Centro Escolar puede considerarse como la unidad funcional de planificación, acción, evaluación y cambio educativo, en donde, la actividad que el profesor realiza en el aula se ha visto tradicionalmente como la actividad sustancial de la intervención educativa y el Equipo Directivo como dinamizador de la vida del Centro que debe impulsar una reflexión permanente y compartida sobre la acción educativa que se realiza en el mismo, (Ruiz, 1999). Dado que las escuelas, difieren no solamente en su estructura física, sino también en su población docente y estudiantil además de las experiencias que cada uno de sus miembros comunica. Schein (1982) propone que, para que el clima escolar se traduzca en un clima benéfico deseable en una institución escolar, debe cumplir con cinco condiciones necesarias para lograr una adaptación efectiva de sus miembros:

- Habilidad para una comunicación eficaz.
- Flexibilidad y creatividad para implementar cambios necesarios.
- Fomento de la identificación y compromiso con los fines de la institución.

- Clima interno de apoyo y libre de amenazas.
- Habilidad para rediseñar la estructura organizativa, en función de su adaptación a los cambios sociales y políticos, y para mantener la congruencia con los fines y tareas de la institución.

Asimismo, Lickert y sus colegas (En: ANDER-EGG, 1978) desarrollaron un instrumento denominado "*El Perfil de la Escuela*" en donde, inicialmente describen la relación significativa entre: estilo de gerencia; características de un sistema organizacional de interacción-influencia y efectividad de la organización. Posteriormente, para medir el funcionamiento interno de la organización describieron sus características en cuanto a: Proceso de liderazgo; fuerza motivacional; proceso de comunicación; proceso de toma de decisiones; establecimiento de metas y Proceso de control. En este tenor, se consideró la incorporación de las siguientes variables en el instrumento de la investigación:

- **Sentido de pertenencia:** Es la manera como las personas manifiestan el compromiso con la Institución, orgullo por pertenecer a ella e interés en protegerla, cuidarla y defenderla, por que se sienten parte de ella y se encuentran convencidos que tienen un interés común.
- **Motivación:** El efecto dinamizador producido por la satisfacción laboral, el reconocimiento, el logro y la labor a desempeñar que hace que una persona sienta agrado al realizar una actividad que beneficia a la institución.
- **Información:** La forma en que los colaboradores obtienen y transmiten la información correspondiente a los procesos, actividades, cambios, reuniones, etc., se relaciona con la formalización de los procesos.
- **Comunicación:** Intercambio personal de información y su proceso de comprensión o interpretación del mensaje (retroalimentación).
- **Relaciones interpersonales:** Interacción, ayuda, retroalimentación que se dan los empleados entre sí, con respeto y aceptación.
- **Participación:** Se refiere a la posibilidad de participar en los diversos grupos y entes directivos, o percibir y sentirse representado a través de quienes se han delegado para tal fin.
- **Trabajo en equipo:** Grupo de trabajo que asume la responsabilidad de ejercer acciones para lograr propósitos comunes a sus integrantes con cooperación, confianza y cohesión.
- **Liderazgo:** Proceso de influencia social en el que el líder procura la participación voluntaria de sus colaboradores en el esfuerzo por lograr los objetivos de la organización.

### III. OBJETIVOS

#### General

- Conocer el Clima Organizacional que impera en la Facultad de Ciencias Agrícolas.

#### Específicos

- Identificar las variables del clima organizacional que influyen en el desempeño del personal académico, administrativo (técnico y manual) y estudiantil.
- Elaborar un instrumento que permita evaluar el Clima Organizacional a través de las variables de: sentido de pertenencia, comunicación, relaciones interpersonales, motivación, liderazgo, trabajo en equipo y participación al interior de la Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Conocer las fortalezas y debilidades de acuerdo a la percepción del personal para su sostenimiento y mejoramiento.

### IV. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo la revisión de literatura relacionada con el Clima Organizacional y su aplicación en las organizaciones educativas para proceder a fundamentar el estudio realizado, la elaboración del instrumento, y la identificación de las variables a considerar.

El estudio de carácter cualitativo para lo cual se diseñó un instrumento que permitiera evaluar el Clima Organizacional de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana. Dicho instrumento consta de 15 ítems con cinco opciones de respuesta que atendieran el nivel de satisfacción y que va desde SIEMPRE, CASI SIEMPRE, POCAS VECES, NUNCA y ABSTENCIÓN.

Una vez construido el instrumento y retroalimentado por los miembros de la Coordinación de Acreditación, se aplicó la prueba piloto que permitió su ajuste y depuración. Simultáneamente a la elaboración del instrumento se realizaron sesiones con los diferentes actores de la entidad educativa

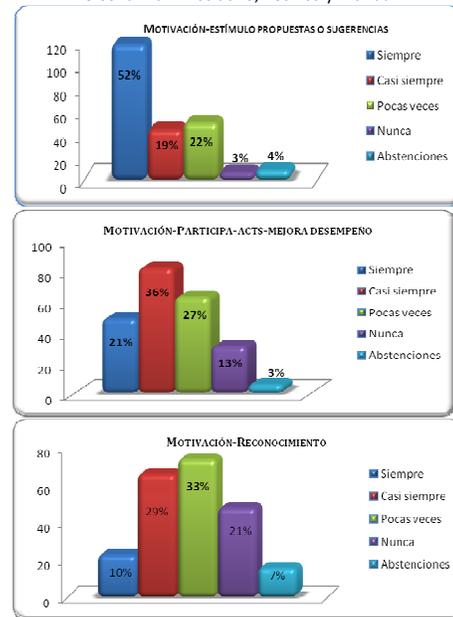
con la finalidad de sensibilizarles hacia el proceso de Acreditación (marco en que se realiza este estudio) como hacia la aplicación del instrumento y su relación con el Clima Organizacional. Posteriormente se programaron las fechas de aplicación por bloques: Académicos, Personal Administrativo Técnico y Manual y Estudiantes. Cabe señalar que la aplicación del instrumento estuvo a cargo de personal externo a la Facultad con la intención de no influir en las respuestas dadas. El instrumento fue aplicado a los Académicos (55) de base e interinos; Estudiantes (132) como muestra representativa de las generaciones 2003 a 2007 y al personal Administrativo Técnico y Manual (42) con la finalidad de contar con la apreciación de todos los elementos vinculados a la entidad. El Proceso se desarrolló de acuerdo con las siguientes etapas: Elaboración y validación del instrumento; recolección de la información; sensibilización de los diferentes grupos; aplicación del instrumento; tabulación y análisis de resultados y elaboración del informe final.

## V. RESULTADOS

En la Variable **Sentido de Pertenencia** se observa que un promedio del 80% del personal de la entidad académica manifiesta un nivel de satisfacción alto (siempre y casi siempre) por pertenecer a la Universidad Veracruzana en general y a la Facultad de Ciencias Agrícolas en particular como se observa en el cuadro 1. Lo anterior refleja un significativo vínculo con la institución y orgullo por pertenecer a ella. Asimismo, la satisfacción que manifiestan por la facilidad de acceso a los espacios de la Facultad permea la convicción por la pertenencia y el interés común de cuidarla y protegerla. Sin embargo, se hace necesario continuar desarrollando acciones que estimulen la identidad y el sentido de pertenencia de la comunidad.

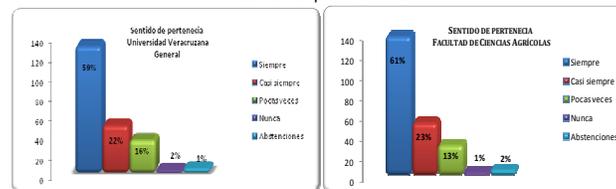
La **Motivación**, variable entendida como un interés por realizar lo mejor posible las labores, es decir como promoverse de la acción, presenta en las cifras relativas una percepción favorable, en donde el 71% del personal de la entidad académica manifiesta una alta motivación, específicamente hacia la participación para presentar propuestas de mejora laboral-estudiantil, lo que refleja una percepción adecuada hacia los esfuerzos institucionales por generar ambientes propicios para el desarrollo de sus actividades (Cuadro 2). No obstante, en las cifras absolutas, la apreciación del personal administrativo, técnico y manual se manifiesta desfavorable en un 35%, dato que muestra poca satisfacción para participar en programas de actualización y otras actividades formativas encaminadas al mejoramiento del desempeño. Del mismo modo se percibe deficiente el reconocimiento social por los logros obtenidos de la mayoría de la comunidad, con el 54% de respuestas de pocas veces o nunca ser reconocidos en sus logros, hecho que implica falta de retroalimentación, necesaria que sirva de estímulo a la comunidad.

Cuadro 2. Niveles de motivación laboral de Académicos, Estudiantes y Personal Administrativo, Técnico y Manual.

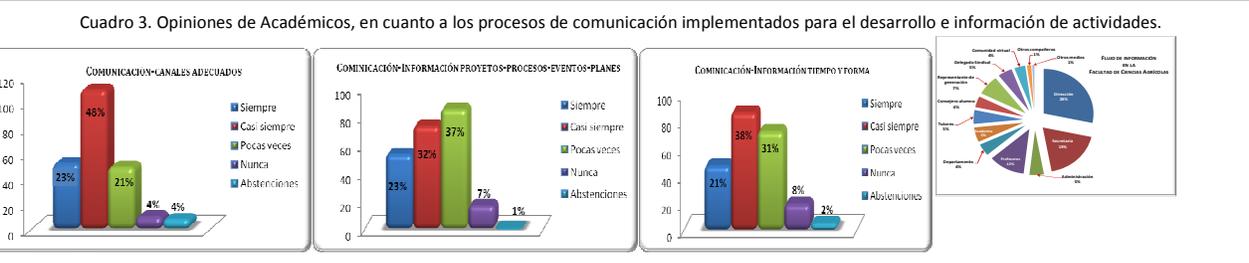
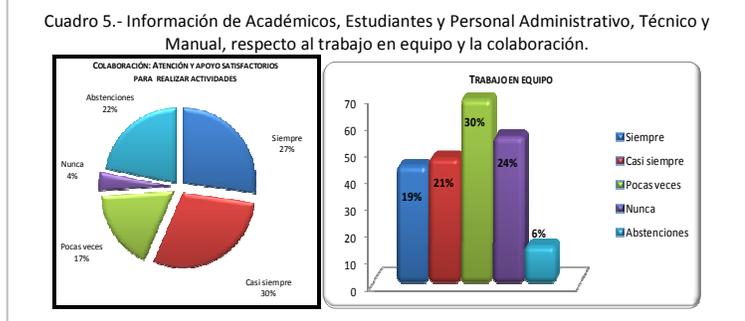


Las variables **comunicación e información**, que se representan en el cuadro 3, como herramientas básicas para el desarrollo de los

Cuadro 1.- Opiniones de Académicos, Estudiantes y Personal Administrativo, Técnico y Manual respecto al Sentido de pertenencia.



equipo de trabajo favorecen y moldean el ambiente laboral ideal para el desarrollo de la labor docente en un marco de bienestar esperado, en ese marco se observa que se tiene una apreciación favorable de más del 70% en cuanto a la efectividad y canales adecuados para las mismas. En lo referente al flujo de información sobre procesos, proyectos y planes académico-administrativos, se observa falta de retroalimentación al manifestar, el 44% de los encuestados, que pocas veces o nunca reciben información respecto a dichos procesos. Por su parte, la percepción que se tiene de la oportunidad con que fluye la información por parte de los actores competentes se destaca de manera favorable por parte de la Dirección, Secretaría y de los Académicos. Observándose la necesidad de estimular la participación en estos procesos del resto de la comunidad correspondiente: Administración, Consejero alumno, Academias, Tutorías, entre otros. Como elemento relevante, se hace necesario continuar estimulando hábitos comunicativos saludables e intervenciones posteriores que permitan mejorar este resultado.

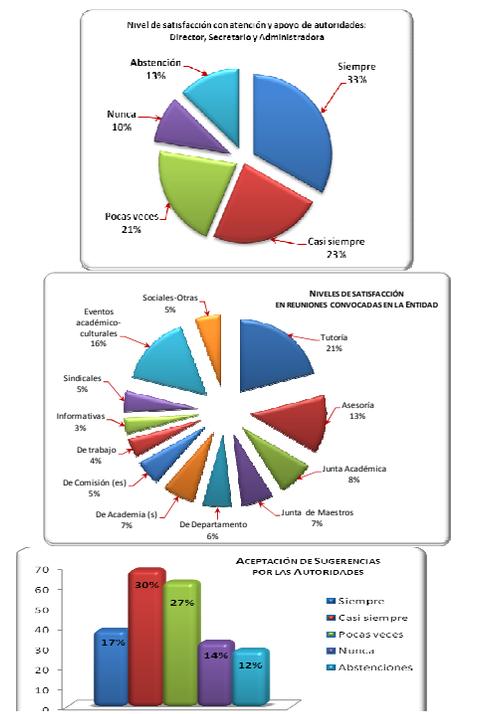


Las **Relaciones Interpersonales**, que hacen alusión a la interacción entre el personal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de manera respetuosa y armónica, se observa una percepción muy favorable (Cuadro 4), en donde casi el 90% de la población manifiesta un alto grado de satisfacción, por lo que se infiere un ambiente organizacional agradable en ese sentido; para ello es recomendable mantener su atención y evitar que decaiga.

Respecto a la variable **colaboración y trabajo en equipo**, el resultado que se observa en el cuadro 5 muestra en general niveles de satisfacción favorables, 57% siempre y casi siempre en cuanto al apoyo y colaboración para realizar las actividades dentro de la facultad, sin embargo también se observa un alto grado de abstencionismo, el 22%, con lo que se infiere cierta apatía en manifestar abiertamente su posición. Asimismo, en la participación y colaboración para la elaboración de planes y proyectos académicos se presenta una aparente fractura entre los grupos y falta de estímulo en la cultura del trabajo en equipo, esto es, el personal docente manifiesta una alta satisfacción en su participación y colaboración en los procesos de la entidad; en tanto que, los estudiantes y el personal administrativo técnico y manual reconocen como poca o casi nula su participación en dichos procesos. Este aspecto puede mejorar mediante el entrenamiento de los diferentes grupos de trabajo para lograr propósitos comunes estimulando la cooperación y cohesión.



Cuadro 6. Niveles de satisfacción de Académicos, Estudiantes y Personal Administrativo, Técnico y Manual, respecto al liderazgo.



**El Liderazgo** representa una variable de síntesis que considera elementos de las anteriores como es la comunicación, el trabajo en equipo, el estímulo a las relaciones interpersonales, etc. debido a que conlleva un proceso de influencia social en donde el líder (autoridad) estimula la participación voluntaria de sus colaboradores con la finalidad de alcanzar los objetivos de la entidad académica. En este contexto se observa, en las cifras agrupadas, una percepción de satisfacción favorable del 56% en cuanto al apoyo y atención brindado por las autoridades de la entidad para realizar las actividades: laborales, docentes y estudiantiles. Asimismo, se consideró el interés y satisfacción por participar de las diferentes reuniones convocadas en la facultad ya que en estas se refleja la capacidad de influir en el comportamiento laboral de las personas pertenecientes a los diferentes grupos; por tanto la percepción que se manifiesta es en general, favorable en la mayoría de las reuniones convocadas. Asimismo, se manifiesta una distribución relativamente homogénea entre las diferentes actividades, señalando que, el sesgo que se observa en la agrupación se debe al tamaño la muestra de los estudiantes y las actividades que les corresponden particularmente como las tutorías y asesoría, aspectos que se observan en el cuadro 6. En el mismo tenor, el estímulo por la participación y colaboración con las autoridades por medio de la retroalimentación, se refleja favorable en términos relativos con un 57%. En las cifras absolutas se presenta favorable en un 76% (siempre y casi siempre) y 24% desfavorable (pocas veces y nunca) en el grupo de los académicos; mientras que entre los estudiantes se presenta una distribución entre

el 36% favorable (siempre y casi siempre), desfavorable el 50% (pocas veces y nunca) y un 13% de abstenciones. Por su parte, la respuesta del personal administrativo, técnico y manual se percibe favorable en un 40% y 35% desfavorable con el 23% de abstenciones. El resultado refleja la necesidad de trabajar en función de esta variable, fortalecerla y verificar la efectividad de las medidas tomadas.

## VI. CONCLUSIÓN

El clima organizacional positivo-favorable, promueve el sentido de pertenencia, la lealtad y la mejora en calidad de vida, de lo contrario provoca desinterés por el trabajo, quejas, ausentismo e improductividad. Se pudo observar en términos generales, que en la Facultad de Ciencias Agrícolas permea un clima pertinente que se refleja en la mayoría de las variables estudiadas, particularmente en el Sentido de Pertenencia, que se presenta de manera muy positiva e invita reflexionar en la posibilidad de aprovechar esta fortaleza afectiva hacia la Universidad Veracruzana en general y a la Facultad de Ciencias Agrícolas en particular, para elevar los estándares de calidad como institución educativa.

Sin embargo, se considera de suma importancia atender las observaciones relacionadas con las cifras absolutas por grupo de trabajo y estimular la integración de los mismos. En este sentido es de tomar en cuenta que, la medición de clima puede utilizarse para mejorar la comunicación y las condiciones motivacionales de los colaboradores (variables en donde se observaron niveles de debilidad dentro de la entidad), así como para identificar la necesidad de estimular la cultura organizacional, entendida como factor que moldea el clima y coadyuva a lograr la satisfacción laboral vista como una reacción afectiva de agrado al encontrar en el trabajo realidades deseables.

Del mismo modo, se recomienda observar las sugerencias emitidas por los diferentes grupos, especialmente las que resultan reiterativas y su canalización a los directamente involucrados, mismas que señala aspectos relacionados con: horarios, prácticas, trato de profesores, atención de las autoridades, condiciones de infraestructura, entre otros.

Es relevante señalar que se hace necesario sensibilizar más a la comunidad en torno a la importancia de generar relaciones interpersonales propositivas, en donde los escenarios de capacitación y el trabajo de los líderes al interior

de las Facultades pueden favorecer su desarrollo. Por tanto, se presenta la oportunidad de implementar estrategias en torno a las variables más débiles y realizar de manera periódica y sistemática nuevas mediciones del clima organizacional. Finalmente, el compromiso de la Autoridades y de los líderes de los diferentes niveles y grupos académicos, administrativos y estudiantiles es determinante para el desarrollo del trabajo cotidiano y para propiciar cambios coherentes con los cambios institucionales; para ello se considera importante la capacitación, impulso y seguimiento de acciones permanentes de común acuerdo con los diferentes actores del Programa Académico.

Cabe enfatizar que, las condiciones del ambiente laboral influyeron en el resultado favorable de la Acreditación del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica, A.C. (COMEAA).

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDER-EGG, E. 1978. "Introducción a las Técnicas de Investigación Social". Buenos Aires. Argentina.
- ALVAREZ R., Olga Olivia, CASTAÑEDA L, Waldino, ARENAS V. Wilson. 1999. "Diagnóstico del Clima Organizacional en el Estamento Administrativo de la Universidad Tecnológica de Pereira y propuestas específicas". Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia
- ALVAREZ, Guillermo. 1992. "El constructo "clima organizacional": concepto, teorías, investigaciones y resultados relevantes". En: *Revista interamericana de psicología ocupacional*. Vol 11, No. 1 y 2. Bogotá, Colombia.
- BRACHO, C. 1989. "Clima Organizacional y su relación con la Satisfacción Laboral en una Institución de Educación Superior". Tesis Doctoral no publicada. Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez". Caracas, Venezuela
- CHIAVENATO, I. 1988. "Administración de Recursos Humanos". Mc.Graw-Hill Interamericana. México.
- CHRUDEN, H. y Sherman, A. 1982. "Administración de Personal". Editorial Continente. México.
- EDMONDS, R.R. 1979. "Effective Schools for the urban poor". En: *Educational Leadership*, No. 37, pp. 15-27.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, M.J.; ASENSIO MUÑOZ, I. (1989). "Concepto del clima institucional". *Apuntes de Educación. Dirección y Administración*, 32, p. 2-4.
- FURNHAM, Adrián. 2001. "Psicología organizacional: el comportamiento del individuo en las organizaciones". Oxford-México.
- HERNÁNDEZ, R. Fernández, C. y Baptista, P. 1991. "Metodología de la Investigación". Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- KAST, F.E. y Rosenzweig, J.L. 1983. "Administración en las Organizaciones: Un enfoque de Sistemas". McGraw-Hill. México.
- LÓPEZ, M. 1994. "La Construcción del Éxito Escolar". CICE. Mimeo. Caracas, Venezuela.
- PIÑATE, P. 1994. "Perfil del clima Organizacional de las Escuelas Básicas del Municipio San Fernando". Estado Apure. En: Nieves F.E. Desempeño Docente y Clima Organizacional en El Liceo "Agustín Codazzi" De Maracay, Estado Aragua. UPEL
- RICO, N., G. 1994. "El Clima Organizacional y la Satisfacción Laboral en el Trabajo de los Docentes de la U.E. "Francisco Salías" de Puerto La Cruz". Trabajo de Grado no publicado. Universidad Bicentenario de Aragua.
- ROBBINS, S.P. 1990. "Comportamiento Organizacional". Editorial Prentice Hall Interamericana. México.
- SCHEIN, E.H. 1982. "Psicología de la Organización". Prentice Hall Hispanoamericana. México.

## ANEXO (Concentrado de información base)

**¿Me siento parte importante de esta Universidad ?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	69	25	24	3	3
Académicos	33	17	5	0	0
Personal Admvo-Téc-Manual	28	7	5	0	2

**¿Me siento a gusto en esta Facultad?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	75	24	26	3	4
Académicos	38	13	3	0	1
Personal Admvo-Téc-Manual	25	15	1	0	0

**¿Me siento a gusto con la facilidad de acceso a todos los espacios con que cuenta la facultad para el desarrollo de mis actividades: académicas.**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	57	53	13	5	3
Académicos	19	22	7	2	5
Personal Admvo-Téc-Manual	23	7	5	3	4

**¿Me siento motivado a presentar propuestas y sugerencias para mejorar mi trabajo y/o rendimiento escolar?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	75	24	26	3	4
Académicos	28	15	9	1	1
Personal Admvo-Téc-Manual	15	5	15	3	4

**¿Participo en programas de formación y/o actualización; actividades o eventos académicos para mejorar mi desempeño profesional/laboral?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	15	47	53	14	5
Académicos	26	24	5	0	0
Personal Admvo-Téc-Manual	8	11	5	17	1

**¿Hay reconocimiento de mis logros por la comunidad académica?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	6	31	53	27	15
Académicos	9	24	16	4	0
Personal Admvo-Téc-Manual	8	11	5	17	1

**¿Los canales de comunicación interna de la Facultad, son efectivos para el desarrollo de las actividades laborales, académicas y estudiantiles en la misma?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	26	70	33	2	1
Académicos	15	25	10	1	4
Personal Admvo-Téc-Manual	11	15	6	7	3

**¿Recibo información sobre los proyectos, procesos, eventos y planes académico-administrativos que se establecen en la Facultad?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	27	39	58	8	0
Académicos	18	24	10	3	0
Personal Admvo-Téc-Manual	8	10	17	6	1

**¿Se me brinda información de los procesos académicos que se llevan a cabo en la facultad en tiempo y forma?**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	20	54	47	10	1
Académicos	22	22	10	1	0
Personal Admvo-Téc-Manual	5	10	15	8	4

**Participo con el resto del equipo en la estructuración de proyectos y planes académicos donde colaboro aportando ideas, documentos y propuestas de mejora**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	8	23	53	41	7
Académicos	33	20	2	0	0
Personal Admvo-Téc-Manual	3	4	14	14	7

**Estoy satisfecho con la atención y/o apoyo que me brindan las autoridades: Director, Secretario y Administradora para realizar mis actividades**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstención
	24	17	15.3	7	9.3

**Estoy satisfecho con la colaboración, atención y apoyo que me brindan las instancias correspondientes para llevar a cabo mis actividades académicas, laborales y/o estudiantiles**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Personal académico	47	51	30	7	38
Secretariado	59	51	44	15	31
Personal de audiovisual	36	56	45	27	28
Personal de intendencia	39	50	53	26	12
Personal de la Administración	43	59	48	21	10
Personal de biblioteca	26	30	42	24	10
Responsable del Centro de Cómputo	58	60	36	13	8
Responsables de laboratorio	80	51	27	7	8
Consejero alumno	17	24	47	33	11
Personal del centro de multimedia	13	17	9	4	0
Estudiantes	2	3	5	5	27
Compañeros	7	7	3	2	23
Representante de generación	23	26	36	34	13

**Me satisface asistir a las reuniones que se convocan en la Facultad**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstención
Tutoría	76	42	31	15	23
Asesoría	47	38	24	11	12
Junta Académica	28	15	7	2	3
Junta de Maestros	25	18	4	2	6
De Departamento	22	18	4	3	8
De Academia (s)	25	18	5	2	5
De Comisión (es)	20	15	4	3	13
De trabajo	15	11	5	0	11
Informativas	13	8	2	3	16
Sindicales	17	9	0	1	15
Eventos académico-culturales	57	59	39	7	24
Sociales-Otras	20	11	18	11	114

**La información fluye a través de:**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstención
Dirección	79	58	42	18	30
Secretaría	52	62	35	15	63
Administración	13	7	2	2	18
Profesores	33	49	29	5	11
Departamento	12	10	11	3	17
Academia	15	4	13	4	17
Tutores	14	22	48	32	16
Consejero Alumno	11	22	38	39	22
Rep. de generación	20	22	31	37	22
Delegado Sindical	13	4	2	1	22
Comunidad virtual	10	2	10	5	26
Otros compañeros	4	0	4	2	32

**Las autoridades de la Facultad escuchan y aceptan mis sugerencias**

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	Abstenciones
Estudiantes-Gen: 03-07	11	37	43	23	18
Académicos	20	21	10	3	0

# Sistema de Evaluación Docente en la Enseñanza de la Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay

Prof. Ximena Otegui<sup>1</sup>, Dra. QF Marina Míguez<sup>2</sup>, Prof. QF Silvia Loureiro<sup>3</sup>

**Resumen**—Desde el 2001, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República desarrolla un Sistema de Evaluación Docente en la Enseñanza cuyo objetivo es el mejoramiento continuo de la enseñanza. Este sistema incluye cinco formularios, entre ellos una encuesta de opinión estudiantil sobre cursos y actuación docente en clase. Se presentan resultados y análisis de esta encuesta en las distintas etapas de las carreras de Facultad de Ingeniería.

Los resultados muestran que, en general, la mayoría de los estudiantes valora positivamente la actuación de sus docentes en clase. El análisis de la información de los formularios, junto con la reflexión de docentes y estudiantes, permite tomar decisiones oportunas y fundamentadas buscando la mejora de la calidad del proceso educativo.

**Palabras claves**—evaluación docente, encuesta estudiantil, enseñanza, ingeniería, universidad.

## I. INTRODUCCIÓN

La evaluación del docente universitario es una tarea multidimensional y compleja, que debe realizarse a partir de información procedente de diversas fuentes, empleando un enfoque multiestratégico (p.e., Fernández, Mateo y Muñiz, 1996; Hernández, Mateo y Fernández, 1993; Mateo, Escudero, De Miguel, Ginés, y Rodríguez, 1996; Muñiz, García y Virgos, 1991; Muñoz, Ríos de Deus y Abalde, 2002). Entre los distintos insumos de los que se nutre una evaluación integral se encuentran las opiniones de los estudiantes, la auto-evaluación del docente, la evaluación por parte del superior jerárquico, la evaluación de sus pares y la observación metodológica (Muñoz et al, 2002). Se considera conveniente tender hacia un Sistema de Evaluación Docente, que incluya distintas fuentes de información (Míguez, 2002). (Rodríguez Ayán et al., 2008)

La opinión de los estudiantes sobre la docencia del profesor es un pilar importante de la evaluación del profesorado pero quedarse sólo con ella es tener una visión sesgada de lo que debe ser la evaluación en este sentido.

Desde el año 2001 la Facultad de Ingeniería (FI) ha desarrollado un Sistema de Evaluación Docente en la Enseñanza (SEDE-FI), a través de diferentes etapas y grados de implementación. El objetivo general de esta iniciativa, aprobada por el Consejo de la FI, es el mejoramiento continuo de la enseñanza en la Facultad. Para ello se plantean tres objetivos particulares: mejorar los cursos, apoyar a los docentes (fundamentalmente a los más jóvenes) y tener una evaluación de la función docente en enseñanza. Es importante que el SEDE-FI abarque las diferentes variables que influyen en el proceso educativo y que, a partir de la información recogida, la misma se analice y discuta de modo de permitir tomar decisiones fundamentadas y racionales buscando la mejora continua de la calidad de dicho proceso. (Rodríguez Ayán et al, 2008)

<sup>1</sup> Prof. Ximena Otegui es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (UR), Uruguay. [xotegui@fing.edu.uy](mailto:xotegui@fing.edu.uy) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. QF Marina Míguez es la Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay. [mmiguez@fing.edu.uy](mailto:mmiguez@fing.edu.uy)

<sup>3</sup> Prof. QF Silvia Loureiro es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (UR), Uruguay. [sloure@fing.edu.uy](mailto:sloure@fing.edu.uy)

El SEDE-FI está integrado por 5 instrumentos que, más allá de recoger opiniones generales, permite delinear las dinámicas de las prácticas educativas, reconociendo las diferentes modalidades educativas. Estos instrumentos son: 1) Formulario 1: autoevaluación docente, 2) Formulario 2: evaluación del docente por su coordinador, 3) Formulario 3: evaluación del coordinador por sus coordinados, 4) Formulario 4: valoración del curso y 5) Formulario 5 (F5): encuesta de opinión estudiantil (con preguntas cerradas y un espacio para comentarios). De acuerdo a resoluciones del Consejo de FI el formulario F5 es de aplicación obligatoria. El resto de los formularios tienen distintos grados de aplicación y obligatoriedad.

En el presente trabajo se analizan preguntas del cuestionario de opinión estudiantil, formulario F5 (formulario F5-SEDE) en distintas etapas de las carreras de la FI, trabajo que ha sido realizado por la Unidad de Enseñanza de la FI (UEFI).

## II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Análisis cuantitativo*

En una primera instancia, se analizaron las respuestas al formulario F5-SEDE para la pregunta 11 (P11) que corresponde al “juicio global del docente”. Mediante la aplicación del análisis factorial a las preguntas del formulario F5-SEDE (Míguez et al, 2009) se determinó que dicha pregunta es un buen indicador de los atributos del docente en la actividad enseñanza indagados a través del resto de las preguntas del formulario F5-SEDE.

Posteriormente, al realizar un análisis de la distribución de frecuencias de respuesta para los docentes en dicha pregunta P11 (Míguez et al, 2009), se estableció que puede utilizarse la mediana como medida de la tendencia central. A partir de este análisis, pudo observarse que es posible utilizar la mediana del conjunto de respuestas para un docente como medida de la tendencia central. Esto indica que en la FI, el 50% de los docentes obtiene para la P11 una calificación con mediana igual o mayor a 4,0, en una escala de 1,0 (malo) a 5,0 (muy bueno).

En una segunda instancia, se seleccionaron los cursos en los cuales los docentes aplicaron el formulario F5-SEDE que integran alguna de las siguientes categorías: Inicio (cursos de 1º y 2º semestre), Medio (cursos de 5º y 6º semestre) y Final (cursos de 9º y 10º semestre) de las carreras de FI. Las respuestas referidas a los docentes se toman globalmente como *equipo docente*, es decir, se toman las respuestas de todos los docentes evaluados para un determinado curso. En el caso de un curso con varias modalidades (teórico, práctico, laboratorio) se toman las respuestas en forma global, sin discriminar por modalidad.

Con estos criterios resultaron 13 cursos para Inicio, 28 cursos para Medio y 21 cursos para Final. Para los mismos se analizaron las siguientes preguntas del formulario F5-SEDE:

#### Respecto a los docentes:

Pregunta 2 (P2): Explica en clase con orden y claridad

Pregunta 5 (P5): Establece conexiones con los contenidos de otras asignaturas, presenta ejemplos aplicados a la vida profesional y/o a la vida cotidiana.

Pregunta 7 (P7): Favorece el planteo de preguntas y se preocupa por responderlas

Pregunta 8 (P8): Motiva al estudiante por la asignatura

#### Respecto a los cursos:

Pregunta 15 (P15): Existe conexión entre lo dictado en clases teóricas y prácticas

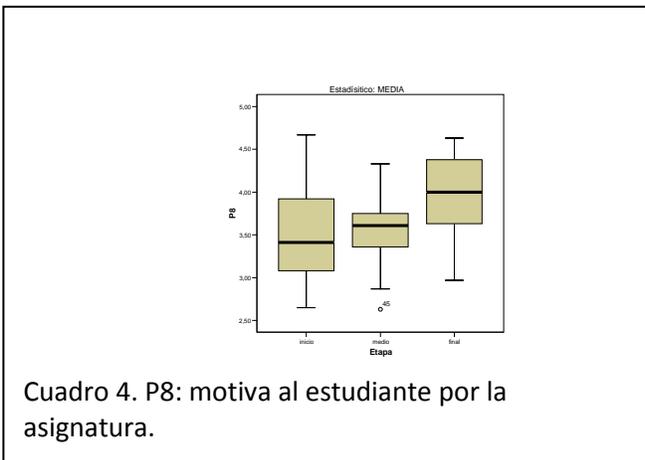
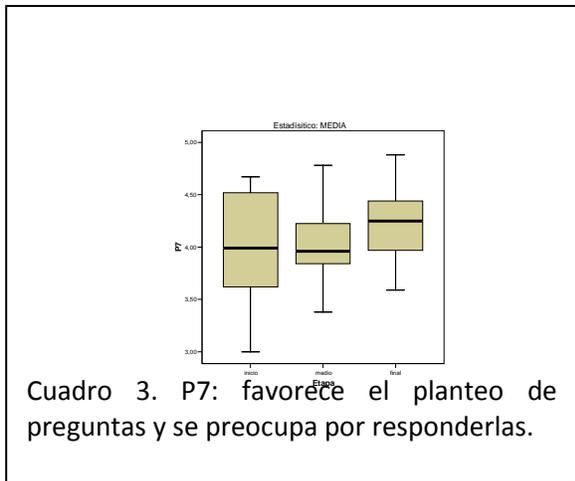
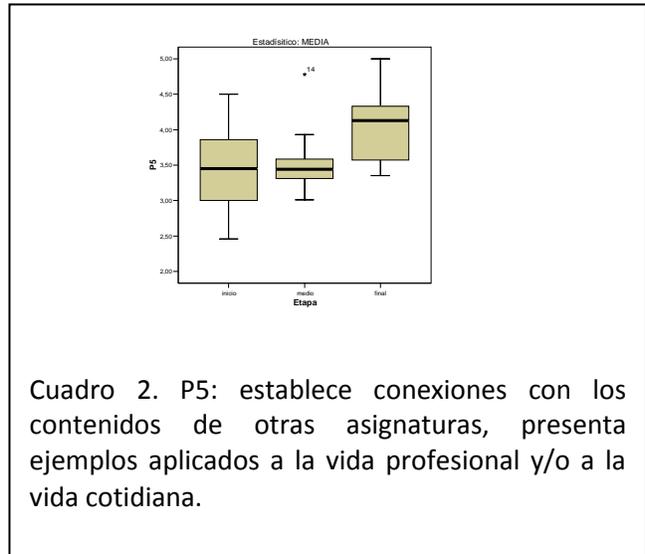
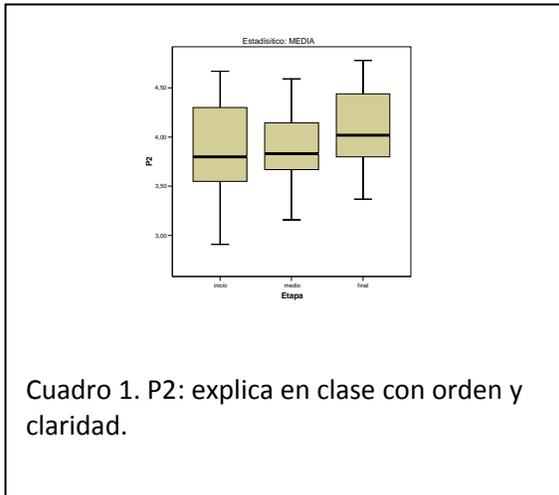
Pregunta 17 (P17): La evaluación propuesta se puede realizar con los conocimientos que se han impartido durante el curso.

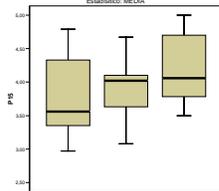
Pregunta 19 (P19): Juicio global sobre el curso

Se compararon las respuestas al cuestionario para cursos de distintos tramos de las carreras, de modo de estudiar la posible existencia de respuestas diferenciales según la altura de la carrera en la cual se aplicó la encuesta de opinión. .

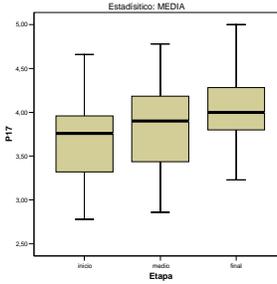
El análisis consistió en comparar las medias de las respuestas a cada pregunta en las tres instancias seleccionadas. Para determinar si existen o no diferencias significativas en las respuestas se utilizó el test Kruskal-Wallis (no paramétrico).

En los Cuadros 1 a 7 se presentan los gráficos correspondientes a cada pregunta.

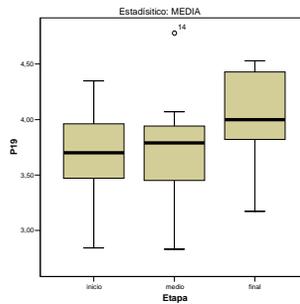




Cuadro 5. P15: existe conexión entre lo dictado en clases teóricas y prácticas.



Cuadro 6 . P17: la evaluación propuesta se puede realizar con los conocimientos que se han impartido durante el curso.



Cuadro 7. P19: juicio global sobre el curso.

De acuerdo con el test estadístico realizado, que se muestra en el Cuadro 8, todas las respuestas presentan diferencias significativas, excepto P2 y P17 que igualmente muestran la misma tendencia que las demás preguntas para los 3 tramos definidos.

Resultados Kruskal-Wallis							
	P2	P5	P7	P8	P15	P17	P19
<b>X<sup>2</sup></b>	4,299	17,703	6,458	10,983	6,256	3,233	10,552
<b>Grados de libertad</b>	2	2	2	2	2	2	2
<b>p-valor</b>	,117	,000 (*)	,040 (*)	,004 (*)	,044 (*)	,199	,005 (*)

Cuadro 8. Resultados de la aplicación del test Kruskal-Wallis

### *Análisis cuali-cuantitativo*

La UEFI realiza un seguimiento continuo y en profundidad del desarrollo de cursos mediante una metodología cuali – cuantitativa, procurando una mayor comprensión de los resultados obtenidos y de los procesos subyacentes.

Este seguimiento se realiza principalmente mediante el sistema de Tutorías Didácticas a equipos docentes. Se diseñan y aplican los siguientes instrumentos: encuesta diagnóstica sobre el perfil de los estudiantes inscritos al curso, encuestas de opinión estudiantil sobre el curso, autoevaluación docente, entrevistas semiestructuradas a estudiantes, observaciones seriadas de clase, entrevistas periódicas con docentes, reuniones con equipos docentes.

Se realizan distintas triangulaciones con la información obtenida a través de los diferentes instrumentos, y se cruza con los resultados académicos. (Míguez, 2008)

Como producto final de este seguimiento, se elaboran informes que se entregan a los equipos docentes.

Se presenta a continuación información global proveniente de entrevistas a estudiantes y docentes, así como de las observaciones de clase no participantes realizadas por integrantes de la UEFI en los diferentes cursos a distintas alturas de las carreras de FI, en relación con los resultados de los formularios F5-SEDE.

### **III. RESULTADOS**

Se presentan aquí algunos de los resultados de los análisis cuali-cuantitativos realizados, expuestos previamente.

En las asignaturas de los primeros años, no se establecen conexiones de los problemas planteados con ejemplos aplicados a la vida profesional o con otras asignaturas de la carrera. Esto aparece tanto en las entrevistas (a diferentes alturas de las carreras) como en las observaciones de clase y las respuestas al formulario F5-SEDE.

Los estudiantes opinan que esta “falta de conexión” en gran parte es debida a que “*muchos docentes* (de las básicas) *no hicieron estas carreras o una parecida, ni tampoco coordinan con docentes de las*

*materias tecnológicas*". (Fragmento de entrevista a estudiante del 5º semestre). "Porque venimos desde el liceo viendo algo abstracto, matemática, física, química, pero acá tenemos que tener una idea de a qué lo vamos a aplicar, a qué apunta el curso, la carrera, abrir más el espectro, en cuanto a la aplicación de estos temas.". (Fragmento de entrevista a estudiante de 4º semestre. "Estaría bueno que en el práctico de Cálculo pusieran algunos ejemplos aplicados a la física, para ir ambientando, no diez, pero uno o dos, eso estaría bueno". (Fragmento de entrevista a estudiante de 2º semestre). "...hace falta que nos muestren para qué sirve en Ingeniería lo que nos enseñan en Física y Matemática". (Fragmento de entrevista a estudiante de final de carrera).

Esta percepción estudiantil es consistente con los resultados del formulario F5-SEDE. Como puede verse en el diagrama de caja presentado en el Cuadro 2, las respuestas a la P5 para los cursos del Inicio de las carreras presentan diferencias significativas con las del tramo final. Este aspecto se vincula también con las respuestas a la P8, presentadas en el Cuadro 4, donde el análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para las distintas categorías, siendo el Inicio la etapa donde marcadamente los estudiantes manifiestan sentirse menos motivados por las asignaturas. Se entiende aquí motivación como proceso motivacional, que se ha demostrado sostén causal del proceso aprendizaje.

En cuanto a las dinámicas de clase, la mayoría de los estudiantes opina que no se establecen las condiciones apropiadas para su participación, por lo que prefieren no hacer aportes o planteos en clase debido a que se sienten inhibidos, con temor a quedar en ridículo o a ser ridiculizados. Esto influye negativamente en el clima motivacional del aula.

En este sentido, surge tanto de las entrevistas como de las encuestas, que es necesario que los docentes otorguen mayor tiempo para procesar la información; se comenta que se realizan preguntas que muchas veces ellos no pueden responder; que no se genera un espacio real para hacerlo (el mismo docente pregunta y responde casi inmediatamente; o donde las frases "¿alguna pregunta?" , "hasta acá ¿alguna duda? ¿está todo claro?" son meros recursos discursivos, casi muletillas en algunos casos. "Dan algo y ya te lo están preguntando, no lo digeriste y ya te están preguntando, después se sorprenden de que nadie conteste", lo que es consistente con el análisis proveniente de las respuestas a la P7 presentadas en el Cuadro 3. Los estudiantes del Inicio manifiestan en mayor medida que el resto, que no se favorece el planteo de preguntas.

"Te perdés y después no entendés, y ta, ya no vas más, ¿para qué? Mejor leer de un libro en tu casa. Para qué voy a perder el tiempo en venir, 1 hora y media de omnibus y la plata del boleto, si al final copian en el pizarrón lo que dice el libro o lo mismo de los apuntes del año pasado, y cuando preguntás no te saben explicar, te repiten lo mismo que escribieron,... 2, 3 veces, te aburrís. O ni siquiera podés preguntar. Pasa que algunos saben, algunos, sobre todo los grados 5 saben, digo yo, por algo son grado 5, pero no te lo saben explicar, no entendés lo que te dicen." (Fragmento de entrevista a estudiante del 4º semestre)

Los estudiantes indican la falta de coordinación entre las clases teóricas y las prácticas, así como la necesidad de una planificación más explícita y continua: "Mantener el responsable del curso por un período no menor a dos años, definir en los Institutos el enfoque de las asignaturas, así como los temas y orden de los mismos", y también acerca de la bibliografía recomendada y empleada. También aparece este aspecto en el análisis de las respuestas de la P15 que se muestran en el Cuadro 5. En los cursos del Inicio es clara la opinión de los estudiantes en cuanto a la falta de coordinación entre teóricos y prácticos; mostrando además diferencias significativas con las otras dos categorías.

La opinión de los estudiantes relativa a un curso está relacionada principalmente con el enfoque metodológico-didáctico con que los docentes desarrollan las situaciones de aula. Presentándose casos en que el acto de enseñar refiere a la mera transmisión de información sin tener en cuenta, por ejemplo, las particularidades epistemológicas de la disciplina que se enseña. Esto lleva a un discurso estudiantil donde se alude reiteradamente a las dificultades para poder transferir lo aprendido en clase a situaciones diferentes, a un lenguaje docente en muchos casos poco comprensible, a emplear como estrategia de estudio la realización mecánica de numerosos ejercicios, etc.

#### IV. COMENTARIOS FINALES

Desde el punto de vista cuantitativo, los estudiantes valoran positivamente el desempeño de los docentes teniendo en cuenta que el 50% de los docentes obtiene como juicio global (P11) una calificación con mediana igual o mayor a 4,0, en una escala de 1,0 (malo) a 5,0 (muy bueno).

Desde el punto de vista cualitativo, los estudiantes realizan críticas al desempeño de los docentes en su actividad de enseñanza, lo que puede entenderse como oportunidades de mejora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se desarrollan en la FI.

Se entiende necesario el trabajo conjunto con estudiantes y docentes para implementar y analizar el sistema de evaluación docente propuesto, y continuar trabajando sobre la base de un análisis cualitativo y cuantitativo.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Lic. Carolina Crisci y a Gimena Castelao, integrantes del equipo docente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, por el tratamiento estadístico de los datos utilizados en este trabajo.

#### VI. REFERENCIAS

Fernández, J., Mateo, M.A. y Muñiz, J. "Valoración por parte del profesorado de la evaluación docente realizada por los alumnos". *Psicothema*, 8(1), 167-172, 1996.

Loureiro, S. y Míguez, M "Evaluación docente. La experiencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República". *Revista Iberoamericana de Educación. OEI*. (en línea). 40/5, 2006, consultada por internet el 18 de septiembre de 2008. Dirección de internet: [http://www.rieoei.org/boletin40\\_5.htm](http://www.rieoei.org/boletin40_5.htm)

Mateo, M. y Fernández, J. "Dimensiones de la calidad de la enseñanza universitaria". *Psicothema* 5(2), 265-275, 1993.

Mateo, M., Escudero, T., De Miguel, M., Ginés, J. y Rodríguez, S. "La evaluación del profesorado. Un tema a debate". *Revista de Investigación Educativa*, 14(2), 73-94, 1996.

Míguez, M. (2002) Plan de Trabajo anual de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

Míguez, M., Loureiro, S. y Otegui, X. (2005). *Aprendizaje, enseñanza y desempeño curricular en la Facultad de Ingeniería. Análisis cuantitativos y cualitativos*. Serie Análisis de Datos. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay.

Míguez, M. (2008) *Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República*. Tesis Doctoral. Uruguay.

Míguez, M., Otegui, X., Crisci, C. y Castelao, G. (2009) Informe al Consejo de Facultad de Ingeniería sobre la aplicación del SEDE 2007 a 2009 y propuesta 2010.

Muñiz, J., García, A. y Virgos, J. "Escala de la Universidad de Oviedo para la evaluación del profesorado". *Psicothema* 3(2), 269-281, 1991.

Muñoz Cantero, J., Ríos de Deus, M. y Abalde, E. "Evaluación Docente vs. Evaluación de la Calidad". *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, 8(2), 103-134., 2002.

Rodríguez Ayán, M.N., Míguez, M., Loureiro, S., Otegui, X. y Soubirón, E. "La evaluación docente en el aula: una estrategia de formación didáctica". *Revista ALDEQ*. 2008. En etapa de evaluación

La Prof. **Ximena Otegui** es Profesora de Química en Educación Media. Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Enseñanza Universitaria de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

La Dra. **Marina Míguez** es Química Farmacéutica y realizó Maestría y Doctorado en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Es la Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

La Prof. QF **Silvia Loureiro** es Química Farmacéutica y Profesora de Química en Educación Media. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

## Análisis curricular y avance en las carreras en Facultad de Ingeniería

Dra. Marina Míguez<sup>1</sup>, Lic. Ramón Caraballo<sup>2</sup> y QF Silvia Loureiro<sup>3</sup>

**Resumen**— La Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República se encuentra implementando el actual Plan de Estudios desde 1997. Para el seguimiento y análisis de los resultados la Unidad de Enseñanza de dicha Institución desarrolla una metodología cuali-cuantitativa en forma progresiva. Este estudio longitudinal y sistemático iniciado en 2002 ha permitido establecer en una primera etapa la situación curricular de los estudiantes en las diferentes carreras estableciendo tendencias causales, y en una segunda etapa profundizar en las causas de la misma. De acuerdo a lo solicitado inicialmente por la Institución, se analizaron y definieron indicadores para determinar el avance de los estudiantes en las carreras. Se presentan en este trabajo el avance estudiantil para la generación 97 y el análisis comparativo de los indicadores para la generación 97 y 98.

**Palabras claves**—avance estudiantil, análisis curricular, Facultad de Ingeniería.

### I. INTRODUCCIÓN

La Universidad de la República (UR) cuenta, según datos del Censo universitario 2007, con 101.990 estudiantes en los Servicios (Ver cuadro 1). Un 82,7% están en Facultades, un 15,7% en Escuelas Universitarias y 1,6% en nuevas incorporaciones. Entre los censos estudiantiles de 1999 y 2007 la población se incrementó un 23%, lo que supone una tasa de crecimiento promedio anual de 2.6%.

	Año de realización del Censo					
	1960	1968	1974	1988	1999	2007
Total de la Universidad	15.320	18.610	26.220	61.428	68.420	101.990
Área Científico – Tecnológica	2.370	2.477	3.620	11.563	14.423	24.061
Facultad de Ingeniería	568	590	1.408	6.284	5.190	9.222

Cuadro 1. Cantidad de estudiantes activos de la Universidad de la República y de cada Servicio del Área Científico –

La creciente importancia de la tecnología en la sociedad actual se suma a los problemas de la masividad. Los estudiantes reiteradamente ilustran las dificultades de ser tantos y reconocen en muchos casos la imposibilidad docente de abordar una enseñanza más personalizada. En particular, este fenómeno ha motivado un aumento de demanda estudiantil en las Facultades del Área Científico-Tecnológica de la UR, que hace que esos problemas tengan importancia no menor.

En este contexto la Facultad de Ingeniería de la UR introdujo un cambio de Plan de Estudios en 1997 para las siguientes carreras: Ingeniería en Agrimensura; Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial Mecánica, Ingeniería Naval e Ingeniería Civil. El nuevo Plan tiene varias características novedosas. El curriculum es flexible: el pensum deja de ser una sucesión lineal de cursos; pasando a ser un conjunto de conocimientos requeridos en distintas áreas que se pueden adquirir

<sup>1</sup> La Dra. Marina Míguez es Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [mmiguez@fing.edu.uy](mailto:mmiguez@fing.edu.uy) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Lic. Ramón Caraballo es docente de Física y Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [rcarabal@fing.edu.uy](mailto:rcarabal@fing.edu.uy)

<sup>3</sup> La QF Silvia Loureiro es Profesora de Química en Educación Media y Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [sloure@fing.edu.uy](mailto:sloure@fing.edu.uy)

siguiendo distintas asignaturas dentro de ciertos conjuntos. El trabajo del estudiante se cuantifica mediante créditos, como medida del conocimiento adquirido y del trabajo necesario. Esto favorece no sólo la opcionalidad sino la movilidad horizontal. Se reduce la duración teórica de las carreras en un año y se fija como objetivo el de reducir drásticamente la duración real. Esta filosofía es común al Área Científico-Tecnológica (Simon y Agresta, 2004).

Para el análisis curricular y el seguimiento del avance estudiantil la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería viene desarrollando una metodología cuali-cuantitativa en forma progresiva. Este estudio longitudinal y sistemático iniciado en 2002 ha permitido, de acuerdo a la planificación realizada inicialmente, establecer en una primera etapa la situación curricular de los estudiantes en las diferentes carreras que se imparten estableciendo tendencias causales, y en una segunda etapa profundizar en las causas de la misma. Para el estudio del avance estudiantil en las carreras se definieron como indicadores: los créditos acumulados cada año, la relación entre créditos logrados y aspirados, la eficiencia de titulación real y la deserción neta.

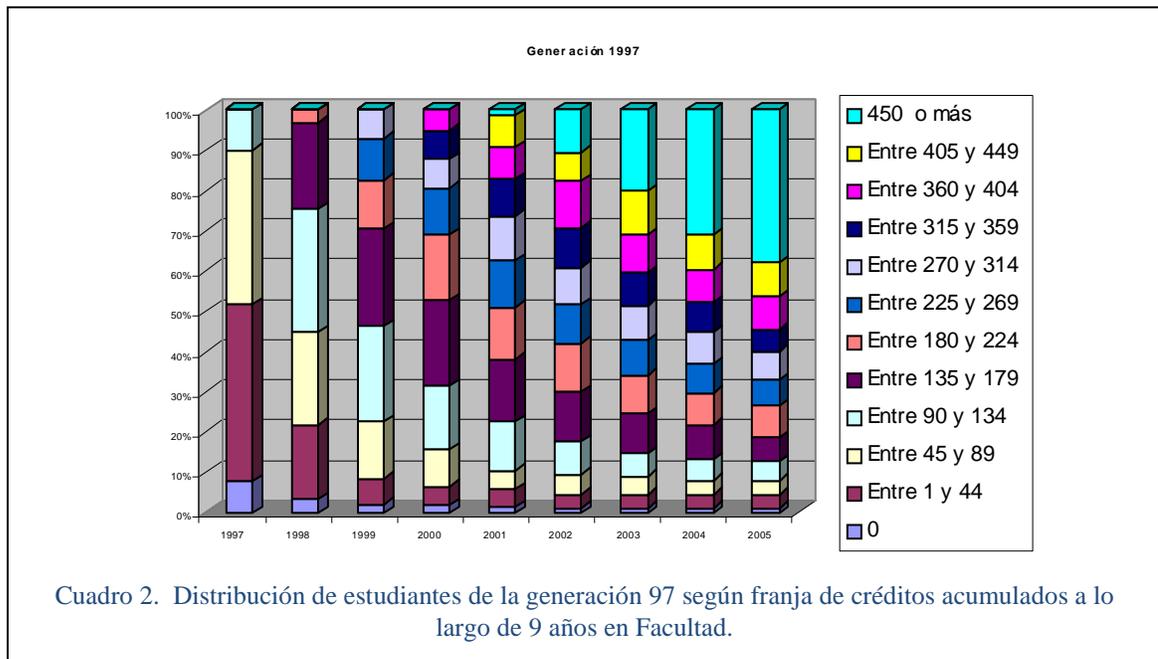
Se presentan en este trabajo los resultados de este estudio longitudinal para la generación 1997, primera generación en cursar sus estudios con este nuevo plan, y análisis comparativos con la generación 1998.

## II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para el estudio del avance estudiantil en las carreras se trabaja a partir de la base de datos de la Bedelía de la Facultad, definiéndose los siguientes indicadores: los créditos acumulados por la generación en cada año, la relación entre créditos logrados y créditos intentados, la eficiencia de titulación bruta y real y la deserción neta.

### *Avance en las carreras*

Se muestra a continuación una representación del avance en las carreras de los estudiantes a lo largo de 9 años desde su ingreso a Facultad, para la generación '97. Este tránsito por las carreras es más lento que el teórico establecido por el Plan de estudios, del mismo modo que ocurre en toda la Universidad, siendo un fenómeno complejo y multicausal.



La consulta en la base de datos se realizó a marzo de 2006 e incluye a los estudiantes que en los 2 últimos años presentaron alguna actividad en Facultad (parcial o examen). Aclaraciones sobre los datos presentados: se toma como fin del año lectivo marzo del año siguiente al analizado, cada estudiante figura en una sola carrera (hay muchos casos de inscripción múltiple) que corresponde a la carrera donde ha obtenido mayor número de créditos a marzo de 2006.

En las siguientes tablas se presenta el porcentaje de estudiantes calculado sobre el total de estudiantes activos por carrera, para diferentes rangos de créditos. En la columna "Totales" se presenta el porcentaje de estudiantes en cada rango de créditos sobre el total de activos a los 9 años del ingreso. Se seleccionaron aquí los rangos de créditos más significativos para este estudio.

<b>Estudiantes (%) que a los 9 años del ingreso NO han obtenido créditos (habiéndolo intentado)</b>							
Gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
1997	0	0	0	0	2,5	0	<b>1,0</b>

<b>Estudiantes (%) que a los 9 años del ingreso tienen entre 1 y 44 créditos (equivalentes al primer semestre de la carrera)</b>							
Gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
1997	2,4	0	2,0	5,0	4,4	0	<b>3,6</b>

<b>Estudiantes (%) que a los 9 años del ingreso tienen entre 45 y 89 créditos (equivalentes al segundo semestre de la carrera)</b>							
Gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
1997	0	0	2,0	2,5	5,7	0	<b>3,3</b>

<b>Estudiantes (%) que a los 9 años del ingreso tienen entre 0 y 224 créditos (equivalentes a la mitad de la carrera)</b>							
Gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
1997	9,5	50,0	19,4	23,8	36,4	16,7	<b>26,5</b>

<b>Estudiantes (%) que a los 9 años del ingreso tienen entre 405 y 450 o más créditos (equivalentes al último semestre de la carrera)</b>							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
1997	62,0	25,0	57,0	51,0	20,6	66,7	<b>46,0</b>

Cuadro 3. Porcentaje de estudiantes generación 97 distribuidos según las franjas de créditos seleccionadas

Se hace notar que en estas tablas los % hacen referencia a cantidad de estudiantes muy diferentes entre las carreras. En particular para Ingeniería Naval y Agrimensura el número de estudiantes es sensiblemente menor que en el resto de las carreras.

El análisis muestra que para la generación 1997, luego de 9 años en actividad en FI, persiste un porcentaje de estudiantes (8,0%) que no ha superado los créditos correspondientes a primer año (0 a 89 créditos) a pesar de haberlo intentado; y que un 26,5% de los estudiantes activos no ha logrado superar aún los créditos correspondientes a la mitad de la carrera (aproximadamente 224 créditos). Datos similares se obtuvieron para la generación 1998, luego de 8 años de actividad en Facultad de Ingeniería. Para esta generación persiste un 15,8% de estudiantes que no ha superado los créditos correspondientes a primer año (0 a 89 créditos) a pesar de haberlo intentado; y un 37,1% de los estudiantes activos no ha logrado aún superar los créditos correspondientes a la mitad de la carrera (aproximadamente 224 créditos).

#### *Indicadores de avance*

Se analizaron con especial énfasis los datos sobre el avance estudiantil de las generaciones 97 y 98 a los 5 años de su ingreso a Facultad, tiempo estipulado teóricamente en el Plan de Estudios para la obtención de la titulación.

Los datos muestran que luego de 5 años del ingreso no ha superado los créditos correspondientes al primer año de Facultad:

- 23,7% de la generación'97 (consulta realizada a marzo 2002)
- 27,6% de la generación'98 (consulta realizada a marzo 2003)

Se encuentra también a partir de los datos que luego de 5 años de permanencia activa en la Facultad no logran superar los créditos correspondientes a la mitad de la carrera:

- 39.8 % de los estudiantes de la generación '97
- 35.2 % de los estudiantes de la generación '98

Complementando estos datos, los estudiantes activos que se encuentran en la franja de créditos correspondiente a la terminación de la carrera, luego de 5 años del ingreso a Facultad de Ingeniería constituyen un porcentaje minoritario:

- 6.5% de los estudiantes de la generación'97 está por finalizar la carrera luego de 5 años desde su ingreso
- 3.7% de los estudiantes de la generación'98 está por finalizar la carrera luego de 5 años desde su ingreso

#### *Eficiencia de titulación real*

Generación	1997	1998
Ingresos	757	776
Activos	171	197
Egresos	192	169

Cuadro 4. Datos de ingresos, activos y egresos para las generaciones 97 y 98 a marzo de 2009.

Se define la eficiencia de titulación real para una generación como: (egresos totales) / (egresos + activos) de esa generación. Se presenta a continuación la eficiencia de titulación real para las generaciones 97 y 98. Estos datos se extraen de una consulta realizada en marzo 2009.

Tomando en cuenta la definición de la eficiencia de titulación real se obtiene a partir de los datos del cuadro 4 los siguientes valores:

- 0,53 para la generación 97
- 0,46 para la generación 98

#### *Deserción neta*

Se define la deserción neta como: (Ingresos – egresos – activos) / Ingresos

Tomando los datos del cuadro 4 y expresada en porcentaje se obtienen los siguientes resultados hasta el mes de marzo de 2009:

- Deserción neta para Gen 97: 52,0%
- Deserción neta para Gen 98: 52,8%

### III. COMENTARIOS FINALES

Para las 2 generaciones presentadas en este trabajo se ha mostrado el lento avance en las carreras en relación con lo estipulado teóricamente en el Plan. Si bien éste considera estudiantes de tiempo completo, con dedicación exclusiva a la carrera, por lo que el desfase puede deberse a que los estudiantes tienen otras actividades, podemos decir que en el ingreso cerca del 80% de los estudiantes no trabaja, y que a mitad de la carrera un 70% continúa sin hacerlo, por lo que esta no sería la causa principal del rezago. Se está profundizando actualmente con entrevistas a estudiantes de estas generaciones para analizar las causas de este retraso

Como muestran los datos presentados, luego de transcurrido el tiempo establecido por el plan de estudios para terminar la carrera es importante la cantidad de estudiantes activos que aún se encuentran cursando asignaturas de 1er año, siendo prácticamente igual la cantidad de egresados que los que aún permanecen activos en las carreras para ambas generaciones luego de más de 10 años en la Facultad

. Llama la atención, además, que dos terceras partes de la población no ha llegado a superar los créditos correspondientes a la mitad de la carrera luego de 5 años desde su ingreso a Facultad.

Definitivamente los grandes problemas de enseñanza y de aprendizaje de la Facultad se ubican en los primeros tramos de la carrera.. La Facultad de Ingeniería se encuentra abocada, a través de los órganos de co-gobierno y de la UEFI, a la profundización de esta investigación así como a la búsqueda e implementación de alternativas para la mejora del proceso educativo (trayectos diferenciados al ingreso, tutorías por pares estudiantiles, etc.).

El diseño de instrumentos tales como pruebas diagnósticas al ingreso y media (poner referencias) han permitido a la Institución la obtención de información pertinente y confiable, tal que su análisis permite así tomar decisiones fundamentadas tendientes a la mejora continua de la calidad de la enseñanza.

#### IV. REFERENCIAS

Míguez, M.; Loureiro, S.; Otegui, X. (2005). *Aprendizaje, enseñanza y desempeño curricular en la Facultad de Ingeniería. Análisis cuantitativos y cualitativos*. Serie Análisis de Datos. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay.

Míguez, M. (2008) *Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República*. Tesis Doctoral. Uruguay.

Míguez, M.; Crisci, C; Curione, K.; Loureiro, S.; Otegui, X. "Herramienta Diagnóstica al Ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares" *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 14(8), 2007, 29 – 37.

Míguez, M.; Loureiro, S.; Curione, K.; Camargo, P.; Crisci, C. "Herramienta diagnóstica media: evaluando conocimientos, disciplinares, motivación y estrategias de aprendizaje en la mitad de las carreras de Facultad de Ingeniería" *Enviado para su presentación al Congreso de Investigación AcademiaJournal.com 2009*

Simon, M.y Agresta,G. (2004) *Breve reseña sobre la formación de Ingenieros en Uruguay*. Documento de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Uruguay.

**Marina Míguez** es Química Farmacéutica y realizó Maestría y Doctorado en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Es la Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Ramón Caraballo** es Licenciado en Física. Es docente de Física y Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

.....  
.....  
.....**Silvia Loureiro** es Química Farmacéutica y Profesora de Química en Educación Media. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

## Herramienta diagnóstica media: evaluando conocimientos, disciplinares, motivación y estrategias de aprendizaje en la mitad de las carreras de Facultad de Ingeniería

Dra. Marina Míguez<sup>1</sup>, QF Silvia Loureiro<sup>2</sup>, Lic. Karina Curione<sup>3</sup>, Prof. Patricia Camargo<sup>4</sup> y Lic. Carolina Crisci<sup>5</sup>

**Resumen**— Desde el año 2008 la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República aplica la Herramienta Diagnóstica Media (HDM) a estudiantes avanzados. La HDM se concibe como una herramienta diagnóstica cuyos objetivos generales son: aportar elementos para la mejora continua de las carreras, evaluar el cumplimiento de los objetivos explicitados en los planes de estudio, permitir a los estudiantes realizar una autoevaluación. Se evalúan competencias y desempeños en distintas áreas: competencias generales para todas las carreras y específicas de cada carrera, motivación y estrategias de aprendizaje. Se presentan los resultados globales para la HDM aplicada en el año 2008, y se plantean algunas comparaciones entre aquellas componentes equivalentes que se aplican en el diagnóstico al ingreso a la Facultad.

**Palabras claves**— evaluación diagnóstica, competencias, motivación, estrategias de aprendizaje, Ingeniería.

### I. INTRODUCCIÓN

Desde hace más de veinte años las universidades en diferentes partes del mundo se han preocupado por el bajo nivel de conocimiento y competencias con el que llegan los estudiantes, desarrollando diferentes métodos de diagnóstico y actividades asociadas a mejorar este nivel de desempeño en el ingreso. Se ha detectado que muchos fracasos académicos universitarios no se deben a la falta de conocimientos disciplinares específicos de la carrera que han elegido sino a problemas de comprensión lectora, de expresión escrita, o a las actitudes y estrategias que los estudiantes disponen para afrontar sus estudios universitarios. En la década de los noventa se comenzó a incursionar en el estudio de la población estudiantil que ingresa al primer año de algunas Facultades de la Universidad de la República (UdelaR), desarrollando diversos trabajos de indagación y relevamiento de información acerca de esta población. La Facultad de Ingeniería (FI) comenzó a realizar pruebas diagnósticas en el año 1992 para todos los estudiantes que ingresan. Desde el 2005 se aplica una Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) con carácter obligatorio para la totalidad de los nuevos estudiantes. Esta herramienta tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico global de cada generación, permitiendo a su vez a cada estudiante una autoevaluación y a los docentes de los primeros cursos un acercamiento inicial a competencias que traen sus estudiantes cada año, a partir de las cuales sería recomendable que trabajaran en sus cursos. (Míguez et al. 2007)

Profundizando en la línea de investigación de diagnóstico de las características de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería, a partir de 2008 se aplica una Herramienta Diagnóstica al Media

<sup>1</sup> La Dra. Marina Míguez es Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [mmiguez@fing.edu.uy](mailto:mmiguez@fing.edu.uy) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La QF Silvia Loureiro es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [sloure@fing.edu.uy](mailto:sloure@fing.edu.uy)

<sup>3</sup> La Lic. en Psicología Karina Curione es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [curione@fing.edu.uy](mailto:curione@fing.edu.uy)

<sup>4</sup> La Prof. Patricia Camargo es docente de Matemática y Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [acamargo@fing.edu.uy](mailto:acamargo@fing.edu.uy)

<sup>5</sup> La Lic. en Biología Carolina Crisci es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay [ccrisci@fing.edu.uy](mailto:ccrisci@fing.edu.uy)

(HDM) a estudiantes avanzados de las siguientes carreras de grado que se imparten: Agrimensura, Ingeniería Civil, Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial Mecánica, Ingeniería Naval, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos.

La HDM se concibe como una herramienta diagnóstica cuyos objetivos generales son: aportar elementos para la mejora continua de las carreras evaluar el cumplimiento de los objetivos explicitados en los planes de estudio, permitir a los estudiantes realizar una autoevaluación. Evalúa conocimientos y competencias generales del estudiante que ha cumplido con una parte considerable de los objetivos planteados en los primeros años de la carrera. La herramienta se compone de la siguiente manera: un bloque de preguntas que son comunes a todas las carreras que incluye un cuestionario sobre estrategias de aprendizaje y motivación, una prueba de comprensión lectora, una prueba de conocimientos generales sobre Física, Matemática y Lógica y problemas de respuesta abierta para evaluar la capacidad de resolución de problemas; un bloque de prueba de conocimiento específico de cada carrera cuyo diseño y análisis queda a cargo de las Comisiones de cada Carrera.

La HDM brinda datos para realizar un análisis comparativo y evolutivo, en referencia a los resultados de la HDI y de futuras evaluaciones globales. Los resultados aportan importante información para el análisis curricular y el estudio sobre el avance de los estudiantes en las carreras.

## II. RESULTADOS

### *Aspectos generales de la HDM*

La HDM se aplica en el mes de abril, tiene una duración de 3 horas y es obligatoria para aquellos estudiantes que se encuentran cursando el quinto semestre de la carrera y ya tienen acumulados entre 150 y 200 créditos.

### *Características de la población estudiantil*

Se presentan a continuación las características generales de la población estudiantil que rindió la HDM en el año 2008.

Total	Agrimensura	Civil	Computación	Eléctrica	Mecánica	Química
318	7	53	116	53	18	71

Cuadro 1. Total de estudiantes que rindieron la HDM en 2008 y su distribución por carrera.

Años	Total
20	36
21 a 23	194
24 a 26	63
27 a 29	13
30 a 32	7
>32	5
Total	318

Cuadro 2. Distribución de los estudiantes que rindieron la HDM según su edad

Trabaja	Frecuencia	Porcentaje
No	222	70%
Hasta 20horas / semana	34	11%
Más de 20 horas/ semana	58	18%
No contesta	4	1%

Cuadro 3. Distribución de los estudiantes que rindieron la HDM según su situación laboral

### Resultados globales: nivel de suficiencia

Según el punto de corte determinado a priori por los docentes, para obtener la suficiencia el puntaje global obtenido debe ser mayor o igual al 60% de los puntos. Para el año 2008 se obtuvo la siguiente distribución:

Nivel HDM	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	134	42%
Suficiente	184	58%

Cuadro 4. Distribución de los estudiantes según nivel de suficiencia para HDM 2008

### Resultados por componente

Como se mencionó anteriormente, la HDM está constituida por varias componentes. A continuación se muestran los resultados globales obtenidos en las siguientes componentes: Competencias Generales (CG), problema abierto de Matemática, comprensión Lectora (CL) y cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje, todas competencias comunes a todas las carreras. Por motivos de espacio no se abordará en este trabajo los resultados específicos para cada carrera en particular.

Tomando en cuenta la componente CG en forma aislada y tomando como punto de corte para la suficiencia el 60% del total de preguntas en esta componente, se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel en CG	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	239	75%
Suficiente	79	25%

Cuadro 5. Distribución de los estudiantes según nivel de suficiencia en la componente de competencias generales para HDM 2008

En la HDM 2008, se incluyó entre las preguntas comunes a todas las carreras, un problema abierto de matemática, el cual había formado parte de las pruebas al ingreso (HDI) 2006 y 2007.

De los 318 estudiantes que hicieron la prueba, 62 (19%) no la contestan, 185 (59%) lo hacen correctamente y 71 (22%) la contestan mal.

La HDM incluyó también dos subpruebas referidas a la comprensión lectora, una correspondiente a preguntas de opción múltiple y otra parte de respuesta abierta en la cual, a partir de un texto se solicitó a los estudiantes dieran cuenta de la idea principal del mismo.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	64	20%
Suficiente	254	80%

Cuadro 6. Distribución de los estudiantes según nivel de suficiencia en la componente múltiple opción de comprensión lectora para HDM 2008

Los resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación escrita de comprensión lectora permite discriminar dos grupos de estudiantes, aquellos cuya capacidad de comprensión global del texto les permite identificar la idea principal de aquellos que no lo consiguen. La evaluación por medio de preguntas de múltiple opción sólo permite una discriminación muy superficial de este aspecto.

La prueba de redacción de la idea principal de un texto requiere mayores destrezas cognitivas con relación a la prueba múltiple opción. En tanto, la primera evalúa el nivel de comprensión global del texto y además requiere destrezas relacionadas con la producción escrita y la expresión de ideas, lo cual es más exigente que el más simple nivel de obtención de información.. El estudiante debe identificar la idea principal y expresarla adecuadamente, estas capacidades son fundamentales para un estudiante universitario.

Se muestra a continuación la distribución de los estudiantes según la suficiencia obtenida en la componente de redacción de idea principal a partir de un texto.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	218	69%
Suficiente	100	31%

Cuadro 7. Distribución de los estudiantes según nivel de suficiencia en la redacción de idea principal de la componente comprensión lectora para HDM 2008

Cabe señalar que el 13% de los estudiantes no responde a esta prueba.

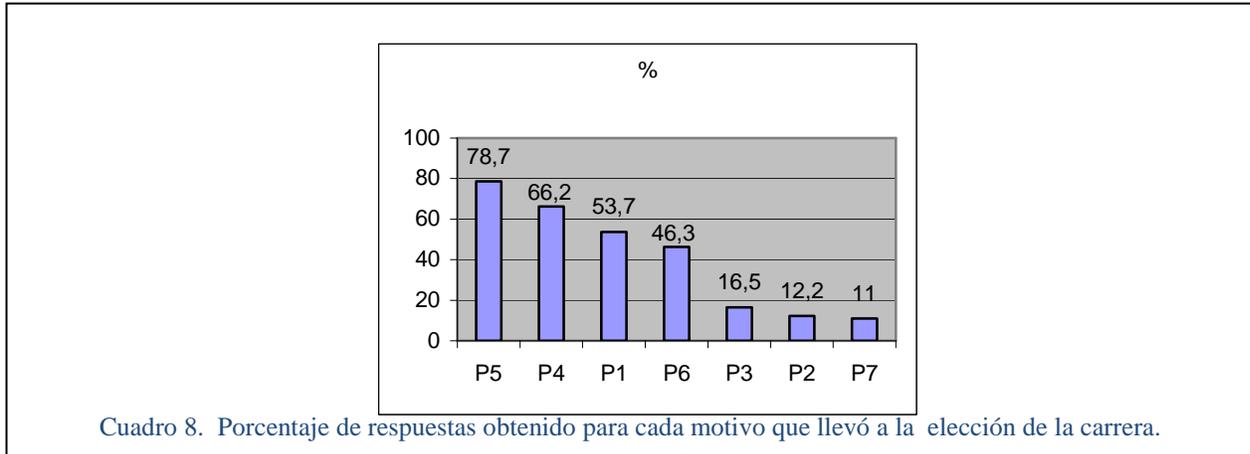
#### *Cuestionario Motivación y Estrategias de aprendizaje.*

El proceso motivacional es un fenómeno complejo que merece especial atención durante los procesos de aprendizaje.

La motivación intrínseca de los alumnos cumple un papel importante en la iniciación y mantenimiento del aprendizaje, relacionándose con el rendimiento académico de manera directa y también indirecta a través de su relación con la implicación cognitiva del alumno. Los estudiantes con alta motivación intrínseca tienden a utilizar estrategias de aprendizaje más profundas y elaborativas y a regular su proceso de comprensión.

Los estudiantes de Ingeniería presentan una tendencia predominante hacia un tipo de motivación de logro por el aprendizaje la cual, en principio, puede ser considerada un tipo de motivación adecuada para lograr aprendizajes significativos.

Con relación a esta variable se preguntó a los estudiantes acerca de los motivos por los que se inscribieron en esta Facultad:



- P1. porque tenía buenas notas en las asignaturas científicas en el liceo.
- P2. porque me lo sugirieron familiares, amigos/as, docentes, etc.
- P3. para demostrarme a mí mismo que soy una persona inteligente.
- P4. para garantizarme inserción laboral en el futuro.
- P5. por el placer que me produce saber más sobre temas que me atraen.
- P6. para ganar mucho dinero con mi profesión.
- P7. no sé bien por qué me inscribí en esta Facultad.

Para algunas personas pensar constituye una tarea agradable, dedicarían un considerable esfuerzo a la solución de problemas por la simple razón del placer de enfrentarse al estímulo intelectual que plantean. Es destacable que la mayoría de los estudiantes manifiestan esta actitud, en el mismo porcentaje que al ingreso.

Un 44,8% de la población manifiesta hacer mayoritariamente como máximo lo que se le pide, y no más. Estudiantes entrevistados manifiestan que les resultaría imposible hacer otra cosa que no sea lo que se pide pues no tienen tiempo suficiente ni siquiera para lo mínimo establecido, siendo esta una estrategia que consideran de “supervivencia” y “eficiente” de acuerdo a las exigencia de los cursos. En muchos casos siquiera encuentran motivo para realizar esfuerzo extra ya que no suelen verlo recompensado en los resultados de los cursos y exámenes. Este hallazgo es consistente con la manifestación de sólo 22% de los estudiantes que indica emplear bibliografía extra para preparar los exámenes (un 34% indica que nunca consulta) frente a un 42% que respondía afirmativamente al ingreso.

En el cuestionario también se evidencia que persiste la escasa motivación de afiliación (12% dice tener pocos amigos, y complementariamente 42% manifiesta que prefiere estudiar solo), perfil recurrente en las generaciones al ingreso estudiadas hasta el momento (2005-2008). Complementando esta información un 25% indica que nunca estudia en grupos de 3 ó más personas y un 44% lo hace pocas veces. Paralelamente un 32% indica no estudiar con otro estudiante.

Una serie de afirmaciones muestra que un porcentaje importante de los estudiantes atribuye a causas externas sus fracasos académicos. Esta creencia, unida a la manifestación de falta de confianza en si mismos al inicio de una tarea difícil (sólo 27% de los estudiantes manifiesta tener siempre confianza en sus propias capacidades) o con relación a sus propios planes (13,4% manifiesta falta de confianza

siempre y muchas, y un 48% en algunas ocasiones) los posiciona en una situación poco favorable hacia el aprendizaje significativo y autónomo.

En lo que refiere a estrategias de aprendizaje, podemos destacar que un 20,5% de los estudiantes manifiesta estudiar memorizando todos los temas y un 41,6% lo hace particularmente frente a aquellos temas que les resultan de difícil comprensión. Si consideramos además que 20,5% durante la preparación de los exámenes estudia sólo los temas que preguntan siempre, es importante continuar trabajando con los estudiantes actividades relativas a las estrategias de aprendizaje específicas de cada disciplina, pues recordamos que lamentablemente se desarrollan estrategias que permiten salvar exámenes aunque no se puede asegurar que los estudiantes hayan logrado aprendizajes significativos. Aún una cantidad importante de estudiantes (28%) asegura interesarse solamente por los resultados de los ejercicios y no por el proceso de su resolución, lo que no es promotor de aprendizajes significativos, lo que sin embargo puede constituirse en una estrategia para “salvar”.

Un 25% de la población manifiesta que cuando no entiende algo en clase se queda con la duda la mayor parte de las ocasiones, no recurriendo ni a consultar al docente ni a sus pares, siendo este porcentaje ligeramente mayor que al ingreso, resulta preocupante que los estudiantes no hayan cambiado esta estrategia no recomendable si se tiene como meta aprender. Más preocupante aún, frente a la pregunta “cuando no entiendo algo consulto al profesor” se obtiene un 30% menos de respuestas afirmativas comparando ingresantes (72%) con estudiantes que rindieron HDM (43%). Sin embargo no sorprende ya que es consistente con los resultados obtenidos a partir tanto de entrevistas como de observaciones de clase en distintas asignaturas de las distintas carreras. Esto se ve compensado con el recurso de preguntar a los compañeros.

*Análisis comparativos HDI vs HDM*

Un 45,3% de los estudiantes que realizaron la HDM en 2008, realizaron también la HDI cuando ingresaron a la Facultad. Esto permitió realizar algunos análisis comparativos en aquellas componentes equivalentes. A continuación se muestran algunos resultados obtenidos en HDM 2008 y su comparación con los obtenidos al ingreso (HDI)

Se compararon los resultados obtenidos en el problema abierto de matemática de la HDM, el cual formó parte de las HDI 2006 y 2007.

	HDM	HDI 06	HDI 07
<b>Respuestas correctas (%)</b>	59%	21%	15%

Cuadro 9. Porcentaje de respuesta correcta obtenido en el problema abierto de matemática n propuesta en la HDM y en dos ediciones de HDI.

Cabe destacar que 26 estudiantes que no lograron resolver el problema correctamente en la HDI sí lo hicieron en la HDM. De los 9 estudiantes que vuelven a responder en forma incorrecta, dos de ellos apenas empiezan a plantear el problema y no concluyen, 6 cometen un error que no aparece en la HDI pues se vincula a contenidos disciplinares trabajados en una asignatura del tercer año de la carrera, y solamente 2 estudiantes, vuelven a cometer los mismos errores que cometieron en la HDI.

Se presenta a continuación el resultado global en frecuencia y porcentaje obtenido en la componente Comprensión Lectora, redacción de idea principal obtenido en la HDM y en la HDI.

Nivel	% en HDM	% en HDI 2005	% en HDI 2006	% en HDI 2007	% en HDI 2008
Insuficiente	69%	64%	70%	72%	70%
Suficiente	31%	36%	30%	28%	30%

Cuadro 10. Porcentaje de suficiencia obtenido en la redacción de la idea principal obtenida en la HDM y en cuatro ediciones de HDI

### III. COMENTARIOS FINALES

En este trabajo se presentaron los principales resultados de aplicación de la HDM a estudiantes de las distintas carreras que brinda la Facultad de Ingeniería, en primer lugar cabe consignar que rindieron la prueba 318 estudiantes que cursan el quinto semestre de las distintas carreras y tienen acumulados entre 150 y 200 créditos. De los mismos la mayoría cursa Ingeniería en Computación (116) seguidos por Ingeniería Química (71), Ingeniería Civil e Ingeniería Eléctrica (con 53 estudiantes respectivamente), Ingeniería Mecánica (18) y la carrera con menor número de estudiantes: Ingeniería en Agrimensura (7). La media de edad se ubica en 22,8 años.

La amplia mayoría de los estudiantes no trabaja (70%). Obtuvieron la suficiencia global en la HDM misma el 58% de los estudiantes. Si se toma de modo aislado el bloque de Competencias Generales (CG) tan sólo un 25% de la población obtiene la suficiencia. Una de las principales dificultades se ubica en la comprensión lectora, en particular, la prueba de redacción de la idea principal de un texto, reveló que el 69% de los estudiantes tuvieron un rendimiento insuficiente, es decir, puestos ante un texto no lograron dar cuenta de la idea principal del mismo, siendo además este resultado similar al obtenido por los estudiantes al ingreso.

Con respecto al perfil motivacional, como se señaló tanto al ingreso como a mitad de carrera los estudiantes de Ingeniería presentan una tendencia predominante hacia una motivación de logro, y si bien, la misma es adecuada para favorecer aprendizajes significativos, se ve acompañada de estrategias de aprendizaje no favorables para lograr ese tipo de aprendizajes dado que las mismas apuntan a adaptarse “exitosamente” al sistema, y acumular créditos, en este sentido, se ven reforzadas ciertas estrategias negativas –como el empleo de la memoria mecánica, la ausencia de consultas al profesor, el hacer cómo máximo lo que se les pide y no más, preocuparse más por el resultado que por el proceso que conduce al mismo, etc.

Los resultados parecen estar mostrando la necesidad de profundizar en las dificultades detectadas en comprensión lectora así como en el tipo de estrategias de aprendizaje empleadas por estos estudiantes, que sin dudas los conducen a un avance académico en el sentido de la acumulación de créditos, pero que lleva a preguntarse por el tipo de aprendizajes que se están produciendo. Sería interesante continuar profundizando en el estudio de la población a medida que avanza por la carrera, en particular resultados importantes podrán darse con relación a las características de la población próxima al egreso, y de los egresados de las distintas carreras de Facultad de Ingeniería.

### IV. REFERENCIAS

Míguez, M.; Crisci, C; Curione, K.; Loureiro, S.; Otegui, X. “Herramienta Diagnóstica al Ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares” *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 14(8), 2007, 29 – 37.

Míguez, M. (2008) *Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del Área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República*. Tesis Doctoral.

Míguez, M.; Loureiro, S.; Otegui, X. (2005). *Aprendizaje, enseñanza y desempeño curricular en la Facultad de Ingeniería. Análisis cuantitativos y cualitativos*. Serie Análisis de Datos. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Uruguay.

**Marina Míguez** es Química Farmacéutica y realizó Maestría y Doctorado en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Es la Directora de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Silvia Loureiro** es Química Farmacéutica y Profesora de Química en Educación Media. Obtuvo el Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias que otorga FLACSO. Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Química orientación Educación en la Facultad de Química de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Karina Curione** es Licenciada en Psicología. Obtuvo el Diploma Superior en Ciencias Sociales con mención en Constructivismo y Educación (FLACSO-UAM). Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Psicología y Educación. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Es Asistente de la Unidad de Apoyo a la Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad de la República. Es docente de la Cátedra Libre de Psicología Cognitiva (UdelaR).

**Patricia Camargo** es Profesora de Matemática (IPA). Obtuvo el Diploma de Perfeccionamiento Profesional en Didáctica de la Matemática (UCUDAL). Actualmente se encuentra realizando la Maestría en Educación con énfasis en Didáctica de la Matemática (UCUDAL). Es Asistente de la Unidad de Enseñanza y del Instituto de Matemática y Estadística de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

**Carolina Crisci** es Licenciada en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Actualmente realizando Doctorado en Oceanografía en la Université de la Méditerranée. Es Asistente de la Unidad de Enseñanza y del Instituto de Matemática y Estadística de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

## La innovación tecnológica como punto de partida para el uso de los recursos digitales de información: estudio de caso en el área de Sociales y Humanidades de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - UNAM

Mtra. Ma. Esther Monroy Baldi<sup>1</sup>, Mtra. Rosa Guadalupe Valadez Olguín<sup>2</sup>, Mtra. Isabel Ortega Mondragón<sup>3</sup>, Mtro. Arturo Sánchez Mondragón<sup>4</sup> y Mtro. José Filemón Mondragón Domínguez<sup>5</sup>.

**Resumen** - En este trabajo se presenta una metodología para evaluar el nivel de conocimientos y aplicación, que sobre estos importantes recursos de información se tenía en los núcleos estudiantiles y académicos en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM, aplicando los principios fundamentales de la inferencia estadística permitiendo medir la distribución de la frecuencia y los coeficientes de contingencia. Adicionalmente se presentan los programas que se aplicaron para la "Mejora Continua en el Uso y Manejo de los Recursos Digitales de la UNAM", sustentados en los fundamentos de la Innovación tecnológica.

**Palabras claves** - Gestión tecnológica, recursos digitales de información, evaluación.

### I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional Autónoma de México, constituye una de las universidades más importantes de América Latina y pertenece al selecto grupo de las 200 mejores universidades del mundo (INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION, SHANGHAI 2004)<sup>6</sup>. Por su esencia como universidad pública alberga a 255,226 estudiantes a nivel medio superior y 27,270 alumnos del posgrado. En la UNAM se genera el 50% de la Investigación en México y uno de cada dos títulos de doctorado de México ha sido otorgado por esta Institución.

Un bastión fundamental para el apoyo a la docencia e Investigación de nuestra "máxima casa de estudios" lo constituye su sistema bibliotecario, basado en 140 bibliotecas departamentales, una biblioteca central y en custodia de la UNAM la Biblioteca Nacional, en los cuales se albergan los más de cinco millones de volúmenes de libros impresos, 13, 533 suscripciones a revistas científicas, técnicas y humanísticas, 320,000 tesis, entre otros recursos impresos. Con todo este universo de información impresa y con el enorme impulso que esta institución ha dado a las telecomunicaciones, surge la necesidad desde 1996 de disponer de un acervo digital que apoyara la formación profesional de nuestros educandos e impulsar el desarrollo de la investigación y la educación a distancia, con la posibilidad de tener acceso remoto a importantes fuentes primarias y secundarias de información. Con el enorme impulso que nuestra Institución ha dado a las telecomunicaciones, surge la necesidad desde 1996 de disponer de un acervo digital que apoyara la formación profesional de nuestros educandos e impulsar el desarrollo de la investigación y la educación a distancia, con la posibilidad de tener acceso remoto a importantes

<sup>1</sup> Mtra. María Esther Monroy Baldi es profesora de tiempo completo en la FES Cuautitlán, en el Estado de México, en México. [mester@servidor.unam.mx](mailto:mester@servidor.unam.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Rosa Guadalupe Valadez Olguín es Técnico Académico Titular de tiempo completo en la FES Cuautitlán, en el Estado de México, en México. [rosyval\\_unam@hotmail.com](mailto:rosyval_unam@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mtra. Isabel Ortega Mondragón es profesora de tiempo completo en la FES Cuautitlán, en el Estado de México, en México. [isaortagam@yahoo.com.mx](mailto:isaortagam@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Arturo Sánchez Mondragón es profesor de Carrera de tiempo completo en la FES Cuautitlán, en el Estado de México, en México. [asmondragon\\_unam@yahoo.com.mx](mailto:asmondragon_unam@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Mtro. Arturo Sánchez Mondragón es profesor de Carrera de tiempo completo en la FES Cuautitlán, en el Estado de México, en México. [México.jfilemondragon@hotmail.com](mailto:México.jfilemondragon@hotmail.com)

<sup>6</sup> <http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2004/top500list.htm>

fuentes primarias y secundarias de información. Es así que en la actualidad se cuentan con 10,070 libros electrónicos, 25,823 revistas científicas y de divulgación altamente arbitradas en formato digital, 248 bases de datos electrónicas, 12 enciclopedias digitales y 76,567 tesis digitales (UNAM 2005).<sup>1</sup> Esta iniciativa de incorporar recursos digitales fue altamente impulsada por las autoridades de la Dirección General de Bibliotecas y apoyada por la comunidad docente de nuestra Institución.

## II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Problema de Investigación*

Con el advenimiento de Internet y la explosión de buscadores que facilitan la localización de información, denotamos que gran parte de estudiantes preferían utilizar los recursos que los buscadores de Internet les proporcionaban, a entrar a tan importantes fuentes digitales de información con que contaba la Institución, las cuales habían sido cuidadosamente seleccionadas y suscritas de manera colegiada y consensuada por los diferentes núcleos académicos de la Institución. En este contexto en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, se diseñó todo un esquema de gestión para la adecuada utilización de los recursos digitales de información de la UNAM, que nos permitiera orientar a los usuarios a un aprovechamiento global de los recursos digitales e impresos y a seleccionar la información que la red Internet provee.

### *Metodología*

Diagnóstico.- Pese a que en las distintas instancias académicas existió un diagnóstico previo para la incorporación de los recursos digitales de información, en la Fes-Cuautitlán consideramos que después de 9 años de uso de estos recursos, era necesario determinar el alfabetismo digital y el alfabetismo informacional (CORNELLA 2004)<sup>2</sup>, que existía en nuestros estudiantes. Para ello se diseñó un cuestionario de 45 preguntas estructuradas de carácter dicotómico bajo la escala de Likert 5, cuyo enfoque inicia desde: factores individuales: (edad, sexo, estudios que cursa, área de estudios, manejo del idioma inglés, conocimientos de cómputo, etc). Diseño Curricular: (cursos de informática, calidad de los docentes, tiempo de estudio, etc). Factores Institucionales.: (conocimiento de los recursos digitales en general, conocimiento de los recursos por área del conocimiento, satisfacción del servicio, frecuencia del servicio, etc). Infraestructura tecnológica (Si es la adecuada, qué problemas presenta para el servicio, deseo de incorporar más equipos de cómputo, etc). Instalaciones (equipo dentro de las bibliotecas, como considera los factores físicos, etc). En archivo anexo se presenta el diseño completo del cuestionario.

Para la obtención precisa de resultados y ante la dificultad de entrevistar a los más de 13,000 usuarios de esta dependencia académica se recurrió a la sustentación de la siguiente fórmula matemática

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N-1) + z^2 p q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de la probabilidad en las tablas de la curva normal al nivel de significancia de 0.05= 1.95

e = error máximo admitido = 0.05%

p = proporción de aceptación = .50%

q = proporción de no aceptación= .50%

Despejando la fórmula los datos son los siguientes.

$$n = (1.95)^2 (9836)(0.50)(0.50) / (0.05)^2 (9836 - 1) + (1.95)^2 (0.50)(0.50) =$$

**366 Usuarios.**

Se determinó aplicar esta fórmula debido a que ésta nos permite trabajar tanto con poblaciones grandes como con poblaciones pequeñas. En nuestro caso particular nos interesaba determinar la muestra en base a al número de

<sup>1</sup> [URL://www.bidi.unam.mx](http://www.bidi.unam.mx). 16 de febrero del 2005

<sup>2</sup> URL: <http://www.infonomics.net/cornella/afundesco.pdf>

alumnos inscritos a los que actualmente se les proporcionan los servicios digitales. El análisis estadístico utilizado para esta investigación es de tipo inferencial y se ubica en el análisis no paramétrico y recae en la herramienta de la Ji<sup>2</sup>, la cual tiene como propósito correlacionar variables, esto nos permitió enfrentar preguntas tales como: área de estudio contra conocimientos de los recursos digitales, conocimientos de cómputo contra utilización de los recursos, manejo del idioma inglés contra uso de los recursos, etc.

Una vez obtenidos los datos de la muestra, se aplicó a un grupo piloto para la pertinencia de los reactivos, de los resultados obtenidos en este grupo se adecuaron 5 preguntas. Una vez validados los reactivos se procedió al levantamiento global de la encuesta, es decir a los 366 usuarios, encuestados al azar en el servicio de consulta especializada. Los resultados fueron incorporados al paquete estadístico SPSS Versión 10, determinando previamente el coeficiente de contingencias, la distribución de la frecuencia, verificando la confiabilidad y validez de las preguntas.

### III. RESULTADOS GENERALES

Para efectos de nuestros resultados optamos por abordarlos por parámetro a fin de considerar la forma más idónea de describir el perfil de los usuarios que regularmente utilizan los servicios digitales que ofrece la biblioteca. Con estos resultados estamos proyectando las necesidades requeridas para llegar a sectores estudiantiles que hacen un uso parcial o mínimo de la biblioteca.

#### *Factores Individuales*

91.9% tienen conocimientos de computación, 84.8% están cursando la licenciatura. El 64.5% sí poseen computadora personal, 47.2% tiene un nivel básico del inglés, 31.4% cursan entre el noveno a décimo semestre. En este rubro resalta el aspecto de que existe una buena cultura en computación para acceder a estas fuentes de información.

#### *Diseño curricular*

81.6% Tienen cursos extracurriculares de cómputo y telecomunicaciones, 53.9% tienen cursos de computo en su currícula académica, 51.5% considera no suficiente el tiempo de estos cursos 61.2% considera regular el acervo bibliográfico en cómputo dentro de la biblioteca. De acuerdo a estos datos la Institución mantiene una carga académica en computación adecuada dentro de las curriculas académicas y ofrece extracurricularmente cursos de actualización por lo que podemos decir que cubrimos el alfabetismo informático previo para acceder al alfabetismo informacional de nuestros usuarios.

#### *Factores institucionales*

95.1% desea que se incorporen más recursos digitales. El 92.7% opina que sí fue de utilidad la información obtenida. El 88.6% que sí utilizaría nuevamente el servicio. El 68.3% sí conoce la terminología científica en su área, 38.2% considera la estrategia de búsqueda como la dificultad más común. Al preguntar si el usuario prefería utilizar un buscador de Internet, el 70.7% opinó que sí prefiere un buscador y el 29.3 % consideró que no. Este rubro es de suma importancia ya que una vez conociendo a fondo los recursos digitales, los usuarios reconocen ampliamente su valor y el aporte que estos y todos los recursos de la biblioteca ofrecen a su formación profesional. Sin embargo existe una marcada preferencia por el uso de buscadores de Internet por lo que se aprecia una urgente necesidad de contar con una herramienta que con una sola interfaz de búsqueda nos permita recuperar información en todos los recursos existentes. A este respecto se han realizado por parte de la Institución dos proyectos importantes: HERMES<sup>1</sup> Y BIDI<sup>2</sup>.

#### *Tecnología*

98.8% desea cursos de actualización para el uso de los servicios digitales de información. El 49.9% considera excelente la calidad del servicio proporcionado dentro de la biblioteca, 45.3% opina que los equipos se encuentran actualizados, 42.3% considera excelente la tecnología utilizada para el servicio. Dada la cantidad y la diversidad de recursos digitales de información con que cuenta la Institución y que éstos están a disposición de toda la comunidad universitaria, es decir, los aproximadamente 300,000 miembros, los usuarios manifiestan que requieren una adecuada orientación para el uso de estos recursos.

#### *Áreas del conocimiento en la consulta de los servicios digitales*

43.9% área químico-biológicas-Alimentos

33.4% área Agropecuaria

<sup>1</sup> <http://www.ibt.unam.mx/biblioteca/index.html>

<sup>2</sup> <http://www.dgbiblio.unam.mx/>

11.5% Ingenierías  
10.0% Ciencias Sociales.  
1.2% Área de Humanidades

En estas cifras destacan el uso de los recursos digitales en el área de las Ciencias Sociales y Humanidades que de manera tradicional han hecho un bajo uso de los mismos. Desde el año de 1992 nuestra facultad contó con la base de datos ABI INFORM, destacando el poco interés de los docentes por esta importante herramienta de información. Sin embargo con la incorporación de la Maestría en Administración en Organizaciones, en la que ésta facultad participó como co-sede, la necesidad por consultar esta y otras fuentes de información creció. En este sentido la Dirección General de Bibliotecas en concordancia con ésta facultad y la Facultad de Contaduría y Administración gestionó la suscripción de recursos tales como:

EMERAL, PROQUEST, EBSCO, SOCIAL CITATION INDEX y JSTOR

Con esta medida los programas de posgrado en Ciencias Sociales y Humanidades de esta institución vieron fortalecidos sus acervos de información. En base a las consultas realizadas por los usuarios, particularmente estudiantes del posgrado, a la sala de consulta de la biblioteca podemos determinar que los recursos más utilizados fueron: artículos de revistas, referenciados por las diversas bases de datos y obtenidos los artículos finales por los distintos mecanismos que la biblioteca tiene para la obtención de documentos, en el año de 2008 fueron obtenidos 287 artículos de revistas especializadas en finanzas, administración y economía. En segundo lugar las tesis digitales la cuales en este mismo año se consultaron 86, en tercer lugar fueron consultadas monografías disponibles en la red 28 en total, de manera particular en la página de la DGB. Cabe señalar que estos datos fueron recabados en la sala de consulta especializada y asentados en los formatos respectivos. Aquí no están asentados los datos de los alumnos que consultan en sus domicilios o a través de la red inalámbrica de la Institución. De acuerdo a lo señalado por Barry (1999) el cual afirma que los estudiantes exitosos de posgrado usan una importante cantidad de literatura actualizada y por lo tanto sus tesis proporcionan información útil no solo para otros investigadores sino para estudiantes de nivel licenciatura. Pese a lo anterior las cifras de consulta son extremadamente bajas en comparación con las áreas de las ciencias exactas de nuestra facultad, sobre todo en la consulta a nivel licenciatura.

#### IV. GESTIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Los resultados obtenidos nos dieron la pauta para planear toda una transformación de servicios de valor agregado que implicara proporcionar a nuestros usuarios una conceptualización sobre la búsqueda de información adicional a la que ellos ya poseían. Para el cumplimiento de este objetivo nos remitimos a los principios básicos de la Innovación Tecnológica la cual según estudiosos de esta corriente, de manera concreta Schmoockler (1966) señalan que “Cuando una empresa produce un bien o servicio, o usa un método de insumo que es nuevo para ella, hace un cambio técnico... su acción e lo que conocemos como innovación.” Con esta premisa y basados adicionalmente en principios de pensadores como Schumpeter (1939), Hippel (1988) y Porter (1991), procedimos a la reconversión de los servicios de consulta especializada, mediante varias acciones. La primera implicó una modificación en cuanto al cambio de paradigma de los servicios de la biblioteca, por lo tanto procedimos a la adecuación del Plan de Desarrollo Estratégico del Sistema Bibliotecario en el que está implícita la nueva filosofía del sistema bibliotecario con la perspectiva de fortalecer el uso de los servicios de información, locales e Institucionales como bastión para una formación y actualización acorde a las necesidades del avance científico y tecnológico. De igual manera se plasman los principios básicos de la Innovación tecnológica para la reconversión digital de una parte de los servicios de la biblioteca. Todo lo anterior se sustenta en un proceso dinámico de mejora continua para el Desarrollo de Competencias en el Manejo de la Información, con el objetivo de desarrollar en los usuarios mejores aptitudes para el acceso y uso de la información, conociendo y ubicando las fuentes con las que puede contar, tratando que estas aptitudes se enfoquen a definir y articular sus necesidades de información plasmar adecuadamente. Con el fin de enmarcar nuestro plan de acciones en una metodología apropiada en la innovación tecnológica nos basamos en la siguiente estructura:



*Plan de acción desarrollado*

*Estructura de cursos permanentes a la comunidad académica*

**ESTRUCTURA DE CURSOS PERMANENTES A LA COMUNIDAD ACADÉMICA:**

Ante los resultados de la encuesta y la urgente necesidad de poner en marcha el Plan de Desarrollo Estratégico de nuestro sistema bibliotecario se diseñó varias acciones: Un Curso denominado “Desarrollo de Competencias en el Manejo de la Información Digital”, impartido a petición expresa de profesores quienes indican las necesidades temáticas y subtemáticas del mismo. Lo anterior concuerda con lo señalado por Carolina Rowe (1994) y Hernández Salazar (2004), quienes señalan que este proceso “permite la interacción entre bibliotecarios y docentes, y promueve la formación de usuarios como una parte integral del proceso educativo”. Estos cursos son impartidos en la modalidad de taller vinculando la teoría y la práctica utilizando la terminología científica de la temática solicitada por el profesor, esto les permite a los usuarios encontrar una utilidad inmediata a sus necesidades de información utilizando nuestros recursos digitales disponibles en la UNAM. De acuerdo a lo anterior el curso contempla los siguientes objetivos:

Que los usuarios puedan:

- Determinar el alcance de la Información requerida identificando el valor y las diferencias entre una gran variedad de recursos y formatos.
- Identificar las fuentes de Información requeridas para satisfacer sus necesidades de información.
- Acceder a ésta con eficacia.
- Evaluar de manera crítica las fuentes de Información, distinguiendo la información comercial y la información científica y técnica validada por expertos.
- Incorporar la información seleccionada a su propia base de conocimientos, generando nueva información a partir de datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias.
- Utilizar la Información de manera eficaz de acuerdo a las tareas académicas y de investigación, aplicando los principios éticos y legales

De acuerdo a los resultados de los cursos ya impartidos y a petición de la comunidad académica, se está diseñando un curso en línea de “instrucción básica” para acceso a los recursos digitales. Este curso estará disponible en la página web de la biblioteca

En una segunda fase se determinó diseñar un “Manual de Instrucción Básica a Usuarios de Servicios Digitales”, que permita a nuestros usuarios una ayuda inmediata en todos y cada uno de los recursos digitales a utilizar. A la fecha dicho manual se encuentra en la página principal de la UNAM, para ayuda y servicio de toda la comunidad universitaria y en el siguiente blog: <http://recursosdigitales.blogspot.com>.

#### *Acciones Subsecuentes*

Se Han sido impartidos 78 cursos de “Desarrollo de competencias en el uso y manejo de la Información digital “, a profesores y estudiantes en las diversas áreas del conocimiento. Cabe señalar que el interés por estos cursos es más intenso en las áreas de ciencias puras (áreas químico-biológicas y alimentos a los cuales se les han impartido 18 cursos, a las áreas agropecuarias se les impartieron 43 y el resto a las áreas de sociales y humanidades..

Personal de la biblioteca se ha incorporado a programas académicos y de investigación de la UNAM en donde van implícitos el desarrollo de recursos digitales de información. Este aspecto nos permite introducir a la biblioteca y sobre todo el uso de los recursos digitales en las actividades académicas más importantes de la institución, acción que se ve reflejada en un inmediato uso de estos recursos por parte de los participantes quienes los utilizan para la realización de sus disertaciones de estos programas académicos.

### **V. COMENTARIOS FINALES**

En la actualidad el uso y manejo de la información por parte de la comunidad académica de la UNAM, resulta ser de vital importancia para el Sistema Bibliotecario de esta Institución, ya que tanto usuarios como bibliotecarios interactúan para el mejor aprovechamiento de los recursos impresos y electrónicos.

En este sentido proponer y desarrollar un modelo para la gestión de recursos digitales que garanticen la calidad de los contenidos, así como para la formación de usuarios de estos recursos, se ha convertido en uno de los principales retos del Sistema Bibliotecario de esta Universidad. Por otra parte consideramos necesario incluir un método de comprobación que nos permita evaluar de manera continua el sistema y con ello optimizar los procesos y recursos enfocados al análisis costo-beneficio.

En lo que respecta al número de cursos impartidos consideramos que éstos han sido insuficientes de acuerdo a lo requerido por la comunidad, lo que nos obliga a reforzar y ampliar la difusión, instrucción y desarrollo de estos cursos con el fin de ampliar la cobertura, esto conlleva, entre otras cosas la vinculación con los núcleos académicos que impartan asignaturas tales como:( metodología de la investigación, seminarios de investigación, seminario de tesis, etc).

Por otra parte consideramos que la formación profesional debe obedecer a las motivaciones que surgen de la vida moderna: necesidades de desarrollo individual y colectivo, necesidades de participar en innovaciones, necesidades del conocimiento mismo. El perfeccionamiento y actualización de nuestros profesionales constituye una simbiosis permanente en toda actividad productiva continuando el ciclo con una perenne actualización. El dotar a nuestros educandos de herramientas y habilidades que les permitan llevar a cabo este proceso ha sido el objetivo del presente trabajo, ya que en las instituciones de educación superior no nos debemos de conformar con una formación parcial y enciclopédica sino a una formación real, práctica, profesional, especializada, propiciando una visión de las profunda transformaciones del mundo y del desarrollo del hombre, integrándose a la relación hombre-tecnología en donde está inmerso el desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías que deben responder a largo plazo a la evolución de la ciencia moderna, es decir: nuevos métodos, nuevas tendencias interdisciplinarias y nuevos desarrollos pedagógicos

### **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

- CORNELLA, A.2004 “En la Sociedad del conocimiento la riqueza está en las ideas”. Recuperado el 14 de enero del 2005 de: <<http://www.infonomics.net/cornella/afundesco.pdf>>
- ACRL/ALA. Normas sobre aptitudes para el acceso y uso de la información en la educación superior : Normas de la ACRL/ALA. // Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios. 15:60, p.2. Recuperado el 26 de febrero del 2006 de: <http://www.aab.es/pdfs/baab60/60a6.pdf>

- Association of Collage and Research Library. (2001). Objetivos de formación para la Alfabetización en información: un modelo de declaración en Bibliotecas Universitarias. . <http://www.aab.es/pdfs/baab60/60a6.pdf>
- Bernal Torres. C.A. (2006). Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades .Argentina. Salazar. 286 p,
- Fuentes N.R (2003) La investigación académica sobre comunicación en México sistematización documental, 1995-2001. ITESO. México.. 530p
- Harold J. (2002). Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística. México. Limusa. 2002
- Hernández S. P. (2004) Modelo para generar programas sobre la formación en el uso y Tecnologías de información. México: UNAM. 223p
- HIPPEL, E. V. (1998) The sources of innovation. New York: Oxford University Press, 1988. 127p.
- Hubbard, S. Information skill for an information societe: A review of research. Eric document: reproduction service. ED327216. (1991). La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires: J.Vergara, 1025 p.
- Rowe C. (1994). "Modern library instruction: levels, media, trends, and problems". En: Research Strategies. Núm. 1( enero 1994) p.1-17.
- Schumpeter, J. A (1978). Teoría del Desarrollo económico México: Fondo de Cultura Económica, 1978.
- UNAM (2009). DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS.. BIDI-UNAM. Biblioteca Digital : "Cifras y Estadísticas .México: UNAM. Recuperado el 27 de julio del 2009 en: <[www.bidi.unam.mx](http://www.bidi.unam.mx)>.
- Valadez, Rosa; [et al.] (2007). Diseño de un curso en línea para la alfabetización informacional bajo el modelo ADDIE: una experiencia en la UNAM. Revista de sistemas de información y documentación. IBERSID, Zaragoza, España. 2007. 267-W Staff, (2002). Introducción a la estadística para administración y dirección de empresas. Colombia. Ramón Areces.

## Relación entre la motivación y el compromiso individual hacia la organización

M. A. María Elizabeth Ojeda Orta<sup>1</sup>; C. P. Teresa de Jesùs Plazola Rivera<sup>2</sup>

**Resumen-**Esta ponencia muestra los avances de una tesis de maestría que está por presentarse en Enero del 2009. El estudio se realizó en una muestra de 54 estudiantes de maestría de una universidad pública del estado de Baja California con el objetivo de conocer el tipo de compromiso organizacional y si este se relaciona con la motivación. Se espera que los resultados reflejan la tendencia de los trabajadores a mostrar un alto compromiso individual hacia la organización entre más motivados se encuentren. El enfoque del estudio es cuantitativo, alcance descriptivo y correlacional, el diseño no experimental. El muestreo fue no probabilístico, la selección de la muestra fue a conveniencia y la información se recopiló a través de un cuestionario auto administrado.

### I INTRODUCCIÓN

En muchas ocasiones las organizaciones no consiguen los resultados deseados aunque esto no signifique que hayan obtenido pérdidas pero sí que no se llegaron a las metas previstas en los planes. Existen muchos factores que influyen para que esto suceda, sin embargo es por demás sabido que el factor humano es uno de los más importantes. La mano de obra es uno de los rubros de mayor cuidado en las erogaciones de la compañía por lo que algunas veces los directivos de la organización caen en el error de tomar la decisión de no invertir mas en mano de obra a pesar de los problemas que haya, o reducir los gastos en esta, por lo que podríamos deducir que estamos hablando de una mala gestión en los recursos humanos. Los empleados tienen habilidades, conocimientos, aptitudes, experiencia; para obtener el mayor provecho posible de estos en beneficio de la organización, se deben buscar formas de potencializarlos.

Cuando un empleado se siente insatisfecho en el trabajo o no siente compromiso hacia la organización para la cual trabaja, se ve mermado su rendimiento provocando en la compañía una baja productividad, ocasionando incluso un alto nivel de rotación aunque para esto pudieran influir otros factores y no solo estos. Lo importante es conocer las causas, saber qué origina el problema para atacarlo de raíz pues solo así se obtendrán los resultados deseados corrigiendo los posibles errores, llevando a la práctica una buena gestión en Recursos Humanos.

Para los estudiosos de esta disciplina, representa un gran reto determinar como elevar el rendimiento y la productividad del capital humano, identificando los medios para que actúen eficazmente, mientras que para los Gerentes contar con empleados con gran espíritu de colaboración y sentido de responsabilidad es una meta por alcanzar. Es decir, directivos y trabajadores que entiendan que la única manera de alcanzar el progreso y el bienestar individual y de la organización es elevando el rendimiento y la productividad, y ello requiere de trabajadores comprometidos con su organización (Gibson, Ivancebich, y Donnelly, 1994).

¿Cuáles son esos vínculos que los compromete a mantenerse identificados o involucrados a su organización?, ¿Porqué algunos trabajadores si logran esa identificación?.

El presente trabajo pretende contestar estos cuestionamientos

<sup>1</sup> M. A. María Elizabeth Ojeda Orta es Coordinador de Finanzas de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México. [Lizao33@uabc.mx](mailto:Lizao33@uabc.mx)

<sup>2</sup> C. P. Teresa de Jesús Plazola Rivera es Profesor de Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México. [Tplazolatij@yahoo.com.mx](mailto:Tplazolatij@yahoo.com.mx)

## II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años ha surgido el interés por los recursos humanos en la empresa y todo lo que afecta su comportamiento, y es relacionado con esto, el interés también por el compromiso organizacional que los empleados tienen en la organización, lo que ha hecho que los psicólogos especialistas en las organizaciones pongan interés en este tema aunque todavía no es bastante como para pensar que se ha generado la suficiente información para que los gestores de Recursos Humanos puedan poner en práctica acciones que ayuden a tener mejor motivados a sus empleados y así creen en ellos el compromiso organizacional en cualquiera de sus dimensiones.

El estudio del compromiso organizacional ha abarcado sus diferentes dimensiones y relaciones con diversas variables que lo afectan; se han hecho investigaciones en diferentes ámbitos empresariales, desde una empresa comercial, industrial, hasta en las Universidades con los docentes, trabajadores o estudiante; así mismo en países tan diferentes en sus creencias y culturas como España, Indonesia, Guatemala, Venezuela, etc.

En México todavía son pocas las investigaciones que se han llevado a cabo, sin embargo es importante destacar que el común en los resultados de estas investigaciones es que el compromiso organizacional es un factor que influye mucho en la productividad y competitividad de las empresas y como dice Hansen y Wenerfelt; Birger Wenerfelt (1989): “la gerencia influye en las salidas organizacionales estableciendo un contexto, y ese contexto es el resultado de un serie compleja de interacciones psicológicas, sociológicas y físicas” por lo que consideramos importante investigar el tipo de compromiso organizacional que tienen los estudiantes de los programas de Maestría en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, debido a que se estima que un gran número de ellos ocupa puestos gerenciales; así como determinar si existe relación alguna entre compromiso organizacional, motivación, y algunas variables demográficas.

¿Cuáles son esos vínculos que los compromete a mantenerse identificados o involucrados a su organización?, ¿Porqué algunos trabajadores si logran esa identificación?.

El presente trabajo pretende contestar estos cuestionamientos

## III JUSTIFICACIÓN

En esta época en la que la globalización nos obliga, a ser mejores en productividad y competitividad, ¿qué tan importante es tener motivados a los empleados en las empresas y de qué manera podemos y/o debemos preocuparnos por crear en ellos el compromiso para con la organización de tal manera que nos permita sobrevivir y/o competir en el mercado tanto en el ámbito local, regional, nacional o internacional?

En definitiva, el recurso mas importante de un país es su gente ya que finalmente son ellos, la fuerza laboral, quienes a través de su talento, su conocimiento, habilidades, experiencia y el compromiso que éstos tienen, quienes ayudan enormemente a las empresas al logro de los objetivos, provocando con esto que el país se desarrolle y crezca. Es la parte del compromiso organizacional que nos interesa enormemente puesto que en la medida en que un empleado se sienta comprometido y satisfecho con la organización, será la respuesta que se obtenga de él para la difícil tarea de obtener los resultados deseados, es decir, un empleado manifiesta a través de actitudes su insatisfacción o la desmotivación para sentirse comprometido con la empresa lo que genera a su vez, baja en la productividad y en la competitividad, creando un efecto dominó ya que esto repercute a la empresa y esta al país.

Por lo anterior, es importante investigar las causas que provocan altos índices de rotación, una baja productividad y en ocasiones una apatía o desinterés por ser competitivo, generado en la mayoría de las veces, por la mala administración de Recursos Humanos puesto que no lo consideran un problema, desconocen siquiera si afecta o simplemente le restan importancia. Así también consideramos que esta investigación será de gran interés para Administradores, Gerentes de Recursos Humanos, y Empresarios.

### **Objetivo General**

Determinar el tipo de Compromiso organizacional de los estudiantes de Maestría de una Universidad Pública del Estado de Baja California, y su relación con la motivación.

### **Objetivos específicos**

Determinar si el compromiso organizacional se relaciona con la Motivación.

- a) Determinar si existen diferencias en el compromiso afectivo, de continuidad y normativo, especialmente en términos de género, edad, antigüedad y puesto.

## **IV METODOLOGÍA**

### **Sujeto de estudio:**

Alumnos de Maestría de la Facultad de Contaduría y Administración de una universidad pública del estado de Baja California.

### **Diseño de Investigación**

El enfoque del estudio es cuantitativo, con un alcance descriptivo y correlacional, el diseño es no experimental y de corte transversal.

El muestreo fué estratificado y la selección de la muestra fue a conveniencia. La muestra consta de 55 estudiantes tomados de un universo de 70.

### **Instrumento de recolección de datos.**

La variable Compromiso Organizacional se midió de forma global, con la versión reducida desarrollada por Mowday, Steers y Porter (1979 y 1982), la cual consta de 9 ítems. Presenta una confiabilidad de 0.74.

Las variable Compromiso afectivo se midió con el instrumento desarrollado por Allen y Meller (1990). Este instrumento consta de 6 ítems y la confiabilidad es del 0.88 .

A los ítems del cuestionario que miden el compromiso afectivo le corresponden los no. del 19 al 24 .

La variable Compromiso Normativo se midió con el instrumento desarrollado por Allen y Meller (1990), Este instrumento consta de 6 ítems y la confiabilidad es del 0.86.

A los ítems del cuestionario que miden el compromiso normativo le corresponden los números del 31 al 36.

La variable Compromiso de Continuidad se midió con el instrumento desarrollado por Allen y Meller (1990). Este instrumento consta de 6 ítems y la confiabilidad es del 0.84.

A los ítems del cuestionario que miden el compromiso de continuidad le corresponden los números del 25 al 30.

La confiabilidad de la escala que mide compromiso afectivo mediante Alpha Cronbach fue de 0.8083. De acuerdo a Aiken (1996) un Alpha Cronbach de este nivel para una escala de actitud corresponde a una ubicación Alta para los parámetros: Baja, Media, Alta.

La confiabilidad de la escala que mide compromiso de continuidad mediante Alpha Cronbach fue de 0.7546. De acuerdo a Aiken (1996) un Alpha Cronbach de este nivel para una escala de actitud corresponde a una ubicación Alta para los parámetros: Baja, Media, Alta.

La confiabilidad de la escala que mide compromiso normativo mediante Alpha Cronbach fue de 0.7821. De acuerdo a Aiken (1996) un Alpha Cronbach de este nivel para una escala de actitud corresponde a una ubicación Alta para los parámetros: Baja, Media, Alta.

## **V RESULTADOS**

Del total de la muestra el 57% son hombres y el 43% son mujeres; la mayor parte de la muestra que es el 57% se encuentra en un rango de 21 a 30 años de edad; el 48 % son solteros y el 42% son casados; el 78% de la muestra

tiene entre 0 y 2 dependientes económicos; el 56% tienen entre 1 y 5 años de antigüedad en la organización y el 61% tienen entre 1 y 5 años de antigüedad en el puesto.

El 80% de los estudiantes de maestría muestran una motivación media-alta.

En términos generales el mayor porcentaje de los estudiantes de maestría (57.55%) muestran un compromiso organizacional de medio a alto.

En cuanto a las tres dimensiones del compromiso organizacional se refiere, el 74% de los estudiantes de maestría muestran un compromiso afectivo alto. Predominando sobre las otras dos, ya que el 83.33% muestran un compromiso de continuidad medio y el 83.33% de los estudiantes de maestría mostró un compromiso normativo bajo.

El compromiso afectivo tiene relación con el compromiso organizacional y el compromiso normativo

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman Rho. En lo que se refiere a las tres dimensiones del compromiso organizacional, el compromiso afectivo se relaciona con el compromiso organizacional y con el compromiso normativo positiva y significativamente. Así también el compromiso organizacional se relaciona positivamente con el compromiso normativo.

En cuanto a las variables demográficas y la motivación en este estudio se encontró que no son predictoras del compromiso organizacional.

## VI CONCLUSIONES

- En términos generales, no existe asociación entre la motivación y el compromiso organizacional de los trabajadores.
- La motivación no se relaciona con ninguna de las dimensiones del compromiso organizacional.
- Todas las dimensiones del compromiso organizacional se relacionan entre sí, sin embargo se determinó que la variable de motivación y las variables demográficas no son predictoras del compromiso organizacional en ninguna de sus tres dimensiones.

## VII REFERENCIAS

Allen, N. J. & Meyer, J. P. (1990). *The measurement and antecedents of affective, continuance, and normative commitment to the organization*. Journal of Occupational Psychology, 63, 1-18.

Allen, N. J. & Meyer, J. P. (1996). *Affective, continuance, and normative commitment to the organization: An examination of construct validity*. Journal of Vocational Behavior, 49, 252-276.

Arias Galicia, Fernando (2001). *El compromiso personal hacia la organización y la intención de permanencia: algunos factores para su incremento*. Rev. De contaduría y administración No. 200, enero-marzo 2001. México: Edit. UNAM.

Arias Galicia Fernando, Ortíz Valdés Juan Antonio: *Compromiso organizacional y calidad de vida en el trabajo en la gestión estratégica de las personas en las organizaciones*. (No publicado aún)

Meyer, J., Allen, N. (1997): *Commitment in the Workplace. Theory, research and application*. Sage Publications, Inc. Thousand Oaks, California.

- Meyer, J. P. & Allen, N. J. (1991). *A three-component conceptualization of organizational commitment*. Human Resource Management Review, 1, 61-89.
- Mottaz, C. (1988): "*Determinants of Organizational Commitment*". *Human Relations*. Vol. 41, Nº 6, pág. 467-482.
- Mowday, R., Steers, R., Porter, L. (1979): "*The measurement of Organizational Commitment*". *Journal of Vocational Behavior*, Nº 14, pág. 224-247.
- Mowday, R. T., Porter, L. W. & Steers, R. M. (1982). *Employee-Organization Linkage: The Psychology of Commitment, Absenteeism, and Turnover*. New York: Academic Press.
- Gibson, J. L., Ivanovich, J.M. y Donnelly, J.H. "*Las organizaciones*". Estados Unidos: Edit. Addison-Wesley Iberoamericana. 1994.
- Loli Pineda Alejandro. 2007. "*Compromiso organizacional de los trabajadores de una Universidad Pública*". Consultado el día 13 de Agosto del 2008. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol10\\_n2/a06.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol10_n2/a06.pdf)
- Meyer, J., Allen, N. (1997): *Commitment in the Workplace. Theory, research and application*. Sage Publications, Inc. Thousand Oaks, California.
- Meyer, J. P. & Allen, N. J. (1991). *A three-component conceptualization of organizational commitment*. Human Resource Management Review, 1, 61-89.
- Mottaz, C. (1988): "*Determinants of Organizational Commitment*". *Human Relations*. Vol. 41, Nº 6, pág. 467-482.
- Mowday, R., Steers, R., Porter, L. (1979): "*The measurement of Organizational Commitment*". *Journal of Vocational Behavior*, Nº 14, pág. 224-247.
- Ojeda, Bernal, Salgado.(2009). "*Tipo y grado de compromiso organizacional del personal docente de una universidad pública*". No publicado
- Ojeda, Bernal, Salgado, Ramírez.(2009). "*El género como principal predictor de conductas organizacionales*". No publicado.
- Rungruang Parisa. 2007. "*The Three-Component Model of Organizational Commitment in Thailand*". Disponible en: <http://www.tmc.com.sg/journal/Organizational%20commitment%20-%20Rungruang.pdf>
- San Martín Gutiérrez, Sonia. 2006. "*Una comparación del compromiso organizacional del trabajador español y el trabajador mexicano*". Consultado el día 13 de agosto del 2008. Disponible en: [http://www.escep.net/conferences/marketing/2006\\_cp/Materiali/Paper/Fr/SanMartinGutierrez.pdf](http://www.escep.net/conferences/marketing/2006_cp/Materiali/Paper/Fr/SanMartinGutierrez.pdf)
- Tejada Tayabas Juan Manuel y Arias Galicia Fernando (2005), "*Prácticas organizacionales y el compromiso de los trabajadores hacia la organización*". Volumen 10 No. 2 295-309 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29210206&iCveNum=3468>
- Vargas Hernández, J.C.: (2007) *La culturocracia organizacional en México*, < riqueza, la de producción práctico>Edición electrónica gratuita. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2007b/301/index.htm>
- Varona Madrid Federico. Conceptualización y supervisión de la comunicación y el compromiso organizacional. *Diálogos de la Comunicación* No. 35- 1993 pp. 68-77 Disponible en: <http://www.sjsu.edu/faculty/fvarona/ConceptSuperCyCompOrgDialogos1993.pdf>
- Varona Madrid Federico. 2002. *Comunicación y compromiso organizacional*. Comunicación interna No. 45 Madrid, 1995. Disponible en: <http://www.sjsu.edu/faculty/fvarona/CyCompGuatADECIN1995.pdf>
- Vázquez Ayala Fernando. 2008. "*El compromiso organizacional, un factor para reducir el nivel de rotación de personal. Caso: Muebles la Moderna*". Aun no publicado.