

## **Sistema de Pre-selección de Materias para Docentes: Una Estrategia para Mejorar la Calidad Educativa**

Reporte de proyecto

Dr. S. Jöns<sup>b,c</sup>, M.C. Jiménez-Grajales A.<sup>a</sup>, Ing. Badillo-Milian A.<sup>a</sup>, Dr. Nieto-Miranda J. Jesús<sup>d</sup>, Dr. Alberto Ochoa<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Instituto Tecnológico de Querétaro, Av. Tecnológico, esquina Mariano Escobedo s/n, Querétaro, Qro., México.

C. P. 76000

<sup>b</sup>Tecnológico Nacional de México.

<sup>c</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

<sup>d</sup>Instituto Politécnico Nacional

e-mail: jons\_sanchez@hotmail.com, angeye\_badillo@hotmail.com

### **Resumen**

En el presente trabajo, se describen los retos, desafíos y resultados de la implementación de un proceso innovador de evaluación para el desempeño docente, a través de un sistema transformador que incentiva el cumplimiento de sus obligaciones. La implementación de este sistema permitiría elevar la competitividad académica dentro del TNM (Tecnológico Nacional de México) y la productividad de los jefes académicos, al reducir el tiempo invertido para la asignación de la carga académica de los docentes. Lo anterior, al considerar el respeto a la planta docente y con base en la normatividad vigente de los IT's (Institutos Tecnológicos)[1]. El reto principal ha sido convencer a los docentes de los beneficios cuantificables a corto plazo, que el nuevo sistema puede proporcionar a todos los interesados. La clave de la implementación, fue el liderazgo contundente para conseguir una transformación de los procesos repetitivos tradicionales. La originalidad de este trabajo radica en que a la fecha, de los más de 261 Institutos, Unidades y Centros que integran al Tecnológico Nacional de México ninguno utiliza un sistema para evaluar de forma objetiva y cuantitativa el desempeño docente, y que a la vez tome como base el resultado de dicha evaluación para la asignación de grupos a los profesores. Finalmente, tampoco existe un documento que muestre evidencia de una innovación que automatice estos procesos clave para los tecnológicos.

**Palabras clave:** Sinergia, reforma educativa, desempeño docente, programación de horarios.

### **Abstract**

This paper describes the challenges and results of the implementation of an innovative process to evaluate the performance of professors through a system that encourages compliance in its obligations. This system

will be able to raise the academic competitiveness within TNM and improve the productivity of academic leaders by reducing the time spent on the course load allocation of professors. All this, based on current laws of IT's [1]. The main challenge was to convince professors of the quantifiable benefits that the new system can provide to all the parts involved. The key for implementation was a committed leadership to achieve a transformation of traditional repetitive processes. The originality of this work is that nowadays, there are 261 Institutes Technological that make up the TNM and nobody uses a system to evaluate objectively and quantitatively the performance of professors, it is important to take this evaluation as a base for assigning groups to professors. Finally, up to now an innovation that automates these key processes in Institutes Technological does not exist.

**Key words:** Synergy, educational reform, professor performance, timetabling.

### **Introducción**

Con la reciente aprobación de la reforma educativa [2] surgen nuevos retos y oportunidades; como consecuencia, la ley general de educación[3] ha tenido cambios donde se enuncia que es obligación de las autoridades supervisar y evaluar periódicamente a las instituciones de educación pública y particulares.

Asimismo, no puede ignorarse el reclamo social: "Queremos para México, una educación que promueva la inclusión, la tolerancia y la paz; una educación de calidad que fomente la innovación, la competitividad y la productividad de cada mexicano." [2]

Atendiendo a lo anterior, este proyecto es una innovación que da respuesta a la pregunta: ¿cómo los directivos del Tecnológico Nacional de México, pueden fomentar rápidamente el cumplimiento de las obligaciones de los docentes? y cumplir así con la supervisión y evaluación periódica, que mejore la competitividad y productividad que la sociedad demanda.

Así también, es una medida útil para reducir significativamente el tiempo invertido en la asignación de grupos y horarios a los docentes. Históricamente, esta actividad representa un problema en diferentes instituciones de educación superior, principalmente en las áreas de Ciencias Básicas o Matemáticas, por ejemplo:

- El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora, reporta que invierte 500 horas-hombre para llevar a cabo tal programación [4].
- En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales, la elaboración manual de esta actividad se llevaba a cabo en el transcurso de un mes en promedio[5]. Esto representa cerca de 160 horas-hombre, considerando jornadas de 8 horas.
- La Escuela Anderson de Posgrado en Administración, de la Universidad de California en Los Ángeles, solía requerir el trabajo de dos personas durante 3 días [6], lo que equivale a 48 horas-hombre, si su jornada es de 8 horas de trabajo.
- Jefes de Áreas Académicas de Institutos Tecnológicos del SNEST, reportan invertir alrededor de 60 horas en promedio para la elaboración de horarios de los docentes, además de destinar de 25 a 35 horas adicionales, para la atención de docentes que solicitan ajustes o aclaraciones por inconformidad (95 horas-hombre, en promedio).

En resumen, basándonos en la información anterior, tenemos una inversión promedio en cada área de la institución de 200 horas-hombre, que representa un costo aproximado de \$ 30, 000.00, considerando un costo de \$150.00 por hora-hombre. El Instituto Tecnológico de Querétaro, cuenta con 8 departamentos académicos, por lo que la inversión total por este concepto sería cercana a \$240, 000.00. Si a esta estimación, le sumamos el costo correspondiente a las actividades que se dejan de realizar por invertir tiempo en este proceso, el gran total sería considerablemente alto.

Otro problema latente en la asignación de carga de trabajo a los docentes es que resulta paradójico que los directivos, estén limitados para poner en práctica el reglamento interior de trabajo del personal docente de los institutos [7], en el cual son claras las obligaciones y los derechos de los trabajadores; sin embargo, al mismo tiempo están limitados por la inercia de seguir la práctica tradicional en cada departamento.

La cultura de la mejora para la competitividad en la educación como lo marcan los procesos de acreditación de planes y programas de estudio, así como la implementación de normas internacionales de calidad ISO para la educación; indican que en las instituciones de educación superior se debe fomentar la cultura de la autoevaluación y el registro de evidencias del quehacer

académico. Lo anterior para mejorar la planeación estratégica a mediano y largo plazo, en beneficio de la comunidad estudiantil.

Sin embargo, en gran parte de los departamentos académicos del Tecnológico Nacional de México y al interior de los Institutos o Centros existen “**usos y costumbres**” que han provocado algunos problemas para la aplicación de la normatividad, provocando que los directivos sean demasiado flexibles al hacer cumplir estas obligaciones. Algunos ejemplos de ello son los siguientes:

- El jefe debe conciliar la asignación de los grupos con los docentes, descuidando otras actividades estratégicas.
- Normalmente los docentes decanos y/o de tiempo completo gozan de una preferencia en el horario y asignación de grupos, independientemente de su desempeño profesional y de su nivel de cumplimiento respecto a las obligaciones referidas en el reglamento interior de trabajo del personal docente de los institutos tecnológicos[8].
- Los vínculos de amistad existentes entre los tomadores de decisiones y los docentes, son una posible limitante en esta actividad de asignación de la carga académica, ya que dan lugar a favoritismos.

El objetivo de este desarrollo tecnológico, fue diseñar un nuevo proceso de evaluación, a través de un sistema que incentiva el cumplimiento de las obligaciones docentes para mejorar la competitividad académica del Tecnológico Nacional de México.

Finalmente, siguiendo el ejemplo de los sistemas desarrollados por el IT Saltillo, IT Celaya e IT Aguascalientes: Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén[9] y sistema de Información para el seguimiento de egresados [10], los autores del presente artículo escribieron con gusto sus experiencias, acerca del desarrollo e implementación del presente sistema en el ITQ (Instituto Tecnológico de Querétaro), con la motivación de que este esfuerzo pudiese fortalecer a otros institutos o IES.

### Antecedentes de implementación

La tarea de asignar carga académica semestral a cada profesor de un departamento, tradicionalmente es realizada por el jefe en turno. Éste entrega una propuesta de horario a cada profesor, tomando como base sus áreas de conocimiento y la carga reglamentaria. En caso de que haya alguna inconformidad, el jefe será el encargado de conciliar entre los profesores hasta lograr un acuerdo en la asignación de materias.

Llevar a cabo el proceso de esta manera, implica un gasto de tiempo de al menos 15 días y los resultados obtenidos no siempre serán los más convenientes para la institución, pudiendo quedar varios docentes sin una carga completa debido a esa complejidad en la conciliación. Esto además repercute en cierre de grupos al inicio del semestre o en pago de profesores externos a la institución, para que atiendan los grupos que no fueron cubiertos por el personal del departamento.

Es de dominio público que algunos tomadores de decisiones tienen preferencias hacia algunos docentes, probablemente por sus vínculos de amistad. No siempre estos docentes son los más cumplidos y tampoco muestran evidencia o intenciones de mejorar la calidad educativa en su institución. Ante lo expuesto, se plantea la necesidad de diseñar un sistema que permita eliminar, o al menos minimizar sesgos derivados de distintos factores.

Se decidió implementar el sistema en el departamento de ciencias básicas, ya que es uno de los departamentos que cuenta con la mayor cantidad de docentes adscritos, un total de 79 durante el semestre Ene-Jun 2012, 71 durante el semestre Ago-Dic 2012 y 68 durante el semestre ene-jun 2013. Además de ser un departamento con mayor incidencia en cierres de grupos.

### Materiales y métodos

La idea fundamental de este proceso es que con base en los resultados obtenidos en una evaluación integral, realizada durante todo el semestre, se asigna de forma automática un horario y fecha a cada docente del departamento, para que a través de una plataforma web, cada uno de ellos pre-seleccione sus materias por impartir en el siguiente semestre.

Esta idea es tomada del proceso de selección de materias que actualmente realizan los estudiantes, y que hoy en día es aplicada con éxito en diferentes institutos del país.

A continuación se describen los criterios de evaluación y la forma en que cada docente selecciona sus materias.

### Evaluación integral docente

Diferentes autores sugieren que todos los nuevos sistemas necesitan sintonizarse y adaptarse a la situación en estudio [11], [12], [13].

Por lo anterior, para ésta primera versión del sistema se consideraron 11 criterios, los cuales se pueden mejorar, para realizar la evaluación integral docente (Tabla 1).

**Tabla 1. Criterios de evaluación e indicadores mostrados en la Fig. 1a y 1b.**

Criterio de Evaluación	Indicador
<b>Desempeño Docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de evaluación a través de encuesta a alumnos.</li> <li>• Resultado de evaluación del Jefe Académico.</li> </ul>
<b>Productividad Académica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto entregado (apuntes, memoria, manual de prácticas, etc.).</li> </ul>
<b>Productividad +D+i</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de evidencia de productos.</li> </ul>
<b>Cumplimiento Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas buenas, notas malas, extrañamientos, sanciones, etc., según lo que señala el reglamento interior de trabajo.</li> </ul>
<b>Cumplimiento con el SGC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subir al SII (Sistema Integral de Información) las planeaciones del curso e instrumentaciones didácticas de cada asignatura impartida.</li> <li>• Dar seguimiento a lo planeado, capturando fechas reales en el SII en el período reglamentario.</li> <li>• Capturar en el tiempo reglamentario las calificaciones parciales y finales.</li> <li>• Entregar evidencia al final del curso del cumplimiento con el SGC.</li> </ul>

### Selección de materias por parte de los docentes

La asignación de horarios para la pre-selección de materias por parte de los docentes en cada uno de los departamentos, siguió tres pasos generales:

1. Calcular una calificación final y la desviación estándar para cada docente.

La calificación final se obtiene con base en la evaluación de diferentes actividades realizadas por el docente durante el semestre (Tabla 1). A excepción del punto 9, cada uno de los criterios es evaluado en una escala de 0 a 100, siendo 0 el incumplimiento de la obligación por parte del docente y 100 el cumplimiento total del mismo. En el caso de las comisiones departamentales, a todos los docentes se les asignará la calificación máxima, y a la persona que teniendo comisión no la cumpla se le reducirá dicha calificación. Ver Figura 1a y 1b.

DOCENTE	RESULTADOS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	SUBIÓ PLANEACIONES PROGRAMADAS	SUBIÓ INSTRUMENTACIÓN	CUMPLIÓ CON ACTIVIDADES Y COMISIONES DEPARTAMENTALES	EVIDENCIA DE LOS PRODUCTOS ENTREGABLES T+D+I
AOPA810114850 ARCOS PICHARDO ARELI	100	100	100	0	0
AIAR620225PR8 AVILA ACOSTA ROSALVA	100	100	100	0	0
AIUF7606042W6 AVILES URBIOLO FRANCISCO JAVIER	100	100	100	0	0
BAOJ7005082G0 BALDENEBRO OBESO JESUS ARMANDO	100	67	67	0	0
BAPA560802BP8 BALDERAS PUGA ANGEL	100	100	0	0	0

**Figura 1a.** Vista de la evaluación integral docente, la mayoría de los campos están sincronizados al SII.

2. Calcular los intervalos para la pre-selección de materias.

$$NI = TD / NDxI \quad (1)$$

Dónde:

NI – Número de intervalos para la pre-selección.

TD – Total de docentes del departamento

NDxI– Número deseado de docentes para cada intervalo. Se busca, en la medida de lo posible, no tener más de 5 docentes por intervalo.

$$MxI = ((Hf - Hi) * 60 * \text{días} / NI) \quad (2)$$

MxI – Cantidad de minutos que tendrá cada intervalo.

Hf – Horario en que finaliza el período de pre-selección.

Hi – Horario en que inicia el período de pre-selección.

Días – Total de días que se tendrá para la pre-selección de materias.

NI – Número de intervalos obtenido con la fórmula anterior

Los intervalos están en horarios accesibles para los docentes, por ejemplo: en un horario de 8:00 hrs a 20:00 hrs.

EVALUACIÓN DEL DOCENTE PERIODO: AGO-DIC/2012							
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE	CAPTURA EN TIEMPO LAS CALIFICACIONES PARCIALES	CAPTURA EN TIEMPO LAS CALIFICACIONES FINALES	EXTRARRAUMENTO POR ESCRITO O NOTAS MALAS	SUBIR FECHAS REALES DE PLANEACIÓN EN TIEMPO	FALTAS INJUSTIFICADAS DURANTE EL SEMESTRE	CALIF. FINAL	$\sigma$
91	78	115	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	0	0	59	48.46
94	73	115	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	0	0	59	48.5
87	63	100	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	0	0	55	46.14
90	0	105	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	0	0	53	44.85
97	0	100	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	0	0	40	48.62

**Figura 1b.** Vista de la evaluación integral docente.

3. Asignar fecha y hora de selección de materias a cada docente.

La asignación de horarios se realizó con base en la calificación final obtenida por cada docente, donde el docente con mayor calificación tuvo derecho a pre-elegir sus materias antes que los demás profesores.

En caso de que dos docentes tuvieran la misma calificación, la desviación estándar será tomada como criterio para el desempate, es decir mientras menor sea la desviación estándar se tendrá mayor prioridad de selección.

En el portal de cada uno de los docentes les aparece una pantalla como la que muestra la Figura 2, donde se despliegan las materias del departamento de su adscripción, o en caso que aplique de cualquier otro, siempre y cuando al docente, se le haya asignado temporalmente a otro departamento. La asignación temporal la realiza el jefe del departamento directamente en el SII, siendo él quien asigna el número de horas que debe preseleccionar el docente con base a su plaza.

En el caso que se presentaran materias iguales a la misma hora (Ver Figura 3) y no fueran cubiertas durante la preselección de materias, el jefe del departamento buscará alternativas para solucionarlo. Es importante mencionar que la atención de esta clase de detalles, posteriores a la preselección, no se comparan con el excesivo tiempo invertido en resolver los **problemas generados por no hacer uso del sistema.**

El Departamento de Ciencias Básicas atiende cinco áreas del conocimiento: Probabilidad y Estadística, Matemáticas, Química, Física y Dibujo. Actualmente se imparten 20 diferentes materias (considerando como iguales aquellas que aunque tienen distinto nombre o clave, su contenido es el mismo). En el instituto se ofertan en total más de 1100 grupos o cursos, de los cuales Ciencias Básicas debe cubrir alrededor de 220 grupos semestre a semestre. Donde se inscribe aproximadamente un 40 % de la matrícula del instituto.

### Resultados y discusión

Las ventajas que podemos enunciar son las siguientes:

1. Reducción de más de un 70 % del tiempo, que el jefe del departamento le dedicaba a esta actividad de asignación de materias, lo cual representa un ahorro estimado de \$240,000 en el instituto, que llevándolo a un nivel de los 257 Institutos del Tecnológico Nacional de México, el ahorro podría ser de decenas de millones de pesos.



2. El docente presenta a su Jefe de Departamento una sugerencia de las materias y horarios que desea impartir para el siguiente semestre, tal como se muestra en la Figura 4, de manera electrónica y utilizando el SII.
3. La pre-asignación de horario del docente es objetiva, al hacerse con base en el desempeño global del docente en el semestre inmediato anterior y no con base en “vicios de compañerismo” u otros factores subjetivos.
4. Los docentes coadyuvan en la administración del recurso humano de conformidad con la estructura organizacional. Es decir, en este sistema un profesor pre-selecciona su carga con base en el reglamento vigente, si el docente no pre-selecciona las horas que le corresponden, el sistema no le permitirá pre-elegir ninguna materia.
5. Este sistema cuenta con un módulo para monitorear la carga frente a grupo de cada profesor, por lo que se pudo mejorar sustancialmente la administración de las plazas asignadas al departamento de Ciencias Básicas.



Figura 2. Portal del docente.

La encuesta para medir la satisfacción del docente al utilizar este sistema mostró que el 75 % de un total de 79 docentes consideran muy conveniente el sistema, 15 % de los docentes consideraron que debe mejorarse y sólo el 10 % de ellos lo consideran no funcional.

Sin embargo, las problemáticas señaladas por 10%

de los docentes: argumentan que no es amigable la plataforma, que no recuerdan su contraseña, que es obligación del jefe de departamento asignarles sus materias, entre otros. Es decir, dichos argumentos no están relacionados con el desempeño del sistema, sino son juicios de valor, generalmente no constructivos.



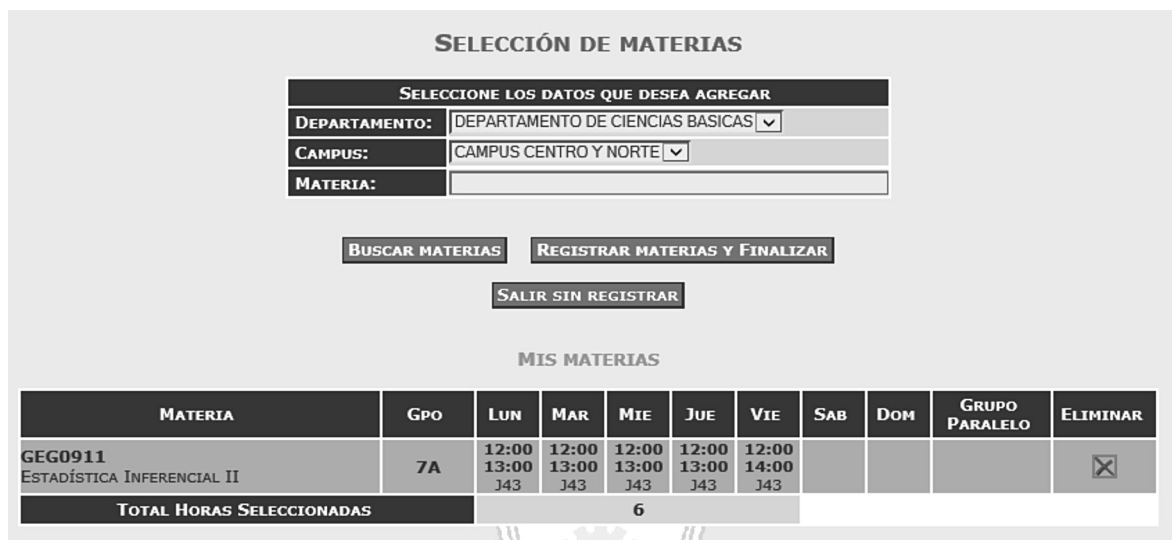
MATERIA	GPO	CARRERA	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
ACF0901 CÁLCULO DIFERENCIAL	0A		07:00 08:00 H32	07:00 08:00 H32	07:00 08:00 H32	07:00 08:00 H32	07:00 08:00 H32		
ACF0903 ÁLGEBRA LINEAL	5V		16:00 17:00 B04	16:00 17:00 B04	16:00 17:00 B04	16:00 17:00 B04	16:00 17:00 B04		
ACF0903 ÁLGEBRA LINEAL	6V		16:00 17:00 F07	16:00 17:00 F07	16:00 17:00 F07	16:00 17:00 F07	16:00 17:00 F07		
ACF0903 ÁLGEBRA LINEAL	7V		16:00 17:00 F03	16:00 17:00 F03	16:00 17:00 F03	16:00 17:00 F03	16:00 17:00 F03		
ACF0904 CÁLCULO VECTORIAL	4V		16:00 17:00 J51	16:00 17:00 J51	16:00 17:00 J51	16:00 17:00 J51	16:00 17:00 J51		
AEC1053 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	4A		11:00 13:00 K54		11:00 13:00 K54				

Figura 3. Despliegue de materias en el portal del docente.

### Conclusiones

Este trabajo representa una valiosa contribución para el TNM, al aportar un sistema que permite evaluar objetivamente a los docentes, con base en indicadores académicos reales y clave para su desempeño, lo cual impactará en la mejora de la competitividad y calidad educativa.

Es indudable que hoy en día necesitamos generar ideas para innovar en los procesos que realizamos en lo cotidiano. Como profesionales, la automatización de algunos de estos procesos nos permite contar con más tiempo disponible, para dedicarlo a otras actividades de vinculación, investigación u otras funciones estratégicas y prioritarias para la institución en la que laboramos.



MATERIA	GPO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	GRUPO PARALELO	ELIMINAR
GEG0911 ESTADÍSTICA INFERENCIAL II	7A	12:00 13:00 J43	12:00 13:00 J43	12:00 13:00 J43	12:00 13:00 J43	12:00 14:00 J43				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS SELECCIONADAS</b>									<b>6</b>	

Figura 4. Materias seleccionadas por parte de un docente.

En particular, disponer de mayor tiempo para este tipo de actividades que generan un valor agregado a nuestro desempeño, podrían mejorar significativamente el quehacer académico del Tecnológico Nacional de México.

Exhortamos a los directivos para aceptar que en nuestras instituciones necesitamos del uso de la tecnología para hacer más eficientes los procesos. Con la negación estarán condenando a su organización al rezago tecnológico y perderán la oportunidad para administrar mejor sus recursos, principalmente humanos y económicos. Además, estas autoridades estarían frenando el nivel de competitividad al interior y exterior del sistema.

Como trabajo futuro, analizamos la viabilidad de usar simulación y técnicas avanzadas de inteligencia artificial para la programación de los horarios y mejorar el uso eficiente de los recursos [14], [15].

Por otra parte, una sugerencia de los jefes de departamento y los subdirectores, es que cada uno de los docentes únicamente pueda pre-seleccionar materias del área de conocimiento al que esté asignado. Esta sugerencia ya está siendo tomada en consideración, para usos posteriores con base en los perfiles “ad-hoc” de su experiencia docente.

Finalmente y como valor agregado, en otro artículo posterior se detallarán las características de diseño del sistema: la forma en que se integra información de otros sistemas (como el SII y las encuestas a docentes por parte de los estudiantes, entre otros), el modelo de datos y herramientas de software utilizados.

### Referencias

- [1] DGEST, «Normateca DGEST,» [En línea]. Available: <http://www.snit.mx/informacion/normateca-dgest>. [Último acceso: 1 Abril 2013].
- [2] «Reforma Educativa para transformar a México,» [En línea]. Available: <http://www.presidencia.gob.mx/reforma-educativa-para-transformar-a-mexico/>. [Último acceso: Diciembre 2012].
- [3] Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, «Leyes Federales Vigentes,» 13 Julio 1993. [En línea]. Available: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>. [Último acceso: 24 Marzo 2013].
- [4] P. Flores, E. Brau y J. Monteverde, «Experimentos con Algoritmos Genéticos para resolver un problema real de Programación Maestros-Horarios-Cursos,» *Sistemas, cibernética e informática*, vol. 1, n° 2, pp. 42-46, 2005.
- [5] R. Hernández, J. Miranda y P. Rey, «Programación de Horarios de Clases y Asignación de Salas para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales Mediante un Enfoque de Programación Entera,» *Revista Ingeniería de Sistemas*, vol. XXII, pp. 121-141, 2008.
- [6] L. Krajewski y L. Ritzman, *Administración de las operaciones: estrategia y análisis*, Pearson Educación, 2000.
- [7] DGEST, «Normateca: DGEST,» [En línea]. Available: [http://www.snit.mx/archivos/transparencia/Reglamento\\_Docente.pdf](http://www.snit.mx/archivos/transparencia/Reglamento_Docente.pdf). [Último acceso: 19 Febrero 2013].
- [8] DGEST, «Reglamento Interno para Personal Docente (DGEST),» [En línea]. Available: [http://www.ita.mx/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=264&task=view.download&cid=22](http://www.ita.mx/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=264&task=view.download&cid=22). [Último acceso: 2012].
- [9] M. Sánchez-López, M. Vargas-López, B. Reyes-Luna y O.-L. Vidal-Vásquez, «Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS,» *Conciencia Tecnológica*, n° 41, 2011.
- [10] L. Sánchez, M. Gutiérrez, M. Valdez, I. Sánchez y J. Reyna, «Sistema de Información para el seguimiento de egresados de las maestrías del Instituto Tecnológico de Aguascalientes “EGRESATEC”,» *Conciencia Tecnológica*, n° 40, 2010.
- [11] A. Saldaña-Robles, J. Sánchez y S.-R. Noe, «Pronósticos para el Rendimiento Del Trigo Usando Redes Neuronales Artificiales,» *Conciencia Tecnológica*, n° 40, pp. 25-28, 2010.
- [12] J. J. Nieto-Miranda, J. Sanchez-Aguilar, H. Castaneda-Infante y M. F. Carbajal-Romero, «Design of radiation shields for infrared heaters,» *REVISTA TECNICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD DEL ZULIA*, vol. 35, n° 3, pp. 279-283, 2012.
- [13] A. Ochoa, A. Hernández, S. Jöns, F. Montes, J. Ponce y L. Janacek, «Dyoram’s Representation Using a Mosaic Image,» *International Journal of Virtual Reality*, vol. 8, n° 3, pp. 1-4, 2009.
- [14] R. Pérez-Rodríguez, S. Jöns, A. Hernández-Aguirre y C. Alberto-Ochoa, «The International Journal of Advanced Manufacturing Technology,» Simulation optimization for a flexible jobshop scheduling problem using an estimation of distribution algorithm, vol. 73, n° 4, pp. 3-21, 2014.
- [15] R. P. Rodríguez, S. Jöns, A. H. Aguirre y D. Y. Vásquez, «Tutorial de Simulación Básica utilizando Quest®,» *Conciencia Tecnológica*, n° 41, pp. 28-34, 2011.

**Recibido:** 28 de junio de 2013

**Aceptado:** 30 de septiembre de 2014