

5) Resultados

criterio 14. trascendencia, cobertura y evolución del programa

14.1 Alcance y tendencia de los resultados del programa

14.2 Cobertura del programa

14.3 Evolución del programa

El alcance y tendencia de los resultados del programa ha ido en marcado ascenso durante los últimos cinco años. Desde que fue otorgada la certificación de Programa Consolidado en PNP, el programa ha mostrado una tendencia bastante estable en los indicadores que ya estaban altos en aquel entonces. La matrícula (por ejemplo, en el periodo inicial 2000-05 ingresaron 29 estudiantes para un promedio de 4.8 alumnos por año, en el periodo 2006-2010 ingresaron 66 alumnos para un promedio de 13.2 alumnos por año), la tasa de graduación promedio del 85% se ha mantenido en los últimos seis años (en el periodo de inicio 2000-05, la tasa de graduados a tiempo fue de de 31%). La planta de profesores ha logrado ascender en el SNI considerablemente (en 2005 6 de 9 eran SNI, 4 de 9 eran SNI-1 o mayor, 1 de 9 SNI-2 o mayor; hoy en 2011 9 de 12 son SNI, con 7 de 12 SNI-1 o mayor y 2 de 12 son SNI-2 o mayor). Los trabajos de tesis se han mantenido estrechamente vinculados a atender problemáticas del sector productivo (aproximadamente 50% de las 30 tesis terminadas entre 2008 y 2010 se han llevado directamente vinculadas con el sector productivo en diversas áreas de aplicaciones como: industria de manufactura, servicios, área médica, logística, transporte, por mencionar las más destacadas). Se han incrementado las colaboraciones al extranjero y la movilidad estudiantil aprovechando las Becas Mixtas del CONACYT. El número de PTC ha mantenido incrementado de 9 a 12. En base a eso marcamos una evolución bastante positiva del programa y una tendencia en ascenso en matrícula. Por otra parte, el impacto de los trabajos en la industria de la localidad es también relevante ya que la mayoría de las tesis de maestría están motivadas por problemas de la industria local, lo cual le da un grado de aplicabilidad y trascendencia bastante fuerte. Por ejemplo, en nuestro curso Prácticum, un número considerable de los alumnos son demandados por el sector productivo para desarrollar su trabajo y aportación en diversas aplicaciones de la ingeniería de sistemas. El índice alumno/profesor de 2006 era de $25/10 = 2.5$, en 2007 era de $30/10 = 3.0$, en 2008 era de $37/11 = 3.4$, en 2009 era de $31/11 = 2.8$, en 2010 era de $41/12 = 3.4$ y en 2011 es de $35/12 = 2.9$, con lo cual la capacidad de formación del programa ha incrementado (en 2005 era de 1.8 alumnos/profesor).

criterio 15. Seguimiento de egresados

15.1 Satisfacción de los egresados

15.2 Proyección

Mantenemos un contacto permanente con los egresados del programa. Como un recurso técnico contamos con una lista de distribución de mensajes llamada **pisis-alumni** donde TODOS los egresados están suscritos. A través de ella conseguimos en forma bastante rápida y eficiente cualquier información relacionada con los egresados. Además hay una vinculación bastante fuerte con los egresados ya que ellos después de graduarse continúan participando con el programa mediante diversas formas: integrando comités de tesis de maestría/licenciatura, dando charlas como ponentes en nuestro ciclo de seminarios, recibiendo alumnos de nuestro curso *Practicum* en sus empresas, gestionando la contratación de más egresados de nuestro programa para sus empresas. Este contacto permanente nos permite ver que las áreas que cubrimos en nuestro programa van acordes a los problemas en la industria. Sabemos que el 100% de nuestros egresados están empleados, que más del 85% lo hacen en trabajos relacionados con el giro de su profesión; que aproximadamente el 25% de los 60 egresados que hemos tenido en estos 10 años de operación del programa cursan estudios de doctorado, que las empresas demandan la participación de más del 80% de nuestros alumnos de III semestre mediante el curso *Practicum*. Recientemente (fines de 2010) llevamos a cabo una encuesta con los egresados. Se les dio hasta el mes de enero de este año para someterla. Hemos recibido una gran respuesta. En estos primeros meses de 2011 la tarea que tenemos es el de discutir las posibles mejoras al Programa basada en estos resultados. En el plan de mejoras incluimos el aspecto de aumentar la frecuencia en la cual llevamos a cabo la encuesta. Se incluye (en el Anexo Resumen Egresados) como medio de verificación una muestra de la encuesta que hemos utilizado. Como un dato adicional, otro punto importante de proyección y satisfacción de los egresados es que varios de ellos han tenido la fortuna de haber sido galardonados con varios premios importantes. En los últimos dos años, nuestros egresados han ganado el premio a la mejor tesis de maestría de la UANL. Otros han tenido otra proyección logrando alcanzar su sueño de cursar estudios de doctorado en institutos de prestigio mundial. Como dato de la encuesta, los egresados estiman que la calidad y aplicabilidad de las herramientas y conocimientos que recibió en el programa de maestría para su ambiente laboral actual fueron excelente (78%) o suficiente (22%). Los egresados dan una calificación promedio a nuestro programa de 98/100. En el Anexo Resumen Egresados (ver Medios de verificación de Resultados) se muestran algunos otros resultados de la última encuesta.

criterio 16. efectividad del posgrado

16.1 Eficiencia terminal y de graduación

Este es uno de los puntos más fuertes del programa. La tasa de graduación (2.5 años o menos) de cada una de las últimas cohortes generacionales se ha mantenido en un promedio más o menos estable de 85 %. Las generaciones 2009-2011 están en proceso. La tasa de graduación de las anteriores fue: 2008: 10/13 (77%), 2007: 12/13 (92%), 2006: 12/13 (92%), 2005: 4/5 (80%). En el periodo de inicio anterior (2000-05) la tasa de graduación fue de 31%. Entre las diversas medidas implementadas, una que ha tenido mucho éxito es la instauración del mecanismo de asignación a director de tesis justo al término del primer semestre, el seguimiento oportuno con el correspondiente comité de tesis, y la obligación de que los alumnos presenten avances de sus tesis en su III y IV semestre en nuestro ciclo de seminarios.

criterio 17. contribución al conocimiento

17.1 Investigación y desarrollo

17.2 Tecnología e innovación

17.3 Dirección de tesis

17.4 Publicación de los resultados de la tesis de Maestría

17.5 Publicación de resultados de investigación

17.6 Participación de estudiantes y profesores en encuentros académicos

17.7 Retroalimentación de la investigación y/o del trabajo profesional al programa

El programa de maestría contribuye en la formación de recursos humanos e investigación de frontera en toma de decisiones, investigación de operaciones, optimización y áreas científicas relacionadas. Éstos son campos de gran relevancia para el ámbito industrial de la región noreste. Debe destacarse que es el único programa de maestría de este tipo en la región. Se tienen esquemas bien definidos de vinculación con el sector productivo. Estos consisten básicamente en el desarrollo de tesis de maestría relacionadas con problemas de la industria. Por ejemplo, en los últimos años hemos tenido trabajos de tesis desarrollando trabajos en la industria logística, manufactura, servicios, medicina, por mencionar algunas.

El grupo de profesores es desde luego una parte muy sólida del programa. Cuentan con tasa de publicación en revistas indexadas y libros de editoriales reconocidas mundialmente, superior al 1.0 por profesor. Si contamos todos los productos (publicaciones en revistas de divulgación, memorias in extenso, ponencias) esta tasa es aún mayor. Además el grupo de profesores forma el Cuerpo Académico “consolidado” en Ing. de Sistemas desde hace varios años. Recientemente se formó el Cuerpo Académico “Aprendizaje, Sinérgica y Optimización” que se encuentra en estado: “en consolidación”. La mayoría de los profesores hace trabajo de investigación conjunta con investigadores y grupos externos de primer nivel (por ejemplo con investigadores de Gas de Francia (Francia), HEC Montreal (Canadá), Northwestern University (EUA), Ohio State University (EUA), U. de Bielefeld (Alemania), U. de Burgos (España), U. de Chicago (EUA), U. de Málaga (España), U. de Texas – Austin (EUA), U. des Saarlandes (Alemania), U. Paris VI (Francia), U. Politécnica de Cataluña (España))

, donde se prioriza la participación de estudiantes llevando a cabo estancias que les ayuden a mejorar la calidad de sus tesis. Varias de las contribuciones de nuestros profesores representan estado del arte en su área de especialidad, esto les ha valido el reconocimiento del SNI (75% de los PTC, 1 SNI-III, 1 SNI-II, 5 SNI-I, 1 SNI-C) y AMC (2 miembros). Algunas de las estancias de los estudiantes se financian a través de becas mixtas de CONACYT, otras han sido financiadas por los proyectos de investigación de nuestros profesores y por apoyos institucionales donde también se refleja el esfuerzo de la universidad en alcanzar estas metas de excelencia académica. Asimismo, cada semestre invitamos y nos visitan investigadores líderes a nivel mundial en diversos tópicos de optimización que nos imparten seminarios, talleres, mini-cursos y asesoran o co asesoran tesis de maestría.

En cuestión de participación en eventos académicos, tanto profesores como estudiantes cuentan con una alta participación. Si bien no es un requisito de graduación, se crea un ambiente de incentivos para que los alumnos presenten sus trabajos en eventos importantes dentro de su área de especialización. Por ejemplo a nivel nacional, nuestros alumnos de maestría participan muy activamente en eventos como: Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico (CCINDET), Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana (CSMM), Encuentro Nacional de Computación (ENC), Escuela Nacional de Optimización y Análisis Numérico (ENOAN), Mexican International Conference on Artificial Intelligence (MICA). A nivel internacional, nuestros alumnos han participado en eventos auspiciados por organismos de reconocido prestigio como Asociación Latinoamericana de Investigación Operativa (ALIO), European Association of Operations Research Societies (EURO), Institute for Operations Research and Management Science (INFORMS), Institute of Industrial Engineers (IIE), por mencionar las más destacadas. Los profesores además han dictado por invitación conferencias en universidades de primer nivel como la U. de Texas (EUA), U. de Burgos (España), U. de La Laguna (España), UPC (España), y en diversas instituciones mexicanas. De los estudiantes actuales, varios de ellos ya han también impartido en calidad de invitados conferencias en universidades extranjeras. Esta medida la hemos diseñado dentro del programa de estancias en laboratorios extranjeros para que el alumno tenga una mayor exposición a una crítica internacional de mayor nivel.

Si bien este es un programa de maestría, el crecimiento profesional de algunos de los egresados es notable. Varios de ellos han ingresado a nuestro programa doctoral en los últimos años. Otros han optado por llevar a cabo estudios de doctorado en universidades de primer nivel en el extranjero donde han sido admitidos dada su sólida formación en el programa. Los casos más recientes son de tres alumnos que están llevando a cabo estudios doctorales en la Universidad de Bergen (Noruega), Ohio State University (EUA) y U. of Antwerp (Bélgica). Como dato adicional, tenemos inclusive egresados de nuestra maestría que habiendo terminado su formación doctoral han obtenido posiciones como Postdoctorantes en instituciones de primerísimo nivel como el HEC Montreal (Canadá) y Northwestern University (EUA). De los 7 egresados que tenemos de

nuestro programa doctoral, 4 se formaron en nuestro programa de maestría (2 de ellos son SNI-Candidatos y 1 está haciendo un postdoc en el CIRRELT de Canadá). Esto muestra que la maestría también tiene aquí una contribución destacada en la formación de recursos humanos de nivel doctoral. Aun cuando la publicación no es un requisito de graduación, se fomenta una cultura donde un porcentaje significativo de alumnos colaboran como coautores con los profesores del programa en revistas arbitradas. Excepcionalmente, algunos de ellos se involucran en temas más avanzados de investigación y han inclusive llegado a coautorar trabajos en revistas indexadas. Por ejemplo, los porcentajes de alumnos que tuvieron publicaciones arbitradas en las últimas cohortes son; la generación 2008 (6 de 13), la 2007 (11 de 13), la 2006 (11 de 13), la 2005 (3 de 5).

Dentro del programa, como parte del proceso formativo de los alumnos se cuenta con un Ciclo formal de seminarios semanales donde se lleva a cabo la retroalimentación por parte del cuerpo académico y demás alumnos del posgrado. Es obligatorio que cada estudiante presente dos seminarios, típicamente en III y IV semestre. Esto ayuda a que los mismos estudiantes avancen en sus proyectos para poder mostrarle sus avances al claustro.

Los profesores han tenido mucho éxito en captación de recursos de fondos de CONACYT, PROMEP, UANL y organismos internacionales (ver Categoría 6 "Vinculación con otros actores de la sociedad" para mayores detalles), logrando la captación de más de 20 millones de pesos. Se han logrado también algunos proyectos vinculados con la industria. En la Sección de "Cooperación con otros actores de la sociedad" se ahonda al respecto.