

5. Resultados

Dictamen anterior: Rechazado

Comentarios (de los evaluadores):

“Se percibe que la institución ha hecho un gran esfuerzo por mejorar y reactivar el programa doctoral. Sin embargo, la principal razón por la que el programa fue rechazado es la siguiente: Antes del 2000 la eficiencia terminal se sale de los parámetros requeridos y después del 2000 no hay graduados, por lo tanto no cumple con los requisitos para ser considerado un programa de reciente creación ni tampoco los requisitos para ser evaluado como un programa en desarrollo. Se recomienda que dado el esfuerzo que se ha hecho, presenten solicitud para la próxima convocatoria, ya que se percibe que tienen grandes posibilidades de ingresar al PNPC, pero deben cuidar la eficiencia terminal del programa; específicamente, se espera que ya deberán de tener graduados de las generaciones recientes. Recomendación: Enfocar los esfuerzos a graduar los estudiantes que han ingresado del año 2000 a la fecha. Vigilar bien el proceso desde la selección y admisión de aspirantes, desarrollo de la propuesta y supervisión de los avances del proyecto doctoral.”

Tal como se muestra en este dictamen emitido por el comité de evaluación en nuestra pasada solicitud de ingreso al PNPC, el programa doctoral, que sufrió una fuerte reestructuración a partir del año 2000, ha logrado alcanzar niveles de excelencia en varios de sus rubros. Por ejemplo, el comité anterior evaluó muy positivamente casi todos los aspectos, reconociendo el esfuerzo hecho por la institución y el grupo de profesores del programa en esta reactivación del programa doctoral. Como dato adicional comentamos que si bien es cierto que nace en 1992, el programa en el año 1999 estaba prácticamente muerto, con un solo profesor, un estudiante y sin instalaciones ni laboratorios. Por si fuera poco, la maestría que nutría al programa doctoral (con énfasis en sistemas de información) desapareció en 1999. Con la llegada de dos nuevos profesores al programa, en 1999, el cambio importante que vino en el año 2000 fue el de reorientar las líneas de investigación hacia la toma de decisiones y optimización. Se fundó un nuevo programa de maestría con estas nuevas líneas, el cual serviría de semillero al programa doctoral. Durante el periodo de 2000 a 2003, el programa doctoral paga el precio de la reestructuración ya que al no haber maestría ni tener condiciones atractivas para alumnos externos, los pocos alumnos que ingresaron fue en carácter de tiempo parcial y de éstos sólo uno terminó porque sus instituciones les retiraron el apoyo. Sin embargo, durante este lapso fuimos tomando y estableciendo una serie de medidas encaminadas a cimentar lo que sería el nuevo programa doctoral. Estas medidas han tenido un impacto bastante positivo, particularmente han reflejado una tendencia marcadamente positiva en los últimos 5 años. Como dato importante mencionamos que entre el 2004 y 2006 ocurren varios hechos que impactaron en forma positiva: (i) logramos consolidar la maestría en PNP y además triplicar su

matrícula del periodo 2000-2005 al 2006-2009 y (ii) logramos ganar en concurso a nivel nacional fondos por 8 millones de pesos para la construcción de nuestro edificio y 1.2 millones de pesos para equipamiento de nuestros laboratorios. Es por eso que de 2006 a la fecha estrenamos edificio y laboratorios e instalaciones de excelente nivel y esto se va ya refejado hoy en día. A partir de 2004 que entra nuestro primer estudiante de tiempo completo, ya con el nuevo esquema, la matrícula ha ido en ascenso y la tasas de graduación también. Como muy bien dictaminó el comité anterior, el único escollo que nos faltaba por cubrir era precisamente el de tasa de graduación, ya que en esa última evaluación nuestros alumnos que ingresaron entre 2004 y 2006 aún estaban en proceso. La recomendación del comité que veía muy factible que pudiéramos ingresar a PNP en la próxima convocatoria era que lográramos culminar estos trabajos de tesis en proceso. Hemos atendido muy bien esta recomendación, y por primera vez desde la reestructuración estamos en la posibilidad de reportar un 75% de tasa de graduación de las últimas tres generaciones (tres de cuatro estudiantes graduados en los tiempos que marca CONACYT, menos a 4.5 años). En resumen, cuando en 1999 esto estaba prácticamente desahuciado, se trabajó muy inteligentemente en la creación de todo un aparato de posgrado con una maestría y doctorado bien encarrilados en la visión de nuestra universidad y sobre todo respondiendo a problemáticas de nuestro entorno local y nacional. Se logró con esfuerzo propio adquirir recursos superiores a los 20 millones de pesos para su fortalecimiento en cuestión de infraestructura y financiamiento de investigaciones hasta tener hoy un grupo de 12 investigadores con reconocimiento internacional (10 de ellos en SIN) plenamente dedicados a estos dos programas de posgrado, un grupo de 20 estudiantes de maestría y 10 de doctorado en la actualidad (1 por titularse y 4 de primer ingreso en el semestre de otoño del 2009), ambos con tendencias crecientes en matrícula y tasa de graduación en los últimos años y además haber graduado ya 30 estudiantes de maestría y 3 de doctorado en estos últimos años. Un trabajo que ha sido bien planificado, comentado y desde luego que ha contado con el apoyo de nuestra institución.

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 Pertinencia de la evolución del programa

El alcance y tendencia de los resultados del programa ha ido en marcado ascenso durante los últimos cinco años. Luego de sufrir una reestructuración en el año 2000, el programa sufrió de un periodo de prácticamente nula matrícula y por consiguiente de nula tasa de graduación durante el periodo de 2000-2004. En ese periodo únicamente tuvimos unos cuantos alumnos de tiempo parcial que no tuvieron el apoyo total de parte de las

instituciones que les apoyaban financieramente y por consiguiente fueron causa de abandono. Durante el periodo 2000-2006 suceden varios hechos importantes que impactaron en forma positiva en el programa doctoral. Primero, la nueva orientación del programa doctoral viró a la ingeniería de sistemas como apoyo a la toma de decisiones y optimización de procesos. Se creó en 2000 un nuevo programa de maestría (en Ing. de Sistemas) que sería el semillero para el programa doctoral. Este programa entró a PIFOP en 2002 y se consolidó en PNP en 2006. En el periodo 2005-2008 la matrícula de la maestría, y por ende las tasas de graduación, se triplicó y eso ha incidido favorablemente en la matrícula del programa a doctoral. Otro hecho importante es que anterior al año 2006, el programa no contaba con ningún laboratorio de cómputo ni instalaciones e infraestructura propia, lo cual no lo hacía muy atractivo a nivel nacional. EN 2002, nuestro grupo de profesores gana varios concursos a nivel nacional incluyendo 8 millones de pesos para construcción de nuestro propio edificio y 1.2 millones de pesos para equipamiento de laboratorios. La burocracia interna de CONACYT se tradujo en un retraso en la liberación y ejecución de fondos de cuatro años, por lo cual fue hasta 2006 cuando finalmente pudimos estrenar nuestro nuevo edificio e instalaciones incluyendo los laboratorios de cómputo de primer nivel. Es entonces a partir de 2006 cuando el programa adquiere un grado de atracción a nivel nacional.

Aunado a eso, hemos tomado una serie de medidas basados en las recomendaciones que hemos tenido de los organismos evaluadores como el mismo PNP de CONACYT, ANUIES, etc. que garantizan una mejor atención a los alumnos. En el año 1999, el programa de doctorado estaba prácticamente muerto con tan sólo UN profesor de tiempo completo, y un estudiante doctoral. Hoy en día, gracias a todas esas medidas adaptadas en los últimos ocho años tenemos un programa de 12 profesores de tiempo completo y 10 estudiantes de doctorado de tiempo completo y tres graduados en el último año académico. En base a eso marcamos una evolución bastante positiva del programa y una tendencia en franco ascenso tanto en matrícula como en tasa de graduación. EN 2004 ingresó el primer estudiante de tiempo completo ya con la nueva orientación del programa, en 2005 ingresó 1, e 2006 ingresaron 2, en 2007 ingresaron 3, en 2008 ingresaron 2 y en el primer semestre del 2009 ingresaron 4 y 4 más están inscritos en el segundo semestre. Todos ellos dedicados de tiempo completo. Por otra parte, el impacto de los trabajos en la industria de la localidad es también relevante ya que la mayoría de las tesis doctorales están motivadas por problemas de la industria local, lo cual le da un grado de aplicabilidad y trascendencia bastante fuerte. El índice alumno/profesor de 2004 era de 1/7, en 2005 era de 2/8, en 2006 era de 4/10, en 2007 era de 6/10, en 2008 era de 8/11 y en 2009 es de 10/12 (con la expectativa de 13/12).

criterio 15. Seguimiento de egresados

Se realizan periódicamente encuestas con egresados con el fin de entender bien el valor que aporta el programa y para entender cómo atender mejor a los estudiantes, asegurar que sus estudios cumplan bien su propósito y que se graduen en el tiempo indicado. La última encuesta tuvo lugar en 2007.

Entre los resultados aportados en esta última encuesta, hay evidencia de que los egresados están dedicados a trabajar en los campos para los que se prepararon y están consolidados en la academia mostrando desarrollo científico independiente. Los últimos egresados publican y participan en congresos internacionales, aunque por diversas razones no se encuentran dentro del SNI. Sin embargo, nos parece muy probable que ingresen en un futuro cercano. Varios de los estudiantes actuales lograrán su ingreso al SNI muy pronto después de haber graduado, dado su nivel actual de publicación científica. rediseñamos la encuesta y el proceso de seguimiento en el año 2007. Analizamos las respuestas de los egresados para evaluar el valor aportado por el programa desde su perspectiva. Ellos califican la calidad y aplicabilidad de las herramientas y conocimientos que recibieron entre "suficientes" y "excelentes" para su ambiente laboral. Entre los temas que estudiaron, encuentran más útiles: "optimización de flujo en redes", "optimización lineal" y combinatoria y "métodos heurísticos". Nada les ha resultado inútil y califican su experiencia en el programa entre 90 y 100 en una escala de cero a cien. Reportan que el programa ha tenido mucha influencia en sus logros laborales principales. Preguntamos cómo ellos perciben la demanda por la industria y la academia, tanto nacional como en el extranjero. Todos perciben la demanda evidente en la academia nacional, pero sus opiniones sobre la demanda de la industria nacional e internacional varían. Los profesores del programa han tenido contacto con maestros de universidades e institutos tecnológicos en diferentes partes del país por su interés de estudiar el doctorado con nosotros. El campo de investigación de operaciones todavía no está suficientemente conocido en la industria mexicana, por lo que esperamos una demanda creciente a través del trabajo de los egresados futuros y los estudiantes del programa de maestría del mismo campo. Anteriormente no hemos tenido un proceso sistemático para aprovechar la retroalimentación y la información que nos dan los egresados a través de las encuestas realizadas. En la actualidad, atendiendo unos de los señalamientos realizados en el dictamen a nuestra solicitud anterior, y dado que tenemos una cantidad mayor de profesores, podemos dedicar más recursos a comunicación e interacción con los egresados y el análisis de sus sugerencias. Les preguntamos a los egresados si les ha hecho falta conocimiento de temas no cubiertos. Ellos mencionaron "complejidad computacional", "diseño de experimentos" y "programación", que actualmente ya están siendo ofrecidos. A la demanda de aprendizaje en comunicación hemos respondido con seminarios donde los alumnos presenten regularmente su trabajo y un curso de debate y conversación en inglés (sin crédito). Los egresados perciben como nuestras fortalezas más importantes la planta de profesores, la dedicación al trabajo y las instalaciones. Como debilidades nombran la planificación curricular y carencia de seguimiento sistemático. El programa está tomando acciones para mejorar la situación, como sesiones de seguimiento con todos los profesores desde antes de nombrar un comité de tesis, para que la planta académica pueda retroalimentar al estudiante y responder a sus dudas e inquietudes ya temprano. Otra debilidad observado por los egresados es la falta de reconocimiento local, nacional e internacional del programa, que según ellos no corresponde a la calidad del programa y que deberíamos "vendernos" más para ser mejor conocidos.

criterio 16. efectividad del posgrado

Como ya se mencionó anteriormente, desde 2004 a la fecha se ha visto un aumento a la matrícula del programa y a su tasa de graduación. En las últimas 3 generaciones (ingresaron entre 2004 y 2006) la tasa de graduación es de 74% (3 de 4). Esto representa una mejora significativa ya que anterior a esto se tenía una tasa de graduación de 0, debido precisamente a la reestructuración que sufrió el programa ya antes descrita. Esto debido naturalmente a las medidas y mejor seguimiento implementados en los últimos años. Los alumnos que entraron en 2007 llevan muy buen ritmo de trabajo y seguimiento que les augura una terminación entre 3 y 4 años. Entre las diversas medidas implementadas, una que ha tenido mucho éxito es la instauración del coloquio doctoral, en el cual los estudiantes, desde su primer semestre de ingreso, deben presentar a todo el claustro de profesores sus avances realizados. Eso ayuda en una retroalimentación y crítica al trabajo que permite una mejor detección de áreas de investigación, y un más rápido proceso de definir el comité de tesis doctoral.

criterio 17. contribución al conocimiento

17.1 Investigación y desarrollo

Medida en que la investigación contribuye a la generación y aplicación del conocimiento y atiende los problemas y oportunidades de desarrollo.

17.2 Tecnología e innovación

Medida en que los resultados de investigación se transforman en aplicaciones y se transfieren a actores pertinentes para su implantación o Explotación

17.3 Dirección de tesis

Contribución de los estudiantes al conocimiento y la práctica profesional, con el apoyo de sus directores de tesis

17.4 Publicación de resultados de investigación

Contribución de los profesores e investigadores al avance del conocimiento y su difusión

17.5 Participación en encuentros académicos

Alcance de las aportaciones del programa al avance del conocimiento y la práctica profesional

17.6 Articulación de la investigación con la docencia

Impacto de la investigación en el proceso formativo de los estudiantes

El programa doctoral 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 el programa ofrece el único programa doctoral 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 doctorales relacionadas con problemas de la industria. Por ejemplo, los graduados de las últimas 3 generaciones abordaron: (i) problema de tráfico vehicular, (ii) problema de diseño de almacenes, y (por

graduarse en julio) (ii) problema de expansión de capacidad en plantas cervezeras. De los 9 (un semestre o más por graduarse) estudiantes actuales 7 tesis están directamente vinculadas con una aplicación industrial.

EL grupo de profesores es desde luego una parte muy sólida del programa. Cuentan con tasa de publicación en revistas indizadas y libros de editoriales mundialmente reconocidas 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. LA mayoría de los profesores hace trabajo de investigación conjunto con investigadores y grupos externos de primer nivel, 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, 2 SNI-II, 5 SNI-I, 2 SNI-C) y AMC (2 miembros). Como aún no estamos en PNP, estas estancias de nuestros estudiantes 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 doctorales.

EN cuestión de participación en eventos académicos, tanto profesores como estudiantes cuentan con una alta participación. A los alumnos se les exige que presenten sus trabajos en eventos importantes dentro de su área de especialización. De hecho consta como requisito de titulación. 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, 2 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.

Con los esquemas adoptados desde 2004, hemos incrementado la participación de los alumnos del programa como coautores de publicaciones con los profesores del programa. Se instituyó como requisito de graduación la publicación de al menos un trabajo arbitrado (en revista o congreso) y someter al menos un trabajo a una revista indizada en SCI. Estos son parámetros mínimos y los alumnos han superado esto con una productividad aun mayor. Por otra parte, como parte de su formación, a los estudiantes se les hace participar muy activamente en la elaboración de propuestas para proyectos de investigación para que desde ya vayan viendo y sensibilizándose ante el futuro que se les avecina como investigadores. Afortunadamente, el éxito de los profesores obteniendo financiamiento de proyectos externos ha sido notable que siempre se cuenta en el programa con al menos 5-6 proyectos vigentes.

Fortalezas

- 1.- El programa cuenta con un impacto demostrable en la generación de conocimiento a nivel internacional. Se ha ensanchado la frontera del conocimiento en varias áreas del conocimiento demostrable a través de publicaciones en revistas indizadas.
- 2.- El porcentaje de tesis que son motivadas por una aplicación real de la localidad es alto. Algunas de las tesis doctorales están vinculadas y contribuyen a la práctica a nivel internacional. El programa tiene un impacto demostrable a nivel regional en transferencia tecnológica a la industria y difusión del conocimiento en los campos de nuestra competencia.
- 3.- La vinculación con grupos extranjeros es notable. Se cuenta con varios grupos consolidados con masa crítica y visibilidad internacional.
- 4.- Últimas 3 generaciones ya cuenta con 75% tasa de graduación (3/4) en 4.5 años o menos con lo cual cumple como Programa Consolidado.

Acciones para afianzarlas

- 1.- Mantener el ritmo de producción de la planta docente y seguir fortaleciendo la planta de profesores, buscando su ingreso y permanencia en el SNI.
- 2.- Continuar fortaleciendo los programas de vinculación y difusión del programa.
- 3.- Continuar promoviendo la movilidad de alumnos y profesores en grupos de prestigio internacional, e invitación de colegas extranjeros.
- 4.- Continuar con el coloquio doctoral desde el ingreso para darle un mejor y más rápido cauce a aterrizar pronto la propuesta de investigación doctoral. Mantener las reuniones periódicas con el comité de tesis doctoral.

Debilidades (Principales problemas detectados)

- 1.- La participación de estudiantes como coautores en publicación de trabajo y en proyectos de investigación apenas se está empezando a dar. Puede mejorarse notablemente.
- 2.- Bajo índice de pertenencia de los egresados en el SNI.
- 3.- El índice alumno/profesor, aunque ha ido en aumento aún es bajo.
- 4.- Últimas 3 generaciones, 50% tasa de de graduación (2/4) en 4.0 años o menos, por debajo del 70% requerido para Programa de Competencia Internacional, aunque con tendencia ascendente.

Acciones para superarlas

- 1.- Hemos también agregado un requisito de publicaciones (1 arbitrada y 1 sometida a revista indizada como mínimo) que deberá también incidir favorablemente.

2.- Con el requisito de publicaciones adoptado, se espera tener una mayor incidencia de egresados en SNI.

3.- Incrementar la matrícula mediante campañas más agresivas de difusión, incluyendo presencia física en ferias de posgrado y eventos nacionales relacionados.

4.- Continuar con el coloquio doctoral desde el ingreso para darle un mejor y más rápido cauce a aterrizar pronto la propuesta de investigación doctoral. Mantener las reuniones periódicas con el comité de tesis doctoral.

Plan de mejoras

Objetivo: Incrementar la tasa de graduación de 4.0 años para lograr el 70% de competencia internacional.

Metas: (1) Que la generación que ingresó en 2007 (3 estudiantes) se gradúen a más tardar en diciembre de 2010. (2) Que la generación que ingresó en 2008 (2 estudiantes) se gradúen a más tardar en diciembre de 2011. (3) Que la generación que ingresó en 2009 (8 estudiantes) se gradúe a más tardar en diciembre de 2012.

Acciones: (a) Continuar, para cada estudiante, con el coloquio doctoral desde el ingreso para darle un mejor y más rápido cauce a aterrizar pronto la propuesta de investigación doctoral. (b) Mantener las reuniones periódicas con el comité de tesis doctoral, al menos dos veces por año.

Objetivo: Incrementar el índice alumno/profesor.

Metas: (1) Conseguir una matrícula anual de al menos 8 estudiantes en los próximos años.

Acciones: (a) Efectuar campañas más agresivas de difusión, incluyendo presencia física en ferias de posgrado y eventos nacionales relacionados

Objetivo: Elevar el índice de pertenencia de los egresados en el SNI.

Metas: (1) Que los actuales que se graduarían en 2010-2012 ingresen al SNI.

Acciones: (a) Lograr que cada uno cumpla con su requisito de graduación de al menos una publicación arbitrada y una publicación en revista indizada. (b) Hacer uso de los programas de CONACYT de apoyos postdoctorales para incentivar a que los egresados efectúen una estancia postdoctoral en laboratorios de prestigio y le faciliten aún más su productividad científica.