



Proceso de formación del programa en Ciencias en Biotecnología en Red Institucional del IPN: Estudio de caso.

Miriam T. Vázquez-Galicia¹, Fernando López-Valdez¹

¹ Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala., miriamv66@hotmail.com, flopez2072@yahoo.com

RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es presentar los desafíos enfrentados por un nuevo programa de formación de doctores en Biotecnología, que debe atender a tres retos: consolidarse como programa de posgrado reconocido que realiza ciencia básica en un campo nuevo y necesario como lo es la biotecnología; aprovechar y capitalizar su experiencia innovadora de trabajo en red; fortalecer la vida académica interna sumando las experiencias de programas de posgrado previos, todo ello en el marco de las exigencias de las nuevas políticas de ciencia y tecnología en México, así como las características multidisciplinarias de la biotecnología que plantean nuevos retos para institucionalizar, organizar y desarrollar estudios doctorales.

La formación multidisciplinaria en una interacción interinstitucional hacen la diferencia de un posgrado innovador, que además pertenece al Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) de CONACYT, que aprovecha y comparte la escasa infraestructura disponible, maximiza los recursos en beneficio del estudiante y fomenta la colaboración y la experiencia de los investigadores pertenecientes a la Red de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional.

1. INTRODUCCION.

La Biotecnología ofrece hoy en día nuevas y diversas oportunidades de negocios a las empresas, además genera empresas exitosas como es el caso de la biotecnología ambiental en el tratamiento de aguas, la biotecnología agrícola en los alimentos, la biotecnología en el desarrollo de medicamentos y vacunas etc. Por mencionar solo algunos, El auge que la biotecnología ha alcanzado a nivel internacional para incorporar recursos humanos altamente capacitados al sector productivo tiene que ver con la formación de los doctorados que a la fecha son altamente demandados y exitosos por la relación que ha logrado establecer la academia con las industrias y las agencias gubernamentales, además de que se ha detectado el éxito de la biotecnología en los países desarrollados donde convergen varias disciplinas del conocimiento; los estudiantes interactúan tanto con científicos y académicos como con profesionales de la industria, se trata de vínculos que permitan formar alianzas y establecer compañías biotecnológicas de alto valor económico para el desarrollo del país (Vázquez, 2014).

El Doctorado en Ciencias en Biotecnología formado en red institucional por el IPN, es un programa innovador, organizado en Red por seis nodos que conforman la Red de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional. Ésta forma de trabajo es un rasgo específico que distingue a este programa de otros programas de doctorados científicos en México. El doctorado está actualmente reconocido por el PNPC y a tan sólo seis años de su creación es reconocido por su pertinencia internacional.

Como parte de una investigación sobre los procesos de institucionalización de la ciencia en México que se realizó en uno de los nodos de la red, el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada CIBA Unidad Tlaxcala (cfr. Kent, 2011; Vázquez, 2014), interesa conocer la creación y reproducción



de las formas institucionales innovadoras que organizan y validan las actividades científico-tecnológicas.

La biotecnología es una de las áreas de formación científica que se ha desarrollado significativamente, combina conocimientos de la biología, la genética, la ingeniería, la informática y la bioquímica y en ello reside su naturaleza multi-disciplinaria e innovadora. En segundo lugar la biotecnología ha mostrado tener numerosas aplicaciones en la industria y en el estudio de procesos complejos como el cambio climático por ejemplo (Trejo, 2010).

Este trabajo pretende mostrar el potencial formativo y los retos organizativos para la investigación de un programa multisede, multidisciplinario, que fomenta la interacción de alumnos, profesores y apoyo administrativo Institucional, que converge en un programa académico de doctorado para beneficio de los estudiantes y las experiencias académicas, recursos humanos e infraestructura de Unidades Académicas del Instituto en cinco diferentes entidades que destacan en el área de la biotecnología, Medicina y Medio ambiente. (cfr. <http://www.dcb.rsip.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx>)

Siguiendo a Whitley and Gläser (2007) y Scott (2005) entendemos el proceso de institucionalización del sistema científico y tecnológico como el conjunto de cambios en la gobernanza de las ciencias impulsado por las élites y los líderes científicos y el establecimiento de nuevos y diversos modelos organizativos que formalizan procedimientos y estructuras administrativas orientadas a impulsar y regular la actividad científico-tecnológica. Tres aspectos cruciales de la institucionalización de la ciencia son: el diseño de la carrera científica, la construcción de identidades disciplinarias y de espacios de legitimidad ante la sociedad. En México la regulación de las carreras científicas está a cargo del Sistema Nacional de Investigadores, que premia y legitima los logros de los investigadores ante la propia comunidad científica y ante la sociedad. Distintas disciplinas desarrollan maneras diferentes de trabajar, organizarse y formular agendas de investigación.

En el contexto actual de impulso a la ciencia, tecnología e innovación, los procesos de institucionalización científica adquieren una nueva capa de complejidad al incorporarse como actores importantes a los empresarios y/o clientes de bienes y servicios tecnológicos (Jacob 2001; Gibbons et al. 2007). Esto representa cambios y tensiones en las identidades de los investigadores: por un lado, buscan promover sus carreras a través del Sistema Nacional de Investigadores, pero por otro deben interactuar con clientes y socios empresariales que implica retos para la organización y la gestión de los centros de investigación aplicada.

2. TEORIA

El Doctorado en Ciencias en Biotecnología (DCB) es concebido como un doctorado que en la práctica opera de manera Institucional, el Instituto Politécnico Nacional con la participación de 6 nodos en Red, los que cumplen funciones logísticas dentro de su funcionamiento, que integra la suma de toda la fuerza de los nodos de manera Institucional. La presente propuesta surge entonces de mostrar el potencial de un programa multisede, multidisciplinario, que fomenta la interacción de alumnos, profesores y apoyo administrativo Institucional, que converge en un programa académico de doctorado, donde se aprovechan experiencias, recursos humanos e infraestructura de Unidades Académicas del Instituto en 5 diferentes entidades federativas que incursionan en el área de la biotecnología, Medicina y Medio ambiente (IPN, 2008).

Este Programa se autoriza el 30 de Junio del 2008, a través del Acuerdo Publicado en la Gaceta Politécnica del 31 de Julio del 2008 número extraordinario 686, Año XLIV Vol. II, documento en el que se dispone la autorización del plan y programa de estudios del doctorado en ciencias en Biotecnología, coordinado por la red de biotecnología del IPN (documento oficial autorizado). El Plan



y Programa de Estudios del Doctorado en Ciencias en Biotecnología que coordinará la Red de Biotecnología y se imparte en las distintas unidades académicas integrantes tiene la siguiente estructura curricular:

- Seminario de Investigación I
- Seminario de Investigación II
- Seminario de Investigación III
- Trabajo de Tesis

Este programa está dirigido a Maestros en Ciencias formados en el área Ciencias Médico-Biológicas e Ingenierías afines que deseen continuar su capacitación, formación y desarrollo en la investigación en el campo de la Biotecnología. Este programa ofrece una amplia variedad de Líneas Académicas de Generación de Conocimientos y aprovecha las capacidades de especialistas en diversos temas, además de contar con infraestructura de última generación para proyectos de investigación de vanguardia. Permitiendo la colaboración entre las 6 sedes principales del programa y ofreciendo la oportunidad al alumno de movilidad nacional o internacional.



Gráfica. Ingreso de Estudiantes al Doctorado en Ciencias en Biotecnología en Red Institucional (IPN)

Las siguientes sedes están incluidas como nodos activos:

1. Centro de Biotecnología Genómica (CBG) Reynosa, Tamaulipas
2. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa (CIIDIR Sinaloa), Guasave, Sinaloa
3. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango (CIIDIR Durango), Durango, Durango
4. Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN, Tlaxcala) Tepetitla, Tlaxcala
5. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH), México, D.F.
6. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), México, D.F.

Por otro lado siendo la biotecnología una ciencia eminentemente multidisciplinaria, las autoridades del IPN han expresado la conveniencia de aglutinar un número importante de recursos humanos de todas las disciplinas que tengan como vértice el campo de la biotecnología, así como la vasta infraestructura con que cuenta el Instituto, ello con el propósito de aprovechar esta enorme inversión



en la creación de un programa de doctorado en ciencias en biotecnología, que en corto tiempo está alcanzando el nivel de posgrado internacional. Un segundo propósito es favorecer, a través del posgrado en red, la vinculación interinstitucional de los núcleos de colaboración en las diferentes líneas de investigación biotecnológica y la movilidad de alumnos e investigadores en el propio Instituto.

La planta docente actual está conformada por 70 profesores de tiempo completo en los 6 nodos activos, en su totalidad poseen el grado de Doctor en Ciencias, de los cuales solo el 17 % son egresados del IPN, 23 % egresaron del CINEVESTAV y 60 % obtuvieron su grado de doctor en otra institución nacional e internacional. La edad promedio de la planta académica es menor a 40 años, de ellos la mayor parte son nivel I del SNI (68.5%), además se cuenta con 9 miembros nivel II y 2 nivel III (el total nivel II y III es 15.8 %) hasta 2013.

Cada nodo tiene organizado su Núcleo Académico Básico como un cuerpo académico que tiene la facultad de tomar decisiones, las cuales son avaladas por el colegio de profesores del nodo correspondiente. Las actividades académicas del programa reguladas por órganos colegiados son organizadas y dirigidas por el coordinador y el Comité Académico del programa, el cual está formado por un representante de cada nodo. Todos los integrantes del Núcleo Académico Básico deben participar en direcciones de alumnos, además de formar parte de los Comités tutoriales, de admisión; jurados de examen Predoctoral y de grado, algunas actividades académicas como en los seminarios de investigación. El IPN cuenta con apoyos formales para estimular la superación del personal docente a través de COFAA y el programa de año sabático, otorgando todas las facilidades estancias, posdoctorales; viáticos para eventos nacionales e internacionales. Todos los profesores son evaluados anualmente en base a productividad para la asignación de presupuesto y bianualmente por otros órganos internos.



Fig. 1 Estructura del Doctorado en Red en Ciencias en Biotecnología del IPN.

3. PARTE EXPERIMENTAL

El estudio de las organizaciones es complejo, por ello, el estudio de caso es un recurso útil (cfr. Yin, 1994). Se realizó un estudio exploratorio a través de entrevistas con la comunidad del CIBA, el cual fue tomado como muestra, con los fundadores del Centro, personal Docente, personal Administrativo y alumnos que se encuentran cursando el doctorado.

Se recurrió también a documentos escritos que informan de su creación y desarrollo así como documentos normativos. La información de las entrevistas y los datos documentales fueron procesados como datos cualitativos, codificando e identificando patrones y tendencias, con el fin de explicar el proceso institucional, la conformación del doctorado, la organización interinstitucional, la



conformación de la red, el trabajo de los alumnos e investigadores, las tutorías, vida académica y características que lo hacen un doctorado diferente e innovador.

4. CONCLUSIONES

La institucionalización de esta modalidad innovadora del doctorado en red representa un gran esfuerzo de coordinación, no exento de problemas y tensiones, que involucra a todos los niveles de organización del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en el plano vertical, desde los investigadores de cada Nodo hasta la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. En el plano horizontal, reúne la participación de profesores, estudiantes y directivos de seis centros académicos distribuidos en varias regiones de la República. El tránsito entre la forma organizacional del doctorado en red ha sido una experiencia de gran complejidad. Por un lado es una expresión de adaptación en el entorno institucional de IPN que es complejo: su organización en red científica multidisciplinaria donde los miembros de los seis nodos deben fijar objetivos y regular el programa de doctorado, en cuanto a vinculación, intercambio en estancias doctorales para la formación de los jóvenes científicos, resulta que se ha ido dando sin estar exenta de tensiones.

Por un lado, es una expresión de adaptación a un *entorno institucional complejo*: el sistema IPN como organización científica multidisciplinaria que fija objetivos y regula la investigación y la formación en un doctorado, por otro lado, implica retos y complejidades adaptativas internas en el centro donde investigadores y directivos deben decidir sobre la agenda de investigación, las formas de vinculación con empresas y la formación de jóvenes científicos. En este plano, la forma colegiada de organización resultó fundamental para procesar posturas y objetivos diferentes, aunque no estuvo exenta de tensiones.

Para cerrar este trabajo vale la pena recordar que en los doctorados, donde se forman nuevos científicos, los modelos implícitos de ser científico y de hacer ciencia se aprenden de normas adoptadas por la institución (generalmente implícitas) de la disciplina y de los colegas que colaboran desde otros países e instituciones con los investigadores locales. Estas normas se traducen en expectativas hacia el joven que inicia una carrera de doctorado; los requisitos planteados por las políticas públicas para los programas de doctorado, las estructuras internas del programa, su gestión, el plan de estudios, la tutoría, los requisitos para doctorarse, las prácticas, discursos y expectativas de los profesores. En el contexto actual, todo este esquema de formación de jóvenes científicos está en proceso de cambio por: el tránsito de ciencia disciplinar a la multi-disciplinar, de la investigación básica a la aplicada y la innovación, y a la organización en red. Es necesario reconocer las dificultades y los retos que este nuevo contexto representan para la organización, la gestión y el quehacer de los centros de investigación y los programas doctorales. La institucionalización de formas innovadoras de organizar la ciencia, la tecnología y la innovación no es un proceso sencillo, y los retos prácticos que implica requieren mayor atención por parte de los diseñadores de las políticas (Fortes, Lomnitz, 1991).

BIBLIOGRAFIA

1. Fortes, J. y Lomnitz, L. (1991). La formación del científico en México: *adquiriendo una identidad*. Mexico; Siglo veintiuno editores.
2. Gibbons, M., Limoges C., Novotny. H., Schwartzman S., Scott P., Throw M. (2007). *La nueva producción del conocimiento, la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona: Ediciones Pomares, págs. 11-30
3. Gaceta Politécnica (2007). Informativo oficial del IPN. 30 de septiembre, número extraordinario 665, Año XLII Vol. 10.



4. IPN (2008) Plan de Estudios, doctorado en ciencias en Biotecnología, Posgrado de la Red Institucional de Biotecnología IPN.
5. Jacob, M. (2001). Managing the Institutionalization of Mode 2 Knowledge Production. *Science Studies*, vol. 14, nº 2, 83-100.
6. Kent, R. (2011). "La investigación científica y el desarrollo tecnológico en las universidades públicas mexicanas para" del proyecto "Trayectorias Formativas de Jóvenes Científicos." Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, 15 octubre 2011
7. Página web; <http://www.dcb.rsip.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx>, Doctorado en ciencias en Biotecnología, IPN, consultado 12 de febrero del 2015.
8. Trejo y cols. (2010). *Situación internacional de la Biotecnología y tendencias de desarrollo*, Secretaria de economía, Gobierno Federal y FUNTEC A.C.
9. Vázquez, M. (2014). Proceso de institucionalización del CIBA-Tlaxcala IPN. México: BUAP - Tesis de Maestría en Administración y Gestión de Instituciones Educativas.
10. Whitley, R., & J. Gläser (2007). (Eds). *The changing governance of the sciences*, Springer
11. Yin, Robert K. (1994) *Case Study Research: Design and Methods Applied Social Research Methods Series 5*. London: Sage Publications.