



# EL DOCTORADO DE FÍSICA DE LA BUAP: SU ADAPTACIÓN AL PNPC DESDE EL NEO-INSTITUCIONALISMO

**MARÍA ISABEL BENÍTEZ RAMÍREZ**

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

**RENÉ PONCE CARRILLO**

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

**ROLLIN KENT SERNA**

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## RESUMEN

La institucionalización de la actividad científica en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) ha sido un proceso complejo puesto que es una fusión de los lineamientos del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y las de la propia disciplina (Becher, 2001). El aporte de esta ponencia es presentar la adaptación de un doctorado científico a las políticas del PNPC con el fin de evidenciar la formación de científicos en una disciplina dura-pura (Becher, 2001) en el marco de estas políticas. Desde una perspectiva Neo-Institucional (DiMaggio & Powell 1991, & Olsen P. Johan, 2007), analizamos los siguientes aspectos de su vida académica: la colaboración, la internacionalización (Neumann, Parry, Becher, 2002, & Biglan, 1973 & Clark, 1997, Smeby, 1996) y las líneas de investigación ([www.ifuap.buap.mx](http://www.ifuap.buap.mx)). La metodología utilizada es una descripción cualitativa a través de revisión de documentos y una entrevista a actores. Concluiremos con la manera en que esta disciplina en el instituto de Física de la BUAP (IFUAP) se ha adaptado y se ha beneficiado de las políticas de ciencia y tecnología.

**Palabras clave:** Colaboración, internacionalización, políticas científicas, física, Neo-institucionalismo.





## **INTRODUCCIÓN**

En nuestro país los últimos años se ha acrecentado un interés por el desarrollo de la ciencia, reflejado en programas de posgrado. Estos programas cumplen dos funciones: Incorporar a los egresados de la licenciatura en las prácticas la disciplina y los valores de la investigación científica, desarrollando así el pensamiento crítico y la actitud curiosa. Un resultado es también la formación de tecnólogos especializados. Las publicaciones y patentes expresan cada vez más la colaboración entre las distintas disciplinas y la internacionalización, que además son impulsadas por las políticas científicas.

La creciente legitimidad e institucionalización de la actividad científica se refleja en la expansión del doctorado científico, lo que es un importante indicador de un alto grado de institucionalización de la ciencia y de su establecimiento endógeno (Kent, 2010). En este estudio examinamos cómo un doctorado en física se desarrolló en el marco de su adaptación a las políticas científicas.

Este trabajo forma parte de la investigación del cuerpo académico “La Investigación científica y el desarrollo tecnológico y vinculación social” de la BUAP. Los aportes abonan a dicho proyecto brindando información específica sobre trayectorias formativas de jóvenes investigadores.

## **LA IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE LOS DOCTORADOS Y EL PNPC**

El Doctorado Científico es el nivel máximo de logro y exigencia intelectual o tecnológico de un sistema educativo y en nuestro país, es además un sitio de formación y de aprendizaje, pero también un lugar de producción de nuevo conocimiento (Kent, 2010). En suma el doctorado científico es un lugar de enseñanza, más aprendizaje, más investigación (Clark, 1997), un mecanismo de apertura y renovación intelectual científica y tecnológica.

Un programa Doctoral tiene dos objetivos fundamentales: consolidar la enseñanza formal de la ciencia y establecer una actitud (o cultura) científica. (cfr. Kent, 2010). Es entonces un componente esencial de los sistemas de ciencia y tecnología. Los doctorados científicos en México se han expandido significativamente en los últimos 25 años y se han diversificado disciplinariamente.





El reconocimiento público a la calidad de los doctorados se vuelve entonces relevante para su desarrollo. Pertenecer al PNPC-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) significa contar con ese reconocimiento público a la calidad ya que se basa en un referendo de un arduo proceso de evaluación realizado por comités de pares con lo que el PNPC brinda el respaldo y la legitimidad en la que se asegura la calidad en educación superior.

Para llevar a cabo tan ardua tarea el PNPC-CONACyT determina criterios para la evaluación y pertinencia de los programas doctorales que buscan el ingreso y su permanencia en el programa.

Los criterios de evaluación del PNPC-CONACyT son:

- Plan de estudios
- Proceso de enseñanza-aprendizaje
- Los procedimientos de ingreso de los estudiantes
- La trayectoria escolar
- La movilidad y el intercambio de estudiantes
- Tutoría
- Becas
- El seguimiento de egresados

Podemos afirmar que aún con las directivas específicas y normativas claras, éstas no dan cuenta de dinámicas ni de prácticas y normas informales de los procesos de formación de científicos de su ingreso, estancia y culminación en estos procesos. Estos procesos se dan en la sociedad de la ciencia, conformada por comunidades mundial y regional y/o localmente comunicadas para producir y evaluar conocimiento especializado, comunicarlo, difundirlo y colaborar en su producción (Kent, 2010).

Ahora bien, a la luz de las demandas del PNPC, el propósito de esta investigación es mostrar las características institucionales de la ciencia dentro de la disciplina de la Física, dando





cuenta de su organización y sus atributos y lo que hace singular al doctorado de física en la BUAP desde una perspectiva Neo-Institucional.

## **LA PERSPECTIVA NEO-INSTITUCIONAL EN EL CONTEXTO DE LA CIENCIA UNIVERSITARIA**

En el caso de la ciencia universitaria los entornos son complejos pues están compuestos tanto por el campo nacional de políticas de educación superior mexicana y ciencia como por las comunidades científicas internacionales con las cuales se identifican los integrantes de las disciplinas (DiMaggio and Powell 1991, citados por Kent, 2010). Cabe aclarar la diferencia entre una organización y una institución ya que para la sociología estos términos difieren, sin embargo están relacionados.

Una organización es un ente en una sede geográfica plenamente identificada, tiene instalaciones, nombre, logotipo, autoridades, personal, empleados. La BUAP entonces es una organización (Kent, 2010).

Una institución es un conjunto de reglas, valores, normas e ideas que son reconocidas y asimiladas es decir legitimadas por la sociedad, que además explican y proporcionan identidad a las organizaciones. Por ejemplo la BUAP es una organización que se identifica discursivamente con el ideal de formar profesionales de talla internacional, críticos, innovadores y con pensamiento universal.

Es primordial dejar asentados unos elementos conceptuales específicos del neo-institucionalismo. Los procesos institucionales están compuestos por tres dimensiones elementales: la regulatoria, la normativa y la cognitiva (Meyer and Rowan 1977, citado por Kent, 2010). La dimensión regulatoria se refiere a los reglamentos, prohibiciones e incentivos *formales* que regulan a la organización y sus integrantes es la regulatoria, esto es, lo que está establecido en las leyes, los estatutos y los manuales de organización. La dimensión normativa se establece por el *deber ser*, por las normas (generalmente no escritas) que los actores se sienten inducidos a observar: es la normativa, que de paso, puede no armonizar con lo regulatorio. Específicamente para el caso del mundo de la ciencia, una norma esencial es la búsqueda del reconocimiento o prestigio mediante la publicación de artículos arbitrados en revistas internacionales. Por último la dimensión cognitiva tiene que ver con la manera aceptada de hacer las cosas: la cognitiva. Nos





referimos a las rutinas prácticas, generalmente especializadas, que las personas adoptan, ya sea por imitación o aprendizaje.

Establecimos los conceptos anteriores de la vida académica y la perspectiva Neo-Institucional nos brinda las herramientas necesarias para estudiar procesos complejos. El distinguido sociólogo Johan P. Olsen (2007) nos brinda las premisas referentes al Neo-Institucionalismo: son las instituciones las que crean los elementos de orden y comportamientos futuros en la vida social, de manera duradera y sobre todo independiente de la propia institución y que afecta de manera directa a los actores de una forma individual.

En síntesis que es la institución un conjunto de reglas duraderas y prácticas constituidas en estructuras de significados y recursos que no importando que cambien los individuos que las ejecuten son procedimientos estandarizados. Significa que los diferentes actores científicos y tecnológicos en la BUAP se ven inmersos día a día en las políticas públicas del PNPC-CONACyT y el Neo-Institucionalismo se convierte en un instrumento apropiado para examinar y analizar estos procesos complejos.

## **CATEGORÍAS DE ESTUDIO: INTERNACIONALIZACIÓN Y COLABORACIÓN, LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

La ciencia se divide en disciplinas y podemos decir de las disciplinas que existen diferencias o que se pueden dividir en: duras-puras, blandas-puras, duras-aplicadas, y blandas-aplicadas todo esto según Becher (2001). Las disciplinas duras-puras tienden a ser concebidas como lineal y jerárquica, la construcción de ladrillo por ladrillo hacia el conocimiento contemporáneo. En estas disciplinas se espera que los estudiantes de doctorado mejoren sus capacidades de razonamiento lógico y en particular su capacidad para aplicar y probar ideas en congruencia con una forma lineal de la argumentación.

Neumann, Parry, y Becher (2002) abordan las particularidades del personal en los campos duros-puros sugiriendo que, en sintonía con la naturaleza competitiva de una disciplina como lo es la física, los académicos en general manifiestan un fuerte compromiso con la investigación y tienen la constante disposición a trabajar cooperativamente y en equipo (Biglan, 1973).





Asimismo en el campo de la física muy particularmente la internacionalización es un rasgo fuertemente asumido por los investigadores como un aspecto natural y necesario de su trabajo. Por ejemplo, en este campo el doctorante debe asistir a conferencias y seminarios internacionales continuamente así como publicar en revistas arbitradas internacionalmente. En la vida académica del doctorado en física es parte del *ethos* que el estudiante de la física asimile tempranamente, incluso antes del doctorado.

Las disciplinas puras-duras se basan, sobre todo en los primeros años, en conferencias de grupos grandes, complementados con sesiones de laboratorio de clase y en algunos casos por las actividades de trabajo de campo (Neumann, Parry y Becher, 2002; Smeby, 1996; Hativa, 1997).

Se entiende por líneas de investigación: como las directivas que se usan para brindar una profunda inclinación en formulaciones rigurosas de las teorías fundamentales de la Física y en los métodos matemáticos necesarios para expresarlas, así como la habilidad de aplicar esos conocimientos para concebir y dirigir proyectos de investigación científica ([www.ifuap.buap.mx](http://www.ifuap.buap.mx)).

Los institutos de la BUAP: son unidades académicas que tienen como funciones la elaboración y el desarrollo de planes y proyectos de investigación en su disciplina; el desarrollo de programas de posgrado en nivel de maestría y doctorado con el propósito de formar investigadores en su disciplina. En la BUAP el instituto de física “Ing. Luis Rivera Terrazas” (IFUAP) es pionero del desarrollo de la ciencia y la investigación en la universidad. Surge en 1981 cuando un grupo de 20 investigadores con Doctorado en física y matemáticas deciden formar el Instituto de Física y para el año de 1984 ofertan en primer doctorado en física en estado sólido dentro del instituto (Quan Kiu, 2012). Por tanto, el doctorado en física se encuentra fuertemente institucionalizado y está identificado con la excelencia científica.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Este trabajo es un estudio cualitativo-descriptivo del Doctorado de Física de la BUAP, que utilizó la entrevista como herramienta principal y recurrió a la consulta de documentos e información de la página WEB de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) y del IFUAP. Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas que definen las categorías a estudiar para la





caracterización del Doctorado. Esta ponencia hará referencia a 2 categorías que nos parecieron significativas para expresar la singularidad del Doctorado de Física.

Las preguntas fueron efectuadas por el Dr. Rollin Kent el 10 de noviembre del 2014 al coordinador del posgrado del Instituto de Física Luis Rivera Terrazas, el Dr. Jesús Arriaga.

Entre otras preguntas se hicieron las siguientes pertenecientes a las categorías:

**Tabla 1.-De creación propia, muestra las categorías y su correspondencia a las preguntas aplicadas en la entrevista.**

Proceso formativo	Pregunta
Líneas Generales Académicas y Científicas.	1. La experiencia de formar doctores ¿ha servido para abrir nuevas líneas de investigación?
Colaboración e internacionalización.	1. ¿En qué aspectos específicos de <i>diseño, financiamiento, desarrollo y comunicación de los resultados de investigación</i> se manifiesta la colaboración entre ustedes y otros investigadores de su área? 2. ¿Qué experiencias y programas de movilidad estudiantil se han impulsado en el doctorado?





--	--

## **ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENTREVISTA**

En cuanto a las categorías de Internacionalización y colaboración el entrevistado afirma:

Tenemos [siempre] algún investigador trabajando fuera de México nuestros egresados inmediatamente cuando terminan sus estudios se van a hacer una estancia posdoctoral pueden ir a cualquier parte del mundo nosotros confiamos que no tienen ninguna dificultad los hemos visto cómo se integran a otras instituciones.

Es evidente que resulta natural para los estudiantes del doctorado en física trabajar de manera colaborativa y relacionarse internacionalmente. De hecho, el IFUAP se precia de formar doctores competitivos internacionalmente.

En cuanto a las líneas de investigación también éstas tienen un fuerte componente de internacionalización y colaboración, como lo caracteriza el entrevistado:

En el doctorado siempre contamos con el apoyo de personalidades a nivel nacional e incluso internacional [...] en la revisión de nuestros planes de estudio tenemos un comité externo formado por gente muy extraordinaria en física que revisa cualquier propuesta que nosotros tenemos [...] es muy importante.

Es un hecho que todas las organizaciones enfrentan retos, y que además buscan la manera de resolver las diferentes coyunturas: políticas, institucionales o de campos. En este aspecto el Dr. Arriaga nos dice:

Nosotros tenemos diferentes líneas de investigación pero de hecho hemos sido nos hemos ido adaptando a lo que se hace en el mundo [y las políticas] ¿no? [Empezamos trabajando en] la física en estado sólido que ya se quedó un poquito [atrás] sigue existiendo [el tema de] la materia condensada y eso se sigue trabajando pero tuvimos que ir adaptándonos a lo que se hacía en el resto del mundo por ejemplo física no lineal, la teoría del caos, materiales complejos, las nanoestructuras, la superconductividad con los nuevos materiales, en fin tratamos ahora de ser cada vez





más multidisciplinarios [la ciencia] ya es así, ciencia pura y dura, sino también se puede hacer ciencia aplicada. El proceso de adaptación a las políticas va entonces de la mano con mantenerse al corriente con los avances disciplinarios en el mundo. Las nuevas contrataciones [las] fomentamos en áreas novedosas de la ciencia eso es lo que tratamos de hacer hay una comisión de desarrollo en el instituto que su papel es tratar de ver cómo vamos a estar de aquí a 10-20 años que tipo de líneas de investigación vale la pena abrir cuales son las que consideramos que a lo mejor ya no es tan conveniente desarrollarlas entonces si aquí se desarrollar ese tipo de cosas.

Para esta planeación de líneas de investigación y adaptación a las políticas, la colaboración es fundamental. Un doctorado como el de física no solo crea recursos humanos altamente especializados, sino que se compromete con el desarrollo de la disciplina (Becher, 2001) al dar paso a las siguientes generaciones que la disciplina requiere.

Por supuesto el doctorado más que solamente el dar el título de doctor tiene que salir con una formación científica de muy de alto nivel y pues tiene que estar actualizado, no podemos enseñar a nuestros estudiantes los programas de estudio de hace 30 o 40 años; nosotros frecuentemente actualizamos los planes de estudio incorporando las nueva áreas de trabajo académico, las actualizamos completa y constantemente para que nuestros estudiantes cuando puedan o sean investigadores, sean investigadores que realmente estén en la vanguardia de la ciencia.

Finalmente para las categorías de colaboración e internacionalización, el entrevistado afirma que el éxito y la singularidad del Doctorado en Física se deben a que:

La mayoría de la planta docente tiene convenios y colaboraciones con gente ya sea nacional o internacional, lo que más ha influido en los últimos años los programas en el CONACyT con las becas mixtas nosotros ahora lo de las becas mixtas estamos impulsando que prácticamente todos los estudiantes doctorales las aprovechen y eso es simplemente con un proyecto de investigación avalado por un asesor externo nuestros estudiantes pueden desarrollar hasta un año de estancia, estancia en investigación fuera de la universidad puede ser nacional pero fomentamos la parte internacional entonces nosotros, la mayoría de nuestros estudiantes ahora aprovechan esas becas mixtas y pues terminan su doctorado ya con una experiencia





de haber visitado un laboratorio en el extranjero, así que tratamos de que no, no desaprovechen este tipo de apoyos”. Es decir, el IFUAP ha buscado aprovechar lo más posible los programas de CONACyT para fortalecerse en materia de colaboración e internacionalización.

## **CONCLUSIONES**

Es interesante mencionar que en de las entrevistas realizadas por el cuerpo académico los físicos muestran que las políticas institucionalizadas como el PNPC no solo son requisitos a cumplir por la burocracia de la ciencia sino que son una gran oportunidad para el desarrollo científico y marca el parte aguas que representa para una organización en obtener o mantener su legitimidad y reconocimiento. Significa que la dimensión regulatoria es insuficiente para explicar el proceso del doctorado en física del IFUAP ya que este estudio nos brinda la oportunidad de ver que los conocimientos tácitos y las dimensiones normativas y cognitiva de esta institución forman un todo que retroalimentan entre sí. En palabras del Dr. Arriaga” yo creo que eso surge de manera natural, pero a eso nos cuesta, claro que cuesta “. Es decir que programas de política pública como el PNPC no sólo son exigencias a cumplir con el fin de obtener recursos sino que también son asimilados por los científicos y los doctorantes como vías para mejorar su prestigio ante la comunidad científica. Claramente los perciben como mecanismos de legitimación cuyas reglas financieras y administrativas son asimiladas y cumplidas como parte de la valoración de la actividad científica defendidas por los propios investigadores.

El entrevistado habla de la identidad y de la confianza que se desarrolla a lo largo de la formación del doctorante cuando dice: “[aprovechamos] la gran cantidad de colaboraciones que tenemos para enviar a estudiantes donde sabemos que es lo que van a hacer y que lo van a hacer bien “. En la construcción de la identidad del joven científico, se percibe a las reglas del PNPC como algo necesario y cognitiva y normativamente compatibles.

En este estudio se confirma el planteamiento de Becher (2001) en el sentido de que las disciplinas puras-duras tienen una especial compatibilidad con los lineamientos internacionales de la ciencia y tecnología, tal y como se está desarrollando en el mundo contemporáneo.





## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**

- Becher, Tony. (2001). *Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas* (1a. ed.). Barcelona: Gedisa, S.A.
- CONACyT (2013). *Código de Buenas Prácticas Del Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. CONACyT.
- CONACyT (2012) *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México*. CONACyT.
- Kent, R. (2010) *La expansión, diferenciación e institucionalización del sistema de ciencia y tecnología en México: una interpretación neo-institucionalista*.
- Clark, B.R. (1997) *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia. Mexico: Coordinacion de humanidades, UNAM* (primera edición: 1997).
- Neumann, R., Parry, S., & Becher, T. (2002). Teaching and Learning in Their Disciplinary Contexts: A Conceptual Analysis. *Studies In Higher Education*, 27(4), 405-17
- Biglan A (1973) Relationships between subject matter characteristics and the structure and output of university departments. *Journal of Applied Psychology* 57:204–13





Quan Kiu, L.A. (2012) *El desarrollo de la investigación científica en México: el caso de la institucionalización de la ciencia en la BUAP*. BUAP.

VIEP BUAP <http://www.viep.buap.mx/>, consultado 27-12-14

IFUAP BUAP <http://www.ifuap.buap.mx/>, consultado 20-12-14

