BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

ESTUDIAR UN DOCTORADO: LA IMPORTANCIA DE ESTAR ACOMPAÑADO EN UN ENTORNO ACADÉMICO DISCIPLINAR

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

PRESENTA:
JOSÉ PAUL AGUILAR RODRÍGUEZ

DIRECTORA DE TESIS:
MTRA. MARÍA LAURA DEL CARMEN DÍAZ RIVERA

PUEBLA, PUE., DICIEMBRE DE 2016

Dedicatorias

Gracias al Supremo Creador del Universo por permitirme llegar a la culminación de mi posgrado…..

A mi padre Pablo Aguilar Méndez:

hasta la estrella en que cabalgas, mi agradecimiento por haber hecho de mi un hombre de bien…te amo.

A mi madre María Luisa Rodríguez Montaño,

porque nunca perdiste la fe en que llegaría a la meta;

siempre estás en mi corazón.

A mi esposa Paula Corona Justo, gracias por tu impulso, por tu sacrificio y por tu esfuerzo, por no dejarme caer en ningún momento. Gracias por nunca dudar que seríamos capaces de subir juntos un escalón más en nuestra vida.

Te amo P V

A mis hijos Paola, Pablo, Alexis y Alondra que siempre me alentaron a culminar mi sueño. Han sido el motor que me mueve día con día.

A mis hermanos Aracely y Pedro Luis; a mis nietos Ximena, Pablo y Valentina….los amo.

A mis sobrinas Alejandra y Raquel

A la Mtra. Laura Díaz Rivera, por haber aceptado ser mi asesora de tesis; Mil gracias por enseñarme no solo a ponerle "calcetines" a mis argumentos, sino a mi propia existencia.

Al Dr. Rollin Kent Serna y la Dra. Alma Carrasco Altamirano por haberme permitido estar a su lado como estudiante; sus conocimientos y rigor académico me enseñaron el arduo camino del investigador. Hasta donde la vida me permita lucharé por seguir sus pasos.

Un agradecimiento a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por el apoyo a la realización de esta tesis.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN. 1
INTRODUCCIÓN 5
Planteamiento del problema 6
Justificación 7
Objetivos 9
Objetivo General 9
Objetivos particulares 9
Preguntas 9
CAPÍTULO 1: LOS POSGRADOS EN MÉXICO: LOS DESAFIOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 11
1.1 Introducción 11
1.2 Plan Nacional de Desarrollo 11
1.3 Hacer ciencia en México 13
1.3.1 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) 14
1.3.2 Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. (PECITI) 15
1.3.3 Sistema Nacional de Investigadores (SNI) 16
1.3.4 Programa nacional de Posgrados de calidad (PNPC) 17
1.4 El doctorado científico en México 19
1.5 Doctorados en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) 21
1.6 Doctorados objeto de estudio: Doctorado en Microbiología y Doctorado en Física 22
1.6.1 Doctorado en Física 23
1.6.2 Doctorado en Microbiología 24
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 26
2.1 El doctorado desde una mirada neoinstitucionalista 26
2.2 La formación de científicos y la generación del conocimiento 28
2.3 Tutoría 30
2.4 Acompañamiento 31
2.5 Acompañamiento, tutoría y vida académica en la formación del ethos científico 33
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO 35
3.1 Descripción del proyecto 35

3.2 Sujetos de investigación 35
3.3 Tipo de investigación 35
3.3.1 Objeto del estudio 36
3.4 Investigación de campo 36
3.4.1 Instrumento 36
3.4.2 Temporalidad 37
3.4.3 Recursos de la investigación 37
3.5 Investigación documental 37
3.6 Tratamiento de la información 37
3.6.1 Categoría de análisis 38
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS 40
4.1 Vida Académica 41
4.1.1 Incorporación al doctorado 41
4.1.2 Actividades académicas 42
4.1.3 Actividades adicionales de formación 45
4.1.4 Relación con la infraestructura. 45
4.2 Tutoría 46
4.2.1 Comunicación y empatía 46
4.2.2 Seguimiento académico 49
4.2.3 Evaluación del proyecto de tesis 51
4.2.4 Redes de conocimiento, colaboraciones 52
4.2.5 Gestión 53
4.3 Acompañamiento 55
4.3.1 Interacción y comunicación interna 56
4.3.2 Colaboración intergrupal 57
4.3.3 Organización interna disciplinar 57
CONCLUSIONES 60
Vida académica 60
Tutoría 61
Acompañamiento 64
REFERENCIAS. 66
ANEXO 69
ANEXO 1 GUÍA DE ENTREVISTA 70

PRESENTACIÓN.

La formación de investigadores es un tema que debe reflexionarse desde distintos ángulos analíticos, los cuales permitan entender, entre otras cosas, los aspectos sociales que mueven a los doctorandos y su desempeño dentro de las diferentes disciplinas científicas.

Estos fenómenos sociológicos han sido poco abordados en la investigación y literatura científica. En la última década algunos investigadores se han interesado en estudiar, profundizar y documentar este tema. Al respecto, Campbell expresa “el proceso de socialización en el manejo de estudiantes de doctorado es una actividad sumamente importante y muy poco estudiadas las actividades involucradas en la investigación académica y científica”. (Campbell, 2003: 899).

De forma generalizada el tema de formación doctoral se aborda desde los siguientes aspectos: la investigación documentada, la escritura científica que surge de las prácticas de literacidad en cada disciplina, el trabajo colaborativo de los cuerpos disciplinares y las publicaciones en revistas o libros especializados; sin embargo, los aspectos de aprendizajes explícitos e implícitos, las relaciones entre iguales o las actividades inherentes al aprendizaje de la ciencia han sido poco documentadas.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar los procesos de tutoría, acompañamiento y vida académica en la formación de investigadores en dos doctorados que se ofrecen en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP): El doctorado en Ciencias Microbiológicas del Instituto de Ciencias (ICUAP) y el doctorado de Física del Instituto de Física Ing. Luis Rivera Terrazas (IFLRT).

Por un lado, la tutoría genera una serie de hábitos académicos que apuntalan una formación científica continuada y, por otro, el acompañamiento permite la formación científica entendida como fenómeno de integración y socialización al

entorno académico. Ambos generan una transformación en la vida intelectual de los doctores en formación.

Se pretende documentar parcialmente esta forma de interacción entre doctorandos, asesor y miembros de la comunidad, bajo una óptica sociológica.

La presente tesis intenta conocer la forma en que el doctorando interactúa con su asesor y los miembros de la comunidad al generar investigación en una intención semejante a la que describe Campbell:

> La socialización en la ciencia se concibe como la inmersión integral a los marcos institucionales donde cada aspecto del comportamiento parece ser controlado por algunos objetivos y fuerzas impersonales que es parte integral de la estructura de la ciencia. (Campbell, 2003).

Los autores Baker, Switer (2009), Pilbeam y Denyer (2009) a través de Nick Hopwood describen que existe una teoría de la Red Social, la cual cuantifica, mide y caracteriza las redes de estudiantes, por medio de cualidades tales como densidad y diversidad. (En Hopwood, 2010: 109).

Esta teoría hace referencia a los procesos de formación y terminación de las relaciones informales que se generan en una comunidad científica, los esfuerzos por mantenerlas, la naturaleza de las interacciones y las dificultades experimentadas por los estudiantes en la interacción de iguales; todas estas variables entrelazadas conforman el objeto de la presente investigación.

De forma general, la presente tesis se estructura de cinco partes y una conclusión.

En la introducción se aborda la problemática delimitando el entorno situacional a través de:

- ✓ El planteamiento del problema
- ✓ El objetivo general
- ✓ Los objetivos particulares

- ✓ Las preguntas de la investigación
- ✓ La justificación de la investigación

El capítulo uno presenta el marco contextual titulado: *Los posgrados en México: los desafíos de la ciencia y la tecnología*; se hace referencia a la normatividad del entorno nacional de la Ciencia y Tecnología en México desde el Programa Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018; posteriormente se describen algunos aspecto del el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), así mismo se discute la función del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) y el papel del Programa Nacional de Posgrados de calidad (PNPC) en el fomento de mejora y aseguramiento de la calidad de los posgrados nacionales.

En otro apartado se desarrolla el tema del Doctorado Científico en México; en uno más, los doctorados en la BUAP y, por último, se detallan características y especificaciones de los dos doctorados materia de la presente tesis.

El segundo capítulo hace referencia a los aspectos teóricos que se usaron para fijar una postura respecto a los ejes principales de investigación: la tutoría y el acompañamiento de investigadores durante su formación doctoral, analizados desde un enfoque social neo institucionalista. También se analiza un tercer eje vertical, esto es, la vida académica y actividades inherentes a los cuerpos académicos en los que se encuentran los sujetos de estudio.

El Marco metodológico, capítulo tres, encuadra las características técnicas del presente proceso de exploración: el tipo de investigación realizada, los sujetos motivo de estudio, la temporalidad de la investigación, el procedimiento, la técnica de investigación, el instrumento y los recursos utilizados durante el proceso de integración, análisis, interpretación de la información.

Los resultados obtenidos se reflejan en el capítulo cuatro, donde se muestran, bajo un enfoque cualitativo y estructurado, los hallazgos encontrados durante el desarrollo de la presente investigación. Se ponen a consideración del lector los

resultados obtenidos en la investigación sobre los dos doctorados sujetos de estudio con base en los tres ejes elegidos: tutoría, acompañamiento y vida académica.

El último apartado de este trabajo de investigación se refiere a las conclusiones finales que ofrece información adicional que permite generar nuevo conocimiento al cuerpo de investigación *BA-249 Marco Institucional, Formación de Científicos y Vinculación Social* a cargo del Dr. Rollin Kent Serna y la Dra. Alma Carrasco Altamirano.

INTRODUCCIÓN

La formación doctoral es un tema de interés nacional en el que el gobierno, instituciones de educación superior y organismos públicos descentralizados articulan intereses con la finalidad de promover y estimular el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México a través de la formación de investigadores.

Clark señala, a través de Kent, que “el doctorado científico es un lugar de enseñanza, aprendizaje e investigación, un mecanismo de apertura y renovación intelectual, científica y tecnológica; funciona como sistema cultural de transmisión y reproducción de valores”. (Kent, 2014: 7).

Incorporarse en una investigación, permite a los científicos en formación empezar a construir argumentos que sean escuchados por sus iguales y por las diferentes audiencias, donde se relacionan con la finalidad de que sus opiniones sean validadas.

Por lo que, sustentado en los argumentos de Green, se deduce que la formación de investigadores debe plantearse fundamentalmente como una práctica que produce sujetos con una identidad disciplinar y a la vez productores de conocimientos. (Green, 2005: 409).

Con la finalidad de examinar detalladamente el proceso mencionado, el presente trabajo de investigación intenta describir cómo los científicos en formación se integran a la vida académica, son tutorados y se adaptan al acompañamiento de su grupo de investigación en dos doctorados de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

Delamont y Atkinson señalan que existen “procesos de supervisión formal y enculturación informal en los cuales los estudiantes operan en un entorno relativamente controlados para llegar a convertirse en científicos” (En Campbell, 2003). Ellos entienden por enculturación las relaciones y conocimiento adquirido de

forma empírica. La supervisión formal dentro de los doctorados científicos se maneja en el ámbito de la investigación misma.

Al lograr una adecuada integración de los doctorandos a sus tareas académicas y formativas, se asegura obtener profesionales de alto nivel que generen nuevo conocimiento, éste es el objetivo de las instituciones interesadas en incorporarse a las diversas comunidades académicas de investigación. Los científicos en formación desempeñan primordialmente actividades que los adentran y preparan para generar conocimiento, el cual, a mediano plazo, se analiza para generar literatura científica y, que por ende, les es de utilidad para obtener el grado doctoral. Overlington indica que “la educación de los jóvenes científicos los transforma en actores y hablantes autorizados sobre los asuntos que conciernen a sus comunidades” (Overington, 1977: 135).

Planteamiento del problema

La globalización, vista como un fenómeno sociocultural, origina vertiginosos cambios en todos los ámbitos, inclusive en la gestión del conocimiento.

Esta fuerza transformadora y cambiante obliga a los actores del desarrollo científico de las naciones (gobierno, centros de educación superior y organismos públicos descentralizados) a enfocar su atención en diseñar estrategias para administrar el conocimiento y el aprendizaje, en palabras de Peluffo y Catalán “construir soportes para el conocimiento estratégico y crear una base tecnológica”. (En Cervantes y Martínez, 2014: 482).

En este orden de ideas, México no es la excepción. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) tiene como objetivo:

> La formación de recursos humanos que generen conocimiento por medio de la investigación, con el fin de resolver los problemas nacionales, contribuir al desarrollo del país y elevar el bienestar de la población, así

> como formar recursos para generar investigación que resuelva los problemas regionales. (CONACyT, 2015).

En otras palabras, el doctorado científico funciona como sistema cultural de transmisión y reproducción de conocimiento y valores; dicho de otra manera, como afirma Kent, "representa un punto clave de articulación entre el sistema de producción de conocimiento y el sistema de educación superior, un gozne crucial del sistema de ciencia y Tecnología (CyT)" (Kent, 2014: 7).

Justificación

En el contexto actual de desarrollo veloz de la actividad científica, es importante conocer con mayor precisión el proceso de enculturación en los diferentes doctorados científicos -entendido como el proceso en el que el doctorando asimila de forma implícita diferentes formas de actuación, y diversos modos de relacionarse con los actores del cuerpo científico- que se considera como una fuerza endógena que coadyuva a modelar el ejercicio de la tutoría y acompañamiento en todas las disciplinas doctorales existentes.

Por otro lado, Kent señala que "los investigadores no solo producen publicaciones y desarrollos tecnológicos. También trabajan para reproducir generacionalmente a sus disciplinas y especialidades". (Kent, 2014).

Estos factores tienden a mezclarse de forma característica e individual para cada disciplina, lo que moldea e imprime en cada doctorando un ADN muy particular que los distingue.

Valdez Ramírez, de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, comenta:

> Durante su formación, el científico adquiere los conocimientos acerca de su campo, las teorías y los métodos que se usan para generar conocimiento nuevo. Su formación también implica adquirir una serie de actitudes y reglas de comportamiento que se conocen como cultura

> científica. Esto incluye normas éticas (universalidad, comunalismo, desinterés y escepticismo organizado), reglas de pertenencia grupo (originalidad, productividad, calidad y planteamiento de datos o teorías convincentes), así como un estilo de trabajo (constancia, persistencia, planeación, disciplina, ser autodidacta, aceptar la crítica, tener resistencia a la frustración y al fracaso). (Valdéz, 2005: 3).

Al lograr asimilar los aspectos mencionados anteriormente se puede decir que el estudiante de doctorado ha logrado ubicarse en una etapa de *maduración dentro del sistema científico,* "es decir, se ha instalado una dinámica auto sostenida dentro del sistema". (Kent, 2014).

El alumno adquiere una actitud científica más sólida, es decir, valora la ciencia, hace investigación de calidad, se relaciona con científicos e iguales, pero también aprende todas las actividades neurálgicas básicas para poder convivir y desenvolverse en el entorno científico y lograr el éxito.

Sin embargo, una de las cosas observadas en el ámbito científico es que estas comunidades, formadas por doctores y doctorandos, llegan a conformar equipos disciplinares cohesionados, con un alto grado de integración y con un alto nivel de responsabilidad. Es de especial importancia conocer más de cerca ese trabajo intangible que sirve de adhesivo entre los miembros de la comunidad.

Por todas estas razones es pertinente entender cómo los tutores manejan a sus discípulos en el entorno disciplinar y la facilidad o dificultad con que el doctorando asimila los aspectos disciplinares que están presentes en esas tutorías.

Analizar de forma más profunda la faceta endógena de las relaciones en los cuerpos disciplinares, es decir, esa interacción por parte de los doctorandos que les permitirá incorporarse en un cuerpo disciplinar con mayor o menor grado de dificultad, es el propósito de esta investigación.

Objetivos

Objetivo General

Comparar las prácticas de investigación doctoral en los doctorados en Física y en Ciencias Microbiológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, a fin hacer visibles los procesos de vida académica, tutoría y acompañamiento en dos doctorados de ciencias duras de la BUAP.

Objetivos particulares

- Describir la relación tutor – estudiante en el desarrollo de la investigación del doctorando.
- Comparar, en los dos doctorados, las condiciones de ambiente de trabajo que permiten generar y cumplir objetivos en el proceso del estudio del doctorado.
- Identificar las prácticas que los doctorandos utilizan para lograr la vida académica doctoral de cada disciplina.

Preguntas

El doctorado científico es una disciplina que tiene como finalidad generar nuevo conocimiento basado en el trabajo de un cuerpo disciplinario, en el trabajo de investigación compartida con un tutor o una investigación propia y original.

Los investigadores en formación deben afrontar ciertos retos relacionados al funcionamiento del cuerpo disciplinar que les permitan desarrollar su investigación de forma eficiente, así como la toma de decisiones de carácter netamente técnico.

Para entender las prácticas disciplinarias de los doctorados en estudio, así como la gestión de tutoría y acompañamiento de sus trabajos de investigación, es necesario plantear las siguientes interrogantes:

- Tanto en el doctorado de Física como en el doctorado de Ciencias Microbiológicas, ¿cómo se genera la relación tutor - doctorando para definir, estructurar, supervisar y avalar un trabajo de investigación doctoral que culmine en la elaboración de una tesis?
- Tanto en el Doctorado de Física como en el Doctorado de Ciencias Microbiológicas, ¿qué actividades de acompañamiento tutor – doctorando se pueden homologar y cuáles diferenciar, en relación a cada disciplina?
- Tanto en el doctorado de Física como en el doctorado de Ciencias Microbiológicas, ¿cómo, mediante relaciones informales, el doctorando se apropia del conocimiento implícito de una disciplina académica para poder desempeñarse en ese entorno?

CAPÍTULO 1: LOS POSGRADOS EN MÉXICO: LOS DESAFIOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

1.1 Introducción

La ciencia y la tecnología desempeñan un papel determinante en la competitividad de los países y las empresas, por lo que la construcción del conocimiento se ha tornado prioritario al desarrollar políticas educativas y programas de ciencia y tecnología en México.

El presente marco contextual tiene el propósito de describir un panorama sobre los diferentes temas que enmarcan a los doctorados científicos en nuestro país, y de forma particular, al doctorado en Ciencias Microbiológicas impartido en el Instituto de Ciencias de la BUAP (ICUAP) y al doctorado en Física que ofrece el Instituto de Física Luis Rivera Terrazas, ambos pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

A lo largo de este capítulo se muestra el engranaje político y académico que enmarca la educación superior en nuestro país, y se plantean los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo se articula un posgrado de calidad con relación a las políticas de educación superior? ¿Cuáles son las políticas de apoyo a los doctorandos en México? ¿Cómo se organiza y se desarrolla la vida interna en los doctorados en México? ¿Con qué limitaciones o ventajas presupuestarias, normativas y académicas se confrontan los investigadores en formación?

1.2 Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) es el documento oficial del gobierno mexicano que se encarga de guiar las acciones de la administración federal durante el actual periodo presidencial.

En él se establecen las metas nacionales que darán rumbo al país, así como los objetivos, estrategias y líneas de acción para avanzar a un México Próspero. (SEGOB, 2013: 59).

Una meta institucional muy clara se plantea en términos de lograr un *México con Educación de Calidad* en el objetivo 3.5 del PND que establece: "Hacer del desarrollo científico tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible*"* a través de 5 estrategias:

- **3.5.1** Contribuir a que la **inversión nacional** en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del Producto Interno Bruto (PIB).
- **3.5.2** Contribuir a la formación y **fortalecimiento del capital humano de alto nivel**.
- **3.5.3** Impulsar el desarrollo de las **vocaciones y capacidades científicas**, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.
- **3.5.4** Contribuir a la **transferencia y aprovechamiento del conocimiento**, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- **3.5.5** Contribuir al **fortalecimiento de la infraestructura científica** y tecnológica del país. (SEGOB, 2013: 128).

México pone especial énfasis en el desarrollo de la investigación para estar inmerso en la sociedad del conocimiento, factor especialmente necesario para que nuestro país participe en el plano de producción de la Ciencia y Tecnología (CyT). Como propósito gubernamental se fijó la meta de inversión en CyT del 1% respecto al producto Interno Bruto nacional (PIB), meta que a tres años de la actual administración federal ha sido imposible alcanzar.

Con relación a esas metas y las acciones para alcanzarlas, en el comunicado 08/16 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) del 28 de enero del 2016, el titular de la dependencia, Dr. Enrique Cabrero Mendoza, señala que:

> México es un país que se ha incorporado a la sociedad del conocimiento, por ello, tiene altas posibilidades científicas a nivel internacional. La inversión en ciencia y tecnología que ha hecho la actual administración, no tiene precedentes en el país y ha pasado del 0.43 por ciento del Producto Interno Bruto en 2012, al 0.57 en el último año. (CONACyT, 2016).

En conjunto, el PND pretende que el conocimiento sea una palanca de desarrollo que toque todos los niveles educativos, incluyendo a los posgrados, a través de "una política que articule la educación, la cultura y el deporte con el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación*".* (SEGOB, 2013: 67).

1.3 Hacer ciencia en México

Uno de los retos más grandes que afronta México es generar investigación trascendente que produzca conocimiento capaz de ser aplicado de manera permanente, es decir, que como país las políticas de Ciencia y Tecnología permitan desarrollar investigación científica local a mediano y largo plazo, que lo coloque en el plano internacional del conocimiento y así, forjar en los investigadores mexicanos la idea de que la ciencia es importante para el desarrollo del país.

En otro orden de ideas, la globalización educativa ha servido como motor de impulso para que México detone políticas educativas en el nivel de posgrado, gracias a la intervención de las Instituciones de Educación Superior (IES), especialmente las de carácter público, en las que se han orientado esfuerzos para, como lo expresa Waldemiro Pérez Cardona: "Las nuevas formas de producción del conocimiento involucran fundamentalmente a las universidades que son las IES donde la investigación se ha configurado como parte de su misión. Estos cambios se orientan hacia el otorgamiento de una mayor importancia a la contextualización de los saberes productivo, o lo que se ha llamado *la relevancia del contexto de aplicabilidad"*. (Pérez, 2007: 2).

La sociedad del conocimiento se define como aquella en la que los ciudadanos disponen de un acceso prácticamente ilimitado e inmediato a la información, los cuales procesan y transmiten, generando factores decisivos en la actividad de los individuos. (Sanz-Magallón, 2000).

En nuestro país se tiene la convicción de que la inversión en Ciencia y Tecnología es una herramienta fundamental para acceder a la Economía del Conocimiento; el Banco Mundial cimenta estos conceptos en 4 pilares fundamentales rectores que son:

- Mano de obra educada y calificada.
- Sistema de innovación eficaz.
- Infraestructura de información y comunicaciones adecuadas.
- Régimen económico e institucional conductor del conocimiento. (CONACYT, 2013: 11).

1.3.1 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

En 1970 se crea en México la institución que orienta las políticas enfocadas al reforzamiento del quehacer científico, esa entidad es el CONACyT, organismo "que fomenta, coordina y articula las actividades científicas y tecnológicas nacionales con el objeto de promover el desarrollo de la ciencia básica para ampliar las fronteras del conocimiento y asociarlo a la formación de recursos humanos y a la ampliación y mejora de la calidad de la educación en ciencia y tecnología. Además, se promueve el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación aplicada para atender las más urgentes necesidades sociales y ampliar las perspectivas del sector productivo, haciendo posible, como consecuencia, la elevación en la calidad de vida de nuestra población." (CONACyT, 2015).

1.3.2 Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. (PECITI)

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) “se constituye como la herramienta en donde se definen los objetivos, y las estrategias para la consolidación de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación. Se trata de un esfuerzo que tiene como finalidad establecer los valores nodales en el sector y los mecanismos de política pública a implementarse para lograr la transición de México hacia la economía del conocimiento.” (CONACYT, 2013: 9). Su objetivo consiste en:

> … lograr que la sociedad mexicana se apropie del conocimiento científico y tecnológico y lo utilice para ser más innovadora y productiva. Para ello se requiere un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación mucho más robusto y preparado para ayudar a México a enfrentar sus realidades más apremiantes. Lo anterior exige conjugar apropiadamente la diversidad de enfoques locales y valorar debidamente sus capacidades y vocaciones para construir a partir de éstas un sistema nacional que aproveche mejor el esfuerzo de todos sus actores, un sistema más cercano a la sociedad, pero también mucho más conectado con el mercado global del conocimiento. (CONACYT, 2013: 15).

Este programa tiene como fundamento legal el artículo 3° de la Ley de Ciencia y Tecnología, que incluye una visión y proyección a 25 años.

Un elemento significativo al que hace referencia el PECiTI es la generación de una vinculación entre los diferentes actores involucrados en la generación de conocimiento científico. Kent explica que tal proceso social se vivencia en la interacción de la academia, la empresa y el gobierno como sistemas nacionales de innovación. Así, el ámbito científico tecnológico mexicano se esgrime como pilar de producción del conocimiento y del sector productivo, al incubar capital humano de alto nivel y desempeño y servir como semillero de la nueva generación de docentes e investigadores altamente calificados; el sector productivo se esfuerza por producir bienes y servicios de alto valor agregado para lograr posicionar a México gradualmente dentro de las economías importantes del mundo; y por último, el gobierno mexicano impulsa la Ciencia y la Tecnología (CyT) de forma permanente a

través de leyes y programas que coadyuvan al desarrollo de conocimiento científico y tecnológico. (Kent, 2014: 6).

1.3.3 Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

El SNI fue creado por sugerencia de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) debido a la fuerte crisis económica que imperaba en Octubre de 1983 y que daba pauta para que los investigadores se disgregaran de la comunidad científica nacional. El 6 de diciembre de 1983, bajo el mandato del entonces presidente de la república Lic. Miguel De la Madrid se anuncia la creación del SNI y el 26 de Julio de 1984 aparece en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el acuerdo presidencial de su creación. (Academia Mexicana de Ciencias, 2005: 11).

Uno de los aciertos mejor estructurados del gobierno mexicano ha sido impulsar la concentración, generación y divulgación del conocimiento científico en nuestro país. Para ello el Sistema Nacional de Investigadores evalúa, reconoce y refuerza a una parte de los actores que hacen ciencia en nuestro país considerados como élite en la investigación científica: es decir los doctores que impulsan investigación y forman nuevos cuadros. “El SNI es una agrupación en la que están representadas todas las disciplinas científicas que se practican en el país y cubre a una gran mayoría de las instituciones de educación superior e institutos y centros de investigación que operan en México. En este sentido coadyuva a que la actividad científica se desarrolle de la mejor manera posible a lo largo del territorio y a que se instalen grupos de investigación de alto nivel académico en todas las entidades federativas.” (CONACyT, 2014).

El SNI concentra sus esfuerzos en fomentar la investigación de alto nivel en todas las disciplinas (duras y blandas) al recompensar a los interesados de alto desempeño “como resultado de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica” y también está encaminado a fortalecer la “calidad, la investigación y la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel”. (CONACyT, 2012).

1.3.4 Programa nacional de Posgrados de calidad (PNPC)

En la última década del siglo pasado, México percibió las exigencias internacionales de poner en marcha estándares de pertinencia y calidad en los posgrados impartidos en sus instituciones de alto nivel. Así “El Gobierno Federal a través de su política pública de implementación de programas de alta calidad en el ámbito de la Ciencia y Tecnología, ha impulsado desde principios de la década de los 90 el Programa Nacional de Posgrados de Calidad con apoyo de la Subsecretaría de Educación Superior, de la SEP”. (CONACyT, 2014c).

Estos programas se juzgan mediante un estricto proceso de evaluación, por pares académicos, con la finalidad de dar certeza y garantía a estudiantes, instituciones, sector productivo y a la sociedad sobre la calidad y pertinencia de cada uno de los posgrados avalados. “El PNPC fomenta la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, para incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país”. (CONACyT, 2014c).

El modelo de evaluación del PNPC es de carácter cualitativo y cuantitativo y valora el cumplimiento de los estándares de pertinencia y calidad. El hecho de que un programa ingrese al padrón del PNPC representa un reconocimiento público a la institución que los imparte, así como un referente confiable para los que buscan y una formación académica de alto nivel.

Los programas que resultan aprobados en el proceso de la evaluación académica se integran en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), que reconoce cuatro niveles:

- **DE COMPETENCIA INTERNACIONAL.**- Programas que tienen colaboraciones en el ámbito internacional a través de convenios que incluyen la movilidad de estudiantes y profesores, la coordinación de tesis y los proyectos de investigación conjuntos.
- **CONSOLIDADOS.**- programas que tienen reconocimiento nacional para la pertenencia e impacto en la formación de recursos humanos de alto

nivel, en la productividad académica y en la colaboración con otros sectores de la sociedad.

- **EN DESARROLLO**.-. Programas con una prospección académica positiva sustentada en su plan de mejora y en las metas factibles de alcanzar en el mediano plazo.

- **DE RECIENTE CREACIÓN**.- Programas que satisfacen los criterios y estándares básicos del marco de referencia del PNPC. (CONACyT, 2015C)

En febrero de 2015, en México, existen 6,969 programas de posgrado que ofertan 1,423 instituciones de Educación Superior, de las cuales 1134 son particulares y 289 públicas. El 60.7% (4,230) de esos programas son maestrías, el 26.5% (1849) son especialidades y el 12.8% (890) corresponden a doctorados. (CONACyT, 2015b).

Son 1943 los programas académicos respaldados por el PNPC en Octubre de 2015, de ellos, 593 son doctorados, según el padrón del PNPC por sector académico y grado (CONACyT, 2015a). Un dato muy interesante que se desprende de la confrontación directa de datos duros referentes a los doctorados en México, es que el 66.63% están respaldados por el PNPC, o sea que el programa vuelca sus mayores esfuerzos en los doctorados, por ello el porcentaje de doctorados apoyados por CONACYT es muy elevado en relación con los porcentajes de maestrías y especialidades.

Como se observa en la tabla 1, el estado de Puebla cuenta con 26 doctorados PNPC, impartidos por 4 instituciones de educación superior. El estado se integra en el desarrollo de programas de posgrado con el 4.5% de la producción nacional de investigadores de alto nivel.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla imparte 17 de ellos, con un alto nivel de desempeño y presencia internacional. Ver la siguiente tabla 1, en la que se señala la clasificación por niveles de los programas del PNPC.

Tabla 1. Posgrados reconocidos por el PNPC en el Estado de Puebla

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.
Padrón del Programa nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)
Concentración de Datos para el Estado de Puebla.

	BUAP	INAOE	UDLAP	UPAEP	TOTAL
DOCTORADOS	17	4	3	2	26
COMPETENCIA INTERNACIONAL		1			
CONSOLIDADO	10	3	1		
EN DESARROLLO	4		2	2	
RECIENTE CREACIÓN	3				
MAESTRÍAS	35	5	2	6	48
COMPETENCIA INTERNACIONAL	5	3			
CONSOLIDADO	13	1	2		
EN DESARROLLO	10			4	
RECIENTE CREACIÓN	7	1		2	
ESPECIALIDADES.	2	0	0	1	3
COMPETENCIA INTERNACIONAL					
CONSOLIDADO					
EN DESARROLLO	2			1	
RECIENTE CREACIÓN					
TOTAL DE POSGRADOS	54	9	5	9	77

TOTAL DEL PADRÓN DEL PNPC.	1876 PROGRAMAS
ESTADO DE PUEBLA	77 PROGRAMAS.
Porcentaje:	4.05%

Fuente: Elaboración propia con base en http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/listar_padrón.php

1.4 El doctorado científico en México

Uno de los objetivos de las naciones modernas consiste en fomentar las actividades encaminadas a desarrollar la ciencia, la tecnología y la innovación para poder contribuir en la generación de capital intelectual. En México, esta comunidad denominada “científica” se caracteriza por estar concentrada, regulada y con altos niveles de producción académica en los diversos campos disciplinarios. Se considera que el doctorado científico es un lugar de enseñanza, aprendizaje e investigación, un mecanismo de apertura y renovación intelectual, científica y tecnológica. Funciona como sistema cultural de transmisión y reproducción de valores: es el “ethos” de la ciencia personificado en el nuevo doctor incorporado a redes disciplinarias internacionales. Por añadidura, el doctorado científico representa un punto clave de

articulación entre el sistema de producción de conocimiento y el sistema de educación superior, un gozne crucial del sistema de ciencia y tecnología. (Kent, 2014).

En relación con los esfuerzos realizados por el Estado mexicano en materia de ciencia y tecnología, el Director General del CONACYT, Dr. Enrique Cabrero Mendoza describe el "contexto nacional vigoroso y pujante para el despegue de la ciencia en nuestro país." Según él, México atraviesa por un contexto favorable y sin precedentes en la materia, que lo "pone en condiciones de afrontar el reto y lograr hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible". (CONACyT, 2013). Sería conveniente adentrarse en los datos duros, para corroborar si estas palabras son sólo discurso, o encierra una realidad que permita visualizar un mejoramiento en ámbito científico en nuestro país.

Desde un punto de vista académico, podría plantearse el objetivo de profundizar en el conocimiento de este contexto favorable que señala el titular del CONACYT, comparando los datos de la inversión gubernamental y la producción académica de las instituciones de alto desempeño para determinar si el discurso corresponde a la realidad que esos números describen.

El logro del desarrollo científico en nuestro país se apuntala en cinco estrategias que orientan su consecución:

- Incrementar los recursos en el sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Aumentar los niveles de capital humano altamente calificado.
- Generar más y mejor infraestructura científica y tecnológica y fortalecer la existente.
- Implementar políticas de heterogeneidad entre las entidades.
- Mejora en la vinculación entre los sectores académico y privado. (CONACyT, 2013).

1.5 Doctorados en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

El proceso, que llevaría a crear el marco en el que se desarrollaría la transformación de la Universidad Autónoma de Puebla (el anterior nombre de la BUAP) cuyas funciones fundamentales eran la docencia y la extensión, en una institución que acogiera también a la investigación, se origina cuando el Consejo Universitario aprueba, el 24 de Abril de 1985, la creación de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado, que posteriormente se transforma en el Consejo de Investigación y Estudios de Posgrado; en 1990 se convierte en la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) como un "organismo asesor y auxiliar de los órganos de gobierno de la universidad en la determinación, instrumentación y evaluación de la política universitaria de investigación científica, tecnológica y humanística y la relativa al fortalecimiento y desarrollo de los estudios de posgrado." (VIEP-BUAP, sf).

La VIEP funciona con base en un Consejo de Investigación de Estudios de Posgrado, integrado por miembros del personal académico, el Vicerrector de Estudios de Posgrado y el Rector de la Universidad. La función del Consejo es asesorar y apoyar los procesos de planeación, programación y evaluación general de las funciones y actividades de investigación de posgrado, regidos por el Reglamento General de Estudios de posgrado. (VIEP-BUAP, sf).

Actualmente, en la BUAP existen 505 investigadores SNI repartidos en 6 disciplinas de investigación; las Ciencias Naturales y las Ciencias Exactas cuentan con el mayor número de investigadores. Se elaboró un cuadro comparativo que permite visualizar de forma más simple la relación entre los programas doctorales y el número de investigadores pertenecientes al SNI:

Fuente: Elaboración propia con base en http://viep.buap.mx/investigacion/sni-padron2015.php

Al día de hoy, la VIEP reconoce la existencia de 302 proyectos de Aseguramiento de Investigadores Consolidados en los 3 niveles del SNI. Esto permite afirmar que la BUAP es una institución sólida y con reconocimiento nacional e internacional, que aporta el 2.94% de los programas impartidos por esta casa de estudio que se ofrecen en todo el país.

1.6 Doctorados objeto de estudio: Doctorado en Microbiología y Doctorado en Física

La presente tesis tiene por objeto analizar los procesos de acompañamiento en la formación académica específicamente en dos doctorados, reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT, que se imparten en la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla (BUAP): el doctorado en Ciencias Microbiológicas del ICUAP y el doctorado de Física del Instituto de Física Ing. Luis Rivera Terrazas; y se presenta una reseña breve de ambos programas.

1.6.1 Doctorado en Física

La llamada Escuela de físico-Matemáticas, fundado en 1950, es la segunda institución que ofreció el programa de física, después de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México (FC-UNAM). En su creación, destaca la figura del Ing. Luis Rivera Terrazas, quien fungió como primer director y posteriormente rector de la BUAP de 1975 a 1981.

En 1984 se logra, con un alto nivel de consolidación, la creación del Doctorado en Ciencias Físicas que fue avalada por el CONACyT, organismo que consideró los programas de maestría y doctorado en el grupo de programas consolidados, pues contaban con una planta académica sólida y una infraestructura sin precedentes en la universidad.

La gestación del *Instituto de Física en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla* (IFUAP) se remonta a la época de la creación de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM) de la misma universidad. Dicha facultad, denominada Escuela de Físico-Matemáticas en aquel entonces, fue fundada en 1950 y sólo unos cuantos años después de haberse creado la Facultad de Ciencias de la *Universidad Nacional Autónoma de México* (FC-UNAM), primera en aparecer en el País." (Instituto de Física, sf_b).

> El Instituto de Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (IFUAP), fue y sigue siendo un referente a nivel nacional. Actualmente cuenta con una planta de 37 investigadores con nivel de doctorado de tiempo completo, de los cuales el 94% por ciento se encuentran inscritos en el Sistema nacional de Investigadores. (Instituto de Física, sf_b).

El Instituto de Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (IFUAP), que es la sede del Doctorado en Física, es una unidad académica dedicada a:

- Realizar investigación en Física y Ciencias de Materiales.
- Formar recurso humano a través de la docencia y sus posgrados, preparando investigadores y especialistas de alto nivel.

- Impulsar la colaboración con otras dependencias de la propia universidad, así como del país como del extranjero.
- Fomentar la difusión nacional e internacional de los conocimientos generados en el instituto. (Instituto de Física, sf_a).

El sitio de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) refiere que el doctorado en Física se ubica el nivel de CONSOLIDADO, es decir son "programas que tienen reconocimiento nacional para la pertenencia e impacto en la formación de recursos humanos de alto nivel, en la productividad académica y en la colaboración con otros sectores de la sociedad." (CONACYT, 2014).

El Instituto de Física cuenta son 8 Cuerpos Académicos (Instituto de Física, sf_c). Cabe señalar que los cuerpos de investigación alcanzan una gran producción, tan solo en el año 2016 el IFUAP ha generado 56 documentos indizados en diversas revistas especializadas y aportaciones a libros. (Instituto de Física, sf_c).

Por último, de 2010 a 2016 el Instituto de Física ha graduado a 19 doctores, con esto es posible afirmar que es uno de los programas más fructíferos en las ciencias duras de la BUAP.

1.6.2 Doctorado en Microbiología

El Instituto de Ciencias de la BUAP tiene como misión "contribuir a la creación de conocimientos científicos y tecnológicos para la comunidad y la formación de capital humano de manera socialmente responsable." (Instituto de Ciencias, sf_b).

De los cuatro doctorados alojados en el Instituto de Ciencias, uno de ellos es el Doctorado en Ciencias Microbiológicas (o Doctorado en Ciencias, Microbiología) que tiene como misión

> la generación de conocimiento y/o su aplicación, mediante la actividad de investigación en el área de Microbiología; que permita utilizar la micro biodiversidad y biotecnologías para la solución de problemas sociales

> agrícolas, ecológicos, de salud humana y animal, así como la formación de recursos humanos tanto de posgrado y pregrado. (Instituto de Ciencias, sf_a)

La información sobre el nivel de PNPC de este doctorado (VIEP) indica que se trata de un posgrado EN DESARROLLO que son programas “con una prospección académica positiva sustentada en su plan de mejora y en las metas factibles de alcanzar en el mediano plazo”. (VIEP-BUAP, sf).

Son seis los cuerpos académicos de este posgrado: 89 Bioquímicas y genética microbiana, 244 Biotecnología microbiana, 98 Microbiología médica, 262 Ecología molecular microbiana, 98 Microbiología médica y el 99 Microbiología del suelo. (Instituto de Ciencias, $sf_{a)}$.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

La presente investigación forma parte del trabajo del cuerpo de investigación *BUAP-249 Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico y Vinculación Social* con la generación 20 de la *Maestría en Administración y Gestión de Instituciones Educativas*, que se ofrece en la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Este trabajo analiza las opiniones de los doctorandos respecto de la vida académica, tutoría y acompañamiento en el doctorado de Ciencias Microbiológicas del Instituto de Ciencias de la BUAP (ICUAP) y en el doctorado en Física, posgrado que ofrece el Instituto de Física Luis Rivera Terrazas, ambos pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

Se pretende caracterizar las experiencias vividas en el periodo de la formación doctoral, estancia en los diferentes cuerpos de investigación, el impacto que genera hacer ciencia dentro de una comunidad científica definida y los retos que afrontan para generar conocimiento a través de la convivencia diaria.

2.1 El doctorado desde una mirada neoinstitucionalista

El doctorado científico es el nivel académico de máxima exigencia intelectual en el sistema educativo nacional, que además de ser un espacio de formación y aprendizaje, Kent lo señala como "un sistema cultural de transmisión y reproducción de valores y conocimiento" (Kent, 2014: 7). El doctorado también es considerado como "una práctica que produce sujetos y está tan implicada en la producción de la identidad, como en la producción del conocimiento. (Green, 2005: 151).

Esto lleva a analizar a las organizaciones científicas como sistemas que establecen relaciones complejas, dinámicas y que se están reorganizando de forma permanente. Los investigadores en formación, por ende, son atraídos por estas

fuerzas exógenas que los transforman, que los cambian y hacen posible su evolución.

Campbell señala que los investigadores en formación son el punto de articulación entre el sistema de producción del conocimiento y el sistema científico, es decir, la sociedad del conocimiento:

> La socialización puede ser concebida como una inmersión institucional compleja donde el comportamiento parece estar controlado por una fuerza objetiva e impersonal que es parte integral de la estructura de la ciencia. (Campbell, 2003: 906).

En pocas palabras, el doctorado tiene como objetivo primordial formar científicos y hacer ciencia a través de cuerpos de investigación disciplinares perfectamente definidos; buscan reconocimiento y posicionamiento en las organizaciones para lograr continuidad con sus investigaciones. “El doctorado es un conjunto de reglas duraderas y prácticas constituidas en estructuras de significados y recursos, sin importar que cambien los individuos que las ejecuten, pues son procedimientos estandarizados” (Brambila, 2015: 30).

Cabe añadir que el doctorado es considerado como un símbolo de reputación para las entidades de educación superior, pues como señala Becher “El doctorado se ha convertido en un requerimiento estándar, al menos en las instituciones más prestigiosas”. (Becher, 2001: 146).

McAlpine señala que las instituciones no pueden establecer modelos generales de aprendizaje a las comunidades científicas pues:

> Cada disciplina tiene sus formas muy particulares de generar la investigación y llevar a cabo sus prácticas relacionadas con la investigación. En algunos casos son muy apegadas al uso de tecnologías utilizadas en laboratorios, sin embargo otras son más prácticas de investigación de campo. (Mc Alpine y Mitra, 2015: 118).

Sin embargo, las instituciones son las que crean los elementos de orden y comportamientos futuros en la vida social de manera permanente y sobre todo, independientemente de la propia organización. (Kent, 2014: 13).

Conforme al enfoque neoinstitucionalista, se puede analizar que la BUAP, como institución prestigiosa de educación superior, es una institución regida por reglas, normas y políticas de educación superior, las cuales moldean la formación de nuevos doctores y la actividad científica que están a su vez regidas por políticas estrictas de ciencia y tecnología". (Dardón, 2015: 33).

2.2 La formación de científicos y la generación del conocimiento

La actividad científica y el trabajo académico se desarrollan en torno a disciplinas con características y rasgos muy definidos.

> El rol de los estudiantes de Doctorado en la producción del conocimiento depende en la naturaleza dual de la producción científica, tanto individual, como colectiva y en la administración de los individuos que ocupan las posiciones de investigación. (Mangematin y Robin, 2003: 406).

El objetivo central del entrenamiento científico es saber hacer ciencia; visto desde otro ángulo, es generar para el científico en formación herramientas suficientes y conocimientos que les permitan confrontar el trabajo científico y la solución de problemas cotidianos propios de cada disciplina. Clark señala que:

> El doctorado científico es un lugar de enseñanza, aprendizaje e investigación (Clark, 1995), un mecanismo de apertura y renovación intelectual, científica y tecnológica. Funciona como sistema cultural de transmisión y reproducción de valores: el ethos de la ciencia personificado en el nuevo doctor incorporado a redes disciplinarias internacionales. (En Kent, 2014: 9).

Harry Collins (Cfr. Campbell, 2003) sugiere que durante el proceso de formación, los doctorandos deben estar dedicados a desarrollar ciencia, lo que les

permitirá estar preparados para tomar mejores decisiones en proyectos futuros, tanto desde el punto de vista profesional como social. Los científicos deben

> •Diferenciar actividades: Investigación, enseñanza, administración y asimilación.
>
> • Enseñarles actividades específicas
>
> • Preparar a los estudiantes para la disciplina (En Campbell, 2003: 917).

Al ser acogidos en una comunidad disciplinar, los doctorandos deben asimilar de forma plena el compromiso de enfocar totalmente su atención a los proyectos asignados o definidos por el grupo disciplinar. Así "El reconocimiento y el éxito en la carrera de los científicos de la mayoría de las áreas de investigación depende de que logren hallar y desarrollar problemas de investigación sustancialmente diferentes de lo que buscan otros investigadores". (Becher, 2001: 129). En palabras de Brambila:

> La idea central es que el doctorando sea capaz de decidir hoy el método de investigación y que éste, de manera no lineal, puede ser el método de elección mañana. Es decir, si cuenta con la capacidad de "idear una solución basada en la elección de hoy, tiene una mayor probabilidad de que sabrán cómo diseñar una solución en 10 años. La tarea del científico exige entonces aprender a ser independiente. (Brambila, 2015: 32).

Este entorno le permite al doctorando en formación encarar la transformación de estudiante a investigador, al adquirir rasgos de formación que le permitan integrarse a una comunidad científica y que ésta "los reconozca como hablantes autorizados sobre los asuntos que conciernen a su comunidad disciplinar". (Clark, 2003: 4).

Cuando se conjugan los dos aspectos antes referidos, una buena definición de la investigación y una formación científica sólida, "las comunidades científicas proporcionarán juicio autorizado sobre el estado de los argumentos como conocimiento científico". (Clark, 1991: 5).

2.3 Tutoría

Torres señala que “quien se forma para el oficio de investigador no se forma como investigador general, sino en y para un campo científico particular en el cual se socializa cierta tradición científica de conocimientos, se desarrolla e interioriza un habitus disciplinario y se construye de manera progresiva una identidad, así como compromiso personal con dicho campo”. (Torres, 2013: 9).

El argumento anterior genera la convicción de que la investigación se concibe como una función formadora, pero no de manera individual, sino que siempre habrá otro investigador que funge como tutor o mediador del conocimiento. Así, Green señala que “la supervisión de la investigación en el posgrado debe entenderse fundamentalmente como una práctica que produce sujetos y está tan implicada en la producción de la identidad como en la producción del conocimiento”. (Green, 2005: 151).

En la relación académica que se establece entre el investigador experimentado y el investigador en formación se gestan diversos procesos complejos de interrelación y de cooperación, de saber ser y saber hacer, de aprender a pensar y de saber escuchar.

Lo que sí tienen en común las actividades específicas de los tutores “es la manipulación del conocimiento, entendida como una combinación muy variada de esfuerzos tendientes al descubrimiento, la conservación, la depuración, la transmisión y la aplicación” (Clark, 1991: 11).

Por lo regular, aunque no es una estricta regla de la ciencia, los tutores se enfocan a realizar lo más eficientemente posible su papel de tutor, generando avances disciplinarios, incrementando la reputación personal, así como, la del cuerpo de investigación.

> El tutor funge como mediación humana que posibilita la socialización-interiorización-recreación del oficio de investigador, de manera asociada a un proceso de acompañamiento-formación cercano, estrecho y cara a cara

> en cada una de las tareas que comprende la actividad de investigación; en este acompañamiento se socializa cierta tradición científica de conocimientos y se promueve el desarrollo e interiorización de aquellos habitus científicos solicitados para ingresar como agente legítimo a un campo de producción cultural de conocimiento. (Torres, 2013: 10).

Pero hay que señalar algo muy preciso: la generación del conocimiento no solo se da de forma aislada entre tutor y estudiante, otra forma de lograrlo "son las discusiones con otros doctorandos o miembro de la comunidad para lograr obtener opiniones acerca del trabajo realizado. En este tipo de actividad; los estudiantes se exponen a un más amplio rango de opiniones y quienes pueden generar enfoques alternativos que sean aprovechados por el estudiante. A este proceso se le denomina "thick skin" en la que todos son parte del proceso de aprendizaje y los tutores juegan un importante rol al respecto". (Campbell, 2003: 904).

2.4 Acompañamiento

El tutor desempeña un papel muy importante en el proceso formativo de un investigador, pues lo orienta a desarrollar competencias propias de la disciplina; sin embargo, no es la única orientación que recibe.

Los centros de investigación plantean "una relación humana de unión intergrupal u organizacional en la que la búsqueda de objetivos comunes son mediatizados por el intercambio de información y el desarrollo de procesos de conocimiento, encaminados a ser compartidos por los participantes". (Pérez y Castañeda, 2009: 28).

Los estudiantes consiguen conocimiento a través de la interacción con miembros del equipo y a través de la participación en la realización de la ciencia, es decir, la interacción social les permite ser parte de la comunidad. En palabras de Campbell:

> La socialización de la ciencia se concibe como la inmersión integral a los marcos institucionales donde cada aspecto del comportamiento parece ser controlado por algunos objetivos y fuerzas impersonales que es parte integral de la estructura de la ciencia. (Campbell, 2003: 908).

Esos procesos de aprendizaje -dirigido y tácito- se producen en un ambiente relativamente controlado. Por un lado, las reglas de participación son claras, y por el otro, el tiempo invertido en el trabajo científico es crucial para entenderlas.

Se puede decir que lo que el investigador en ciernes de manera formal de su tutor, puede ser no tan decisivo como lo que aprende a través de interacciones informales con sus pares y en relaciones con algunos otros cuerpos de investigación; este fenómeno es una forma de aprendizaje reconocida y con mucho valor académico. Campbell, al respecto, señala:

> El éxito de la realización de proyectos de investigación y la transición del estudiante a científicos emerge a través de la interacción social, que refleja las diferencias individuales y las circunstancias que surgen en situaciones y contextos particulares. (Campbell, 2003: 926).

Se percibe a través de las ideas expuestas por los autores que los sistemas de enseñanza tradicional rígida son menos efectivos que los surgidos en la socialización e intercambios formativos.

Fortes y Lomintz argumentan que “el individuo se desarrolla a través de una serie de identificaciones con los otros y que en el juego de identificaciones especulares se va desarrollando un concepto de sí mismo y un sentido de mismidad y de diferencia con los demás al interior del grupo”. (Fortes y Lomnitz, 1991: 58).

Brambila señala en su tesis que “la socialización y el acompañamiento son pilares constitutivos de la formación para hacer ciencia. Si se ve de esta manera, la empresa científica es una práctica humana, es una práctica social, lo que nos lleva a entender cómo es que la cultura científica se reproduce”. (Brambila, 2015: 34).

El científico en formación, explica Dardón, aprende gradualmente a confiar en la información recibida por sus iguales tanto como en la formación escrita. “Gran

parte de la formación doctoral consiste en la negociación de las relaciones y de riesgo, por lo que los estudiantes aprenden a respetar el conocimiento tácito de sus predecesores". (Dardón, 2015: 49).

2.5 Acompañamiento, tutoría y vida académica en la formación del ethos científico

Después de haber estructurado argumentos que permiten formarse una imagen precisa sobre la finalidad de la vida académica, la funcionalidad académica de la tutoría y la importancia del acompañamiento en la formación doctoral, surge inevitablemente el cuestionamiento, ¿que se logra después de mezclar estos tres elementos? El resultado de esa combinación es el ethos.

Según Hamui, el ethos es "un telón de fondo que organiza distintas formas de comportamiento según un orden que tiene sentido para el integrante y que lo compromete con profunda seriedad moral y entrega emocional en las acciones que emprende. El ethos del grupo de investigación constituye su identidad sociocultural". (Hamui, 2008: 91). Para Geertz el ethos se refiere a "lo ideal, al entramado de valores y actitudes que representan el tono, el carácter, la calidad de vida, el estilo moral de cada científico en formación". (Geertz, 1996: 38).

Cada miembro de un cuerpo académico incorpora actitudes muy específicas a través de los elementos con los que obtiene significados, evalúa y orienta sus acciones de acuerdo con estas actitudes, y permite que se lleven a cabo las acciones de otros para que él y el cuerpo académico logren sus fines. En relación con esto, Kent puntualiza que:

> El doctorado científico funciona como un sistema cultural de transmisión y reproducción de valores: el ethos de la ciencia personificado en el nuevo doctor incorporado a redes disciplinarias internacionales. (Kent, 2014: 7).

Para un científico en formación, el rol de ser miembro de un cuerpo de investigación le permite entretejer su identidad como investigador, genera

compromiso con su tutor e iguales y obtiene un reconocimiento social como investigador. Es decir, fortalece su vida académica, se afianza la relación con su tutor y se estrechan lazos sólidos con aquellos con los que convive de forma permanente durante su formación doctoral.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del proyecto

La presente tesis es un trabajo de investigación cualitativo con un enfoque neo institucionalista, que forma parte de una investigación iniciada en el año 2010 por el grupo de investigación CA-BUAP-249, *Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico y Vinculación Social*, de la Facultad de Administración de la BUAP, bajo la tutoría del Dr, Rollin Kent Serna y la Dra. Alma Carrasco Altamirano. Los sujetos de este estudio son estudiantes de dos doctorados, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

3.2 Sujetos de investigación

Estudiantes de doctorado que cursan entre el segundo y cuarto año de posgrado doctoral. Se entrevistaron de forma presencial a 2 estudiantes del Doctorado en Ciencias Microbiológicas (Una mujer y un hombre) y a una exalumna del Instituto de Física Luis Rivera Terrazas (IFLRT) y actualmente cursa el posdoctorado en la Universidad de California, San Diego.

3.3 Tipo de investigación

La presente investigación es un estudio de campo que se estructuró bajo la metodología cualitativa, a fin de visualizar las principales interacciones institucionales que caracterizan a los estudios de doctorado.

Bajo esta mirada, se analizaron los procesos formativos del futuro investigador, los roles dinámicos que ejerce en el campo disciplinar al que pertenece y la relación con su tutor.

Se preguntó a los entrevistados sobre la naturaleza de su disciplina, sus actividades diarias y las problemáticas a las que se enfrenta cotidianamente; esta información permite interpretar y dar significado a la investigación en curso.

Después de transcritas las entrevistas, la información toma sentido al ser analizadas bajo los tres ejes en los que se apoya esta investigación que son la tutoría, el acompañamiento y la vida académica; esta entrevista académica permite comparar información crucial y generar hallazgos interesantes de los entrevistados.

3.3.1 Objeto del estudio

Se pretende conocer los fenómenos sociales y antropológicos de la tutoría, el acompañamiento y la vida académica en los doctorados científicos en estudio, procurando comprender cómo los doctorandos se adaptan al proceso de socialización en su formación.

3.4 Investigación de campo

La entrevista realizada en la Facultad del Instituto de Ciencias de la BUAP se desarrolló en el propio laboratorio de investigación a 2 estudiantes de doctorado; la segunda entrevista se realizó vía Skype con una investigadora mexicana de la Universidad de California San Diego, egresada del doctorado del Instituto de Física Luis Rivera Terrazas. Ambas entrevistas fueron estructuradas por el Dr. Rollin Kent Serna; durante la entrevista, los maestrantes del grupo de investigación que lidera el Dr. Kent, desempeñaron el papel de asistentes.

3.4.1 Instrumento

Se emplea una Guía de entrevista diseñada y aplicada por el Dr. Rollin Kent Serna, responsable del grupo de investigación y apoyado por maestrantes. (Anexo 1)

3.4.2 Temporalidad

Las entrevistas se realizaron en el periodo del 24 de noviembre del 2015 al 2 de Febrero del 2016. La primera entrevista tuvo una duración de 1 hora veinte minutos y la segunda 45 minutos. Las entrevistas fueron transcritas para su análisis posterior.

3.4.3 Recursos de la investigación

- Se utilizó una grabadora portátil para grabar la entrevista.
- Posteriormente se utilizó el programa Office Word para realizar las transcripciones de las entrevistas a cada uno de los doctores y doctorandos involucrados en esta investigación.
- Se utilizó el programa Office Excel para la realización de las tablas estadísticas.

3.5 Investigación documental

Se revisaron textos recuperados a través del buscador dela red Redalyc.org, portal especializado en documentos científicos, y el material recomendado y examinado dentro del grupo de investigación del que forma parte el presente estudio. Estos documentos permitieron profundizar en el conocimiento teórico y ampliar la perspectiva sobre los ejes en que se apoya la presente tesis.

3.6 Tratamiento de la información

Las entrevistas de investigación, almacenadas en archivo de audio, se transcribieron en su totalidad en el programa Word para convertirlos en archivo de

texto, para tener disponible un texto que permitiera codificar las diferentes categorías que se utilizaran en el presente trabajo.

Una vez transcritas, fueron revisadas en sesión del grupo de investigación para su análisis general y posteriormente categorizadas de forma ordenada con base en los ejes de investigación.

Se establecieron relaciones en los contenidos de las entrevistas, con la finalidad de estructurar argumentos secuenciados, los cuales serán presentados en el siguiente capítulo de análisis de datos.

Conforme a la pauta de conservar el anonimato de los entrevistados, en el siguiente capítulo éstos son identificados con las siguientes claves:

E1MD	Estudiante 1, Mujer, estudiante de doctorado
E2MPD	Estudiante 2, mujer, estudiante de pos doctorado
E3HD	Estudiante 3, hombre, estudiante de doctorado

3.6.1 Categoría de análisis

Las categorías que sirven de eje rector al presente trabajo de investigación se eligieron de forma voluntaria por el tesista con la finalidad de profundizar en el estudio de formación de doctores en la BUAP y las cuales permitieron analizar la información contenida en las entrevistas realizadas, material que conforma al capítulo 4 de la presente tesis.

Se manejan tres ejes que son:

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.
Tutoría de los encargados de los proyectos de investigación.
Acompañamiento de los diferentes actores que intervienen en el proceso formativo de un investigador.
Vida académica, referente a las diferentes actividades generadoras de conocimiento explícito e implícito en la formación doctoral.

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Introducción

En este capítulo se analizan las entrevistas realizadas a tres investigadores en formación, que cursan los doctorados que han servido como base de estudio para la presente tesis, Doctorado en Física y Doctorado en Ciencias Microbiológicas. Se han analizado situaciones relacionadas con el proceso formativo, la colaboración y acompañamiento dentro de la disciplina y las diferentes actividades que tienen lugar durante la vida académica de los investigadores en ciernes.

Para el análisis de datos se utilizan las categorías analíticas que sirven de eje a esta tesis y permiten dar forma y sentido a los apartados de este capítulo a fin de disponer los hallazgos que se extraen de las entrevistas realizadas por el grupo de investigación al cual estoy integrado.

Los ejes analíticos son:

- Tutoría.
- Acompañamiento.
- Vida académica.

Por un lado, la tutoría genera una serie de hábitos académicos que apuntalan una formación científica continuada y, por otro, el acompañamiento permite la formación científica entendida como fenómeno de integración y socialización al entorno académico. Ambos se entrecruzan con la vida académica e intelectual de los doctores en formación para que a través de esta triangulación se cimenten las prácticas específicas de la disciplina y de los grupos académicos que participan dentro de cada programa doctoral, lo que posibilita la apropiación de criterios definidos sobre la problemática, metodología y teorías que orientan cada investigación disciplinar.

4.1 Vida Académica

Pertenecer a una élite disciplinar y buscar convertirse en un investigador consolidado requiere de mucho estudio, pasión y voluntad. Según la concepción de Clark: “El doctorado científico es un lugar de enseñanza, aprendizaje e investigación, un mecanismo de apertura y renovación intelectual, científica y tecnológica. Funciona como sistema cultural de transmisión y reproducción de valores”. (En Kent, 2014: 7).

Así mismo, las prácticas y procesos de formación en los doctorados conforman esa vida interna que se comparte entre los científicos que están en proceso de formación y los doctores que los forman, en palabras de Palomar

> La cultura académica de base disciplinar, cultura académica de formación y cultura de los estudiantes, es decir, se trata de una relación estrecha entre los significados compartidos por los formadores de un programa académico, con la forma en que la experiencia los hace interactuar juntos y reflexionar sobre la función formadora del doctorado, así como con la apertura para que los procesos de formación que son vívidos por los estudiantes, sean también fuentes de resignificación en su función formadora. (Palomar, 2013: 205).

4.1.1 Incorporación al doctorado

Incorporarse a un doctorado en cualquier disciplina científica es una decisión crucial para cualquier candidato a doctorando; durante el proceso se toman en consideración varios aspectos: disposición, empatía con el proyecto, competencia académica, disponibilidad personal y disponibilidad de recursos para solicitar y gestionar una nueva plaza. (Campbell, 2003: 923).

> ***E1MD****…..entonces* ***cuando pasas en este instituto de maestría a doctorado****, básicamente lo único que te hacen es como un, cómo puedo decir,* ***tienes que mostrar o exponer ante, me parece que son 6 o 7 doctores, tu proyecto doctoral****. Entonces, durante esa exposición te preguntan qué sabes de tu proyecto, qué vas a hacer, cómo lo vas a hacer, todo acerca de tu proyecto.*

E3MPD… *Posteriormente de la maestría, bueno hay dos tipos de titulación: lo que es (sic)* ***presentar la defensa de la tesis de la maestría o presentar exámenes generales. Si el examen general es aprobado entonces se obtiene el pase para el doctorado****, que fue el caso que yo tuve.*

Se puede percibir que para una estudiante, el hecho de conocer la trayectoria de su tutor y colaborar en sus investigaciones fueron aspectos decisivos para querer formarse con él. También se puede advertir que los estudiantes buscan el entorno de la calidad docente, así como el nivel de exigencia de las convocatorias que les permiten obtener recursos para estudiar un doctorado.

E3MPD…*estando involucrada en la maestría* ***yo conocí el trabajo que desarrollaba el doctor Méndez, participé en un par de proyectos de él, participé en un par de congresos durante la maestría y cuando entré al doctorado, pues simplemente yo quise seguir en esa línea de investigación.***

E3MPD… *Bueno,* ***todo fue a partir de las convocatorias de CONACYT****. Hubo una convocatoria que se llama UC MEXUS, entonces yo había visto esta convocatoria, de hecho yo quería aplicar un año anterior. Esta convocatoria sale cada año, a diferencia de las de CONACYT que son dos veces al año.*

4.1.2 Actividades académicas

La práctica permanente del proceso de formación dentro de los doctorados es la investigación; es la actividad imprescindible que tiene como finalidad profundizar e incrementar el conocimiento y la formación del doctorando.

Sin embargo, cada disciplina tiene sus formas muy particulares de llevar a cabo las prácticas de investigación y producción del conocimiento. En algunos casos, en esa práctica es ineludible el uso de las tecnologías utilizadas en laboratorios; otras disciplinas, que son más observacionales, requieren investigación de campo. “León

Beck y Dodick señalan que las diferencias metodológicas entre las diferentes ramas de una misma ciencia hacen imposible imponer modelos generales de aprendizaje". (McAlpine y Mitra, 2015: 120). En las entrevistas se puede observar tales diferencias, entre un doctorado y otro, respecto del estilo de apropiación de conocimiento y la manera de producirlo.

Un estudiante expone que las actividades de asignatura son escasas y que las principales actividades se vuelcan hacia la investigación y la experimentación.

> ***E2HD****…**Pues debíamos tomar una materia, dos materias, nada más dos, pero eran dos veces por semana o tres, de dos horas y el resto del tiempo había que estar en el laboratorio preparando el proyecto ya comenzando a hacer experimentación,** y pues básicamente aquí es donde inicia la experimentación, y pues básicamente (sic) **aquí todo el día es investigación**, estar trabajando en la computadora para hacer diseños, estar buscando base de datos y hacer comparaciones con prototipo que uno está trabajando e informarse y leer mucho sobre el tema para poder conocer el tema (sic).*
>
> ***E3MPD****… el grupo de investigación donde yo estaba, la interacción con el asesor era muy amplia, sosteníamos frecuentes grupos de trabajo, sesiones de trabajo donde discutíamos el tema que investigábamos, se presentaban avances de los proyectos que se realizaban y demás*
>
> ***E1MD****…Realmente t**e metes al laboratorio desde que empiezas hasta que terminas, todo el tiempo vas a estar en el laboratorio** y no te mandan a hacer generalmente otro tipo de cursos. Bueno en el posgrado no.*
>
> ***E1MD****…Durante el primer semestre fue recuperar todos esos hongos, entonces **yo trabajaba en el laboratorio desde el primer semestre,** siempre me la pasaba trabajando en el laboratorio, e igual hay que complementar estudiando, entonces **estás aquí prácticamente la mitad o todo el día,** trabajando en el laboratorio y llegas a tu casa a leerle un poquito para complementar lo que vas haciendo, y también tenía clases, entonces **me la pasaba aquí, vivía prácticamente aquí todo el tiempo.***

Todas las áreas disciplinarias generan la preparación académica vinculando la educación e investigación presencial y, en mayor o menor medida, mediante el uso de metodologías virtuales o Blended learning. (Zenteno y Mortera, 2011: 9).

Campbell refiere que el doctorando *"*al generar investigación confronta la relación entre aprender herramientas específicas (técnicas, tecnológicas o de procedimiento) o adquirir herramientas en general para la solución de problemas*".* (Campbell, 2003: 909).

Esta situación muestra que la preparación de los investigadores en formación es integral y compleja, es decir, no sólo implica generar conocimiento y conducir las investigaciones; también el doctorando se ve obligado a ser aprendiz de áreas adicionales, como el manejo de TIC o tecnologías necesarias para sus disciplinas académicas.

> ***E1MD****… (*en algunos proyectos se requiere) ***hacer mucha investigación a nivel de computadora****, pero mi proyecto era un poco diferente, pero como yo trabajo con hongos, que necesitamos de plantas.*

Se logra visualizar que las disciplinas académicas adquieren rasgos de normatividad y comportamiento organizacional diversos entre una facultad y otra, o de sistemas educativos de dos regiones distintas.

Clark señala, al respecto que: "los sistemas académicos de diferentes países han desarrollado patrones múltiples de organización, zanjando tendencias organizacionales", (Clark, 1991: 12), puesto que "las actividades académicas revisten rasgos específicos que moldean a las organizaciones académicas de cierto modo y les crean problemas peculiares de comportamiento y poder". (Clark, 1991: 4).

> ***E3MPD****…* ***En el caso de México, normalmente el trabajo se desarrolla en par con el asesor****. Aquí más bien,* ***la forma de trabajo al menos donde yo estoy el estudiante lo tiene que desarrollar por sí mismo****, entonces es un tanto complicado; sin embargo, se logra al final y eso les da una ventaja*

bastante grande a los estudiantes porque ya tienen una noción de cómo hacer una investigación por sí mismos.

4.1.3 Actividades adicionales de formación

Los investigadores en formación se esfuerzan por ampliar su abanico de saberes, desarrollando habilidades adicionales, de tal manera que su forma de trabajo puede diversificarse. Así, el doctorando complementará su proceso de formación a través de la adquisición de conocimientos complementarios, lo que le permitirá afrontar, de mejor manera, los retos disciplinarios que les sean impuestos como investigadores en formación.

> **E1MD**… *A sí a veces, ahorita estoy en un curso de orquídeas, de germinación, que* ***también voy a hacer germinación en mi proyecto; unos a sugerencia de mi tutor y otros por condición propia pues sentía que me faltaba un poquito*** *y me voy a meter a tal cosa y pues vamos complementando poco a poco.*

> **E2HD**… ***Solamente estoy tomando cursos de inglés*** *[…] en el edificio de cristal, la DGIE; […] nos enseñan a ver como buscar en la revista que vas a publicar como orientar tu investigación cosas así.* ***No tal cual la redacción pero si te dan cierto panorama de cómo van a ser las cosas cuando llegue el momento.***

4.1.4 Relación con la infraestructura.

Un señalamiento vertido por un entrevistado hace referencia a la comparación en infraestructura, recursos tecnológicos y financieros entre una institución de educación superior nacional y una extranjera. Es innegable, las condiciones donde se desarrolla la práctica de investigación cobra especial importancia. Clark señala que cada país posee una “curiosa y diversa morfología que adopta la organización

académica, poseen su propia inercia interna y desarrollan patrones múltiples de organización. (Clark, 1991:12).

> **E3MPD**… *bueno de entrada pues* ***la infraestructura con la que se cuenta aquí es muy distinta a con la que se cuenta en la BUAP, mucho mayor recurso tanto económico como en el aspecto pues de laboratorios****, de equipos, y demás. Evidentemente,* ***eso hace una diferencia entre las capacidades que puede adquirir una persona que está estudiando un doctorado en México o un doctorado aquí en San Diego***.

4.2 Tutoría

La tutoría como faceta de la vida académica que contribuye de manera efectiva a la consecución de los objetivos académicos que el tutorado persigue, "[…] da respuestas a las dificultades que los estudiantes enfrentan en las diferentes etapas de su vida formativa doctoral, […] tomando en cuenta tanto la formación profesional, como la formación de la persona". (Ariza y Ocampo, 2005: 32).

Es decir, la tutoría tiene esa función formadora orientada a enseñar a comprender, reflexionar y decidir, encaminando el esfuerzo hacia un proceso de transformación, en palabras de Torres ese proceso no sigue patrones rígidos y estandarizados, sino que:

> Es una formación práctica, muy cercana a una enseñanza con carácter artesanal, cimentada en el saber hacer y en los procesos de corrección, mediada por el saber discursivo, donde los actos de formación se desarrollan de manera asociada a procesos de interacción e inter-cooperación estrecha entre investigador experimentado e investigador en formación. (Torres, 2013: 9).

4.2.1 Comunicación y empatía

Uno de los aspectos de la formación doctoral es generar eficaces canales de comunicación que permitan una socialización adecuada, asociada a un

acompañamiento estrecho en las actividades que construyen el camino para llegar a ser investigador.

Para Pierre Bourdieu el "proceso de investigar se aprende al lado de un investigador experimentado con quien se dialoga de manera respetuosa". (En Torres, 2013: 12).

Es decir, tutor y doctorando generan acuerdos, solventan problemáticas académicas y encaminan sus esfuerzos para conformar la nueva identidad del aprendiz de investigador. "Se aprecia un grado de directividad en la formación para el oficio de investigador, donde el tutorado se mueve de manera progresiva de cierto grado de dependencia a un nivel creciente de independencia y autonomía intelectual". (Torres, 2013: 14).

> ***E2HD****… parece que el apoyo, la confianza y también la motivación, porque* ***te dicen que las cosas van bien, te van diciendo como se hacen las cosas****, te impulsan a seguir haciéndolo, hazle para acá , hazle para allá, son incentivos.*
>
> ***E1MD****… Pues en mi caso, cada fin de cuatrimestre como una cosa más personal con todos pues se hace un convivio y eso influye mucho pues no solamente hablas de investigación sino ya* ***hay un contacto más personal con los doctores, ya no los vemos como ogros, vemos que sí son personas, entonces ya tenemos un contacto más directo con ellos*** *y entonces eso hace más confianza en el grupo.*
>
> ***E3MPD****… uno encuentra* ***doctores,*** *por supuesto como en todos lados,* ***con diferentes caracteres, con diferentes formar de tratar a los estudiantes.***
>
> ***E3MPD****… Pero* ***era una muy buena relación con el tutor en el aspecto de trabajo, había mucha confianza, había mucha retroalimentación en este caso.*** *Sin embargo, no es el caso de todos los profesores, pero bueno yo corrí con esta suerte.*

Sin embargo, tutor y doctorando no siempre logran estrechar canales de comunicación efectivos. Con frecuencia los doctorandos entran en conflicto con sus tutores debido a discrepancias personales, de formación o incumplimiento, lo que genera tensiones en las actividades rutinarias de investigación, y peor aún, conflictos de carácter personal que son desfavorables para el logro del objetivo compartido:

> **E3MPD**… ***muchos de los doctores no tienen ningún tipo de afinidad hacia los estudiantes****, entonces pues cada quien se conduce a lo que mejor son, digamos, su forma de pensar,* ***hay quienes son muy cerrados y simplemente se dedican al trabajo*** *y un buenos días,* ***hay quienes se preocupan por la situación o comprenden en algún momento la situación, incluso se llegan a involucrar un poco en el aspecto de dar ánimo emocional o demás.***

En otro sentido, también se puede llegar a presentar un distanciamiento entre tutor y doctorando, cuando el formador carece de afinidad y conocimiento, es decir, el tutor desconoce el entorno social, familiar, económico del estudiante, situación que le impide afianzar lazos sociales firmes en su relación tutorial:

> **E3MPD**… *creo que un equilibrio en ambos casos pues eso es lo ideal.* ***Un doctor que no le interesa o que no conoce absolutamente nada de la vida del estudiante es difícil que entienda en algún momento su capacidad de responder ante una situación.*** *Entonces, me parece que deben de involucrarse hasta un límite que no sobre pase, claro, una barrera pues mucho más personal.*

Una de las estudiantes abordó un tema que no está presente en las otras entrevistas ni se planeó en la guía de entrevista, ella comentó que *el género* es un factor que influye en las relaciones entre tutor y tutorado, pues en el caso específico de las tutoras mujeres, ellas entienden mejor las situaciones por las que puede atravesar un estudiante:

E3MPD… (el **rasgo de género** es importante pues..) *Un estudio como el que ustedes están haciendo y estadísticamente, es muy posible que* ***sí se sesgue este rasgo hacia la afinidad que tienen más las mujeres por entender esta parte un poquito personal de los estudiantes.***

4.2.2 Seguimiento académico

El tutor es el responsable de cada investigador que pasa por sus manos, impulsa, describe procedimientos, indica caminos formativos: "…el apoyo en la investigación del posgrado debe entenderse fundamentalmente como una práctica que produce sujetos y está tan implicada en la producción de la identidad, como en la producción del conocimiento". (Green, 2005:151).

E1DM…*pues en realidad no tan frecuentemente.* ***Al inicio de semestre nos pide un cronograma de actividades de lo que vas a hacer, cómo lo vas a hacer****….súper desglosado cómo lo vas a hacer, qué necesitas y todo….ya nada más, cuando vas montando cada experimento y tienes alguna duda, tengo alguna duda pues ya recurro a ella para preguntarle: yo pienso hacer tal cosa, para encontrar tal cosa, ¿usted qué opina que haga? Pero generalmente no hay tanta retroalimentación.* ***Ella sí va seguido a preguntarme cómo voy, qué estoy haciendo, pero de mi parte no, yo soy muy autodidacta****, o le pregunto mucho a los estudiantes.*

Sobre el presente eje, resalta un detalle: la frecuencia de las asesorías en las que participan los doctorandos puede llegar a ser menor a medida que se avanza en el doctorado dependiendo la disciplina y el origen de la disciplina.

E3MP*…* ***en un principio****, como creo que en la mayoría de cuerpos de investigación, bueno,* ***se sostenían frecuentemente estas reuniones; muy temprano, en una temprana etapa eran prácticamente semanales, posteriormente se fueron haciendo quincenales y luego mensuales y al final ya eran menos frecuentes.*** *Pero durante todo el proceso, sí había, pero las mismas ocupaciones de los doctores muchas veces impedían que se*

*llevaran a cabo estas reuniones….**la frecuencia de las interacciones grupales disminuye en la medida en que uno avanza en el trayecto doctoral**.,*

La interacción de estudiantes y tutores dentro de una cuerpo disciplinario permite el logro de los objetivos, pues al estar interconectados los miembros de una misma comunidad académica se comparten proyectos y se pone en práctica la *construcción discursiva* y, por ende, la construcción del sujeto académico, (Green, 2005:152) y de igual forma, se estructuran redes del conocimiento que Pérez y Castañeda describen como:

> … una relación humana de unión intergrupal u organizacional en la búsqueda de objetivos comunes, mediatizados por el intercambio de información y el desarrollo de procesos de conocimiento; estas redes tienden a agruparse con otras en comunidades, fuera del contexto donde se inician y se multiplican a medida que esta relación avanza en el tiempo y se mejora su interconexión tecnológica. (Pérez y Castañeda, 2009: 5)

Las discusiones que tienen lugar en esa red intergrupal, conformada por doctorandos y miembros del cuerpo de investigación, permiten obtener opiniones respecto al trabajo realizado; posibilitan la expresión y la circulación de enfoques diversos. En este proceso de interacción, los tutores desempeñan un papel valioso en la formación doctoral.

***E1MD**… Ahora que tenemos seminarios siento que es una buena herramienta para aprender porque realmente sí se hace un intercambio y se hace una mesa y se discuten las cosas, y no sé, te aclaran muchas técnicas que uno desconocía*

E3MPD… ***Las reuniones que se hacían no solo era asesor-estudiante, normalmente era cuerpo académico que incluía a otros profesores y miembros del mismo cuerpo académico**, aunque no estuvieran directamente relacionados con el tema de la investigación. Entonces, normalmente había tres o cuatro profesores tal vez un poquito de diferentes áreas pero más o menos que se dedicaban a lo mismo.*

4.2.3 Evaluación del proyecto de tesis

Uno de los propósitos de la tutoría en el doctorado, independientemente de la promoción de la investigación y la generación de nuevo conocimiento, es la estructuración permanente de un trabajo de tesis, el cual le permita documentar al doctorando las evidencias de conocimiento adquiridas durante su formación como investigador.

Cada tutor define sus propias estrategias académicas, definición de tiempos de entrega y análisis de los resultados obtenidos, los cuales dependerán de la periodicidad de reuniones con los investigadores en formación.

E2HD… ***Yo creo que una vez a la semana, una vez cada quince días….y aparte en los seminarios que son semanalmente ,*** *cuestiones de laboratorio y cosas que haya que mejorar…entonces, un contacto permanente; […]* ***los seminarios son los avances de tu proyecto, cómo vas y así también sirve como un ensayo de lo que vas a presentar ante el jurado****.*

E1MD… ***Te evalúan en los avances de tu proyecto cada semestre. Tienes un grupo de doctores que son los que, van viendo cómo avanzas, te van siguiendo, van viendo cómo va tu proyecto,*** *cómo avanzas, cuánto has aprendido y todo… eso es cada fin de semestre. Así que cada fin de semestre todo mundo anda estresado.*

E1MD… ***Cada semestre me pide el avance, el avance de tesis. Bueno, tienes que mandarlo por correo o imprimirlo para que lo tengan los doctores que te están evaluando por lo menos una semana antes****…y pues bueno, presentar el proyecto con diapositivas para discutir de lo que se ha hecho, lo que está bien, está mal…entonces nada más es un escrito y la presentación.*

4.2.4 Redes de conocimiento, colaboraciones

En los doctorados, como espacio de generación de conocimiento, prevalece la dinámica de intercambio, de compartir y transferir lo que se aprende y lo que se descubre entre los miembros de una disciplina académica.

Según Pérez y Castañeda, las redes de conocimiento "plantean una relación humana de unión intergrupal o disciplinaria en la búsqueda de objetivos comunes, mediatizados por el intercambio de información y el desarrollo de procesos de conocimiento". (2009: 3).

> ***E3MPD***… ***hubo varios profesores trabajando con diferentes proyectos, no directamente conmigo o relacionados con mi tema, pero sí en el grupo de investigación, entonces sí hubo varios visitantes que estuvieron aquí, incluso por periodos bastantes largos desarrollando temas del mismo cuerpo académico****, como le comento ninguno directamente desarrollado exactamente con mi tema de investigación, pero sí hubo.*
>
> ***E3MPD****… Así es,* ***yo hice varias estancias en San Luis****, la mayoría de ellas* ***fueron cortas****, la mayor fue de aproximadamente unas tres semanas****, pero se hicieron varias estancias.***
>
> ***E3MPD***… ***en el Instituto de Física no había una línea de investigación relacionada al área ni biológica ni poco menos de química****, entonces para que yo pudiera desarrollar mi tema de tesis* ***necesitaba un experto en ambas áreas****; así que de esta forma* ***se contactó a la doctora de la Universidad de San Luis****, la doctora "P",* ***quien pues, accedió a codirigir la tesis*** *y estuvimos trabajando con ella durante todo el doctorado.*

Las ideas de Clark (1991) permiten comprender que las actividades académicas muestran particularidades específicas que las caracterizan, en entornos especializados donde los investigadores comparten y transfieren lo que se sabe a colegas y doctorandos en formación.

E3MPD*… en mi punto personal de vista, pues* ***es una etapa donde se genera una gran cantidad de colaboraciones, sobre todo, cuando los profesores son accesibles a enfrentar temas que no son cien por ciento de su área****.*

E3MPD*… Ya habían empezado en mi caso particular,* ***ya habían empezado unas colaboraciones*** *que tenían el grupo, el cuerpo académico* ***con un grupo en Valencia****, me parece,* ***entonces los doctores empezaron a hacer estancias cortas pero de uno, dos, tres meses en España*** *o en alguna parte fuera del país.*

E1MD*… Pues* ***a trabajar*** *no?, por lo menos con mi doctora,* ***aunque si han venido con otros doctores****, pero investigadores como tal, no, intercambios, estancias:* ***hace poco vino un francés que era investigador.***

E2HD*…* ***Cuando se adquiere un equipo nuevo,*** *por ejemplo, en el caso del doctor que se compró un microscopio de fluorescencia,* ***pues viene una persona a dar capacitación, esa es una persona externa que nos viene a enseñar.***

4.2.5 Gestión

Encausar a los futuros investigadores en formación permite, como lo señala Kent: *"sustentar la maduración del sistema científico para la siguiente generación"*. (Kent, 2015: 8). Operar la sociedad del conocimiento reviste rasgos muy particulares que "moldean a las organizaciones académicas de cierto modo y les crean problemas de comportamiento y de poder". (Clark, 1991:12).

4.2.5.1 Del conocimiento

Una de las actividades fundamentales de la tutoría es orientar al aprendiz de investigador en el desarrollo de su investigación, apoyándolo con búsqueda de información y suministrando documentos que dirijan el curso de su investigación.

En los siguientes fragmentos de entrevista se aprecia que la dinámica investigativa está muy dirigida por investigadores expertos Los científicos son determinantes en los criterios aplicados a su investigación y difícilmente reconocerán orientaciones ajenas a las propias. Al respecto Kent explica:

> Cognitivamente, los científicos dicen "así se hacen las cosas aquí, no hay otra forma legítima de proceder". La palabra clave es *legitimidad,* aquello que es aceptado como bueno y necesario. En las organizaciones científicas no tienen legitimidad personas que no sean expertos o profesionales; […] solo aquellos profesionales de la ciencia que son validados por las comunidades disciplinarias nacionales e internacionales. (Kent, 2015: 7).

E1MD… **Pero que también este abierto (el tutor) a dialogar, digamos a mediar.** *Cuando estamos en este nivel, porque cuando estamos en este nivel como que* ***también queremos aportar y a veces los doctores quieren que todo sea sobre su línea.Tú das ideas pero no gracias, seguimos sobre lo mío****. Tú aportas ideas, pueden ser buenas y tal vez tomarlas*

E3MPD… ***Otro de los aspectos importantes, pues es la disponibilidad de los profesores tanto para discutir el tema de tesis o los avances en el tema de tesis,*** *como por ejemplo, pues para lo que uno requiere sobretodo en este trabajo experimental.*

4.2.5.2 Recursos económicos

Cualquier centro de investigación, cuerpo académico o investigador en funciones para poder realizar sus funciones adecuadamente requiere de recursos financieros, por ello "El rol de los estudiantes de Doctorado en la producción científica depende de la naturaleza dual de la producción científica, tanto individual, como colectiva y de la administración de los individuos que ocupan las posiciones de investigación". (Mangematin y Robin, 2003: 406).

Independientemente del origen de los recursos público, privado o institucional, los investigadores responsables de proyectos habrán de manejar

habilidades administrativas y de gestión para distribuirlos en las diferentes actividades que la comunidad académica requiera: congresos, ponencias, viajes, publicaciones en revistas y, en general, promover la ciencia y la tecnología.

E2HD… ***Bueno, y que el doctor tenga recursos, eso es muy importante, el apoyo puede ser bueno [...] recursos económicos para trabajar.***

E1MD… (en relación a las publicaciones) ***Se supone que hay un fondo aquí en el posgrado que les cubre cierta cantidad, entonces ve al Journal que quieras y si lo cubre la cantidad pues bueno, si no espero a que la doctora lo pague****……..(sonrisas)…..no, no sé, la doctora se hace cargo de buscar apoyos en otra parte para que les cubran la publicación.*

E3MPD… (los doctores) ***deben de tener también, digamos, cierta capacidad de gestión*** *porque pues luego se necesita algún material en el laboratorio o algún equipo en el laboratorio muy necesario, y pues* ***uno hace la petición pero si no se está presionando y presionando y presionando tarda un año o dos años y entonces la tesis no puede avanzar****.*

E1MD… (respecto a congresos) ***Fui uno aquí en Puebla, fui uno a Oaxaca****,… en el doctorado he ido a tres, porque estaba contando otros, pero eran de maestría,* ***ahorita en el doctorado sólo he ido a tres.***

4.3 Acompañamiento

El acompañamiento es un proceso vivencial que involucra a los estudiantes y a los investigadores, colocando a éstos en el centro del quehacer científico. El tiempo es un factor crucial que además va implicando cambios de roles y tareas en la medida en la que el estudiante se va involucrando en el proceso de investigación.

El tutor es el responsable de formar científicos, lo que exige no solo transmitir herramientas profesionales esenciales, sino incorporarlos al mundo de la ciencia: “existe algo mucho más importante que solo aprender ciencia; lo verdaderamente crucial es el aprendizaje básico de esa ciencia integrada a través de la tutoría y el acompañamiento.” (cfr Reskin, en Campbell, 2003: 902). Por aprendizaje básico se

puede entender a aquellas acciones que permiten al aprendiz e investigador moverse en el ámbito de la disciplina. El conocimiento adquirido a través del *acompañamiento* se gesta de forma natural con la convivencia, el trato disciplinar con iguales y la relación diaria con el entorno, mientras que la *tutoría* induce de forma programada y formal al conocimiento científico apuntalado y orientado por un responsable asignado previamente.

4.3.1 Interacción y comunicación interna

La socialización, vista como un proceso de adaptación, es parte medular de la formación de investigadores en todas las disciplinas académicas, y el proceso empieza incluso en la maestría. El doctorando se integra a una organización disciplinar en la que, como explica Hopwood

> … el lenguaje, conceptos, materiales y relaciones se gestan como procesos. La mediación ocurre cuando los individuos incorporan signos, significados o herramientas del entorno externo y cambian sus pensamientos o acciones. (Hopwood, 2010: 109).

E2HD… ***hay interacción con los estudiantes de doctorado y de maestría porque cuando llegan al laboratorio entonces los de doctorado que están ya, ya saben ciertas cosas y te ayudan a lo que te hace falta y con los de maestría haces lo mismo****, guías en ciertas cosas y les ayudas en ciertas cosas, hay comunicación e interacción entre todos.*

E2HD… ***Estamos en una misma área, en las mismas mesas de trabajo y ahí mismo podemos estar trabajando, […] es un apoyo importante****, pero depende de los laboratorios; hay laboratorios en los que no se da, pero hay otros en los que se da el trabajo colaborativo.*

E1MD… ***Sí, de hecho creo que es una forma de hacer retroalimentación, incluso aunque eres a veces estudiante de doctorado, hay personas o chicos de maestría que saben hacer algunas cosas que tú no sabes***

hacer, entonces tienes que recurrir a ellos, porque ellos han hecho esa técnica o porque ellos han manejado tal tema, entonces existe una retroalimentación que no importa a veces el grado, sino la experiencia que tengas en determinados experimentos*, es como intercambiar experiencias.*

4.3.2 Colaboración intergrupal

La actividad de investigación implica, en gran medida, diferentes formas de acompañamiento, tanto individual como colectivo. Los grupos disciplinarios "tienden a transmitir cómo se realiza la investigación y cuáles son sus alcances y consecuencias" (Becher, 2001: 115), reforzando la identidad disciplinar, apoyando su entorno académico y fortaleciendo canales de comunicación

E1MD*… **Sí, incluso vinieron unas chicas el semestre pasado** como de estancia de la asociación mexicana de… ya no me acuerdo… **e hicieron una estancia como de tres meses, hicimos un proyecto pequeño y yo estuve a cargo de ellas,** […] porque era parte de mi proyecto, bueno como una ramita de mi proyecto que había dejado olvidada, pues ahora que vienen esas niñas y querías hacer eso, pues adelanté.*

E1MD*… Incluso siento que por eso sirven los congresos, no sé, **vas a un congreso y pones tu poster y alguien más hace lo mismo que tú y vas a platicar, te pasan tips, a mí me costó mucho trabajo hacer tal cosa, ese contacto, ese protocolo,** entonces están bien los congresos porque ya después te dicen, pásame el correo, o tu número y cuando tenga una duda te hecho un fonazo (sic) a ver si me la resuelves no?*

4.3.3 Organización interna disciplinar

Cada disciplina tiene sus formas muy peculiares de generar conocimiento y llevar a cabo sus prácticas relacionadas con la investigación; se enfrenta a factores

no controlables como el espacio físico, el número de miembros de un departamento de investigación o los horarios de uso de las instalaciones.

Lo que lleva a puntualizar que en las actividades de investigación doctoral es improbable imponer modelos adaptables a toda la ciencia: cada disciplina es única, y multifacética.

> ***E2HD*****…(somos) diez y ocho estudiantes; a lo mejor hay tiempos en los que coinciden 12 trabajando a medio día pueden estar 12 trabajando. En la mañana viene unos y otros más tarde para no estar todo el tiempo en el mismo espacio** pues es muy pequeño.
>
> ***E3MPD***… ***Me parece que otra de las cuestiones es la forma de trabajo****, en mi caso particular, me ha sido un tanto complicado, pues* ***el grupo de trabajo aquí está formado de alrededor de veinte personas; entonces comparado con el grupo de trabajo en México, pues generalmente éramos a los más tres o cuatro personas, no podía haber más personas en un laboratorio por cuestiones de tamaño****, de tiempo y demás. Pero me parece que* ***sí hay una diferencia importante, el nivel que adquieren aquí, al menos los estudiantes de doctorado,*** *es bastante más alto comparado con el nivel que se pueda traer de la BUAP.*

A manera de conclusión, formarse en un doctorado y convertirse en un investigador en una disciplina implica una serie de prácticas y procesos muy complejos que involucran no solo la adquisición de conocimiento en sí, sino una formación disciplinar que es el resultado de la interacción del entorno: profesores, tutores, estudiantes, funcionarios y actividades muy definidas que cada institución establece. Algunos tutores generan vínculos estrechos y sólidos con sus estudiantes, que en muchas ocasiones llegan a consolidarse como vínculos de amistad permanente; generan estrategias, inducen a la investigación, preparan exposiciones, etc.

Por último, los investigadores en formación asumen un papel crucial en un cuerpo de investigación, pues no son personajes aislados, sino que se conforman

como núcleos anidados de conocimiento y colaboración que les permiten afrontar diariamente actividades que las circunstancias académicas les imponen.

CONCLUSIONES

A continuación se presentan las consideraciones finales de la investigación sobre la importancia de estar acompañado en el doctorado en Ciencias Microbiológicas del ICUAP y el doctorado de Física del Instituto de Física Ing. Luis Rivera Terrazas, ambos con sede en la BUAP, y que se planteó con el propósito de documentar los procesos de vida académica, tutoría y acompañamiento en la formación doctoral.

Vida académica

Los candidatos a estudiar un doctorado pasan por un proceso de selección por parte de los cuerpos académicos de cada facultad, a fin de que el doctorado seleccione a los estudiantes idóneos en cada disciplina.

Existen diferentes caminos para lograr incorporarse a los doctorados: Por examen de conocimientos, por defensa de tesis de maestría o por haberse integrado de forma natural a un cuerpo de investigación desde la licenciatura o maestría que les permite continuar con su preparación académica en una determinada línea de investigación.

Una vez aceptados, los doctorandos saben que serán requeridos de tiempo completo por parte de sus asesores, quienes asignarán funciones específicas dentro de cada investigación o, según su proyecto, se avocarán a realizar procesos de investigación independientes.

Se percibe que los estudiantes, desde la licenciatura, son encaminados, no sólo a concluir con este nivel académico, sino que la misma carga de actividades y procesos de enseñanza los lleva, de forma natural, por el camino de la especialización en las diferentes áreas disciplinares a través de cuerpos de investigación de alto nivel. Esto es, el estudiante se fija metas académicas concretas

a partir de la convivencia diaria, la participación en proyectos, y con su vinculación en líneas de investigación muy concretas.

La investigación, como actividad predominante de la carrera, despierta el interés de proyectarse en ámbitos de alto nivel educativo: se viven frecuentemente sesiones de discusión y debate, los estudiantes de posgrado se encuentran involucrados en trabajos de laboratorio de forma cotidiana, lo que les permite conocer muy de cerca los comportamientos disciplinares, las normatividades propias de la ciencia y las organizaciones académicas.

Sea cual fuere el caso, los doctorandos, a través de su relación diaria con otros estudiantes y tutores adquirirán conocimientos complementarios, desarrollarán habilidades, tanto intrínsecas como extrínsecas y aprenderán los mecanismos de vinculación con otros estudiantes de cuerpos académicos externos con los cuales mantendrán estrecha comunicación.

Un dato muy interesante que se encontró, en el ámbito académico de los doctorados de la BUAP que se analizan, se refiere a que los estudiantes –de Microbiología y Física- logran integrarse y tener un alto sentido de fraternidad; mientras que en los doctorados que se cursan en el extranjero, genera prácticas mucho más individualistas, con poco colaboración y extremadamente independientes.

Tutoría

Si bien es cierto que los doctorandos aprenden de sus tutores académicos a través del desarrollo de proyectos, de las asesorías programadas y de la información adquirida en aulas, esto no es la única manera de formarse; un investigador en formación adquiere una preparación adicional al involucrarse con su entorno de investigación, al aprender a hacer las cosas y poner en práctica “la prueba y el error”. El apoyo de iguales en el campo de investigación también es crucial en el proceso de aprender a ser investigador.

Los integrantes de un cuerpo de investigación se apoyan, se enseñan unos a otros, se dirigen, se corrigen, se motivan y se retroalimentan entre ellos de manera recíproca, la estrecha comunicación genera colaboraciones interesantes.

Ahora bien, retomando la figura estricta del tutor académico hay que señalar algunos puntos muy concretos sobre el tema. Primero: desde que el candidato es aceptado como doctorando, se inicia un proceso de integración tutor-tutorado que, más que académico, se articula en un ámbito de empatía mutua, es decir, no solo resolverán necesidades de generación de conocimiento, sino que, de forma ideal, se estrechan afinidades personales, de confianza.

Entre los entrevistados se encontraron dos tipos: aquellos que se acoplan de forma natural con su tutor, tanto en el ámbito académico como en el personal; y otros que no logran una empatía plena y que contribuye a generar diferencias muy marcadas en su relación.

De forma frecuente los entrevistados señalan que la personalidad de sus tutores matiza los canales de comunicación: son cerrados en sus interacciones personales, son poco asertivos, carecen de afinidad o empatía con sus doctorandos, marcan límites muy precisos y no se permiten conocer el entorno social del investigador en formación.

Un línea de investigación que podría quedar abierta para futuras tesis es la señalada por una estudiante que hace referencia que las mujeres son mejores tutores que los hombres, pues tienden más a entender mejor el contexto social de la investigación y el entorno personal del estudiante.

Otro aspecto que llamó mucho la atención es la calidad del seguimiento a cada uno de los investigadores en formación. No existe una estandarización o sistematización que permita evaluar el desempeño de los tutores por parte de las facultades o responsables de la formación de doctores.

Cada doctor responsable de un doctorando le imprime un toque personal a su tutoría: la frecuencia de sus asesorías, el tiempo de revisión de avances de

proyectos, la frecuencia de interacciones grupales para generar retroalimentación, la asistencia a seminarios, etc.

Contrastando los datos de los entrevistados, existe una discrepancia considerable respecto a los puntos descritos en el párrafo anterior: Las asesorías pueden llegar a ser programadas de forma muy irregular, o inclusive, al final de la formación doctoral pueden ser muy escasas.

Por las actividades académicas o extracurriculares de los tutores, la revisión de proyectos de investigación suele ser, en algunos casos, poco frecuente o muy complicada por el ajuste de tiempos de los actores.

Así mismo, cada tutor estipula o calendariza las reuniones grupales de acuerdo a sus actividades personales; esta circunstancia llega a provocar que los encuentros puedan llegar a distanciarse en el tiempo o inclusive, suspenderse. Un fenómeno que es muy marcado en los procesos de formación consiste en que las interacciones grupales disminuyen en la medida en que avanza el proyecto doctoral.

Sin embargo, todos investigadores en formación coinciden que estas reuniones son muy provechosas pues generan una gran circulación de conocimiento con enfoques diversos, lo que permite enriquecer su conocimiento y cimentar su formación doctoral.

Los proyectos son evaluados en diferentes momentos de su estructuración, pueden ser de forma quincenal, mensual o inclusive, semestral. Los entrevistados coinciden que esta práctica académica les permite foguearse de forma permanente a manera de ensayo de una presentación final.

En otro orden de ideas, los cuerpos de investigación ofrecen un lugar que permite a los doctorandos no solo interactuar entre similares, sino que abren puertas a otros investigadores de la disciplina que comparten conocimiento en un mismo espacio. Así mismo, esta vinculación también hace posible participar en intercambios académicos con otros cuerpos de investigación, tanto nacionales como internacionales. Los entrevistados confirmaron que han tenido interrelación

académica con otras dependencias que les han ayudado a incrementar la profundidad de sus investigaciones.

Otro aspecto importante de la tutoría es la forma en que los investigadores en formación son orientados por los tutores para conseguir información trascendental que permita fortalecer las investigaciones.

La tutoría puede llegar a ser muy cerrada y señalar el camino al estudiante, sin permitir que tomen iniciativas o nuevos rumbos la investigación; así mismo existen tutores orientados al diálogo permanente o al diálogo de mediación: aceptan propuestas, nuevas teorías y dan al estudiante la confianza de experimentar nuevos horizontes.

Referente a la gestión del recurso económico, los tutores tienen una tarea muy interesante: transmitir un conocimiento implícito. A través del apoyo que el doctorando brinda a su tutor en las tareas diarias de su mentor, aquél conoce el manejo de recursos financieros, humanos, tecnológicos y materiales, es decir, los investigadores en formación se involucran de una manera natural en comisiones o encomiendas propias de un cuerpo de investigación, lo que permite a los estudiantes comprender el entorno científico y sus alcances como medio de difusión del conocimiento.

Un aspecto más, los entrevistados comentan, en algunos casos, el interés insuficiente por parte del tutor para gestionar los presupuestos de forma adecuada, inclusive para la compra de equipo o materiales indispensables para sus investigaciones.

Acompañamiento

En general, se ha podido percibir que una parte importante del éxito de un doctorando se basa en la calidad de las interacciones que tiene con los otros doctorandos y maestrantes que se encuentran en el cuerpo de investigación. Estos

guían, orientan y abren puertas que, en muchas ocasiones, son difíciles de encontrar por cuenta propia.

Por ser una comunicación de tipo horizontal, y no vertical, permite intercambiar experiencias, generar retroalimentación y una manera mucho más cómoda de manejarse dentro de la organización disciplinar.

Los entrevistados coinciden que trabajar de forma directa con sus colegas, les permite estrechar lazos y generar alianzas muy útiles dentro de los estudios de posgrado.

En suma, los programas de doctorado estudiados incorporan a sus estudiantes a comunidades académicas amplias, en las que las interacciones son múltiples, desde la relación del individuo con el tutor hasta el contacto con otros profesores y estudiantes del mismo programa y también de otras instituciones. El acompañamiento, por tanto, es un fenómeno colectivo que expresa localmente los rasgos de las comunidades científicas en sentido amplio.

REFERENCIAS.

Academia Mexicana de Ciencias. (2005). *Una reflexión sobre el sistema nacional de investigación a 20 años de su creación.* Obtenido de http://w3ww.coniunctus.amc.edu.mx/libros/20_sni_final.pdf

ANUIES. (2012). Conceptos actuales de la ciencia en México y algunas implicaciones para la enseñanza superior. *Publicaciones ANUIES*, 1-8.

Ariza, G., & Ocampo, V. (2005). El acompañamiento tutorial como estrategia de la formación personal y profesional: un estudio basado en la experiencia en una institución de educación superior. *Universitas Psychologica*, 31 - 41.

Becher, T. (2001). *Tribus y territorios acdémicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas.* Barcelona: GEDISA.

Brambila, R. (2015). *Prácticas de literacidad científica disciplinar: electrónicos que trabajan en red.* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.

Campbell, R. (2003). preparing the next generations of scientists: the social process of managing students. *Social Studies of science*, 897-927.

Cervantes, M., & Martínez, R. (2014). Producción Científica y redes de Conocimiento. *Ra Ximhai*, 481-492.

Clark, B. (1991). *El sistema de educación superior. Una división comparativa de la organización académica.* México DF: Nueva Imagen.

CONACyT . (2015). *Portal oficial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de http://www.conacyt.mx/

CONACYT. (26 de Diciembre de 2012). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores.* Obtenido de http://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/convocatorias-conacyt/convocatorias-sistema-nacional-de-investigadores-sni/marco-legal-sni/reglamento-sni/841-reglamento2013-1/file

CONACyT. (2013). Programa especial de Ciencia, Tecnología e innovación 2014. http://wwwconacyt.mx/images/conacyt/PECITI_2014-2018.pdf.

CONACYT. (2014). *Portal CONACyT*. Obtenido de Sistema Nacional de Investigadores: http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores

CONACYT. (2014c). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad.* Obtenido de http://www.conacyt.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad

CONACYT. (Octubre de 2015a). *Padrón de programas PNPC a Octubre 2015*. Obtenido de http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/pdf_padron.php?

CONACYT. (Febrero de 2015b). *Sistema de Consultas Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.* Obtenido de http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/intro.php

CONACYT. (abril de 2015c). Marco de referencia para la Evaluación y Seguimiento de Programas de Posgrados Presenciales.

CONACYT. (28 de Enero de 2016). *COMUNICADOS DE PRENSA*. Obtenido de http://conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/comunicados-prensa/566-recibira-ciencia-tecnologia-e-innovacion-inversion-de-91-mil-650-mdp-del-gobierno-federal-conacyt

Dardón, M. (2015). Evolución y transformación de un doctorado en ciencias duras: física aplicada BUAP. *Tesis maestría BUAP*, 1-85.

Díaz, N. (2014). El concepto de ciencia como sistema, el positivismos, neopositivismo y las investigaciones cuentitativas. *Salud uninorte*, 227 - 244.

Fortes, J., & Lomnitz, L. (1991). *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad.* México DF: CESU UNAM.

Geertz, C. (1996). *La interpretación de las culturas.* Barcelona: Gedisa.

Green , B. (2005). Unfinished business: subjectivity and supervision in Higher Education. *Research & Development*, 151 - 163.

Hamui, M. (2008). La identidad en la conformación del ethos: el caso de un grupo científico de investigación sobre. *Estudios Sociológicos*, 87 - 118.

Hopwood, N. (2010). A sociocultural view of doctoral students, Relationships and agency. *Studies in Continuing Education*, 103-117.

Instituto de Ciencias. (sf a). *Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas*. Obtenido de http://www.icuap.buap.mx/page/d_inv_cs_microb

Instituto de Ciencias. (sf b). *Instituto de Ciencias*. Obtenido de http://www.icuap.buap.mx/page/icuap

Instituto de Física. (sf a). *Acerca del Instituto de Física (IFUAP)*. Obtenido de http://www.ifuap.buap.mx/acercaif.html

Instituto de Física. (sf b). *Historia del IFUAP*. Obtenido de http://www.ifuap.buap.mx/historia.html

Instituto de Física. (sf c). *Cuerpos Académicos*. Obtenido de http://www.ifuap.buap.mx/cuerposacade/cuerposacade.html

Kent, R. (2014). La expansión, diferenciación e institucionalización del sistema de ciencia y tecnología en México. *La Universidad Pública a Futuro.*, 8.

Kent, R. (2015). Claves sociológicas para analizar la ciencia como sistema social. *DOCUMENTO DE TRABAJO INTERNO CA-BUAP249 2015-1*, 1-25.

Mangematin, V., & Robin, S. (2003). The two faces of PhD studentes: management of early carrers of French PhDs in life sciences. *Science and public policy.*, 405-414.

McAlpine, L., & Mitra, m. (2015). Becoming a scientist: PhD Workplaces and other sites of learning. *International Journal of doctoral studies.*, 111-128.

Overington, M. (1977). The scientific Community as Audience: toward a Rethorical Analysis of Science. *Philosophy and Rhetoric*, 128-152.

Palomar, C. (2013). Cuklturas académicas. Prácticas y procesos de formaciónn para la investigación en doctorados en educación. *perfiles Educativos*, 204-212.

Pérez, R., & Castañeda, P. (2009). Redes de Conocimiento. *Ciencias de la información*, 1 - 19.

Pérez, W. (2007). ¿Qué es la economía del conocimiento y cómo impacta a la universidad pública? *Asociación Puertorriqueña de profesores Universitarios*, 1-26.

Pérez, Y. (2009). Las redes de conocimiento. *Ciencias de la Información*, 23 - 45.

Sanz-Magallón, J. (Julio de 2000). *¿Qué es la Sociedad del Conocimiento?* Obtenido de Universidad Internacional de la Rioja: http://www.nuevarevista.net/articulos/que-es-la-sociedad-del-conocimiento

SEGOB. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.* Obtenido de http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf

Torres, J. d. (2013). relación de tutoría y promoción del desarrollo de habitus científicos en estudiantes de doctorado en educación. *Perfiles Educativos.*, 8 - 27.

Valdéz, R. (2005). La Enseñanza de la Ciencia en México. *Ingenierias UANL*, 3-5.

VIEP-BUAP. (sf). *VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO (VIEP)*. Obtenido de http://www.viep.buap.mx/viep/viep-sobre-historia.php

Zenteno, A., & Mortera , G. (2011). Integración y apropiación de las TICs en los profesores y alumnos de Educación Superior. *Apertura*, 1-26.

ANEXO

ANEXO 1 GUÍA DE ENTREVISTA
Estructurada por: Dr. Rollin L. Kent Serna.

Aplicada por autor con apoyo de becarios del cuerpo académico BAUP-249.

EJE DE ESTUDIO	PREGUNTA
Vida académica	1.- ¿Cómo se vuelve uno experto en el trabajo científico concreto, en la disciplina y cómo se vuelve uno profesional de la ciencia? 2.- Para tu proceso de incorporación, ¿qué pasos te hicieron seguir? 3.- Estamos hablando de la incorporación al doctorado, ¿Tú vienes de la maestría de aquí o de otra institución? 4.- Pensando en el primer semestre de su actividad doctoral, ¿qué actividades típicamente desarrollaban por semana o por periodo? 5.- ¿Han tenido colaboraciones o han hecho estancias en otras instituciones o han venido profesores de otras partes a trabajar con ustedes? 6.- ¿Cuántos congresos has hecho a lo largo de tu formación doctoral?
Tutoría	7.- ¿Con qué frecuencia te reúnes con tu profesor o doctora? 8.- Y hay algún otro investigador o investigadora que trabaje contigo? 9.- ¿Cuál es la frecuencia con la que te ves con tu tutor? 10.- Yo tengo curiosidad por saber, ¿hay alguna actividad grupal, tipo seminario, donde ustedes reporten avances de investigación? 11.- Y al final del semestre, para fines de evaluación, ¿qué tipos de productos escritos tienen que presentar ustedes a sus tutores? 12.- ¿Qué otros aspectos de la interacción con la tutora o el tutor han sido importante para ustedes? 13.- ¿Hay algún rasgo, en particular, que ustedes resalten de un buen tutor? 14.- Si ustedes quisieran dar recomendaciones a otra institución o a otro programa de doctorado, no pensando en las personas, sino en tu experiencia, ¿Qué ha sido importante regularmente de un tutor para ti?
	15.- ¿El trabajo de laboratorio es muy solitario, es compartido, consultan con otras personas, con la

Acompañamiento	gente que les rodea, qué tipo de interacción tienen por semana? 16.- ¿Entonces, trabajan físicamente en el mismo lugar y puedes asistir a otra persona? 17.- Y tú, cuando fuiste estudiante primeriza en el doctorado, ¿también recurriste a otras personas que te ayudaran?