

# **DIMENSIONES A CONSIDERAR EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES**

Elia Olea Deserti

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación. Docente-investigadora en la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la educación y en el Doctorado en Ciencias Administrativas (IPN). eolead@ipn.mx

Recibido: 20 de agosto 2019  
Aceptado: 30 de octubre 2019

## Resumen

La formación de investigadores (noveles) está determinada por dimensiones que abarcan desde las estrategias didácticas y el vínculo que establece un director de tesis-tutor a través de una interacción, con sus aprendientes, hasta el ámbito social y cultural, lo que repercute en un trabajo colaborativo y productivo. La explicación a este hecho es holística pues la didáctica aplicada en la metodología de la investigación y sus técnicas y a lo epistémico, tiene que considerar los aspectos socioculturales, los propios de los sujetos (personales) y los contextuales. Así que en este artículo de reflexión se contemplan tales rubros, además de los modelos que explican las competencias necesarias para convertirse en investigador.

Palabras clave: Formación de investigadores, formación investigadores posgrado, dimensiones formación investigativa, contexto y formación investigadores, aspectos formación investigadores.

## Abstract

The training of researchers (novels) is determined by dimensions that range from the didactic strategies and the link established by a thesis tutors through an interaction with their learners to the social and cultural field. They affect a collaborative work and productive. The explanation to this fact is holistic because the didactics applied in the research methodology and its techniques and to the epistemic, have to consider the sociocultural aspects, those of the subjects (personal) and the contextual ones. So in this article of reflection such items are contemplated, in addition to the models that explain the skills necessary to become a researcher.

Keywords: Training of researchers, Postgraduate researchers training, Research training dimensions, Context and training researchers, Researchers training aspects.

El devenir lleva a identificar los cambios que se pueden observar en quienes –como investigadores– ponen en práctica proyectos que, resultado de una planificación, les guíen a la indagación del mundo que les permita explicar los hechos; situaciones que con el avance de técnicas ha originado las distintas revoluciones en el conocimiento y la innovación a través de investigaciones básicas y aplicadas. Así que si esto se orienta a la educación y desarrollo actuales, de manera natural, conduce al paradigma educativo del siglo XXI en el que la investigación tiene un papel determinante para el avance nacional. El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, resultado del desarrollo de proyectos atienden los intereses internos y los que se tengan en relación a otros países, llevando al desarrollo del capital humano y el capital intelectual.

De ahí que un país, para su evolución y progreso, demande la participación de investigadores, por lo que se requiere que diversos sectores inviertan recursos financieros e infraestructura que permitan hacer frente a un futuro casi inmediato que representa la cuarta revolu-

ción en lo correspondiente a la ciencia y la tecnología. Se necesita de maestros y doctores en ciencias quienes orientan toda su formación en convertirse en investigadores. Es urgente que México prepare investigadores (capital humano) que generen un capital intelectual (Cortés, Olea y Cuevas, 2019) en todas sus ramas que estimulen la formación investigativa de científicos quienes, ya vinculados con las empresas de distintos sectores, hagan aportaciones no materiales (capital intelectual) que equivale a conocimientos, destrezas profesionales, experiencia y a un desarrollo posible de tecnología, resultado del conocimiento organizacional que el investigador tenga de la propia institución y del entorno.

Ahora bien, este artículo se centra en la formación de investigadores y con el objetivo de ilustrar los rubros que se tocan, retoma el caso del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que ofrece programas a nivel medio superior, superior y posgrado y en los que se pueden identificar acciones que favorecen el desarrollo de los mismos. Dicho Instituto considera entre sus ejes prioritarios de la Agenda Estratégica de Transformación el realizar “investigación e innovación con impacto social” ampliando la cultura emprendedora y de investigación con el fin de innovar repercutiendo en la transformación del país. Asimismo menciona “la educación 4.0 tiene como principal objetivo, formar investigadores, profesionistas y técnicos para que se incorporen a la nueva realidad de la industria” (IPN, 2019: 15).

Es necesario puntualizar, el IPN otorga una Beca de Estímulo Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI) a estudiantes de medio superior y superior y tomando en consideración el Informe Anual de Actividades de la Dirección del IPN, 2018, se favoreció la formación de 4,501 futuros investigadores y becas de estudio de maestría y doctorado, además de las becas tesis de maestría y de doctorado. Sin embargo, de manera fundamental, es a través de los programas de posgrado donde los estudiantes ponen en práctica los procesos de investigación en el desarrollo de sus tesis, al lado de un investigador quien se las dirige (primero como consejero y luego como director-tutor) e interactúa permanentemente con ellos desarrollando/fortaleciendo sus competencias investigativas.

De acuerdo a las estadísticas del IPN (2019) se quieren resaltar los siguientes datos.

Tabla 1. Matrícula y programas académicos de posgrado en el IPN.

Matrícula por modalidad educativa 2019						Programas académicos			
Escolarizada		Sub total	No escolarizada		Sub total	Total	Escolari- zados	No esco- larizados	Total
Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres					
3,887	2,784	6,671	83	92	175	6,846	146	10	156 <sup>1</sup>

Tabla 2. Participantes en el programa institucional de tutorías en el IPN.

Participantes	Hombres	Mujeres	Total
Académicos	2,636	2,837	5,473
Alumnos	368	195	563
Tutorados	48,666	43,766	92,432

NOTA: Hoja Estadística de variables del proceso de autoevaluación del IPN, enero-marzo 2019 (considerados los tres niveles educativos).

Como se puede observar, se cuenta con la cantidad suficiente de programas, en los que dos de cada tres son reconocidos como de calidad, además de que hay cerca de siete mil estudiantes que están en etapa de formación investigativa a través de sus estudios de posgrado.

Actualmente el IPN habla de la educación 4.0 y se dice que los estudiantes requieren de una formación en investigación, basada en proyectos que se desarrollan en los currícula de posgrado y que privilegian la formación de investigadores. De acuerdo al Informe Anual de Actividades de la Dirección del IPN, 2018, se dice que “en el nivel posgrado 5,556 alumnos contaron con acompañamiento tutorial asignado y 2,517 académicos ejercieron función tutorial” (IPN, 2018: 43).

Pero y... ¿cómo se forman a los investigadores?

Desde el punto de vista del contexto institucional. A partir del nivel medio superior, el IPN empieza a formar a sus estudiantes en investigación; además de que apoya la investigación que desarrollan los

docentes, también se tiene instrumentado el Proyecto Aula que favorece la innovación buscando la “resolución de una problemática social, tecnológica o en contextos específicos” (DEMS-IPN, 2010: 2). En el nivel superior, los estudiantes pueden ser formados curricularmente, así como participar en proyectos de investigación dirigidos por docentes de licenciatura o de posgrado. Sin embargo para que exista una formación donde influye la imagen, la motivación, el trabajo colaborativo, la pertenencia real, se requiere que el estudiante sienta que alcanzó sus metas personales que le permitieron titularse o graduarse, las de sus directores de tesis (tutores) que como resultado del trabajo en equipo (interacción) consideren se hicieron aportes teóricos y/o solucionan algún problema –originalidad/creación del conocimiento– y los responsables de los programas institucionales que perciban que a través de sus unidades de aprendizaje han logrado formar investigadores noveles.

Los investigadores enseñan los contenidos metodológicos con base en los modelos que consideran adecuados y que aplican casi de manera mecánica en los estudios que realizan, pero no siempre se propicia en el investigador novel el surgimiento de la reflexión y el preguntarse el por qué del fenómeno a estudiar por lo que es difícil asegurar que las aportaciones que pueden hacer al final de la investigación, que realizan para integrar la tesis, tiendan a crear un conocimiento nuevo. Así que para realmente para entrar al proceso de convertirse en investigadores, es aconsejable que los estudiantes participen y formen equipo con el investigador y al trabajar colaborativamente y en forma armoniosa estarían en posibilidad de emanar su tesis del trabajo de investigación en que participan. El maestrando y el doctorando aprenden la metodología y sus técnicas desde el enfoque cualitativo y el cuantitativo y desde el punto de vista epistemológico que le permiten entender las bases del proceso investigativo.

También forma en investigación el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica del IPN (CIEBT), orientado a la capacitación de emprendedores, ya que el objetivo de este Centro es el generar empresas cuyo eje sea la innovación con impacto social y económico, las cuales son concebidas como resultado de investigaciones, desarrollo y quehacer académico. Para ello tiene, entre otros, el taller de metodología para el desarrollo de prototipos (IPN, 2018).

Tabla 3. Principales elementos que intervienen en la formación investigativa.

Algunos factores que intervienen en la formación	Director tesis-tutor investigador con experiencia	Estudiante de posgrado investigador novel
Interacciones	X	X
Motivaciones	X	X
Relación con sus pares	X	X
Adaptación grupos similares	X	X
Hay reflexión, análisis, síntesis	X	X
Influye interés y voluntad	X	X
Autovaloración personal	X	X
Aprende sobre la disciplina	X	X
Aprendizaje por modelamiento		X
Se forma por mediación		X
Aprende contenidos teóricos		X
Aprende hacer ciencia con base en contenidos metodológicos (know that)		X
Aprende técnicas metodológicas, saberes prácticos (know how)		X
Internaliza normas y valores (know why)		X

Aspectos socioculturales y personales que intervienen en la formación investigativa. Es importante que para el desarrollo de competencias investigativas en los maestrandos(as) y doctorandos se parta primeramente de un sólido bagaje técnico/tecnológico, propio del área de estudio, además del cultural, que favorezca el ejercicio de cualidades personales tales como creatividad-apertura a la innovación, actitud crítica y facilidad para el trabajo colaborativo, enmarcados en las etapas del pensamiento lógico como son el análisis y la síntesis que están presentes durante su formación. Sin embargo, esta tarea de enseñar a investigar es influida por distintos componentes como son los sociales que explican el comportamiento de los directores de tesis-tutores y estudiantes que se identifican y ajustan su conducta tomando como modelo al investigador; los de la propia institución educativa con su normativa y sus curricula en cuyos programas están inmersos los modelos pedagógicos y los factores psicológicos que de manera fundamental, de acuerdo al proceso psicodinámico experimentado en su maduración, han propiciado, o no, el desarrollo de la resiliencia, liderazgo, autoestima y asertividad, principalmente. En estos aspectos,

también interviene el proceso de socialización familiar que puede dar seguridad e igualdad, o viceversa, para el desarrollo de investigador(a) con base al género y a lo introyectado respecto al papel que pueden desempeñar al crear ciencia (López, 2015). De ahí que se puede afirmar que el enseñar a investigar es un proceso que requiere disciplina académica y uso de imaginación puesto que se busca información, se analiza, se compara con lo que necesita, se prueba en el ámbito de interés, se vuelve a analizar para llegar a síntesis, todo ello representa un hacer y rehacer permanente ya que lleva a hacer adecuaciones a lo inicialmente concebido y requiere escribir y reescribir hasta quedar satisfecho, de acuerdo al diseño de investigación y a la parte de la realidad de la cual se partió. Se construye, hay ruptura y se vuelve a construir. La formación en investigación debe fomentar la reflexión epistemológica e ir poniendo en práctica lo que se vaya aprendiendo.

Así que el estudiante que se está formando como investigador debe ser “adoptado” por el investigador que lo dirige y forma y mediante el proceso de socialización y por modelamiento aprende actitudes, valores y el compromiso e incluso comparte la concepción de realidad. Aquí se cuenta con la visión del mundo tanto en el currículo explícito como en el oculto lo que repercute en los aspectos cognoscitivos, afectivos y motivacionales los cuales se presentan en las interacciones entre director de tesis-tutor y maestrando(a) y doctorando, aunque esta situación no siempre es reconocida en áreas de las ciencias exactas considerándolo como algo subjetivo, fuera de una concepción que lleva al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En el proceso de trabajo investigativo, tanto el tutor como el investigador novel debieran seleccionarse mutuamente considerando la disciplina y los intereses puesto que el trabajo de ambos en un ambiente estimulante repercute en la productividad, colaboración y el beneficio mutuo que incluso se traduce en el monto de las becas y en el caso del investigador, el reconocimiento de instancias entre las que se encuentra el SNI y su beca de desempeño como investigador. La relación tutorial es totalmente formal ya que se basa en el Reglamento de Estudios de Posgrado en el que se establece un Consejero de Estudios, que puede convertirse en un Director de tesis y éste al trabajar con el aprendiz y estar pendiente de su formación realiza las labores de un tutor, figura que también es reconocida por la normativa.

En otro orden de ideas se quisiera puntualizar que es necesario que esos investigadores noveles tengan la capacidad (o la desarrollen, con apoyo de sus tutores que usualmente son investigadores con experiencia) de transmitir por escrito los resultados del trabajo realizado a través de comunicaciones que puedan presentarse en distintos eventos académicos. Para González y Román (2016) las instituciones educativas difícilmente preparan a los investigadores noveles en la difusión de los hallazgos encontrados a través de los proyectos de investigación realizados para la obtención de grados de maestría o doctorado.

### *Aspectos contextuales que influyen la formación de investigadores*

Ortiz (2010) establece que en los países desarrollados hay una vinculación entre el gobierno, los sectores privados (empresas), organizaciones no gubernamentales e instituciones de educación superior, quienes aportan recursos financieros para atender lo que requieren las instituciones educativas para formar futuros investigadores.

Así que en el caso de México, se tendrían que decir que si se aplicara la metodología sistémica de Quinta Hélice y se atendieran sus componentes en cuanto a la investigación se refiere, ello repercutiría en el desarrollo económico del país ya que facilitarían la integración de investigación, desarrollo e innovación. De acuerdo a Martínez, estos se refieren a:

- Las instancias gubernamentales con sus políticas educativas nacionales y las internacionales siendo ejemplo de ello el CONACyT, que es un organismo descentralizado que promueve la investigación y el desarrollo de la innovación y la tecnología,
- los sectores económicos y sus necesidades,
- las empresas,
- las asociaciones/colegios de profesionales (consultores) y
- las universidades.

Estos cinco componentes debieran estar vinculados para la formación profesional en investigación (Martínez, 2012).

En este apartado también se considera a la normativa que rige la formación de investigadores, que abarca desde la Constitución Política



de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación hasta la propia reglamentación del IPN como la Ley Orgánica, el Reglamento de Estudios de Posgrado y los programas de planeación institucional en los que se establece la necesidad de fortalecer la vinculación de la investigación institucional con lo que se requiere en los sectores público, privado y social.

*Aspectos de los directores de tesis-tutores que influyen en el vínculo que se establece con los maestrandos y doctorandos.*

- Para algunos investigadores es problemático el armonizar la docencia y la investigación, ya que de acuerdo a su tipo de nombramiento, se tiene que cumplir con ciertas horas frente a grupo que pueden impedir el dedicarle mayor tiempo a los aprendientes y vincularlos con su proyecto de investigación, despertando su interés y fomentando la productividad de ambos.
- La programación de clases se realiza sin analizar individualmente la situación de los estudiantes en proceso de formación, por lo que pueden asignar a un estudiante –que se está formando– a la Estancia de investigación con otro docente investigador y si se desea realizar el cambio, administrativamente no se puede, pues usualmente cuando se inscriben los maestrandos o doctorandos, ya cerró el período de registro oficial de las materias y los docentes-investigadores que las atenderán.
- Asignación de un director de tesis-tutor a un estudiante que no está interesado en el proyecto de investigación, ni en establecer una interacción cercana en un ambiente académico armonioso y sólo desee hacer una tesis como un proceso administrativo que le facilite la obtención de su grado. Estudiantes en formación sin motivación para hacer una aportación o resolver problemas teóricos o tecnológicos.
- Cuando, como resultado al proceso de socialización vivido –tanto los docentes como los estudiantes– se vea impactada la interacción por un problema de no aceptación del género de la otra parte con la que se va a hacer investigación mediante un trabajo colaborativo. Dicha situación repercute en la motivación, liderazgo, resiliencia, creatividad e incluso en aspectos cognoscitivos.

- También influye el hecho de que algunos investigadores no disponen del tiempo suficiente para la formación de sus dirigidos y esto se potencializa cuando no se cuenta con un ambiente y una identificación apropiados entre ambas partes. Un investigador puede interesarse más en producir publicaciones, graduar más (sin interés en que se formen o no como investigadores noveles) para conservar su pertenencia al SNI y contar con sus Estímulos al Desempeño de los Investigadores (beca EDI) que reconoce a los investigadores y se traduce en percepción económica y mayor estatus académico y social.
- De igual forma resulta muy importante la participación de los Comités tutoriales que se integran por cinco docentes-investigadores, entre los que se encuentra el director de la tesis, quienes revisan al final de cada semestre, el avance que tiene el estudiante en la investigación que está desarrollando para su tesis. En esta situación puede reflejarse la falta de tiempo otorgado para leer el escrito del maestrando o doctorando; algunos investigadores participan y se presentan como parte del Comité, sin haber analizado el documento, incluso, puede suceder que de acuerdo a su formación y experiencia se inclinen por aspectos y técnicas metodológicas distintas a las que presenta el estudiante y recomiendan que se apliquen sin ninguna base ya que no conocen claramente el trabajo realizado.
- Aunque se considera que se aprende a hacer investigación, haciéndola, no es garantía de que el docente-investigador cuente con las estrategias didácticas apropiadas para enseñar poco a poco e ir formando al investigador joven, conforme se avanza en la investigación y en la propia tesis, activando la aparición de conocimientos y que el estudiante puede considerar pertinentes al objeto de estudio. Así como tampoco en orientarlo en la redacción de ponencias y artículos e incluso en fomentar la participación conjunta en eventos académicos nacionales e internacionales.

### *Modelos y competencias a considerar en la formación de investigadores*

De acuerdo a Rivas (2011) y a Pérez, Topete y Rodríguez (2014) existen diversos modelos que contemplan las competencias necesarias a desarrollar para formar o fortalecer en los investigadores.

Hay estudios de caso respecto a las habilidades investigativas en contextos variados como son los de Kiley, Moyes & Clayton, 2009, Koppi, Nolan & Field, 2010, Valter-Akerlind, 2010, Henderson, Nuñez & Casari, 2011. Estudios sobre “estrategias para el desarrollo de habilidades de investigación, en casos concretos y campos de saber específicos, de Helm, McBride, La Bianca, 2011, Kiley, Moyes & Clayton, 2009 y Murdoch, Dewey, Elton, Emmerson, Marshall, Smith, Stark & Whittle, 2010” (Rivas, 2011: 35-36).

### *Modelos centrados únicamente en el proceso de investigación*

Partington (2002) considera necesarias las competencias sobre filosofía y epistemología, y las correspondientes al proceso investigativo y las técnicas en que se apoya.

Evans en el 2011 establece que en la formación investigativa influyen el desarrollo del comportamiento (cambio en proceso y procedimiento, de productividad, de competitividad pero referidos al mejoramiento de la capacidad de investigación. Se despliegan actitudes relacionadas con modificaciones perceptuales, evaluativas y motivacionales respecto a la Investigación. También hay desenvolvimiento intelectual relacionado con el cambio epistemológico del campo en el raciocinio, en cuanto a la comprensión y lo analítico respecto a la investigación.

### *Modelos que hablan de aspectos personales y los relacionados a la investigación*

Berkeley (2004). Establece 21 aspectos, que pueden ser agrupados en siete competencias: tres de ellas se relacionan con la metodología de la investigación y se refieren a: Conocimiento especializado (su disciplina y áreas relacionadas); aspectos filosóficos de la epistemología y Habilidades metodológicas (búsqueda de información; diseño de investigaciones y conocimiento de métodos cuantitativos y cualitativos, reconocimiento de investigaciones buenas y malas). Las cuatro competencias relacionadas con habilidades sociales y rasgos personales corresponden a: Habilidades comunicacionales (escritura, crear argumentos lógicos, expresión oral), saberes generales (computacional, planeación y gestión del tiempo); habilidades para trabajar con otros (supervisor, colegas y sujetos de

investigación; para crear redes y contactos). Rasgos personales (creatividad e innovación, inteligencia emocional; constancia y capacidad para mantener un ritmo alto; habilidad para improvisar y superar limitaciones).

### *Modelos donde se aprende a hacer investigación científica en grupos de investigación*

Laursen 2010 y Lopatto, 2004 orientados a la experiencia de investigación de estudiantes de licenciatura. Investigaron las artes liberales, aunque sólo un grupo reducido se concebía con capacidad para pensar creativamente sobre el diseño de investigación.

Feldman, Divoll & Rogan, 2009. Los profesores deben reconocer que sus estudiantes son aprendices y que ellos pueden desarrollar su dominio metodológico siendo proactivos para que sus estudiantes de licenciatura, maestría o doctorado desarrollen competencias intelectuales. Se requiere reconocer el papel de la tutoría por pares (en el laboratorio de investigación) para mejorar las relaciones en el equipo de investigación.

Nersessian y cols. (2005, 2008) hicieron investigación interdisciplinaria en laboratorios de ciencias, entiendo por ello como el espacio físico y el de un grupo social organizado. Su enfoque es cognitivo-cultural, Vitae, junto con el sector de educación del Reino Unido, (2010), elaboró un registro que permitía planificar, promover y apoyar el desarrollo personal y profesional de la carrera de los investigadores

### *Los modelos mexicanos de formación de investigadores corresponden a:*

Rivas (2011) habla de modelos que establecen las competencias necesarias que deben estar presentes en un investigador. Sin embargo, no considera los rasgos de personalidad puesto que pueden variar con base al área en que se encuentran (ingeniería, matemáticas y computación, médico-biológicas, social-administrativa, humanidades o artes). Además hay otros rasgos que son propios de la naturaleza humana y que no se circunscriben solo a los investigadores. Este autor establece el modelo LART integrado por nueve habilidades:

- Plantear el problema,
- desarrollar el marco contextual,

- revisar el estado del arte,
- crear y validar modelos e instrumentos para recolectar información,
- saber presentar una ponencia en un congreso científico,
- contar con los conocimientos sobre las técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo,
- saber estructurar y escribir un trabajo científico,
- tener dominio de idiomas y
- conocimientos sobre arte y cultura universales.

Para Ortiz, (2010) la formación de investigadores es influida por factores propios del sujeto y contextuales como aspectos culturales, sociales, políticos y económicos, además de los específicos de las instituciones educativas.

Moreno (2011) propone en la formación de investigadores, el desarrollo de siete habilidades:

- Habilidades perceptivas,
- instrumentales propias del dominio de una lengua oficial,
- el pensamiento que van desde el pensamiento crítico hasta el flexible,
- conocimientos conceptuales conocimientos que se apropian y reconstruyen, con posibilidad de aplicar análisis y síntesis.
- Habilidades metodológicas,
- habilidades de construcción social del conocimiento,
- habilidades metacognitivas.

Pérez, Topete y Rodríguez, (2014) retoman las dimensiones que consideran Evans y Moreno, vinculadas al Desarrollo del comportamiento, La intelectual/epistémico y la de las Actitudes y agregan una cuarta que establecen como indispensable y que es el Desarrollo de la responsabilidad social que representan el compromiso y cuyos componentes son:

- Dominio de otros idiomas (facilita aprendizajes diversos haciéndolo más competitivo),
- habilidad para trabajar en equipo (favorece el manejo del presupuesto y crea cultura académica con enfoque social o como parte de redes de investigación e incluso a nivel internacional),

- habilidad de realizar trabajo orientado a los sectores productivo, social y gubernamental del país que repercuten en el desarrollo económico del país.

Como una reflexión final se desea comunicar que lo ideal es que un maestrando(a) o un doctorando participen en proyectos de investigación en los que el director de tesis-tutor investigador seleccione el objeto de estudio, calidad y tipo de investigación y solicite recursos (financieros y/o de infraestructura) y del cual el estudiante aprenda haciendo investigación colaborativamente, compartiendo y aportando ya que si el vínculo es apropiado, hay desarrollo de sus potencialidades y fomento de su creatividad, teniendo como eje importante la motivación. González y González (2015) concluyen, como resultado de una investigación en una maestría en Administración Industrial y de Negocios, en Nuevo León, que el proceso investigativo es determinado por la automotivación y por la concreción de una idea que se traduce en un servicio o producto.

Aún queda mucho por hacer en los programas de posgrados, pero lo más importante es tener conciencia de que el investigador novel o el experimentado cuando hace y enseña metodología y técnicas de investigación, se ve afectado por dimensiones personales (psicológicas), sociales, cognoscitivas (epistemología), las propias de la disciplina en que está inserto y en ese vaivén entre la construcción y la disrupción y la reconstrucción que en la dinámica va transformando la información. Todo ello influenciado por el contexto nacional e internacional.

Al estar las investigaciones en el IPN y en cualquier institución educativa, vinculadas al contexto favorecen el desarrollo de México pues atienden las necesidades, innovan y hacen desarrollo tecnológico. Hay que pasar de un modelo de desarrollo económico de cuádruple hélice al modelo sistémico Quinta Hélice, donde existe vinculación entre los sectores económicos y sus necesidades, las políticas gubernamentales, las empresas, los grupos de especialistas reconocidos en asociaciones y colegios y las instituciones educativas que forman y realizan investigación.

## Referencias

Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT) del IPN. Disponible en: <https://www.ipn.mx/ciebt/conocenos.html>

- Cortés, J. A., Olea, E. y Cuevas, I. Y. (31 de julio al 3 agosto 2019). El capital intelectual en los posgrados como estrategia para la formación de investigadores en educación. 1er. Congreso Internacional de Investigación de la Investigación Educativa “Nuevas formas de producir conocimiento” en la Universidad Pablo Guarrado Chávez. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- DEMS-IPN. (2010). Manual: Operatividad del Proyecto Aula. México: IPN. Disponible en: <https://www.ipn.mx/assets/files/cecyt11/docs/Proyecto-Aula/Guias/Manual-operatividad-proyecto-aula.pdf>
- Dirección General IPN. *Informe Anual de Actividades Instituto Politécnico Nacional 2018*. Datos preliminares. Disponible en: <https://www.ipn.mx/informeannual2018.pdf>
- González, V. P. y González, P. Y. (2015). Estudio de las competencias relacionadas al proceso investigativo. Caso mujeres estudiantes del Posgrado. En Mendieta, A. Coordinadora. *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SNI. Retos y propuestas*. Puebla: BUAP/Ediciones la Biblioteca. Disponible en: [www.inb.unam.mx/historias\\_noticias/2015/sni\\_retos\\_propuestas\\_15.pdf](http://www.inb.unam.mx/historias_noticias/2015/sni_retos_propuestas_15.pdf)
- González, V. y Román, M. del M. Investigador novel: estrategias y herramientas en el mundo conectado. Universidad Murcia en *Revista Interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, número 0, junio 2016: en busca de la Tecnología Educativa. Disponible en: <http://revistas.um.es/riite/article/view/262241>
- Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Objetivo estratégico para una política de estado 2018-2024*. (22 agosto 2018). Disponible en: [www.dgcs.unam.mx/CTI-180822.pdf](http://www.dgcs.unam.mx/CTI-180822.pdf).
- Hoja Estadística de variables del proceso de autoevaluación del IPN, enero-marzo 2019*. Disponible en: [https://www.google.com/search?rlz=1C1PRFI\\_enMX766MX766&q=Hoja+Estad%C3%ADstica+de+variables+del+proceso+de+autoevaluaci%C3%B3n+del+IPN,+enero-marzo+2019.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjeolSC2dfjAhVBWKOKHRuJB8oQ7Al-6BAgJECQ&biw=1354&bih=615](https://www.google.com/search?rlz=1C1PRFI_enMX766MX766&q=Hoja+Estad%C3%ADstica+de+variables+del+proceso+de+autoevaluaci%C3%B3n+del+IPN,+enero-marzo+2019.&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjeolSC2dfjAhVBWKOKHRuJB8oQ7Al-6BAgJECQ&biw=1354&bih=615).
- IPN. Secretaría Académica. (2019). *Agenda Estratégica de Transformación*. México: IPN.

- López, M. M. (2015). El rol como investigadora. En Mendieta, A. (Coordinadora). *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SNI. Retos y propuestas*. Puebla: BUAP/Ediciones la Biblioteca. Disponible en: [www.inb.unam.mx/historias\\_noticias/2015/sni\\_retospropuestas\\_15.pdf](http://www.inb.unam.mx/historias_noticias/2015/sni_retospropuestas_15.pdf)
- Martínez, R, (2012). Quinta Hélice Sistémica (QHS) un método para evaluar la competitividad internacional del sector electrónico en Baja California, México en *Investigación Administrativa*, núm. 110, julio-diciembre, 2012.
- Ortiz, V. (2010). Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la Universidad de Guadalajara. Una aproximación multidimensional. En *Colección Graduados. Serie Sociales y Humanidades*, núm. 14. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Disponible en: [file:///C:/Users/julio/Documents/ponencias%202019/4\\_Los\\_procesos\\_de\\_formacion\\_y\\_desarrollo\\_de\\_investigadores\\_en\\_la\\_Universidad\\_de\\_Guadalajara.pdf](file:///C:/Users/julio/Documents/ponencias%202019/4_Los_procesos_de_formacion_y_desarrollo_de_investigadores_en_la_Universidad_de_Guadalajara.pdf)
- Pérez, M. L, Topete, C. y Rodríguez, L. M. Modelo para la formación y el fortalecimiento de investigadores en las universidades en *Investigación Administrativa*. Año 43, núm. 114, 2014.
- Rivas, L. A. Las nueve competencias de un investigador en *Investigación Administrativa*. Año 40, núm.108, 2011.

## Nota

<sup>1</sup> El 66% de estos programas pertenecen al Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad e (PNPC).