



EXPERIENCIAS EN LA CONFORMACIÓN DE REDES DE INVESTIGACIÓN

Rosa Amalia Gómez Ortíz

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración. Unidad Santo Tomás

Patricia Ruth Ávila Gómez

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración. Unidad Santo Tomás

Alma González López

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración. Unidad Santo Tomás

Área temática: A.II) Educación superior y ciencia, tecnología e innovación.

Línea temática: Comunidades y redes profesionales, de investigación científica y tecnológica.

Tipo de ponencia: Reporte de investigación.

Resumen:

El objetivo fue Analizar las experiencias que enfrentan coordinadores de redes de investigación con el propósito de que las acciones que realizaron sean un referente para la coordinación y operación de nuevas redes. Este estudio surgió debido a que existe amplia información sobre el estudio de las dinámicas de las redes académicas y de investigación, sus productos, las formas de relacionarse, pero pocos estudios se han desarrollado sobre la forma en que

enfrentan los retos los coordinadores al iniciar una nueva red. Para ello, se realizaron entrevistas a coordinadores y ex coordinadores de redes de investigación. El estudio corresponde a un diagnóstico, el tratamiento de los datos fue la descripción de la información bajo el análisis reflexivo, comparando las estrategias utilizadas. Entre los resultados se encuentran: los retos enfrentados y las estrategias tanto académicas como administrativas utilizadas para resolver los problemas que se fueron encontrando durante la conformación de la red a su cargo.

Palabras clave: redes de investigación, conformación de redes, colaboración.

Introducción

Los problemas educativos, sociales, científicos y tecnológicos en el marco de un mundo globalizado se complejizan y la forma de abordarlos es la colaboración de investigadores, así el trabajo en red se convierte en un instrumento para la solución de problema en los diferentes campos del conocimiento.

Lo anterior, se deriva de los beneficios que diversos autores han manifestado del trabajo colaborativo: Thornsteinsdottir, (2000), Aranda, (2018) colaboración de equipos para desarrollar investigación, en muchos casos se requiere la experiencia especial y conocimiento particular para lograr los objetivos, que solo algunas personas poseen.

Bermeo, De los Reyes and Bonavia (2009) Esto ha requerido ir más allá de los límites disciplinarios, institucionales y geográficos, para el estudio y solución de estos problemas por parte de la comunidad científica. El trabajo en equipo y la colaboración se han convertido en los vehículos para la integración de conocimientos, esfuerzos y capacidades para los procesos de investigación.

Entre las propiedades de las redes que han sido más analizadas en los estudios de administración o que siguen la perspectiva del capital social, se encuentran la centralidad de la red, la densidad de ésta, su tamaño y la presencia de agujeros estructurales en ellas.

La centralidad de la red es la propiedad que identifica a los nodos con mayor número de vínculos dentro de una red (Wasserman y Faust, 1994). Los actores más centrales pueden tener una posición de ventaja respecto a los demás en tanto que tienen más alternativas para satisfacer sus necesidades, más posibilidades de acceso a recursos y se considera que son menos dependientes (Hanneman y Riddle, 2005). Pocos estudios existen sobre las experiencias e la creación y operación de las redes.

Por lo anterior el objetivo que se determinó fue: Analizar las experiencias que enfrentan coordinadores de redes de investigación con el propósito de que las acciones que realizaron sean un referente para la coordinación y operación de nuevas redes.

Objetivos específicos:1) Identificar las acciones implementadas para la conformación de las redes de investigación. 2) Describir los retos que enfrentaron los coordinadores de redes de investigación.

2. Fundamentación Teórica – Metodológica.

2.1 ¿Qué es una red?

M. E. J. Newman (2001), en su artículo sobre la estructura de las redes, define una red social como una colección de personas, cada una de las cuales está familiarizado con algún subconjunto.

Uno de los aspectos que otorgan la importancia a las redes de investigación, es la posibilidad de publicaciones en coautoría, ya que como lo menciona Adams, J (2012), las nuevas redes regionales están reforzando, la competencia y capacidad de e investigación en las economías emergente. Una de la forma para enfrentar los desafíos de las instituciones educativas y centros de investigación es la colaboración vista desde una

perspectiva pública más amplia. Por ejemplo; la transferencia de conocimientos puede darse de mejor manera al estar en condiciones de colaboración y las publicaciones de artículos en coautoría, son citadas con mayor frecuencia.

Los beneficios del trabajo en red incluyen según Adams, (2012) los siguientes: 1) Proporciona acceso a recursos, incluye financiación y facilidades para la investigación y generación de nuevas ideas. 2) Acceso a equipos que se encuentran en grandes instalaciones con la posibilidad de acceso a datos de calidad e de alta importancia que pueden fomentar la rápida difusión del conocimiento. 3) Las publicaciones en coautoría son más frecuentemente citadas. 4) Las redes de investigación son una herramienta de internacionalización para la Diplomacia.

Aunque algunos autores mencionan que investigar en red incrementa la productividad (Lee and Bozeman, 2005), existen otros que mencionan que los investigadores de alto nivel prefieren trabajar asesorando estudiantes de doctorado y posdoctorales (Bozeman & Corley, 2004). Estos mismos autores, afirman que “Sí bien es probable que dicha colaboración mejore la productividad de algunas partes, otras pueden ser un obstáculo para la productividad de los investigadores más experimentados, por lo tanto, para este último, esto puede representar una aportación voluntaria”.

2.2. Tipología de las redes

Existen diversos enfoques para clasificar a las redes, entre las que se encuentran: por su alcance; institucional, nacional, regional o internacional. Por el propósito u objetivo; redes de información y comunicación, redes académicas, redes temáticas, redes de investigación, redes de innovación y redes de servicios tecnológicos.

Por el tipo o naturaleza de su asociación; pueden ser formales o informales. Las redes formales se asocian por un programa de cooperación a través de agencias u organismos internacionales, por convenios gubernamentales o por que se encuentran coordinadas de manera oficial en una institución educativa. En tanto las informales se basan por acuerdo voluntario de los participantes, sin que exista un marco formal explícito (Sebastián, 2000).

Las redes de información y comunicación se basan en redes electrónicas, su propósito es contar con el mayor número de información para el intercambio de datos.

Las redes académicas. Pueden agrupar a todos los actores de las instituciones y hacer más fácil la interacción. (Valencia, 2014)

Las redes académicas se centran en la educación superior, lo que implica involucrarse en aspectos de movilidad e intercambio de estudiantes y profesores.

Redes temáticas, el interés está centrado en un tema científico, tecnológico o de gestión de la investigación, sus miembros se asocian por la identificación hacia el tema.

Las redes de investigación sus miembros colaboran para realizar investigaciones de mayor envergadura y complejidad por lo que se requiere el trabajo interdisciplinario. Las redes de investigación o también llamadas redes de conocimiento, en las que participan tanto los investigadores como los usuarios de la investigación.

Redes de Innovación se caracterizan por la heterogeneidad de los actores que las componen, reflejando la complejidad y la necesidad de interacciones que suelen requerir los procesos de innovación.

2.3. Estrategia metodológica

La estrategia seleccionada fue un diagnóstico debido a que se carece de información al respecto, cae en el campo de la descripción, y por el tratamiento de los datos es un análisis reflexivo y se ubica en el campo de la investigación cualitativa.

El instrumento fue una entrevista a nueve coordinadores de redes, debido a esto, en los resultados se insertan las citas de las personas que dieron la información sobre sus experiencias en la creación y operación de una red. Las preguntas de investigación fueron: ¿Qué acciones realizaron para iniciar la integración de una red? ¿Cuáles fueron los retos con que se encontraron? ¿Cómo enfrentaron los retos?

Resultados

En este apartado se describen las experiencias de los excoordinadores y coordinadores actuales redes de investigación que se han implementado en el Instituto Politécnico Nacional, lo cual incluye aspectos de tipo histórico a manera de antecedentes de las redes institucionales.

Las redes nacieron en el 2004, las redes de investigación iniciaron y permanecen ya por casi 10 años. El número y nombre de las redes, así como la fecha de creación se muestran en la tabla 1.

Experiencias en la creación de la Red de Salud.

El primer coordinador de la Red de Salud mencionó que algunos de los investigadores ya trabajaban de manera colaborativa desde unos diez, quince o tal vez más años antes de la creación de la red, la pregunta que se hizo ante la disyuntiva fue ¿Por qué habría que formar una red? ¿Qué no ya existía?, y la respuesta fue crear una red en salud implica tener contacto con hospitales e instituciones donde se encuentran los pacientes. De ahí que surgió el objetivo de la red la cual significa buscar, mejorar, prevenir y tratar a un individuo humano. o animal. Es una red de expertos que desarrollan trabajo y consiguen dinero en instancias fuera del Instituto

Tabla 1: Redes y fecha de creación

CAMPO DE CONOCIMIENTO DE LAS REDES -IPN	FECHA DE CREACIÓN
RED DE BIOTECNOLOGÍA	31 DE DICIEMBRE DE 2006
RED DE MEDIO AMBIENTE	31 DE DICIEMBRE DE 2006
RED DE NANOCIENCIAS Y MICRONANOTECNOLOGÍA	31 DE DICIEMBRE DE 2006
RED DE COMPUTACIÓN	30 DE ENERO DE 2009
RED DE ENERGÍA	31 DE JULIO DE 2010
RED DE EXPERTOS EN TELECOMUNICACIONES	31 DE MARZO DE 2011
RED DE DESARROLLO ECONÓMICO	17 DE MAYO 2011
RED DE SALUD	20 DE SEPTIEMBRE DE 2011
RED DE EXPERTOS EN ROBÓTICA Y MECATRÓNICA	01 DE JUNIO DE 2012
RED DE EXPERTOS EN INNOVACIÓN AUTOMOTRIZ	31 DE AGOSTO DE 2018
RED DE EXPERTOS EN SISTEMAS COMPLEJOS	31 DE AGOSTO DE 2018

Nota: Elaboración propia con información de la página web de las Redes de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, recuperado en: <http://www.ipn.mx/coriyp/>. Aclaración, todas son redes de investigación pero la diferencia entre el término que se usa de red y red de expertos, está relacionada con los requisitos para ingresar a cada una de ellas. En las redes los miembros pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt y cuentan con alta productividad. En el caso de las redes de expertos, por la naturaleza de dichas redes, pueden ser parte de ellas técnicos especialistas los cuales en muchos casos tienen una alta experiencia en campos específicos de dicha área de conocimiento.

Cuando se creó la Red de salud había 71 miembros, tres años después solo quedaron 40 investigadores conformaban la red, solo a tres años después de su creación. Existen nueve unidades académicas y centros de investigación en el Instituto Politécnico Nacional que cuentan con investigadores en el área de salud. Algunos investigadores comparten pertinencia con la red de biotecnología administrativamente.

Ser parte de una red permite relacionarse con otros colegas (Luna, 2018), desde el primer encuentro de esta red, se definieron las líneas de investigación. A pesar de ser un grupo heterogéneo se conformaron mesas de trabajo, mesas de afinidad y se empezó a trabajar de manera natural, fue el primer reto, ya que cada persona tiene una línea de expertis, por lo que se dio de manera sencilla el trabajo colaborativo. A octubre 2018, los proyectos de investigación se presenten en tres niveles: los avanzados, los que están en desarrollo y los muy básicos.

En la red de salud no solo está la visión del médico, también hay enólogos, ingenieros en desarrollo de alimentos, parasitólogos, microbiólogos, por lo que esta red, está a un paso de incrustarse en la salud trasnacional, es decir llevar los conocimientos de nivel básico a la aplicación. (Luna, H, 2018).

Experiencias den la red de biotecnología

Esta red inicio con un congreso Internacional de Biotecnología, aquí la experiencia y los contactos de uno de los investigadores, facilitaron la realización del Congreso, como primer paso y ante el desconocimiento de qué unidades? y quiénes? realizaban investigación en el campo de la biotecnología en el Instituto, se

dieron a la tarea de indagar quienes eran y entablar comunicación con ellos., encontraron que el Centro de biotecnología en Tlaxcala, UÍBI, el Centro de Investigación Genómica en Reynosa y los Cuatro CIDIRES (Oaxaca, Sinaloa, Durango y Michoacán) hacían investigación en el campo de la biotecnología. Por lo tanto, se realizó un congreso internacional, con poca participación por parte de los extranjeros. Posteriormente se realizó un Congreso a nivel nacional, ahora también con poca participación, pero de los investigadores IPN, por lo anterior surgió la idea de crear la red de biotecnología. Se creó la Red Biotecnología, lo que un año después, lo llevó a convertirse en el Director de la Unidad Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), aspecto que le facilitó la toma de decisiones. Le permitió mantener la red de común acuerdo con los directores de Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA) Tlaxcala y Centro de Biotecnología Genómica (CBG) Reynosa. Creándose el encuentro de Biotecnología cada dos años, y cuyos resultados fue una mayor participación y presentación de trabajos de los investigadores politécnicos. Este evento se realiza cada dos años y en el 2018, se realizó el 18avo encuentro. (Durán, 2018)

La operación o conformación de una red es compleja (Ramírez, 2018), existen puntos de vista diferentes, pero con objetivos comunes, esto conlleva a posibles soluciones. A fines del 2018, la conformaban 653 miembros. Una de las acciones fue identificar el expertis de cada miembro, ya que poco se sabía sobre lo que hacían los miembros, esto permitió conformar 5 líneas de investigación.

En la red de biotecnología existen 18 nodos con diferentes instituciones entre centros de investigación y escuelas superiores que están involucradas (léase facultades), la complejidad de comunicación con los investigadores de 18 instituciones es complicada. Por esto, es importante que los coordinadores cuenten con personal de apoyo para los trámites administrativos como realizar oficios, enviar correos, hacer llamadas telefónicas, manejar y organizar los recursos financieros y de mercadotecnia. (Ramírez, 2018)

Una red debe funcionar con 20, 30, 40 personas (Reguera,2018), un proyecto apenas se puede discutir entre tres o cuatro participantes. Los que trabajan en un ambiente colaborativo, tienen intereses comunes, temáticas e infraestructura de la que hacen uso todos. La red es una organización grande de colaboración. Es decir, una intersección en la materia de estudios, pero existen áreas que no se prestan para el trabajo colaborativo en redes. Ejemplo la innovación de tecnologías donde se requiere cierto grado de confidencialidad hasta que el producto se encuentre en el mercado.

Experiencias en la red de energía

La red de energía se creó en el 2010, sin embargo, desde el 2007, se visualizaba la creación de una red de energía, pero el enfoque se estaba generando era sobre el hidrogeno, pero considerando que el tema de energía es mucho más amplio, el nombre fue el de energía en general, por tanto, se requería crear sinergia. (Tufiño, 2018).

Ante la situación anterior, el primer coordinador de la red de energía del 2010 al 2013, se hizo la pregunta, ¿Por qué una red de energía?, la respuesta fue que la energía no es un tema de moda, es un bien que hay

que cuidar y generar a futuro. Los países que podrán enfrentar el futuro, en cuanto a energía, son aquellos que podrán enfrentar su sostenibilidad energética. Si no sucede esto serán dependientes del país al que se le compre, por tanto, se requiere autosuficiencia.

Experiencias de la Red de Desarrollo Económico

Esta red la implementó el Dr. Gerardo Ángeles, en el año 2011, al inicio había 50 miembros y actualmente son 30. Una de las primeras estrategias fue presentarse en todas las escuelas del politécnico para invitar a los investigadores a participar en la red. Otra estrategia fue no seguir al pie de la letra las reglas institucionales de conformación de las redes, pero ha funcionado y sobre todo se ha escuchado a la red. Un punto importante es el apoyo institucional, el instituto determinó la creación de esas redes, el apoyo institucional fue importante ya que trascendió al establecimiento del Programa de apoyo a proyectos de investigación multidisciplinarios, respaldando a los investigadores jóvenes que había en el nivel de candidatos en el SNI del CONACYT. (Rivera, 2018). Los apoyos llegaron directamente a las redes, se propusieron varios proyectos derivados de las redes, algunos de los miembros quedaron como candidatos en el SNI.

Es a través de la red que se pudieron dar a conocer los puntos de vista de los diversos miembros, además es más complicado el trabajo individual. En red se tiene mayor fuerza. Lo que fue conformando la red, fue la confianza entre los miembros, aun cuando no se dio entre todos, ya que como todos somos diferentes y cada uno tiene una intención distinta al participar en la red. Los que se integraron con mayor confianza favorecieron el desarrollo de la red, y las afinidades que lograron esto, fueron acciones académicas, pero también extra académicas. El conocerse y tener cosas en común ayuda mucho a la relación y al trabajo. (Rivera, 2018).

Experiencias de la Red de Robótica y Mecatrónica

En el contexto del desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, así como de la sistematización, se creó la red de robótica y mecatrónica como una red de expertos y no de investigación. Esta red es la más incluyente, incorpora 64 miembros (ingenieros, maestros en ciencias y doctores, algunos están en el SNI, pero no es forzoso) es importante que sean parte del Sistema Nacional de Investigadores, pero no es indispensable, es una forma de aprovechar las capacidades de todas las personas. (Sossa, 2018).

Para la creación de la red el primer paso fue hacer un censo para saber quién trabajaba el campo robótico y mecatrónica en el Instituto Politécnico Nacional y se encontraron diferentes centros y unidades académicas entre ellas Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), las Escuelas Superiores de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIMES), Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA), Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo (CIDETEC) y en los Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYTS), como se puede ver existen diferentes tipos de grupos unos pequeños y otros más grandes, a partir de ello, la red se conformó en el 2011, la cantidad de miembros varía con el tiempo, actualmente (año 2018) son 64 miembros y cada persona tiene su propia línea de trabajo. (Sossa, 2018).

Existe una amplia oportunidad de incrementar el número de miembros y las áreas de investigación en el campo, ya que se realizó un censo y actualmente hay más de 2000 estudiantes que están trabajando en el campo, la estrategia es coordinar el trabajo con ellos. (Sossa, 2018).

La gente involucrada en procesos de producción aprende y adquiere nuevos conocimientos, nuevas capacidades, nuevas habilidades para una mejor calidad de vida en los habitantes del país. En el área de la robótica y de la mecatrónica se observa que las máquinas derivadas de estas áreas son cada día más autónomas, y empiezan a tomar decisiones por sí mismas. Se están convirtiendo en herramientas básicas de ayuda al ser humano, lo que permite la liberación de tareas tediosas, monótonas, peligrosas, para que el ser humano se pueda dedicar a aquellas tareas que enaltecen el alma y el espíritu. (Sossa, 2018).

Ha sido difícil crear y mantener la red, pero es pertinente a las necesidades no solo presentes sino futuras y al ritmo que marca el desarrollo tecnológico en el campo. (Sossa, 2018). El siguiente paso es hacer robótica de servicio.

Experiencias en la red de Computación.

La red de computación inició con cuatro líneas, la de educación, transporte, seguridad y de ciencias de la computación. Al inició se hicieron comentarios respecto a la dificultad de trabajar en equipo, concibiendo el concepto de red como un concepto moderno, ya que a principios del siglo pasado los investigadores hacían trabajo individual. Es el caso de Einstein quien concibió, él solo la teoría de la relatividad. (Silva, 2018).

Las redes surgen por la necesidad de trabajar en grupo y resolver la complejidad de los problemas. Al principio hay planeación y acciones estratégicas. En la red de computación el promedio de investigadores es de 100, nunca ha llegado a tener 148, pero el 90% está en el SNI, es decir su mayoría, lo que significa que son personas con alta productividad. (Ramírez, 2018).

Las colaboraciones verdaderas se dan entre amigos, con personas con las que existe cierta relación afín y de esta manera surgen ciertas colaboraciones, esto se da sencillo y sin dinero. Si no se hace de esta manera, hay que pagar por las colaboraciones. Las colaboraciones reales se dan cuando hay colaboraciones adicionales, por tanto, hay que encontrar la manera de generar incentivos adicionales.

Como parte de la experiencia fue entender y aprender a comunicarse con físicos, químicos y biólogos con los que se trabajó de manera conjunta. Se tuvo que dar un tiempo de madurez para integrarse al trabajo en red con otras áreas.

Conclusiones

Se concluye que se logró el objetivo planteado al poder describir las experiencias de los diferentes coordinadores de redes institucionales.

Los diferentes coordinadores al iniciar la creación de una red de investigación desconocen la cantidad de investigadores que investigan alrededor de un tema, tampoco saben en qué centro de investigación o sección – dirección de investigación se encuentran, hablando desde el punto de vista geográfico.

Enfrentan retos de desconocimiento o falta de trabajo en equipo colaborativo.

Los coordinadores deben realizar muchas actividades tanto académicas como de investigación además de coordinar una red.

El coordinador de una red así como los miembros de la misma deben aprender el idioma de otras áreas del conocimiento para trabajar conjuntamente para un propósito.

Las ventajas del trabajo en red son diversas, entre ellas, la realización de trabajos de mayor envergadura, mejor aprovechamiento de los recursos económicos, materiales y de infraestructura.

Las redes de investigación, generalmente tienen requisitos de ingreso de mayor exigencia que en las redes de expertos.

Referencias.

A Adams J. (2012), The rise of research networks, Computed by O. H. Journal Nature Beauchesne, Science-Metrix. Data, 8 octubre, Vol 490.

Aranda B. (2018), (22 de agosto de 2018). Conferencia "Importancia de las redes de investigación para el desarrollo social y productivo "en el evento "Experiencias de la conformación, operación y permanencia de redes de investigación". (video disponible), Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.

Bermeo H, De los Reyes E., and Bonavía T. (2009) Dimensiones of the scientific collaboration and its contribution to the academic research groups 'scientific quality. *Research Evaluation*, 18 (4), 301-311

Duran. P. (22 de agosto 2018), Participación en el panel. "Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación", (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad De México, México.

Instituto Politécnico Nacional, Redes de Investigación y Posgrado. Recuperado en <http://www.ipn.mx/coriyp/>

Hanneman, R.A. and Riddle, M. (2005) Introduction to Social Network Methods. Scientific Research, and Academic Publisher Open Access <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>. Available in [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=119874](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=119874)

Lee S. and Bozeman B. (2005) The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science* 35/5, october, 673-702 SSS and SAGE Publications, London, Thousand Oaks CA, New Delhi), rescatado en DOI:10.1177/0306312705052359

Luna, H, (23 de agosto 2018), Participación en el panel. "Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación", (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad De México, México.

Newman M.E.J. (2001), Structure of scientific collaboration networks, *PNAS* January 16, 98 (2) 404-409; Communicated by Murray Gell-Mann, Santa Fe Institute, Santa Fe, NM <https://doi.org/10.1073/pnas.98.2.404>,

Ramírez S, (23 de agosto de 2018) Participación en el panel. "Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación", (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad De México, México.

Rivera G, (23 de agosto de 2018) Participación en el panel. "Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación", (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.

Sossa, A. (23 de agosto de 2018) Participación en el panel. “Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación”, (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad De México, México.

Silva,

Thornsteinsdottir, O. Halla (2000),” Externa Research Collaboration in Two Small Science Systems, *Scientometrics* 49(1):145-160.

Tuño V, (23 de agosto de 2018). Participación en el panel: “Experiencias en la conformación, operación y permanencia de redes de investigación”, (video disponible) Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional. Ciudad De México, México.

Valencia, A. (2014) Gestión de las redes académicas y de investigación en las instituciones de educación superior. Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ciudad de México, México.