

# **Organismos intermedios de innovación de tipo privado en países en desarrollo: El caso de Nodus Proactive Network Dynamics**

## **Resumen**

El trabajo discute la aparición de una organización de intermediación de soporte a la innovación y el cambio tecnológico de tipo privado y revisa los alcances de sus funciones en un sistema de innovación con fallas como los que caracterizan a los países en desarrollo. Los resultados muestran que existen beneficios por el desarrollo de redes de colaboración para la ejecución de proyectos sin embargo se detectan otras condiciones particulares del organismo que requieren su revisión desde los estudios de la intermediación.

## **Abstract**

The paper discusses the appearance of a private organization of intermediation to support innovation and the technological change and reviews the scopes of their duties in an innovation system with systemic failures, like those that characterize developing countries. The results show benefits for the development of collaborative networks for project execution; however another particular facts of the intermediary organization suggests to be reconsidered by the intermediary studies.

## **1. Introducción**

El presente trabajo aborda el estudio de caso de Nodus Proactive Network Dynamics (NODUS<sup>1</sup>), una empresa localizada en el estado fronterizo de Chihuahua, México. La cual surge como ejemplo de un organismo intermedio en una región con ineficiencias institucionales para la vinculación en innovación (OECD 2012), y con la particularidad de ser de carácter privado. Sus funciones le permiten actuar como interface del conocimiento generado por universidades y centros públicos de investigación para su posterior transferencia al sector público y privado. Destaca su labor por articular redes de colaboración inter-institucional para gestionar conocimiento científico y tecnológico, programas de financiamiento, desarrollos tecnológicos, protección intelectual, infraestructura, entre otras actividades y recursos que resulten necesarios para el desarrollo de los proyectos.

De acuerdo con la literatura y estudios especializados en el tema, los países en desarrollo y economías en transición encuentran barreras iniciales para consolidar sus sistemas de innovación, entre ellas se encuentran las dificultades para establecer conexiones entre los actores del sistema de innovación (Lundvall et. al. 2009; Edquist 2008; Niosi 2002) por lo que los organismos intermedios pueden ser una medida que ayude a superar las condiciones de escasa vinculación y mejorar su eficiencia en el proceso de innovación (Verblane 2012; Thorgren, et. al. 2009). En este sentido el objetivo del presente trabajo consiste en presentar los hallazgos en la caracterización de un organismo privado con funciones de organismo

---

<sup>1</sup> Abreviación de la empresa que se utiliza de aquí en adelante

intermedio y discutir los beneficios y desventajas que implica dicho modelo de articulación y complementariedad en el contexto de países en desarrollo.

En términos metodológicos los resultados forman parte de la investigación realizada durante el 2012, en la cual a partir de la tipología de intermediación de Howells (2006) se revisó el estudio de caso para determinar los alcances y límites de las funciones ejecutadas por el organismo. La información se obtuvo mediante entrevistas semi-estructuradas con responsables de la empresa y los resultados fueron triangulados con representantes de las instituciones públicas y privadas con quien tienen proyectos conjuntos para validar la información.

La exposición se encuentra integrada en tres apartados. El primero muestra un recuento de las aproximaciones conceptuales que sirven de marco analítico para la discusión del estudio de caso. El segundo apartado presenta los hallazgos obtenidos sobre las características organizacionales que definen al organismo intermedio NODUS y sus funciones de vinculación hacia el entorno de Chihuahua, explorando los beneficios e inconvenientes de un organismo de intermediación para promover la vinculación en un sistema de innovación en ciernes como los que existen en países en desarrollo. El último apartado versa sobre las reflexiones finales y conclusiones del trabajo.

## **2. Marco analítico**

### **2.1. Barreas y fallas de los Sistemas de Innovación en Países en Desarrollo**

La popularidad del concepto de sistema innovación ha permitido su discusión en distintos ámbitos como lo es la perspectiva de los países en desarrollo. Diversos autores han discutido la pertinencia de tal enfoque en países con resultados escasos en la materia, como lo demuestran los distintos estudios nacionales y regionales sobre América Latina, África y algunos países europeos en transición. (Arocena y Sutz, Verblane, Lundvall) Los autores coinciden en que el concepto ha sido acuñado desde la mirada de países avanzados y construido sobre otras realidades, las cuales presuponen un nivel previo de capacidades e interacciones suficientes del sistema. Tal noción deriva en concepciones erróneas e inadecuadas para su aplicación en países en desarrollo donde tales capacidades e interacciones, están aún incipientes y en ocasiones ausentes. Sin mencionar la diferencia en la persecución de objetivos, donde los países avanzados pretenden orientarse hacia la creación de innovaciones disruptivas para mantener la hegemonía económica respecto al resto de los países. Mientras que en países en desarrollo los objetivos de crecimiento bien pueden cumplirse con difundir una nueva tecnología no-avanzada para impactar considerablemente la productividad y la generación de riqueza, por lo que la orientación hacia las tecnologías de punta debe tomarse con reserva en estos casos.

Existen diversos argumentos sobre la dificultad que encuentran los países en desarrollo para lograr un sistema innovación articulado, dinámico y funcional: las principales críticas señalan dificultades atribuidas a la desconexión entre la oferta y demanda de conocimiento, actores con capacidades inadecuadas, el uso de racionalidades antiguas en materia de política de innovación y un tipo de innovación reactivo e incremental. Una lista detallada que profundiza en cada elemento se encuentra a continuación en la Tabla No. 1.

**Tabla 1. Barreras y fallas a la interacción para la innovación en Países en Desarrollo**

<b>Actores</b>	Escasos e inadecuados, insuficiente masa crítica del lado de la oferta y de la demanda de conocimiento.
<b>Oferta de conocimiento</b>	Investigación básica y aplicada guiada por la curiosidad y desatendida de las problemáticas económicas y técnicas de la realidad nacional.
<b>Demanda de conocimiento</b>	Sistemas productivos en sectores maduros tecnológicamente hablando con poca intensidad en IyD. Baja capacidad de absorción de nuevo conocimiento. Desfamiliarización y capacidades menores para llevar a la práctica proyectos de innovación.
<b>Interacciones</b>	Escasas o ausentes, sistemas de innovación fragmentados, grandes empresas haciendo IyD “in-house” sin vinculación local. La rigidez de vínculos previos que evitan la creación de nuevas relaciones e interacciones con otros agentes.
<b>Política de innovación</b>	Ausente o inapropiada. Predominio del modelo lineal basado en la oferta, subestimación de la política para fomentar la innovación, falta de mecanismos para asegurar la difusión y derramas de conocimiento
<b>Tipo de innovación</b>	Predominio de la innovación adaptativa e incremental. Orientación de la innovación de tipo organizacional y comercial por encima de la tecnológica siendo llevada de manera aislada sin vinculación con los organismos de conocimiento local.

Fuente: Arocena y Sutz, Ekboir et al., Zogs et al, Edquist, Varblane

Inclusive algunos autores tipifican estas condiciones como barreras o fallas sistémicas, las cuales impiden la conformación del sistema y son justificación suficiente para la intervención del gobierno en la materia, sin embargo en países en desarrollo es posible encontrar política pública inadecuada o ausente en materia de innovación, siendo así considerada una más de las fallas sistémicas.

De tal suerte, la literatura concluye que el concepto de sistema innovación no resulta directamente aplicable a la realidad de países en desarrollo, aunque bien puede servir como punto de referencia hacia la construcción de vínculos sólidos de aprendizaje interactivo y de cooperación para la complementariedad de recursos y funciones que son necesarios para la innovación y el cambio tecnológico. Algunas reflexiones que pueden ayudar al avance en ese sentido señalan la importancia de buscar que los objetivos del sistema sean orientados hacia la construcción del propio sistema antes de darlo por una condición dada, fomentar la generación de capacidades de aprendizaje y de absorción de nuevos conocimientos, impulsar la difusión de tecnología y la generación de innovaciones de alto impacto económico y social por encima de las tecnologías disruptivas, y naturalmente atacar las “fallas sistémicas” que impiden las interacciones entre los principales actores.

## **2.2. Intermediación para la innovación y la transferencia tecnológica**

La idea sistémica de la innovación refiere a un proceso en donde la innovación no ocurre en aislamiento bajo la ejecución de actores carentes de entorno sino en la colaboración de múltiples participantes en un entorno que sobrepasa la acción individual. Esta idea se vuelve relevante en el contexto actual de la globalización, el aumento de la especialización del conocimiento y de la creciente complejidad tecnológica, donde cualquier organización

posee tan solo una parte del conocimiento y requiere de establecer vínculos e interacciones con otros actores en orden de actualizar sus bagajes y complementar sus capacidades de innovación.

En la literatura especializada el organismo intermedio es una clase de actor perteneciente al entorno del sistema de innovación que promueve la creación de vínculos y de relaciones de colaboración entre diversos actores del sistema, usualmente entre empresas y organismos del conocimiento como universidades y centros públicos, pero no de forma exclusiva, también puede hacer vinculación con organismos de gobierno y cualquier otro actor relevante en algún punto del proceso de innovación.

Se le puede identificar con varios nombres: organizaciones intermedias, “Third Parties”, “brokers”, agencias intermediarias, consultores, firmas intermediarias, “bricoleurs”, “brokers” de conocimiento o tecnológicos, entre otros. Con la intención de facilitar su manejo conceptual Howells (2006) propone una definición y un ejercicio tipológico para caracterizar el rango de funciones y roles que puede ejecutar un organismo de este tipo. El autor, utiliza el término organismo intermedio para referirse a cualquier organización que actúe como agente intermediario entre dos o más entidades para apoyar algún aspecto del proceso de innovación.

Las actividades en que pueden participar esta clase de organismos, son de naturaleza diversa con distinto grado de complejidad e involucramiento. Estas pueden acomodarse en una tipología de manera lineal, la cual sirve para facilitar su identificación como lo indica la tabla No. 2. Las primeras funciones corresponden a los servicios de información, monitoreo y prospectiva tecnológica, mientras las actividades al final de la lista se acercan hacia las funciones de comercialización y evaluación de resultados.

**Tabla 2. Tipología de Howells de Funciones de Intermediación para la Innovación**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Previsión tecnológica y diagnóstico.</b>-Se encarga de revisar y prospectar la tecnología, emplea técnicas específicas de mapeo tecnológico, prospección y previsión tecnológica. Permite determinar las necesidades y los requerimientos tecnológicos para dominar una tecnología específica.</li><li>2. <b>Monitoreo y procesamiento de información.</b>-Elabora inteligencia tecnológica y se encarga de identificar y reunir información sobre potenciales colaboradores para seleccionar los mejores candidatos.</li><li>3. <b>Generación, procesamiento y combinación de conocimiento.</b>- Ayuda a combinar el conocimiento de uno o más colaboradores, así como también puede participar con su propio conocimiento técnico y de investigación generado internamente.</li><li>4. <b>Intermediario<sup>2</sup> y “portero tecnológico”<sup>3</sup>.</b>- Se encarga de hacer el contacto de intermediación entre las partes e involucrarse en aspectos de la negociación como son : reuniones de negociación , recomendaciones sobre contratos y firma de convenios, en ocasiones hace funciones de especialista en propiedad intelectual.</li><li>5. <b>Pruebas, validación y entrenamiento.</b>- Algunos organismos con equipo e infraestructura especializada se involucran en la elaboración de pruebas, escalamiento industrial, validación, análisis y elaboración de prototipos, así como también ofrecen entrenamiento en el uso de la nueva tecnología.</li><li>6. <b>Acreditación y estándares.</b>- Consiste en verificar el cumplimiento de estándares y normas de la industria relacionadas con la tecnología en cuestión, incluye asesoría y consultoría.</li></ol>
--

<sup>2</sup> Refiere al termino en inglés “broker”

<sup>3</sup> Refiere al termino en inglés “Technology Gatekeeper”

7. **Regulación y arbitraje.-** Se encarga de realizar regulaciones de tipo formal e informal, así como servir de árbitro entre dos partes para llegar a un acuerdo, por ejemplo entre productores y consumidores tecnológicos.
8. **Propiedad intelectual y protección de resultados.-** Se encarga de todo el proceso de la propiedad intelectual desde la asesoría en la selección de métodos de protección, asesoría y consultoría en el tema, hasta la gestión de los activos intelectuales del cliente, y en general de proteger los resultados de la colaboración.
9. **Comercialización y explotación de resultados.-** Se encargan de distintos aspectos relacionados con la comercialización, desde facilitar la red de posibles clientes, conseguir inversión, investigación de mercado, planeación y modelo de negocios, capital de riesgo, establecer canales de comercialización, cofinanciar proyectos hasta la propia venta directa al cliente.
10. **Valoración y evaluación de tecnologías.-** Se ocupa de examinar el desempeño de las tecnologías así como su valoración hacia el mercado.

Elaboración propia a partir de Howells

La lista propuesta por Howells es tan solo una clasificación exploratoria que sirve como punto de partida para analizar organismos intermedios en varios contextos. Según el autor no existe un número absoluto de funciones y roles de intermediación, estos pueden evolucionar con el tiempo y generar nuevos roles específicos para el contexto particular de cada país donde se requiere atender diferentes necesidades, siendo una fuente potencial para el surgimiento de organismos de intermediación cumpliendo roles nunca antes vistos. Los nuevos roles aparecen en función de las nuevas necesidades de los usuarios y de la sofisticación de capacidades de los organismos intermedios para aumentar su oferta de servicios buscando diferenciarse del resto.

En cuanto al tipo de actores que pueden ejecutar tareas de intermediación estos incluyen tanto organismos públicos como privados y cabe destacar que es común que los intermediarios hagan más que una conexión entre dos o más partes, sino que participen activamente en el proceso de innovación como un integrante más, como lo constatan los estudios sobre el tema. En el trabajo de Hardagon y Sutton realizado en 1997 sobre intermediación tecnológica (Howells, 2006) se enfatiza que el rol de un intermediario se extiende más allá de la función de vinculación sino que es una parte activa del proceso de innovación y de los proyectos, ayudando a transformar las ideas y el conocimiento que pueden ser transferidos. De tal suerte, la idea original del proyecto comienza de una forma pero al pasar por el vinculador sufre una transformación y adquiere otra perspectiva. El proyecto tiene un valor agregado siendo un resultado al que los participantes no hubieran llegado por ellos mismos sin la intervención del intermediario.

Por otro lado existen autores que ven en los organismos intermedios una solución para aumentar la actividad innovadora y atender las necesidades de desarrollo tecnológico que encuentran dificultad por generarse de forma suficiente en los sistemas de innovación de países en desarrollo, así como también superar las condiciones de escasa vinculación y de barreras y fallas a la interacción entre agentes (Verblane 2012; Thorgren, et. al. 2009.). Un organismo intermedio bajo estas condiciones debe cumplir funciones de enlace, solucionar problemas del sistema, y desde luego facilitar la difusión de información y de tecnología.

### **2.3. Cooperación y reducción de brechas cognitivas**

Es importante mencionar que ningún proceso de intermediación que busque la cooperación y el intercambio de conocimiento puede ser posible sin lograr un cierto grado de alineación cognitiva entre los participantes (Nooteboom 2000), es decir que varios actores puedan entenderse en los mismos términos e intercambiar conocimiento relevante y asimilable para todos, principalmente cuando se involucran actores con bagajes, intereses y necesidades muy diferentes. Como ocurre en la colaboración universidad-empresa, y en cualquier otra relación que involucre el intercambio de conocimiento, el contacto directo y la frecuente interacción entre los responsables de las organizaciones permite reducir brechas cognitivas y facilita la adopción de términos y conceptos comunes asociados a la realización de un proyecto en coparticipación.

La creación de vínculos y conexiones requiere además de cierta alineación cognitiva del establecimiento de confianza entre las partes, principalmente cuando se trata de apoyar un proceso de innovación, el cual por definición tiene connotación de riesgo e incertidumbre sobre sus resultados y capacidad de apropiación de beneficios. La confianza permite la cooperación y es fundamental cuando exista algún nivel de riesgo de derrama de conocimiento (Nooteboom 2000).

#### **2.4. Redes inter-organizacionales**

Por otro lado, en relación con la tipología de organismos intermedios de Howells, el autor señala que la actividad de intermediación puede involucrar relaciones más complejas de tipo vertical y horizontal combinando niveles, donde la relación involucra varios actores de manera simultánea. Es decir, plantea la intermediación en relaciones de tipo red. De acuerdo con Souza y Villavicencio (2009) Las redes son formas organizacionales generales plenamente identificadas en los estudios de la innovación y del cambio tecnológico. Las cuales retoman la idea de innovación sistémica, donde los actores que participan en red pueden ser heterogéneos tanto de mercado como de no-mercado con lo cual, los intereses, objetivos y bagajes previos de los involucrados pueden ser muy distintos entre sí. Los esquemas de cooperación que se establezcan al interior de la red deben de poder mediar esas diferencias y verificar que cada quien reciba parte de los beneficios en orden de mantener la cohesión de los miembros y sus colaboraciones.

Las redes son vistas como esquemas de cooperación inter-organizacional con esquemas particulares de gobernanza que presentan ciertas ventajas y beneficios para el colectivo como son: la distribución de los riesgos del proyecto de innovación, la complementariedad de funciones superando debilidades entre sus miembros, la generación de vínculos que distribuyen entre los actores conocimiento y distintos recursos necesarios para los proyectos, así como la posibilidad de interactuar continuamente reduciendo así brechas cognitivas y estableciendo relaciones de confianza. Por otro lado las corporaciones en red también tiene ventajas sobre todo lo largo del tiempo tienden a volverse interdependientes y rígidas cerrando la participación a otros miembros, lo cual puede ser riesgoso pues evita el contacto con otros conocimientos y otras capacidades que pueden ser necesarias en un ambiente cambiante y competitivo como ocurre con la globalización.

### **3. Hallazgos**

Retomando las preguntas centrales de investigación que apuntan hacia caracterizar los roles que adquiere NODUS como organismo de intermediación y discutir sus funciones y desventajas al instalarse en un sistema de innovación con barreras y fallas como ocurre en países en desarrollo. De tal suerte, comenzamos con un breve recuento de algunos aspectos señalados en estudios recientes sobre la innovación en Chihuahua y posteriormente avanzamos hacia el análisis del organismo y de sus funciones dentro del sistema de innovación. Este apartado ha sido elaborado a partir de evidencias documentales y las entrevistas semi-estructuradas efectuadas con el personal de la empresa NODUS en 2012 conjuntando el testimonio de sus integrantes, así como de los resultados de las encuestas a colaboradores y usuarios que validan la información de las entrevistas.

### **3.1. Fallas y barreras del sistema de innovación en Chihuahua**

La economía del estado de Chihuahua se caracteriza por una dualidad productiva marcada por la presencia de la gran empresa transnacional de manufactura y por sectores locales basados en la explotación de recursos naturales. Por un lado se localizan empresas del sector automotriz y aeroespacial de media y alta tecnología que pertenecen a la inversión extranjera directa bajo un régimen de industria manufacturera de exportación. La tecnología empleada por las subsidiarias se encuentra centralizada por la casa matriz quien decide la tecnología central de todas sus plantas alrededor del mundo, con lo cual las subsidiarias presentan menores condiciones para establecer proyectos de transferencia tecnológica con universidades y centros públicos de investigación locales siendo estos escasos y usualmente sobre desarrollos menores. En el caso de las relaciones con las universidades, estas se limitan a bolsas de trabajo, estancias de alumnos en prácticas profesionales y diseño conjunto de planes de estudio para que los egresados cumplan con la formación que demanda la empresa transnacional. Es decir, dominan las relaciones orientadas hacia procurar el ajuste de la oferta de recursos humanos a las necesidades de la industria manufacturera de exportación.

Por otro lado también se encuentran vocaciones productivas locales orientadas hacia la producción de alimentos y agroindustria así como de otras formas de explotación de recursos naturales asociados a la minería y los materiales de la construcción. Estos sectores producen principalmente “commodities” y se encuentran en industrias tradicionales con tecnología madura por lo que demandan conocimiento con menor intensidad. Tal condición de dualidad productiva permite establecer que Chihuahua presenta condiciones de falla sistémica en su sector productivo para generar, asimilar y demandar nuevo conocimiento de manera intensiva en vinculación con los centros públicos y universidades locales generadoras de conocimiento y soluciones tecnológicas (Souza 2009)

Del lado de los organismos de conocimiento entendidos como las universidades, centros públicos de investigación, centros especializados de capacitación entre otros. El estado cuenta con importante infraestructura de investigación y de parques tecnológicos<sup>4</sup>. Algunos en áreas de conocimiento emergente como nanociencia y nanotecnología<sup>5</sup>, y otros de corte

---

<sup>4</sup> Actualmente 3 de las principales universidades cuentan con parques tecnológicos e incubadoras como son: El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, La universidad La Salle, La Universidad Autónoma de Chihuahua.

<sup>5</sup> El Centro de investigación en materiales avanzados CIMAV es uno de los centros pioneros en México con especialistas e investigación en nanociencia y nanotecnología.

más tradicional<sup>6</sup> pero igualmente importante pues se encuentran alineados con las principales vocaciones productivas locales en temas agrícolas y pecuarios. Sin embargo la entidad a pesar de contar con tal infraestructura y capacidades de investigación, estas tienen poco impacto hacia la economía, medido en términos de impulsar un cambio sustantivo y generalizado en la competitividad de los sectores e industrias en cuestión. (OECD 2009). Lo cual se explica evidentemente por una baja demanda de conocimiento el sector productivo, pero también debido a diversos factores: Los temas de investigación no suelen orientarse en atender problemáticas productivas y sociales, con excepción de los centros de investigación de carácter agrícola los cuales muestran mayor interacción con los productores para probar nuevas variedades de semilla, cultivo, tecnología de riego, procedimientos agrícolas, manejo postcosecha, etc. Aspectos que al transferirse logran impacto directo en la productividad del empresario agrícola. Por su parte, las universidades con capacidad de investigación a pesar de contar con áreas de vinculación y transferencia, tales unidades se utilizan principalmente para coordinar las estancias de alumnos en empresas como parte de su servicio social y prácticas académicas, sirven de ventanilla de bolsa de trabajo en empresas manufactureras de exportación y en ocasiones para dar servicios de capacitación administrativa y no-tecnológica en empresas, siendo formas de vinculación con escaso impacto para el desarrollo tecnológico y la innovación (Souza 2009).

Cabe señalar que tanto en Chihuahua como en el resto del país, la principal fuente de innovación y de investigación proviene del financiamiento público, mientras las alternativas de financiamiento privado como lo es el capital de riesgo para la innovación son prácticamente nulos, a pesar de ser esquemas exitosos en otros países impulsando proyectos de alta tecnología que suponen alto riesgo de inversión. Los programas de política pública para la innovación son principalmente federales y algunos estudios señalan que suelen atender empresas cuyas capacidades ya se encuentran fortalecidas y utilizan las universidades y centros públicos locales para hacer investigación y desarrollo con menor costo para la empresa. En términos de política pública local y regional, los organismos de gobiernos de las entidades se limitan con aplicar los programas federales que están diseñados para atender a todos los estados del país cuando en realidad se tratan de regiones con necesidades muy distintas. De tal suerte se carece en lo general de programas propios de diseño local y de mecanismos para atender las particularidades en que se da el proceso de innovación en la región de Chihuahua que mejoren las capacidades locales y subsanen rezagos y debilidades específicas del sistema innovación (Souza 2009 y Villavicencio 2012)

Con base en los elementos mencionados podemos decir que el entorno en que opera Nodus en el estado de Chihuahua pertenece a un sistema de innovación en formación con la presencia de importante infraestructura de investigación, universidades y parques tecnológicos pero con elementos ausentes o escasos tanto del lado de la oferta como de la demanda de conocimiento y en alguna medida también condiciones menores de empoderamiento local de política pública para cambiar tales circunstancias. Estos aspectos en conjunto reducen la dinámica de interacciones con el sector productivo y por

---

<sup>6</sup> Entre los centros locales con perfil en recursos naturales y temas agropecuarios se encuentra el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarías INIFAP, y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD.

consecuencia limitan los resultados innovadores y su impacto en el crecimiento del estado basado en conocimiento y ventajas tecnológicas.

### **3.2. La estructura organizacional y operativa de NODUS**

Se trata de una empresa pequeña con 3 años en operación que surge en el estado de Chihuahua por iniciativa de tres colegas y socios economistas. Su estructura es de tipo horizontal y se caracteriza por su flexibilidad para orientarse hacia las particularidades de los proyectos en turno. Cada proyecto involucra un equipo distinto de participantes internos en la organización como también externos. Dado que cada proyecto demanda distintas necesidades y que a su vez el organismo intermedio se trata de una empresa PYME con recursos y capacidades limitadas, el establecimiento de redes ha permitido abarcar una mayor cantidad de proyectos de distinta naturaleza, las colaboraciones funcionan para complementar las capacidades internas y aprovechar oportunidades emergentes de negocio.

Una vez hecho esto se formaliza una red de participantes y se elaboran convenios de colaboración que definen las responsabilidades de cada actor, los cuales son agentes diversos que pueden provenir del sector privado, gubernamental, académico o inclusive de asociaciones civiles. De acuerdo con el presidente de la empresa, ésta se concibe así misma como detonadora de redes de cooperación para temas relacionados con la innovación y la tecnología.

En cuanto a la estrategia operativa del organismo intermedio Nodus, la empresa se orienta hacia atender proyectos alineados con los intereses y objetivos de la política pública del sistema de innovación estatal, los cuales están definidos por el Plan Estatal de Desarrollo. De esta forma se facilita conseguir el apoyo y respaldo de los actores gubernamentales e inclusive se justifica el uso de recursos públicos para apoyar los distintos proyectos en turno. En 2012 participaron en varias convocatorias de programas públicos atendiendo los rubros señalados por los programas, pero también en ocasiones han logrado influir en los rubros y formas de apoyo con que se abordan las problemáticas locales, como ha sido el caso de impulsar proyectos relacionados con la sequía, el cambio climático y la sustentabilidad del agua, donde las iniciativas propias se alinean con los intereses públicos del desarrollo regional.

De acuerdo con el presidente del organismo, la formación académica y profesional de los tres socios que cuentan con experiencia en economía e innovación ha permitido comprender las funciones del organismo intermedio dentro de un gran marco que denominan sistema estatal de innovación, entendiendo que deben procurar su funcionamiento sistémico. Asimismo este bagaje permite explicar de alguna manera el surgimiento de un organismo intermedio especializado en un entorno donde puede parecer novedoso para las circunstancias incipientes de innovación en la entidad.

De tal suerte el organismos ha sido capaz de identificar necesidades en cuanto a servicios de intermediación y con esa intención abarcan una gran cantidad de actividades que van desde análisis, diagnósticos y estudios sectoriales, hasta proyectos de desarrollo tecnológico, capacitación, y comercialización de los proyectos resultantes. Es decir dentro de la estructura propuesta por Howells abarcan desde los servicios de información hasta las funciones más cercanas hacia el mercado y la venta de tecnología.

### **3.3. Funciones y beneficios hacia el sistema local de innovación**

Con la intención de recoger el testimonio de los usuarios de los servicios que ofrece el organismo intermedio la investigación incluyó el diseño<sup>7</sup> y la aplicación de una encuesta por internet con los participantes de los proyectos con quien participa Nodus. Las respuestas corresponden a 20 usuarios pertenecientes a 17 organizaciones diferentes, dado que en ocasiones una misma organización tiene más de un proyecto en común. Las preguntas fueron concebidas para validar las funciones que mantuvo el organismo con los diversos actores del sistema de innovación local concertados. Así como también conocer la percepción de los usuarios respecto a la confianza establecida para la colaboración en los proyectos y demás aspectos relacionados con los vínculos y servicios recibidos.

La literatura de sistemas de innovación señala las dificultades que los países en desarrollo pueden presentar para establecer vínculos entre sus actores, lo cual también ocurre en Chihuahua como lo hemos mencionado en el apartado 3.1. En este contexto el organismo intermedio actúa como una figura vinculadora conectando un rango amplio de actores del sistema de innovación incluyendo universidades, centros públicos de investigación, agencias de gobierno, empresas, asociaciones civiles y consultores empresariales.

Entre el tipo de actoras más destacados por el número recurrente de interacciones<sup>8</sup> se encuentran los organismos del conocimiento locales integrados por universidades y centros públicos de investigación. Lo cual puede explicarse a la luz de los proyectos realizados que se muestran en la tabla no 3. Como podemos observar del total de 11 proyectos, la categoría con mayor número de proyectos corresponde a las iniciativas de desarrollo y transferencia tecnológica, las cuales aprovechan las capacidades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico de los organismos del conocimiento para resolver problemáticas locales en temas de vigilancia e inteligencia climática, admón. de proyectos de incubación y sistemas de riesgo de incendios. Es así que las investigaciones desarrolladas por estos organismos locales son aprovechadas y convertidas en proyectos de transferencia tecnológica. El resto de los proyectos que no corresponden a desarrollos tecnológicos cumplen labores secundarias y complementarias para la innovación pero igualmente relevantes para mejorar las capacidades tecnológicas locales y del desarrollo sustentable, como son: capacitación especializada en tecnologías del agua, concertación con inversionistas, redes de contacto en “start ups” y planes de acción en temas ambientales como el combate a la sequía y la desertificación.

La relación con agencias gubernamentales presenta distintas finalidades, en su mayoría tienen el objetivo de complementar recursos financieros para los proyectos, pero en ocasiones tales organismos operan como usuarios de las iniciativas de desarrollo tecnológico como es el caso del sistema de riesgo de incendios, cuyo destino es el departamento estatal de desarrollo forestal, encargado de la administración de las brigadas contra incendio. Asimismo existe la solicitud bajo convocatoria del diseño de planes de acción para una sustitución tecnológica que ayude en la mitigación de la sequía. El resto de los actores mantiene relaciones más comunes.

---

<sup>7</sup> Las preguntas que fueron aplicadas y la estructura de la encuesta se pueden consultar en el anexo

<sup>8</sup> Número total de participaciones en redes por tipo de actor: organismos universitarios 5, agencias de gobierno 4, centros públicos de investigación 2, asociaciones civiles 2, consultores empresariales 2 y empresas 2.

**Tabla 3. Proyectos de colaboración de la empresa Nodus**

	TIPO	NOMBRE DEL PROYECTO
1	DESARROLLO TECNOLÓGICO	SISTEMA DE INTELIGENCIA CLIMATICA
2	DESARROLLO TECNOLÓGICO	SISTEMA DE RP PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INCUBACIÓN
3	DESARROLLO TECNOLÓGICO	HOMOLOGACIÓN DE BASES DE DATOS DE ESTACIONES CLIMATOLOGICAS EN CHIHUAHUA
4	DESARROLLO TECNOLÓGICO	MODELO DE RIESGO DE INCENDIOS
5	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	PLAN DE MANEJO SUSTENTABLE Y DESARROLLO COMUNITARIO DEL DISTRITO DE RIEGO 090, CHIHUAHUA
6	TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO	CAPACITACIÓN EN ISRAEL SOBRE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA
7	TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO	DIPLOMADO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
8	VINCULACIÓN CON INVERSIONISTAS	INSTALACIÓN DE EMPRESA DE MICRO-MEDIDORES DE AGUA
9	VINCULACIÓN CON INVERSIONISTAS	ATRACCION DE INVERSIÓN EN CULTIVOS DE ALTA RIQUEZA EN CHIHUAHUA
10	POLÍTICA TECNOLÓGICA DEL AGUA	PROGRAMA HÍDRICO DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA EN EL NORTE DE MÉXICO
11	VINCULACIÓN DE "START UPS"	EVENTO DE NETWORKING PARA START UPS EN CHIHUAHUA

Elaboración propia con base en información proporcionada por NODUS

En cuanto a revisar la hipótesis que el organismo intermedio ayuda a impulsar proyectos que de otra manera no hubieran llegado a su conclusión, siendo así un actor que dinamiza la vinculación y fomenta el incremento del número de proyectos. Los resultados de la encuesta muestran que el 65% considera que los proyectos pudieran haberse realizado sin la intervención de Nodus, lo cual indica un cierto grado de autonomía por parte de los actores del sistema de innovación para realizar sus proyectos en vinculación, de hecho una gran mayoría de todos los encuestados dice contar con un área o personal responsable de la vinculación (80%). Con base en esto podemos decir que la presencia del organismo intermedio puede llegar a ser redundante en funciones de vinculación para algunos actores con capacidad de elaborar proyectos de forma independiente. Cabe mencionar que de manera contraria quienes consideran que no hubiera desarrollado el proyecto sin el apoyo del organismo intermedio corresponde principalmente a proyectos de desarrollo tecnológico, a pesar de contar con un responsable de vinculación, abonando así a la productividad de proyectos que el sistema de innovación es capaz de generar.

En términos generales y considerando la variedad de los proyectos en que se involucra el organismo intermedio, se preguntó a los encuestados si consideraban que Nodus complementa las funciones y alcances de la organización a la que pertenecen, a lo cual las respuestas señalan que el 85% en efecto encuentra aspectos de complementariedad. Este resultado contrasta con lo señalado anteriormente, pues si bien, el 65% considera que los proyectos pudieron realizarse sin la intervención de Nodus, el 91% de este grupo considera que el organismo intermedio complementa las funciones y alcances de su organización.

Este resultado sugiere una percepción útil de las relaciones establecidas con el organismo intermedio independientemente de la capacidad del actor para realizar sus proyectos sin el apoyo de tal organismo. Más adelante se revisa el tema de la generación de confianza en el apartado 3.4, que puede explicar de alguna manera los resultados aquí planteados.

**Gráfica 1. Tipo y cantidad de funciones Apoyadas por Nodus según los usuarios**



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta a usuarios

La grafica No. XXX muestra la variedad de funciones que han sido percibidas por los colaboradores de Nodus. Las cinco actividades con mayor recurrencia muestran aquellas funciones que de manera predominante han sido suministradas hacia los actores del sistema de innovación con que se han desarrollado proyectos. Estas las podemos categorizar en a) detonación, diseño y estructuración de los proyectos, b) gestión de recursos financieros, c) negociación y apoyo de comercialización y d) contacto con otros colaboradores. En términos de Howells se trata de funciones que se encuentran en los dos extremos de la clasificación. Por un lado se encuentran actividades relacionadas con el procesamiento y combinación de conocimiento para el diseño y estructuración del proyecto. Así como también monitoreo y procesamiento de información para seleccionar y poner en disposición nuevos contactos de colaboración que fortalezcan la elaboración de los proyectos. Mientras por el otro lado presenta funciones cercanas al mercado y a la comercialización en que se gestiona recurso financiero, se realizan negociaciones y se buscan alternativas de venta de los proyectos y sus resultados. Cabe destacar que una de las funciones mayormente abordada por Nodus hacia el sistema de innovación como lo es la detonación de los proyectos, constituye un elemento ausente en la clasificación de Howells y lo atribuimos a la variabilidad de funciones que los organismos intermedios pueden lograr según los

contextos y necesidades particulares del entorno en que se localización. En ese sentido el 20% de los proyectos son propuestos por Nodus según reconocen los propios actores.

En cuanto al resto de las funciones las actividades del organismo intermedio son amplias y se concentran en los dos extremos de la clasificación de Howells, mientras la parte intermedia asociada con mayor grado de especialización son funciones ausentes en el organismo como son pruebas y validación, acreditación y estándares, regulación y arbitraje. Esta ausencia se explica por la carencia de infraestructura y equipo especializado que se requiere para tales actividades, cuando estamos hablando de un organismo de tamaño pequeño y reciente creación que inicia en su trayectoria de especialización.

## Gráfica 2. Actividades escasas o ausentes de apoyo por otros organismos del entorno según los usuarios



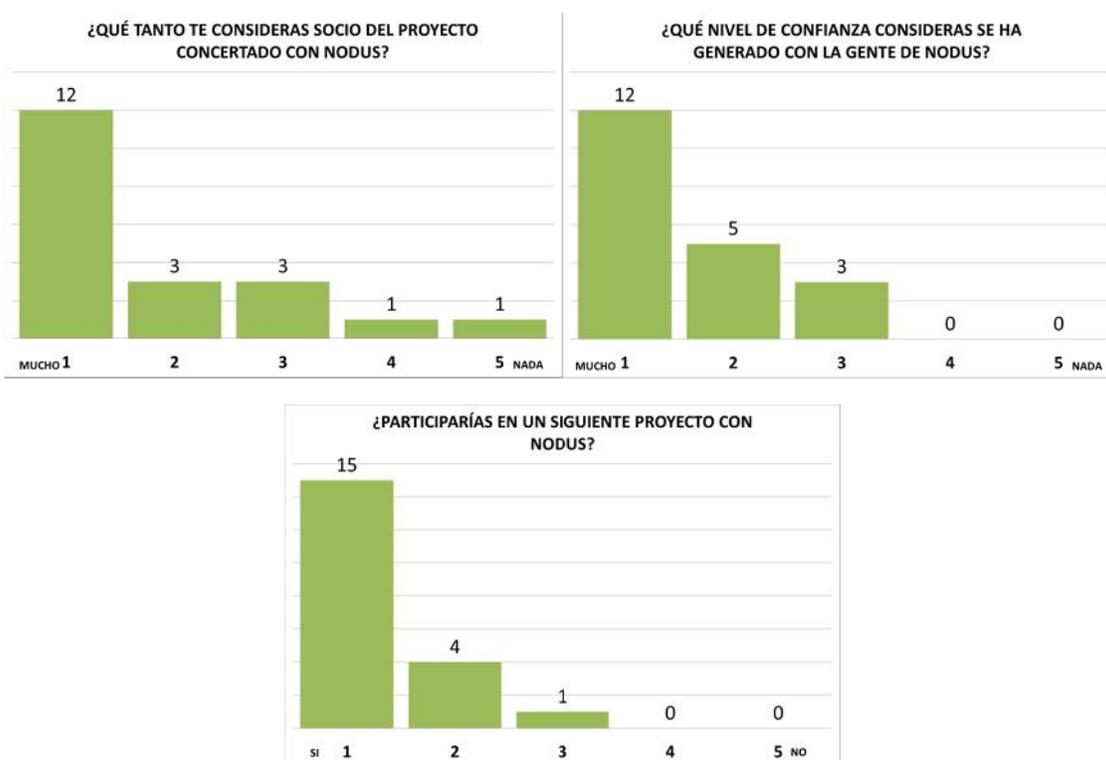
Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta a usuarios

Al preguntarles a los usuarios si consideran que existe alguna función escasa o ausente en el entorno las respuestas con mayor recurrencia se relacionan con vinculación universidad-empresa, el acceso al financiamiento público y privado y aspectos relacionados con la gestión de proyectos y generación de redes. Es decir se percibe que en el entorno se encuentran ausentes capacidades de generación de proyectos, de generación de vínculos, relaciones de colaboración, y de acceso al recurso financiero para solventar los gastos en proyectos de desarrollo tecnológico e innovación. En este sentido algunas ausencias explican la importancia del organismo Nodus en el ecosistema local pues sus actividades de detonación de proyectos, establecimiento de redes y búsqueda de financiamiento coadyuvan en lo general a superar algunas de las ausencias sentidas en el entorno local.

### 3.4. Confianza y relaciones de colaboración

Como hemos mencionado anteriormente cada proyecto implica la creación de una red cuyos actores son socios temporales para el proyecto en turno, con la finalidad de formalizar las participaciones se establecen convenios de colaboración. Al total de 20 entrevistados se les solicitó que contestaran preguntas de grado de satisfacción siendo el número 1 el valor más alto y 5 el más bajo. De los participantes el 75% se considera socio en un grado alto de los proyectos concertados, mientras 15% lo considera en término medio y un 10% se considera socio en un nivel muy bajo o nulo. Dado que en su mayoría los usuarios se consideran socios de los proyectos establecidos, es comprensible que al preguntar sobre el nivel de confianza percibido el 85% declara un nivel alto de confianza, el 15% un nivel medio y ningún participante siente que existe bajo o nulo nivel de confianza. Por estos resultados podemos decir que el organismo intermedio ha logrado establecer un nivel de confianza considerable entre sus colaboradores a tal grado que en su mayoría se sienten socios de los proyectos, lo cual puede ser atribuido a los convenios de colaboración que facilitan el nivel de confianza para colaborar en redes y proyectos inter-organizacionales (Souza y Villaviencio, 2011).

**Gráfica 3. Percepción de confianza y voluntad de participación según los usuarios**



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta a usuarios

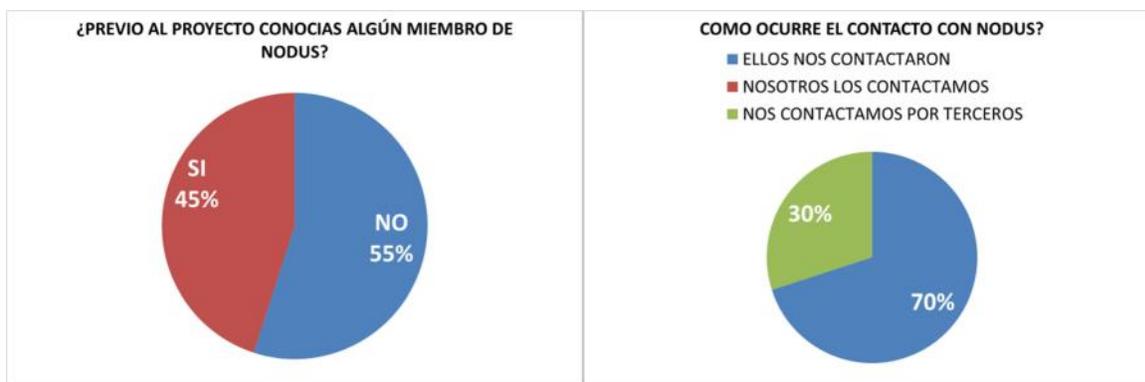
Al preguntar la disposición que tendrían los usuarios de participar en una siguiente oportunidad con el organismo intermedio, la percepción también muestra valores altos, el 95% estaría dispuesto a volver participar en un nuevo proyecto, y una vez más no se

obtuvieron valores bajos o nulos que mostraran renuencia a una nueva participación. En este sentido podemos decir que el organismo intermedio genera condiciones de confianza hacia los actores del sistema de innovación local con quien desarrolla proyectos conjuntos. De acuerdo con la literatura especializada la confianza resulta un factor importante para desarrollar proyectos de innovación y del cambio tecnológico, los cuales suelen presentar connotaciones de riesgo e incertidumbre que pueden afectar a la baja el número de proyectos de esta clase en un territorio.

### 3.5. Uso de relaciones previas y mecanismos de contacto

Desde la perspectiva de las redes, las relaciones previas suelen ser fuente de capital social que pueden volver a retomarse y servir de base para el establecimiento de nuevos proyectos o simplemente aprovechar oportunidades emergentes de negocio. Para conocer la proactividad del organismo intermedio se preguntó a los usuarios como surge el contacto con Nodus y si existía previo contacto con alguno de sus miembros que indicara el uso de capital relacional anterior. Del número total de encuestados el 70% menciona que fueron contactados por el personal de Nodus, lo cual muestra el liderazgo del organismo para concertar colaboradores del sistema de innovación e integrarlos en nuevos proyectos. Por otro lado el 30% restante señala que el contacto fue por terceros y destaca que ninguna de las relaciones actuales fue por acercamiento de los usuarios. Al contrastar esto último con el testimonio de los encargados de Nodus, ellos comentan que efectivamente se trata de un organismo reciente y prácticamente desconocido para el sistema de innovación, por lo que por falta de demanda directa han optado por impulsar proyectos y concertar usuarios interesados en participar en cooperación. Naturalmente esto implica hacer uso de relaciones previas y al preguntarlo con los usuarios el 45% respondieron que tenía conocimiento previo de alguno de los miembros de Nodus. Al realizar el cruzamiento de los datos detectamos que efectivamente estos contactos previos en ocasiones son utilizados para realizar proyectos, de tal suerte el 40% de todos los acercamientos para realizar proyectos han sido con conocidos previos lo cual muestra un uso considerable del capital relacional anterior a nivel personal de los 3 principales miembros del organismo intermedio. Así como el uso de relaciones de contactos en común que terciarizan la relación.

**Gráfica 4. Contacto previo y uso de relaciones anteriores según usuarios**



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta a usuarios

## 4. Conclusiones

En un ambiente con barreras e ineficiencias para la innovación como los que caracterizan a los países en desarrollo, podemos observar a partir del análisis de la empresa Nodus, que las labores de intermediación ayudan de superar algunas condiciones menos propicias para la innovación. La presencia de organismos intermedios favorece la creación de proyectos y la creación de vínculos entre actores que de manera habitual muestran dificultades para su conexión. Como se ha visto en los capítulos anteriores la labor de intermediación va más allá de la simple conexión entre actores del sistema de innovación local sino existe una labor de estructuración y transformación de los proyectos una vez que pasan por el organismo intermedio, lo cual hace notar que dichos organismos también pertenecen a un eslabón dentro de la cadena de valor local. Las características de Nodus muestran que de manera particular un organismo puede lograr condiciones de proactividad para desarrollar nuevos proyectos y actuar como gestor de las relaciones y las complementariedades de actores que permiten abordar un proyecto que requiere multiplicidad de actores. Destaca la relevancia de la confianza en la creación de redes y de alinear los objetivos de los proyectos al cumplimiento de los objetivos de la política pública local, lo cual facilita el apoyo del gobierno local y del uso de recursos públicos para el desarrollo de los proyectos. No obstante algunas de las ventajas señaladas, también cabe mencionar el hallazgo de redundancias de funciones, poca novedad en la naturaleza de los proyectos fuera de los desarrollos tecnológicos más complejos y el uso de relaciones personales, siendo aspectos que requieren ser revisados con mayor detalle a la luz de los estudios de la intermediación.

## 5. Bibliografía

- <sup>1</sup> EDQUIST, C.; HOMMEN, L. **Small country innovation systems: globalization, change and policy in Asia and Europe**. Edward Elgar Publishing, 2008.
- <sup>2</sup> LUNDEVALL, B. Å. et al. **Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting**. Edward Elgar Publishing, Incorporated, 2009.
- <sup>3</sup> OECD. **Teritorial Reviews Chihuahua, Mexico**. OECD Publishing, 2012.
- <sup>4</sup> NIOSI, J. National systems of innovations are “x-efficient”(and x-effective): Why some are slow learners. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 291-302, 2002. ISSN 0048-7333.
- <sup>5</sup> THORGREN, S.; WINCENT, J.; ÖRTQVIST, D. Designing interorganizational networks for innovation: An empirical examination of network configuration, formation and governance. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 26, n. 3, p. 148-166, 2009. ISSN 0923-4748.
- <sup>6</sup> HOWELLS, J. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. **Research policy**, v. 35, n. 5, p. 715-728, 2006. ISSN 0048-7333.

- <sup>7</sup> AROCENA, R. S., J. Looking at National Systems of Innovation from the South. **Industry and Innovation**, v. 7, p. 55-75, 2000.
- <sup>8</sup> SZOGS, A. The role of mediator organizations in the making of innovation systems in least developed countries: evidence from Tanzania. **Technology and Globalization**, 2008.
- <sup>9</sup> EKBOIR, J. M.; VERA-CRUZ, A. O. Intermediary organisations to foster the agricultural system of innovation: the Mexican Produce Foundation. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, v. 5, n. 1, p. 111-125, 2012. ISSN 1753-1942.
- <sup>10</sup> NOOTEBOOM, B. **Learning and innovation in organizations and economies**. Oxford University Press, 2000. ISBN 0191591319.
- <sup>11</sup> SOUZA, L. **La importancia del contexto institucional en la conformación de un Sistema Regional de Innovación: el caso de Chihuahua**. 2009. (Maestro en Economía y Gestión de la Innovación). Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico.
- <sup>12</sup> SOUZA, L. D., VILLAVICENCIO. Redes de innovación: una revisión desde la perspectiva de construcción de indicadores de CTI. In: AL., V. D. E. (Ed.). **Dinámicas institucionales y políticas de innovación en México**: Plaza y Valdez, 2011.
- <sup>13</sup> VILLAVICENCIO, D. et al. **Plan Estratégico y Transversal de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Frontera Norte**. COLEF. México: 458 p. 2012.