
INDICADORES DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO APLICADOS A LA TRIPLE HÉLICE EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, CHILE

CARLOS VILLARROEL GONZÁLEZ, FERNANDO CABRALES GÓMEZ, ANTONELLA FERNÁNDEZ O. e IVÁN GODOY FLORES

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito evaluar los factores de innovación y emprendimiento a través de la producción, medición y análisis de estadísticas territoriales, contribuyendo al diseño de políticas públicas para el mejoramiento de la competitividad de la Región de Arica y Parinacota, Chile. En esta propuesta, los indicadores surgen de la medición de nueve factores vinculados con la gestión del conocimiento de un territorio, tomando como

sujetos de estudio los agentes identificados en la triple hélice: empresa, gobierno y academia. Los resultados demuestran que la región ubica sus fortalezas en la gestión de conocimiento, la cartera de servicios, y el mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva; mientras que las debilidades se encuentran en la gestión de propiedad intelectual, el desarrollo de negocios, formación de capital/cliente y la evaluación y motivación de personal.

En este trabajo se propone un indicador que evalúa las capacidades de un territorio para acoger emprendimientos empresariales innovadores. Desde el punto de vista de las políticas públicas es necesario equilibrar el desarrollo económico y social alcanzado en los territorios que componen un país. Ello involucra, entre otros factores, el desempeño de los sistemas de innovación y emprendimiento. Dichos sistemas consis-

ten de redes de agentes públicos y privados que interactúan de manera ordenada en la producción, aplicación, difusión y medición del conocimiento útil para impulsar la innovación y el emprendimiento. La necesidad de regionalizar los resultados e impactos de dichos sistemas se origina en la existencia de dos niveles de definición de políticas: uno nacional y otro regional. El primero tiene la responsabilidad de establecer políticas y estrategias de largo plazo, y el segundo es una

instancia ejecutiva de las estrategias que, entre otros propósitos, contribuyen al fomento de las capacidades para innovar y emprender en un territorio. Se puede establecer, entonces, que las capacidades y la adaptación de éstas al entorno deben ser consideradas también en la estrategia a adoptar por un país o región (Bosworth y Collins, 2003; Muller *et al.*, 2005).

La teoría moderna sobre innovación y emprendimiento innovador señala que los factores que posibilitan el emprendimiento e

PALABRAS CLAVE / Desarrollo Económico / Emprendimiento / Gestión del Conocimiento / Indicadores Estadísticos Regionales / Innovación /

Recibido: 31/03/2017. Modificado 20/10/2017. Aceptado: 24/10/2017.

Carlos Villarroel González. Licenciado en Ciencias de la Ingeniería e Ingeniero Civil Electrónico, Universidad de Tarapacá (UTA), Chile. Master en Ingeniería, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. DEA, Universidad Politécnica de Madrid, España. Profesor, Universidad de Tarapacá, Chile. Dirección: Escuela Universitaria de Ingeniería Eléctrica - Electrónica, Universidad de Tarapacá, 18 de septiembre #2222, Arica, Chile. e-mail: cvillar@uta.cl

Fernando Cabrales Gómez. Economista e Ingeniero Comercial, Universidad de Chile. DEA y Doctor en Economía, Universidad del País Vasco, España. Profesor, Universidad de Tarapacá, Chile. e-mail: fcabrale@uta.cl

Antonella Fernández O. Licenciada en Ciencias de la Administración e Ingeniera Comercial, UTA, Chile. Maestría (C) en Dirección Estratégica. Universidad Internacional Iberoamericana Puerto Rico y Universidad Europea del Atlántico. Diplomado en Alta Gerencia Pública Municipal y Regional, Universidad de Chile. Jefa, Departamento de Pre-Inversiones, Gobierno de Tarapacá, Chile. e-mail: afernandez@goretarapaca.gov.cl

Iván Godoy Flores. Licenciado en Ciencias de la Administración, Ingeniero en Administración de Empresas, Diplomado en Liderazgo y Emprendimiento, y Magister (C) en Ciencias Sociales Aplicadas, UTA, Chile. Diplomado en Gestión Logística, Instituto de Logística y Transporte, Chile. Director Regional, Colegio de Consultores de Chile. e-mail: ivangodoy@gliasion.cl

innovación son múltiples y tienen fuertes y complejas relaciones entre ellos (Corfo, 2014). En un nivel más abstracto, los modelos de ‘desarrollo endógeno’ apuntan al papel determinante de las externalidades como motor del crecimiento. En un nivel más operacional, las contribuciones de Porter (1991) a la comprensión de la competitividad muestran que son necesarias organizaciones formales e informales, de diversa índole y actuando de manera coordinada en un territorio bien definido, para lograr objetivos de crecimiento y desarrollo.

Esta idea ha permitido identificar algunos actores y relaciones clave para el desarrollo. Un aporte importante es el modelo de ‘triple hélice’ de Etkowitz y Leydesdorff (1995), que muestra la complejidad que adquieren las relaciones entre el estado, las universidades y las empresas en las sociedades desarrolladas. Desde hace algunos años los sistemas nacionales de innovación están prestando atención a lo que se ha denominado ‘ecosistemas de innovación’. Etkowitz y Leydesdorff (1997, 2000) han investigado los procesos de innovación los que estarían asociados a la interacción entre la universidad, el estado y la industria; la llamada triple hélice. Sin embargo, agregan que los procesos de interacción les permitirían a estos actores ‘co-evolucionar’, ya que incorporan sus capacidades desde sus propios roles y lógicas particulares. Arnkil *et al.* (2010) extienden esta interacción a la sociedad civil, prestando atención a la integración de los usuarios. Este proceso es un cuarto actor; acuñando el concepto de ‘cuádruple hélice’. Esta idea le atribuye importancia a las conexiones interiores de un sistema.

Tansley (1935) definió un ecosistema como la unidad básica de la naturaleza, donde se consideran todos los factores físicos que forman el hábitat. Estos pueden tener distintas formas y tipos, permitiendo analizarlos de manera aislada dentro de los múltiples sistemas físicos del universo.

Desde la perspectiva de las ciencias sociales, Jackson (2011) define un ecosistema de innovación como la forma en que los distintos agentes se relacionan en una determinada economía o región y donde su objetivo funcional es promover el desarrollo tecnológico y la innovación. Sobre esta base, Horowitz y Hwang (2012) explican que los ecosistemas de innovación son una red social que funciona como un sistema biológico, dentro del cual las personas minimizan costos de transacción causados por distintos tipos de barreras sociales. Los autores observan que los factores críticos que fortalecen los ecosistemas de innovación humanos son: diversidad de talentos, confianza por encima de

las barreras sociales, motivaciones que están por sobre la racionalidad cortoplacista, y normas sociales que promueven rápida colaboración y experimentación entre individuos (Horowitz y Hwang, 2012).

Desde el punto de vista de la aplicación de políticas públicas y de la investigación social, los conceptos anteriores determinan que la medición del desarrollo de la actividad innovadora sea especialmente compleja. En particular, medidas simples como la productividad de factores o del valor agregado de una economía no explican en absoluto las causas de dicho resultado. Por supuesto, tampoco permiten diseñar políticas de fomento productivo e innovación, porque las mediciones convencionales solo están constatando hechos y no explican las causas de dichos resultados.

Existe consenso respecto a la necesidad de medir y comparar a los países a través de indicadores de innovación e emprendimiento. En el ámbito de la innovación, existen dos propuestas de indicadores globales de innovación (*Global Innovation Index*). Una de ellas ha sido desarrollada por el *Institut Europeen d'Administration des Affaires* (INSEAD) que en el año 2007 comenzó a publicar sus primeros resultados (INSEAD, 2007). Posteriormente, *The Boston Consulting Group* (BCG, 2015) lidera otro proyecto de indicadores globales de innovación diferenciando su metodología. En relación al emprendimiento, existe un estudio mundial conocido como *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM, 2017) que desde el año 1999 mide un conjunto de indicadores respecto de las características de los emprendedores y el entorno habilitador, proyecto que fue liderado inicialmente por *London Business School* y *Babson College*. Paralelamente, en los últimos años, otras organizaciones internacionales como el Foro Económico Mundial y el Banco Mundial han ido incorporando en sus reportes globales de competitividad, indicadores específicos relacionados con innovación e emprendimiento (BM, 2015; WEF, 2016). En todos estos casos se han desarrollado metodologías de medición, logrando estadística sobre instituciones, políticas y factores. Sin embargo, no miden las competencias innovadoras y emprendedoras mediante la evaluación del talento humano.

En Chile, a través del Instituto Nacional de Estadísticas, dependiente del Ministerio de Economía, se comienza con el proceso de medir la innovación en el año 1995 (ME, 1997). Esta primera experiencia fue focalizada solamente en la industria manufacturera, pero en versiones posteriores (1998, 2001 y 2005) fueron agregados

otros sectores productivos como la minería, energía eléctrica y otros, a nivel de muestras. Solamente a partir de 2007 se produce un cambio significativo en la forma de medir la innovación en el país y comienza la comparación del nivel de innovación entre regiones, tomando en cuenta los conceptos entregados por el Manual de Oslo (OECD, 2005). A la fecha, se cuenta con los resultados de la Séptima Encuesta de Innovación (MEFT, 2012), la cual posee una metodología específica coherente con las recomendaciones de la OCDE. En esta última versión, las evaluaciones están centradas en las actividades innovadoras y sus resultados, como la investigación y desarrollo, la adquisición de conocimiento, las acciones de protección intelectual, de igual forma como lo hacen los indicadores globales de innovación. Respecto del emprendimiento, no existe una iniciativa gubernamental sistemática como en el ámbito de la innovación.

Para el diseño del indicador que proponemos, en este trabajo se lleva a cabo una revisión de estudios previos que establecen la relación entre las capacidades de innovación e emprendimiento y el ordenamiento de los sistemas en sus dos niveles. Posteriormente se detalla el marco metodológico y, finalmente, se expone el desarrollo de la aplicación de una entrevista estructurada y sus resultados.

El diseño se hace en el marco geográfico de la región de Arica y Parinacota, la cual nace en el año 2007, como una decisión política para mejorar el ritmo de desarrollo económico y social de la zona. La ciudad de Arica se destaca por su pasado industrial, a finales de los años 60's. Este desarrollo industrial y comercial fue impulsado por medidas de fomento industrial y excepción tributaria que resultaron eficaces en el contexto político y económico de ‘desarrollo hacia adentro’. Sin embargo, cuando en Chile se aplicaron políticas de apertura comercial y neutralidad económica del gobierno, desde mediados de los años 70, el progreso del territorio se detuvo y declinó en los años siguientes. En el ámbito económico, la región contribuye con un 0,72% del PIB Nacional (BCC, 2016), y las actividades económicas más importantes son: servicios personales; producción de hortalizas; administración pública; y el comercio, restaurantes y hoteles.

Estudios Previos

El concepto de triple hélice es una teoría que permite identificar las causas y efectos de las innovaciones, en particular aquellas concebidas a partir de nuevo conocimiento (Solleiro y Luna, 2009). De

esta forma, una evaluación de los procesos de innovación y emprendimiento debiese involucrar a tres grupos de actores (EDA, 2005). Además, los gobiernos, que aplican políticas para estimular la innovación y el emprendimiento, necesitan monitorear las acciones de los organismos públicos para corregir anomalías y mantener coherencia con la realidad que desean afectar.

La definición de indicadores para evaluar las condiciones de un territorio tiene dos propósitos. El primero surge de considerar que el territorio es una organización en continua transformación, y por ello se requiere monitorear sus debilidades y fortalezas continuamente. El segundo, porque es necesario medir el rendimiento económico que 'ocurre' en las regiones.

Por lo anterior, las políticas deben ser descentralizadas y deben incorporar la evaluación del uso de las potencialidades regionales (Muller *et al.*, 2005). De esta forma, el establecimiento de marcos de evaluación es el paso inicial para desarrollar mediciones en los procesos de emprendimiento e innovación y sus capacidades. Una aproximación desde la visión empresarial indica la necesidad de establecer tres perspectivas de análisis: a) recursos, b) capacidades, y c) liderazgo. Con esta perspectiva de análisis se construye un conjunto de indicadores para monitorear el desarrollo de los procesos de innovación y emprendimiento. No muy alejado

de este marco de análisis, el Manual de Oslo establece un conjunto de indicadores simples vinculados con: a) Innovación Tecnológica, b) Innovación no Tecnológica, c) Entradas o Insumos, d) Salidas o Resultados, y e) Políticas Clave y Características Relevantes. Este grupo de indicadores está centrado en contar el número de empresas con alguna característica o comportamiento particular; por ejemplo, el porcentaje de empresas que realiza I+D. En el Manual de Oslo se entiende la innovación como un proceso que ocurre necesariamente para el desarrollo de los sectores productivos; en algunos casos, en la interacción entre las empresas y otros con agentes externos. Asimismo, el mismo documento define un conjunto de 'Indicadores Compuestos' que buscan identificar comportamientos específicos respecto de políticas que un gobierno podría implementar para innovar. En este caso los grupos de análisis corresponden a: a) Resultados basados en modos de innovación, b) Status de innovación, c) Innovación tecnológica y no tecnológica, y d) Innovadores duales.

Los indicadores utilizados en este trabajo fueron obtenidos de la propuesta realizada por Solleiro (2009) en el estudio multinacional de la gestión del conocimiento en centros de investigación y desarrollo. Los conceptos utilizados para la definición de indicadores se presentan en

la Tabla I. A partir de estos conceptos se estableció un conjunto de preguntas estructuradas para medir la innovación y emprendimiento en la región de Arica y Parinacota.

Metodología

Se consideró inicialmente la caracterización de los lineamientos y capacidades de los tres grupos objetivos: academia, empresas y agencias gubernamentales en la región. Para ello se realizaron consultas de compendios estadísticos, publicaciones y bases de datos de instituciones públicas: Ministerio de Agricultura, Corporación de Fomento, Servicio Nacional de Aduanas, Instituto Nacional de Estadísticas y la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.

Para calcular un conjunto de indicadores que describan las capacidades de emprender e innovar en los grupos objetivos se aplicaron entrevistas conformadas con preguntas cerradas y abiertas, diferenciadas y coherentes con el quehacer de cada grupo. Los principales objetivos de la aplicación de ambos instrumentos fueron: a) Detectar las relaciones y actividades de innovación y emprendimiento existentes entre los agentes de los sectores empresarial, académico y de servicios públicos de la región. b) Evaluar recursos disponibles para innovación y emprendimiento en los

TABLA I
CONCEPTOS UTILIZADOS EN LOS INDICADORES

| Indicador | Descripción |
|---|--|
| Gestión del conocimiento | Contempla definir la forma en la que se adquiere y comparte la información y el conocimiento dentro de la organización y cómo se difunde al exterior. |
| Identificación de activos intelectuales | Permite distinguir los métodos y la finalidad con la que la organización determina, valúa y da a conocer sus activos intelectuales (por ejemplo relativos al capital humano, a los derechos de propiedad intelectual, etc.). |
| Administración de proyectos para generación de valor económico y social | Delimita elementos relativos a la gestión de proyectos que va desde la identificación de necesidades de los usuarios o clientes, la conformación del proyecto, hasta su desarrollo y seguimiento. |
| Mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva | Ayuda a determinar la forma (propósitos, infraestructura, manejo, etc.) y las fuentes externas a partir de las cuales se hace llegar de información para el desarrollo de sus investigaciones, para la determinación de oportunidades y amenazas así como para la planeación, organización y ejecución de sus proyectos. |
| Cartera de servicios | Busca definir la forma en la que se conforma la oferta de valor (relación entre las necesidades de los clientes versus capacidades tecnológicas del CPI+D). |
| Gestión de la propiedad intelectual | Permite visualizar elementos como el fomento a la inventiva, políticas y estrategias de protección y de no invasión de derechos de terceros, figuras legales utilizadas, estructura organizacional y presupuestos para la gestión, etc. |
| Transferencia de resultados | Determina la forma de definir los activos intelectuales susceptibles de ser transferidos, el mecanismo de búsqueda y acercamiento a los clientes, la organización interna para llevar a cabo las transferencias, desarrollo y seguimiento de contratos, etc. |
| Evaluación y motivación al personal | Busca conocer la forma en la que se evalúa y retribuye el desempeño del personal, en general, y en específico, cómo se estimula y premia la generación de soluciones tecnológicas y la consecución de nuevos clientes. |
| Desarrollo de negocios y formación de capital/cliente | Determina si existe un grupo de desarrollo de negocios al interior CPI+D y si es así, cómo está conformado, cuáles son sus responsabilidades, (como por ejemplo, evaluación de la satisfacción y reincidencia de clientes y la determinación de los precios.) etc. |

Fuente: OECD (2005).

grupos objetivo; esto es un insumo importante para determinar brechas desde el punto de vista de sus potencialidades, problemáticas y oportunidades. c) Identificar experiencias de innovación desarrolladas al interior de cada sector empresarial, académico y servicios públicos. d) Caracterizar las empresas e instituciones académicas que participan en cadenas productivas y sus actividades; identificando áreas sensibles de innovación y emprendimiento. e) Determinar requerimientos de la cadena de valor al interior de empresas e instituciones académicas para mejorar su desempeño.

A través de la caracterización de los procesos de innovación y emprendimiento, se diseñaron nueve indicadores que agrupan los factores identificados. En la Tabla II se describen detalladamente los factores por cada indicador.

El cuestionario de la entrevista fue estructurado en nueve secciones en las que se distribuyeron 107 preguntas. La mayor parte de las preguntas fueron cerradas. Las preguntas se diferenciaban en dos tipos: a) preguntas para identificar un comportamiento específico del agente, y b) preguntas para conocer la frecuencia respecto de un grupo de comportamientos. Las preguntas específicas fueron definidas para medir los factores detallados en cada uno de los indicadores. Con la finalidad de realizar una comparación entre los grupos de estudio se definió un valor asociado a las alternativas de las preguntas. La suma de estos valores determinó un puntaje total para cada sección o indicador, es decir, el puntaje dependió del número de alternativas y no de la cantidad de preguntas. Dado lo anterior, en la Tabla III se presentan los puntajes máximos posibles para cada uno de los indicadores a evaluar en los procesos de innovación y emprendimiento.

Con estos valores referenciales se procedió a realizar el cálculo de los valores totales específicos por cada grupo de agentes. Inicialmente se hizo un cálculo individual por entrevistado que luego fue promediado para cada uno de los indicadores. Este valor fue denominado 'puntaje inicial'. Considerando el valor referencial como un 100%, se procedió al cálculo del 'porcentaje alcanzado' que correspondió al cociente entre el valor inicial y el valor de referencia. Este valor sirve para realizar una comparación entre los diferentes grupos objetivo. Con el objetivo de identificar un índice global de los indicadores se procedió a ponderar los valores de cada sección por un factor de equilibrio, que correspondió a la distribución del 100% entre los nueve indicadores. Con este factor de equilibrio se calculó el 'puntaje ponderado', y con la suma de estos

resultados se obtuvo el índice para cada uno de los grupos de estudio.

El procedimiento de aplicación incluyó una actividad de inducción, en la que se detallaban aspectos referentes al emprendimiento e innovación. Para ello se organizó un taller con los entrevistados. En el caso del grupo 'Academia' fueron investigadores y funcionarios de universidades, centros de formación técnica y de investigación, principalmente de la Universidad de Tarapacá, por ser la única universidad local que realiza investigación aplicada. El grupo 'Gobierno' fue integrado por funcionarios de agencias gubernamentales, involucradas en los procesos de innovación y emprendimiento, tales como la Corporación de Fomento y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, entre otros. Finalmente, el grupo 'Empresas' incluyó a los empresarios de los sectores productivos existentes en la región y que realizan algún tipo de innovación tecnológica. Estas empresas están agrupadas en la Asociación de Industriales de Arica, y a ellos se agregaron las empresas agrícolas, principalmente dedicadas a la horticultura y a el olivo y sus diversos productos. Estas son empresas grandes y medianas que en total suman 190 empresas. Para calcular el número de empresas a entrevistar se ha considerado el porcentaje de empresas con algún grado de innovación tecnológica en la región, lo que corresponde al 11,7% de las empresas grandes y medianas.

La muestra fue calculada como no probabilística por conveniencia, los entrevistados en cada uno de los grupos son presentados en la Tabla IV.

Resultados

A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos de los nueve indicadores de capacidades para la innovación y emprendimiento para cada uno de los tres grupos objetivo (Tabla V).

1) *Empresas*

En este grupo, ninguno de los indicadores superó el 30%, siendo los indicadores mejor evaluados el I, la gestión del conocimiento (25,6%) y el V, la cartera de servicios (26,0%). Los indicadores más débiles fueron: VIII, la evaluación y motivación al personal (7,14%) y IX, el desarrollo de negocios y formación de capital cliente (7,48%). Además, se aprecia un agrupamiento de los indicadores alrededor de valores similares. Por un lado, se distingue un subconjunto los indicadores II, III, IV cuyos valores oscilan entre 11,9 y 14,4%; y otro grupo que involucra a los indicadores VI, VIII y IX con valores que oscilan entre 7,48 y 8,55%. En relación a

los valores ponderados totales, no hubo ningún indicador que superó el valor de 3.

2) *Gobierno*

Para el grupo objetivo 'Gobierno', los indicadores mejor evaluados también correspondieron al I (28,13%) y V (22,32%). Igual que el caso anterior los valores de los indicadores no superan 30%. Asimismo, el indicador más débil fue el VI, la gestión de la propiedad intelectual (3,96%). Se pueden distinguir, además, dos agrupamientos dados por los indicadores II, III y IV y por VII, VIII y IX, con desempeños equivalentes, sin superar 18 y 13%, respectivamente.

3) *Academia*

Nuevamente, en el grupo 'Academia' los indicadores mejor evaluados correspondieron al I (23,86%) y el V (26,62%). Los indicadores más débiles encontrados fueron el VI (8,20%) y el IX (5,87%).

Comparación

En la Tabla VI se presenta una comparación de los indicadores en cada uno de los tres grupos. Los tres indicadores con mejor desempeño fueron I, IV y V. Por grupo, sus mejores resultados fueron: 1) el grupo Academia con el indicador V; 2) el grupo Gobierno fue el mejor evaluado con los indicadores I, II, III, IV, VII, VIII y IX; y 3) el grupo Empresas con su mejor resultado en el indicador VI, gestión de la propiedad intelectual. Por otra parte, los peores resultados generales fueron los indicadores VI, VIII y IX.

Discusión

En general, los resultados muestran que los indicadores mejor evaluados fueron (I) gestión de conocimiento, (V) cartera de servicios y (III) mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva. Estos representan fortalezas para los procesos de innovación y emprendimiento de la región. Sin embargo, los puntajes logrados en todos los casos demuestran una debilidad importante en el territorio, porque los indicadores no alcanzaron al 50% del valor de referencia. Asimismo, fue posible identificar algunas acciones incipientes en la región, que corresponden a (IX) desarrollo de negocios y formación de capital/cliente, (VI) gestión de propiedad intelectual y (VIII) evaluación y motivación personal. Estos indicadores muestran que el sistema regional de innovación y emprendimiento se encuentra fragmentado y con escasas relaciones de trabajo conjunto.

TABLA II
FACTORES PARA LA DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES

| Indicador | Factores |
|--|--|
| I: Gestión del conocimiento | <ul style="list-style-type: none"> a- La forma en que los colaboradores dentro de una institución comparten conocimiento e información, b- Ausencia o presencia de políticas de gestión del conocimiento, c- Existencia de fuentes para adquirir conocimiento fuera de la investigación, d- Formas efectivas de difusión de conocimientos y tecnologías, e- Existencia de una función dentro de la institución dirigida a la gestión del conocimiento. |
| II: Identificación de activos intelectuales | <ul style="list-style-type: none"> a- Una revisión regular de los activos intelectuales que posee cada institución, con especial énfasis en los métodos y su frecuencia, b- Los propósitos que respaldan el uso de una determinada metodología, c- El grado de satisfacción que otorga dicha metodología en relación a los requerimientos de la institución, d- Evaluación de las capacidades y competencias del personal, frecuencia, metodología, e- Realización de inventarios de activos intelectuales, f- Quién realiza dichas evaluaciones, g- Grado de protección, cuantificación y valorización de los activos intelectuales, h- Incorporación de los activos intelectuales en informes financieros, i- Grado de instrucción del personal en temas relativos a la protección y valorización de activos intangibles. |
| III: Administración de proyectos para generación de valor económico y social | <ul style="list-style-type: none"> a- La evaluación de las estrategias de identificación de necesidades tecnológicas, b- Evaluación de los sistemas de generación de ideas para la realización de proyectos, c- Estrategias para generar una cartera de proyectos de I+D, d- Estructuración de propuestas de proyectos, e- Mecanismos de evaluación y selección de proyectos, f- Participación de otras instituciones en la aprobación de proyectos, g- Mecanismos de integración de equipos de trabajo, y h- Mecanismos de monitoreo y seguimiento de proyectos. |
| IV: Mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva | <ul style="list-style-type: none"> a- Mecanismos y fuentes de captura de información, b- Vigilancia tecnológica, análisis y difusión selectiva de información, c- Circuitos y administración de la información, d- Inteligencia competitiva, e- Mecanismos de difusión selectiva para clientes. |
| V: Cartera de servicios | <ul style="list-style-type: none"> a- Incorporación de análisis de demanda por servicios, b- Levantamiento de la oferta de servicios tecnológicos, c- Estimación de valores para los servicios tecnológicos. |
| VI: Gestión de la propiedad intelectual | <ul style="list-style-type: none"> a- Mecanismos de promoción de la creatividad e inventiva en la institución, b- Mecanismos de identificación de conocimiento relevante susceptible de proteger, c- Incorporación de un sistema de protección y otras aportaciones intelectuales, d- Diversidad y uso estratégico de figuras legales para proteger aportaciones intelectuales, e- Políticas de gestión de propiedad industrial, f- Dinámica de la transferencia de conocimientos. |
| VII: Transferencia de resultados | <ul style="list-style-type: none"> a- Negocios tecnológicos, b- Identificación de las tecnologías desarrolladas por la institución, c- Estimación de eficiencia de los procesos y calidad de la transferencia de resultados. |
| VIII: Evaluación y motivación al personal | <ul style="list-style-type: none"> a- Política de incentivos, b- Mecanismos de evaluación del personal y desempeño, c- Tipos de difusión de los desempeños personales. |
| IX: Desarrollo de negocios y formación de capital/cliente | <ul style="list-style-type: none"> a- Creación de conciencia de los servicios tecnológicos existentes en la institución, b- Recursos destinados a apoyar el establecimiento de redes y la difusión. |

Los resultados en el grupo 'Academia', están determinados principalmente por las acciones de la Universidad de Tarapacá (UTA), que es la principal institución de educación superior en la región. La UTA cuenta con centros de investigación dedicados a las ciencias básicas y aplicadas. Esto revela que cambios en la estrategia

de desarrollo científico y tecnológico de la UTA podrían afectar el desempeño de esta capacidad en la región.

Por otra parte, el indicador 'cartera de servicios' muestra que hay brechas de demanda por servicios tecnológicos. En este caso, el aumento de la oferta de servicios tecnológicos implica instalar mecanismos

para detectar y analizar necesidades de las empresas y las agencias gubernamentales involucradas en los procesos de innovación y emprendimiento.

En el caso del grupo 'Gobierno', se puede esperar más eficacia si proporciona instrumentos y acciones para un mejor uso de los activos intelectuales. Entre ellos la

implementación de metodologías de valoración de activos intangibles. Ello requeriría mejorar las competencias del personal responsable de esta función.

En las agencias gubernamentales, se observa una debilidad asociada al indicador (III) gestión para generación de valor económico y social. Considerando la naturaleza

de las instituciones públicas y su relación con los procesos de innovación y emprendimiento, sería adecuado mejorar los instrumentos de identificación de necesidades tecnológicas de los usuarios. Una dificultad para lograr este objetivo es la escasez relativa de capital humano competente para estructurar y formular proyectos en innovación y emprendimiento. Esta situación puede ser percibida en todos los grupos. En relación a este mismo indicador, se identificaron debilidades en el sistema de evaluación y selección de proyectos.

Otro aspecto de interés a desarrollar en el grupo 'Gobierno' corresponde al indicador (IV) mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva. El desarrollo de los procesos para innovar y emprender requiere un enfoque estratégico para la captura y manejo de información; sin embargo, a través de las entrevistas se pudo detectar que la fuente de información más utilizada es Internet. Existe escaso conocimiento de la existencia de bases de datos e información disponible en la región, principalmente en la UTA. Se perciben dificultades para acceder a información comercial para la formulación de proyectos de innovación o emprendimiento.

Además, se pudo identificar un desconocimiento parcial sobre las creaciones inte-

TABLA III
PUNTAJE MÁXIMO POR SECCIÓN

| Indicadores de los factores de innovación y emprendimiento | | Preguntas | Puntaje |
|--|---|-----------|---------|
| I | Gestión de conocimiento | 5 | 24 |
| II | Identificación de activos intelectuales | 17 | 140 |
| III | Administración de proyectos para generación de valor económico y social | 12 | 130 |
| IV | Mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva | 27 | 61 |
| V | Cartera de Servicios | 4 | 14 |
| VI | Gestión de la propiedad intelectual | 13 | 82 |
| VII | Transferencia de resultados | 15 | 62 |
| VIII | Evaluación y motivación personal | 3 | 47 |
| IX | Desarrollo de negocios y formación de capital/cliente | 11 | 129 |
| Total máximo | | 107 | 689 |

TABLA IV
MUESTRA Y UNIVERSO DE AGENTES REGIONALES

| Grupo objetivo | Nº de entrevistados | Población | Porcentaje en la muestra |
|-----------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|
| Academia | 18 | 223 | 36% |
| Gobierno | 8 | 22 | 16% |
| Empresas grandes y medianas | 24 | 190* | 48% |
| Total entrevistados | 50 | - | 100% |

* Muestra conformada por 143 empresas medianas y 47 empresas de gran tamaño.

TABLA V
INDICADORES PARA LOS TRES GRUPOS OBJETIVO

| Indicador | Empresas | | | Gobierno | | | Academia | | |
|-----------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| | Puntaje inicial | Porcentaje alcanzado | Puntaje ponderado | Puntaje inicial | Porcentaje alcanzado | Puntaje ponderado | Puntaje inicial | Porcentaje alcanzado | Puntaje ponderado |
| I | 6,14 | 25,60% | 2,84 | 6,75 | 28,13% | 3,13 | 5,73 | 23,86% | 2,65 |
| II | 19,00 | 13,57% | 1,51 | 22,63 | 16,16% | 1,80 | 16,27 | 11,62% | 1,29 |
| III | 15,50 | 11,93% | 1,33 | 23,63 | 18,18% | 2,02 | 18,64 | 14,34% | 1,59 |
| IV | 8,79 | 14,40% | 1,60 | 11,38 | 18,65% | 2,07 | 10,73 | 17,59% | 1,95 |
| V | 3,64 | 26,02% | 2,89 | 3,13 | 22,32% | 2,48 | 3,73 | 26,62% | 2,96 |
| VI | 7,01 | 8,55% | 0,95 | 3,25 | 3,96% | 0,44 | 6,73 | 8,20% | 0,91 |
| VII | 6,57 | 10,60% | 1,18 | 8,63 | 13,91% | 1,55 | 7,55 | 12,17% | 1,35 |
| VIII | 3,36 | 7,14% | 0,79 | 6,13 | 13,03% | 1,45 | 5,27 | 11,22% | 1,25 |
| IX | 9,64 | 7,48% | 0,83 | 14,89 | 11,54% | 1,28 | 7,57 | 5,87% | 0,65 |
| Totales | | | 13,92 | | | 3,13 | | | 14,61 |

TABLA VI
COMPARACIÓN DE INDICADORES POR GRUPO OBJETIVO

| Indicadores | Grupo objetivo | | | Promedio regional |
|--|----------------|----------|----------|-------------------|
| | Academia | Gobierno | Empresas | |
| I Gestión de conocimiento | 23,86% | 28,13% | 25,60% | 26,05 ±1,89 |
| II Identificación de activos intelectuales | 11,62% | 16,16% | 13,57% | 15,25 ±1,46 |
| III Administración de proyectos para generación de valor económico y socia | 14,34% | 18,18% | 11,93% | 14,97 ±3,13 |
| IV Mapeo de conocimiento e inteligencia competitiva | 17,59% | 18,65% | 14,40% | 16,84 ±2,19 |
| V Cartera de servicios | 26,62% | 22,32% | 26,02% | 25,31 ±2,71 |
| VI Gestión de la propiedad intelectual | 8,20% | 3,96% | 8,55% | 6,52 ±2,34 |
| VII Transferencia de resultados | 12,17% | 13,91% | 10,60% | 11,66 ±1,95 |
| VIII Evaluación y motivación personal | 11,22% | 13,03% | 7,14% | 10,11 ±2,95 |
| IX Desarrollo de negocios y formación de capital/cliente | 5,87% | 11,54% | 7,48% | 8,30 ±2,92 |

lectuales generadas en otras instituciones. Es posible que la debilidad en este indicador, se origine en la ausencia de vigilancia sobre información científica, económica y comercial producida en la región. Esta debilidad podría superarse mediante la instalación de un observatorio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para los sectores productivos de la región. La instalación de esta capacidad regional podría incentivar y orientar las actividades de I+D, dado que permite reconocer la oferta y demanda tecnológica.

En el grupo Empresas se identificó como el indicador más deficitario el (VI) gestión de la propiedad intelectual. Se constató a través de las entrevistas que existen fugas de valor a partir de las iniciativas de transferencia tecnológica. Además, las iniciativas empresariales no han estado coordinadas con la estrategia regional de desarrollo y se han materializado de manera individual.

De manera transversal, la gestión de la propiedad intelectual debiese ser resuelta con la promoción de la identificación y apoyo a la apropiación de conocimientos. Esto parece urgente y necesario considerando los cambios legales y reglamentarios vinculados con la protección de la propiedad intelectual que se han producido en los últimos diez años en Chile.

Cabe mencionar que los entrevistados no mostraron conocimientos respecto de los procesos de gestión de la propiedad intelectual. De hecho, existen escasos ejemplos en la región relacionados con el adecuado conocimiento para resguardar la propiedad intelectual. Las pocas excepciones están vinculadas a empresas productoras de semillas, las cuales usan tecnología y capitales extranjeros. Junto con lo anterior, se puede identificar como debilidad los procesos de empaquetamiento y transferencia de los resultados tecnológicos presentes en la región hacia los sectores productivos.

Otra debilidad transversal corresponde a la evaluación y motivación personal, pues los agentes no parecen percibir beneficios de la innovación y emprendimiento.

Conclusiones y Recomendaciones

Las capacidades de innovación y emprendimiento son determinantes para sostener incrementos sistemáticos en la actividad económica regional (Cohen y Levinthal, 1986) pues permiten un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y favorece su transformación en bienes de mayor valor agregado (Auty, 1994; Cohen y Soto, 2007). En esta perspectiva es necesario, en el nivel territorial, articular los procesos transversales de innovación y emprendimiento que procuren responder a las demandas de los agentes productivos.

Los indicadores para la región de Arica y Parinacota muestran insuficiencias para establecer procesos de innovación y emprendimiento. A través de la evaluación de los nueve indicadores ha sido posible identificar las fortalezas y debilidades en tres grupos de estudio. Además, se ha estudiado la vinculación entre ellos y se puede afirmar que se mantienen aislados y con vínculos informales.

A través de estos resultados se identificaron posibles acciones para mejorar la situación existente en el territorio y su entorno inmediato. Estas recomendaciones son:

Gestión del Conocimiento: Incorporar prácticas de fomento a la colaboración en la región que contribuyan a la transferencia de conocimiento y tecnología. Una posibilidad es la definición de programas regionales que incentiven la participación de los agentes vinculados con la demanda y oferta de tecnologías. A modo de ejemplo, ferias tecnológicas de especialidad, exposiciones demostrativas y similares. Este tipo de actividades debieran estar cofinanciadas por el gobierno y los productores de tecnología. Una segunda posibilidad es implementar unidades especializadas en algunas instituciones vinculadas a la gestión del conocimiento en la región. Entre ellas, en la UTA o el Gobierno Regional, se podrían implementar unidades de vigilancia tecnológica regional.

Identificación y mapeo de conocimientos e inteligencia competitiva: Diseñar una función de detección, ordenamiento y sistematización de los activos intelectuales producidos por los agentes regionales. Junto con ello, debe desarrollarse 1) análisis y difusión selectiva de información, 2) implementación de circuitos de información estratégica. Por cierto, también se deben implementar iniciativas para aumentar la protección, cuantificación y valorización de los activos intangibles regionales. Asimismo, aumentar la capacitación del personal sobre la protección y valorización de activos intangibles con valor industrial o comercial. Esta es una función estratégica de desarrollo y por ello debiera financiarla el Estado y podrían realizarla universidades, asociaciones empresariales o agencias de desarrollo local.

Cartera de servicios: En esta línea deben establecerse mecanismos que vinculen oferta y demanda de servicios tecnológicos en la región. Ambas se deberían mantener actualizadas e informadas para identificar las brechas entre la demanda y oferta de servicios tecnológicos e implementar acciones correctivas en el mediano plazo. Por ejemplo, el apoyo a programas conductores a formar *clusters* productivos con participación de autoridades públicas,

academia y empresas contribuiría a la vinculación productiva de los actores involucrados.

Gestión de la propiedad intelectual: Crear mecanismos para identificar y proteger la investigación y desarrollo en las instituciones de educación superior. La orientación científica de las universidades hace que se descuide el potencial comercial de la I+D que desarrollan. Es necesario que las universidades regionales desarrollen la especialidad de propiedad intelectual en sus escuelas de derecho. Además de formar especialistas en propiedad intelectual, es necesario capacitar en de leyes y normas de protección a la producción intelectual, al personal universitario, de empresas y del sector público.

Transferencia de resultados: Los productos tecnológicos también deben ser vendidos, por lo que es necesario promover los negocios tecnológicos a partir de los resultados alcanzados por las instituciones que llevan a cabo I+D. Es necesario también evaluar la eficiencia y calidad de los procesos de transferencia de resultados y establecer una estrategia que permita establecer alianzas promotoras de negocios tecnológicos.

Desarrollo de negocios y formación de capital/cliente: Vinculado a lo anterior, la promoción de los servicios tecnológicos puede reforzarse mediante la implementación de bienes colectivos intangibles como denominaciones de origen, e indicaciones geográficas. Estas formas de protección del patrimonio intangible local obligan a estandarizar y normalizar los procesos productivos de alcance regional. De esa manera se constituyen en un instrumento de vinculación y aprendizaje de alcance regional.

Finalmente, es necesario observar que, aunque de modo indicativo, la aplicación de estos indicadores permitió proponer políticas y acciones específicas a las necesidades de la región.

REFERENCIAS

- Acs Z, Anselin L, Varga A (2002) Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Res. Policy* 31: 1069-1085.
- Arnkil R, Järvensivu A, Koski P, Piirainen T (2010) *Exploring Quadruple Helix, Outlining User-Oriented Innovation Models*. Työraportteja 85. University of Tampere. Finlandia. 113 pp.
- Auty RM (1994) Industrial policy reform in six large newly industrializing countries: The resource curse thesis. *World Devel.* 22: 11-26.
- BCC (2016) *Cuentas Nacionales de Chile. PIB Regional 2016*. Banco Central de Chile 6 pp. CCNNPIB_Regional2016.pdf. Consultado el 2 de noviembre de 2017.
- BCG (2015) *The Most Innovative Companies*. Boston Consulting Group. <https://media-publications.bcg.com/MIC/BCG-Most-Innovative-Companies-2015-Nov-2015.pdf> (Cons. 02/11/2017)

- Bettencourt L, Lobo J, Strumsky D (2007) Invention in the city: Increasing returns to patenting as a scaling function of metropolitan size. *Res. Policy* 36: 107-120.
- BM (2015) *System Innovation: Synthesis Report*. Banco Mundial www.innovationpolicyplatform.org/sites/default/files/general/SYSTEMI_NNOVATION_FINAL_REPORT.pdf. (Cons. 02/11/2017).
- Bosworth BP, Collins SM (2003) *The Empirics of Growth: An Update*. Brooking Papers on Economic Activity. Vol. 2: 113-206.
- Carlino G, Chatterjee S, Hunt R (2005) *Matching and Learning in Cities: Urban Density and the Rate of Invention*. Working Paper N° 04-16/R. Federal Reserve Bank of Philadelphia. 48 pp.
- Cohen WM, Levinthal DA (1986) Innovation and learning: two faces of R&D. *Econ. J.* 99: 569-596.
- Cohen D, Soto M (2007) Growth & human capital: Good data, good results. *J. Econ. Growth* 12: 51-76.
- Corfo (2014) *Emprendimiento en Chile: Hacia un Modelo de Segmentación*. Corporación de Fomento de la Producción. Chile. 121 pp. <http://repositoriodigital.corfo.cl>
- EDA (2005) *Measuring Regional Innovation: Guidebook for Conducting Regional Innovation Assessments*. Council on Competitiveness. Economic Development Administration. US Department of Commerce. 52 pp. ISBN 1-889866-26-1.
- Etzkowitz H, Leydesdorff L (1995) The triple helix-university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Rev.* 14: 14-19.
- Etzkowitz H, Leydesdorff L (1997) Special issue on science policy dimensions of the triple helix of university-industry-government relations. *Sci. Publ. Policy* 24: 2-52.
- Etzkowitz H Leydesdorff L (2000) The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations, introduction to the special triple helix. *Res. Policy* 29: 109-123.
- De Ferranti D, Perry GE, Lederman D, Maloney WE (2002) *De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad de Empleo*. Latin American and Caribbean Studies. World Bank Publications. 216 pp.
- GEM (2017) *What is GEM*. The Global Entrepreneurship Monitor. www.gemconsortium.org/. (Cons. 02/11/2017).
- Horowitz G, Hwang V (2012) *The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valley*. Regenwald. Los Altos Hills, CA, EEUU. 304 pp.
- INSEAD (2007) *About the Global Innovation Index*. Global Innovation Index. www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports (Cons. 02/11/2017).
- Jackson D (2011) *What is an Innovation Ecosystem?* National Science Foundation. Arlington, VA, EEUU. 11 pp. http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation%20Ecosystem_03-15-11.pdf
- Jaffe AB, Trajtenberg M, Henderson R (1993) Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quart. J. Econ.* 108: 577-598.
- ME (1997) *Innovación Tecnológica en la Industria Chilena: Análisis de una Encuesta*. Programa de Innovación Tecnológica. Ministerio de Economía. Chile. 74 pp. www.economia.gob.cl/1540/articles-187100_recurso_1.pdf
- MEFT (2012) *Séptima Encuesta de Innovación*. Informe de Resultados. Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/08/Bolet%C3%ADn-7%C2%B0-Encuesta-Nacional-de-Innovaci%C3%B3n.pdf (Cons. 02/11/2017).
- Muller A, Valikangas L, Merlyn P (2005) Metrics for innovations: Guidelines for developing a customized suite of innovation metrics. *Eng. Manag. Rev.* 33(4): 66.
- OECD (2005) *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 3ª ed. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris, France. 163 pp.
- Porter M (1991) *La Ventaja Competitiva de las Naciones*. Vergara. Buenos Aires, Argentina. 1025 pp.
- Solleiro RJL, Luna KA (2009) Intellectual property management in the Instituto Mexicano del Petróleo. *Int. J. Intell. Prop. Manag.* 3: 326-342.
- Solleiro RJL (Coord.) (2009) *Gestión del Conocimiento en Centros de Investigación y Desarrollo de México, Brasil y Chile*. Programa de Investigación sobre Economía del Conocimiento en América Latina y el Caribe. IDRC-Flacso. México. 130 pp.
- Tansley A (1935) The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16: 284-307.
- WEF (2016) *These are the world's most innovative economies*. World Economic Forum. www.weforum.org/agenda/2016/08/these-are-the-world-s-most-innovative-economies/. (Cons. 02/11/2017).

INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP INDICATORS APPLIED TO THE TRIPLE HELIX IN THE ARICA AND PARINACOTA REGION, CHILE

Carlos Villarroel González, Fernando Cabrales Gómez, Antonella Fernández O. and Iván Godoy Flores

SUMMARY

This paper aims to identify the factors of innovation and entrepreneurship through production, measurement and analysis of regional statistics and, thus, contribute with the design of public policies in order to improve the competitiveness of the Region of Arica and Parinacota, Chile. In this proposal, the economic indicators stem from measuring nine factors linked to knowledge management of a territory, taking

as subjects of study the agents identified in the triple helix: business, government and academia. The results show that the region's strength is found in knowledge management, service portfolio and mapping of knowledge and competitive intelligence, while weaknesses surface in intellectual property management, business/client development and personnel assessment and motivation.

INDICADORES DE INOVAÇÃO E EMPREENHIMENTO APLICADOS A HÉLICE TRÍPLICE NA REGIÃO DE ARICA E PARINACOTA, CHILE

Carlos Villarroel González, Fernando Cabrales Gómez, Antonella Fernández O. e Iván Godoy Flores

RESUMO

Este trabalho tem como propósito avaliar os fatores de inovação e empreendimento através da produção, medição e análise de estatísticas territoriais, contribuindo ao desenho de políticas públicas para o melhoramento da competitividade da Região de Arica e Parinacota, Chile. Nesta proposta, os indicadores surgem da medição de nove fatores vinculados com a gestão do conhecimento de um território, tomando como sujeitos de estudo os agentes

identificados na hélice tríplice: empresa, governo e universidade. Os resultados demonstram que a região consegue suas fortalezas na gestão de conhecimento, a carteira de serviços, e o mapeamento de conhecimento e inteligência competitiva; enquanto que as debilidades se encontram na gestão de propriedade intelectual, o desenvolvimento de negócios, formação de capital/cliente, além da avaliação e motivação do capital humano.