

**CONSULTORIA SERVICIO DE
DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO DE LA ESTRATEGIA REGIONAL
DE INNOVACIÓN Y DE ACCIONES AFINES EN LA REGION DE ANTOFAGASTA**

RESUMEN EJECUTIVO INFORME 01

**DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO REGIONAL DEL
SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE ANTOFAGASTA**

Marzo de 2012

**VERSION PRELIMINAR PARA COMITÉ DE GESTION,
DIRECTORIO REGIONAL DE INNOVACION, Y COMISION CONJUNTA CORE SOBRE INNOVACION**

1. La economía de la Región de Antofagasta

La Región de Antofagasta se encuentra entre las que cuentan con los mejores indicadores socioeconómicos de Chile, presentándose como la primera del país en materia de producto per cápita (promedio por habitante), así como de ingreso promedio de la población asalariada; la segunda con mejor índice de competitividad luego de la Región Metropolitana (2009); mientras que es la primera con menor proporción de personas en situación de pobreza, la con mejor índice de empleo protegido, y la que tienen el mejor índice de igualdad país. En contraste, es la que tiene la segunda peor *tasa regional de innovación* del país; la que se define como la proporción ente el número de empresas que innovan respecto del total de empresas de la respectiva región.

A pesar de que la Región de Antofagasta es de lejos la mayor productora mundial de cobre y otros minerales, no es el principal centro minero del mundo, si se entiende que para ello no basta concentrar producción de mineral más o menos fino (commodities), sino también de producción y comercialización de productos elaborados en base a ello (propios de la pasada sociedad industrial), así como de servicios, tecnología y conocimientos relativos a su producción, procesamiento y utilización avanzada (propios de la actual sociedad, en formación del Conocimiento).

Ello aparece asociado, de una parte, a la forma de *especialización regional en producción minero-cuprífera*, con una baja proporción de cobre refinado, a los insuficientes eslabonamientos 'hacia atrás' (provisión y proveedores locales), 'hacia adelante' (productos más elaborados) y 'laterales' (diversificación productiva); así como a las relaciones asimétricas entre las grandes mineras y el resto del tejido empresarial y de actividad productiva, con a un gasto en I+D concentrado en pocos temas y agentes.

Por otra parte, aparece ligado también a las formas predominantes de utilización y aprovechamiento de dos *recursos transversales*, el *agua* y la *energía*. En la actualidad, sólo la minería hace uso directo de cerca del 70% del agua de la Región, y de más del 85% de la energía; en ambos casos, con tendencia a que se incremente la respectiva proporción. En el caso de la energía, además, el sistema es altamente dependiente de importaciones, así como fuertemente contaminante, dado que más de dos tercios de su generación se realiza por combustión de carbón, proporción que supera el 85% si se agrega termogeneración a diésel. En consecuencia, *agua y energía son problemas de la minería en la economía* de la Región de Antofagasta; adicionalmente, el *agua* es objeto de disputa por los distintos tipos de usos alternativos de un recurso extremadamente escaso, y la *energía* por los efectos contaminantes de las fuentes usadas para su generación.

La minería, es la actividad económica regional más importante en cuanto a su contribución al producto regional, pero no lo es respecto de su contribución al empleo (ocupa el cuarto lugar), ni tampoco es la que más crece en términos relativos entre 1995 y 2009 (ocupa el sexto lugar). Los otros 'sectores' de actividad económica más significativos son, en producto, la construcción, y el transporte y comunicaciones; en empleo, los servicios comunales y sociales, seguidos del comercio y de la construcción; y en dinamismo, la energía y el agua, y luego la construcción y los servicios financieros; todo ello probablemente relacionado directamente con la evolución de la minería.

Los otros ámbitos de actividad económica que se destacan —en el discurso, público y privado, de los agentes económicos y de desarrollo de la Región de Antofagasta—, son la *pesca y acuicultura*, la *agricultura* y el *turismo*; y la posibilidad de constituirse en polo y de negocios internacionales articulando *relaciones ZICOSUR / Asia-Pacífico*.

La *pesco-acuicultura* y la *agro-ganadería* tienen importancia como base para la reproducción de comunidades locales y de ocupamiento del maritorio y territorio, representando la principal fuente de empleo y reproducción económica en aquellas zonas en que cumplen, respectivamente, dicha función. Probablemente por ello, y porque la Región tiene escasa producción propia de alimentos, por lo que debe '*importar*' la mayoría de ellos; no se ha detectado ningún informe, estudio, propuesta o planteamiento que postule excluirlos como sectores estratégicos.

Por una razón aparentemente inversa es que también se releva, en el discurso y en los planes regionales, privados y públicos, la importancia del *turismo*; ya que la Región contiene uno de los tres destinos turísticos de importancia internacional con que cuenta Chile, y el primero de larga distancia de intereses especiales. Por su parte, con intermitencias reaparece el tema del ZICOSUR y el rol que puede jugar la Región de Antofagasta como *polo de negocios internacionales* para los países de la Zona, y *nodo de articulación comercial* hacia y desde el Asia-Pacífico.

2. Innovación y sus focos estratégicos: consenso previo y actualizado

La noción de *innovación*, los planteamientos sobre la importancia de innovar, y los criterios respecto de cómo impulsarla; no son nuevos en la Región de Antofagasta.

Ya en 2001 se planteaba “fortalecer una red de proveedores regionales de excelencia que se integren y contribuyan a la eficiencia del sector minero exportador chileno”, basado en “Empresas PYMES Proveedoras de la Minería” (ERD Antofagasta 2001-2006). Luego se ha postulado desarrollar un *cluster minero*; con encadenamientos hacia atrás para fortalecer “un sector de exportaciones de los requerimientos de insumos y servicios profesionales” para actividades mineras (Lima y Meller, PUC/UCH, 2003) y; más recientemente, “consolidar un complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados –Cluster Minero—, fortaleciendo los encadenamientos productivos” y fomentando “el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas proveedoras y prestadoras de servicios especializados a la minería” (ERD 2009-2020).

También va surgiendo con fuerza el “potenciar la diversificación productiva de la Región, fortaleciendo los sistemas productivos locales mediante el uso de recursos endógenos, con énfasis en la pequeña minería, las actividades del borde costero, las energías, la agricultura y el turismo”; proponiéndose metas regionales en algunos ámbitos como, “potenciar y planificar el desarrollo de nuevos polos turísticos en la Región, incorporando alternativas innovadoras como el etnoturismo, el turismo cultural, científico, gastronómico y astronómico, entre otros” (ERD 2009-2020).

Análogos planteamientos se pueden encontrar en materias relativas a la *internacionalización* de la Región (PLADECO Antofagasta 2001-2006), “como plataforma de negocios para la provisión e intercambio de bienes y servicios”, en especial “entre las regiones de la ZICOSUR y el Asia-Pacífico” (ERD 2009-2020); o sobre el desarrollo de “alternativas ERNC para la energía, fundamentalmente la solar”, (PLADECO Antofagasta 2001-2005); y “posicionar a la Región de Antofagasta como un centro de investigación y desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y de utilización de agua de mar para el consumo humano y las actividades productivas” (ERD 2009-2020).

Finalmente, también hay confluencias en el ámbito institucional, como la de la necesidad consolidar un sistema regional de innovación, que contemple el “flexibilizar ciertos instrumentos de apoyo al desarrollo científico, tecnológico y la innovación a nivel regional, de manera que puedan responder más adecuadamente a los requerimientos de la región”; así como “propiciar la instalación de instrumentos de fomento a nivel del Gobierno Regional que permitan impulsar programas regionales integrales de largo plazo (...) con foco en el sector empresarial en las áreas de la Minería, Acuicultura y Pesca, y Turismo” (Diagnóstico, CONICYT, 2010).

Es así que, a partir de los consensos y contenidos confluyentes acumulados por la Región de Antofagasta, de la discusión de ellos por parte del Comité de Gestión de Innovación de la Región, y considerando los planteamientos de autoridades y expertos consultados; se preparó una propuesta que sintetizara y proyectara el *consenso sobre el enfoque y foco* que pudiese tener el diagnóstico en pro de una futura estrategia regional de innovación.

Dicha propuesta fue luego debatida en un taller especial, con participación de representantes de las distintas actividades pertinentes del Sector Privado Empresarial, la Academia, y el Sector Público; en la que se corrigió y perfeccionó, llegando al **Consenso 2011 sobre Enfoque y Focos Pro Innovación** cuya gráfica se incluye al costado, y que se presenta más claramente como **Anexo 01** del presente Resumen Ejecutivo.



3. El Sistema Regional de Innovación de Antofagasta

Es parte del debate si la Región de Antofagasta cuenta o no con un *Sistema Regional de Innovación* propiamente tal, o sólo con sus 'ingredientes' componentes, faltando por tanto *estructurarlo* o *construirlo* como sistema. Sin perjuicio de ello, los principales *ingredientes componentes* del sistema o *para* un sistema regional en la materia; serían:

a) El entorno productivo empresarial

En el componente entorno empresarial y productivo; se ha puesto el énfasis en los cuatro ámbitos de actividad económica considerados prioritarios por el *Consenso Regional 2011* presentado en la sección anterior: los sistemas productivos locales de PYME's que abastecen a la minería con productos locales, pesca y acuicultura, agricultura y ganadería; y turismo, en particular de intereses especiales.

En el caso de las **PYME's abastecedoras de productos locales a la minería**, entre otros aspectos, se dimensiona que unas 400 de 1.400 estarían dedicadas principalmente a ello, la mitad de las cuales con relaciones de abastecimiento o provisión regular de servicios especializados; y cuyo valor de producción representaría cerca del 10% de las adquisiciones de las mineras; constituyendo un interesante potencial de agregación y retención local de valor por una parte y, por otra, de exportación de tecnologías, conocimiento e innovación *made in Chile*, en particular a la industria de la minería localizada en países de la Región Latinoamericana, donde ya se ha iniciado este proceso.

En el caso de la **pesca, manejo y acuicultura, y procesamiento de productos del mar**, se estima la participación de unos 2.900 pescadores artesanales, 8 plantas de proceso (activas) y unos pocos casos de manejo, cultivo, además de una veintena de solicitudes de concesión en trámite. Se trata de un sector que enfrenta el riesgo de colapso de su base de recursos marinos, por la pre-eminencia de la lógica extractiva en general y de *cercado* industrial en particular. Ello ha llevado a que, a pesar de ser el sector productivo que ha recibido más de la mitad de los recursos de innovación en la Región de Antofagasta entre 1998-2007, haya sido el que menos ha crecido, habiendo incluso disminuido en un 5% entre 2000 y 2009.

Por su parte la **agricultura y ganadería**, además de su potencial de aporte a la autonomía alimentaria regional, constituye la base de la existencia y reproducción de la *Cultura Atacameña (LickanAntay)*. Se trata de una *agricultura del desierto*, ya que está asociada a la escasez de agua y la abundancia de sol por una parte y, por otra, a una *cultura singular*, la *Atacameña*, exclusiva de la Región de Antofagasta; conformada por unas 1.865 explotaciones agropecuarias en actividad, más del 90% de ellas concentradas en las comunas de Calama y San Pedro de Atacama, mismas en las que se concentra el desarrollo de la actividad agrícola regional, más del 90% de la superficie regional de hortalizas y frutas, con excepción de la tecnificación con riego que se concentra en la comuna de Tal-Tal.

Finalmente, el **turismo**, que representaría cerca del 8% del empleo regional, se concentra en la comuna de San Pedro de Atacama, seguido de la de Calama; constituyendo el primer destino de larga distancia con que cuenta Chile en materia de intereses especiales. A dicha actividad, que llegaría a representar más del 75% del empleo total en la primera de dichas comunas, y sería realizada en más de un 90% por micro y pequeñas empresas; se encuentra vinculada una gran parte de la población de prácticamente la totalidad de las *Comunidades y Ayllus del Pueblo Atacameño (LickanAntay)*. Adicionalmente, la Región cuenta con otros patrimonios con potencial de constituirse en *polos turísticos de atraktividad mundial*, hasta ahora insuficientemente aprovechados.

En otro plano, la **cultura innovadora** en la Región es de muy limitado desarrollo, ya que ella, junto con exhibir el cuarto mayor *gasto* en innovación del país presenta, como se ha señalado, la segunda peor *tasa de innovación*. Es decir, a pesar de un mayor volumen de gasto, hay una reducida masa o proporción empresarial regional que desarrolla innovación. Ambos fenómenos, tienen que ver con la preminencia de la minería en la región la que, por una parte aporta financiamiento para innovación en los temas de su interés, incrementando el volumen de gasto en la materia que detectan las estadísticas y estudios y; por otra, inhibe la ampliación del número y proporción de empresas que innovan.

Ello resulta consistente con el principal argumento esgrimido respecto del porqué *no innovar*, el que las innovaciones, al menos en el caso de la minería, no tienen *reconocimiento por parte del mercado*, ya que los mandantes suelen hacer competir a sus proveedores básicamente por precio. Habría excepciones a ello, como el del denominado *Programa Cluster* (BHP Billiton y CODELCO), que estaría innovando en esta materia.

Por su parte, el **emprendimiento regional** pareciera no mostrar ni mejores tasas, ni mejores tendencias. Según un informe reciente sobre la Región de Antofagasta, la tasa de emprendedores que analiza, es la más baja de las regiones. A la vez, las *tasas de emprendimiento* de la Región vendrían disminuyendo en años recientes, lo que “puede ser un síntoma de cómo el dinamismo de la Región vinculado a la actividad minera —con elevados precios del cobre— inhibe la actividad emprendedora en la región” (Informe GEM 2010).

Por otra parte las **universidades y centros tecnológicos**, a pesar de la amplia variedad de iniciativas de las que participan; pareciera no alcanzan a realizar aportes significativos al proceso de transferencia tecnológica de las PYME's, nuevas y en crecimiento.

Todo lo anterior **no implica que no exista una suerte de espíritu innovador** en la Región, encarnado por agentes *pro innovación* que lo impulsen y asuman iniciativas; lo que se refleja en las iniciativas, emprendimientos y diversificación de la oferta, sea de los cultores del turismo de intereses especiales que pueden ofrecer productos *de calidad mundial* a sus visitantes, de productores agrícolas que ponen en valor productos ecotípicos o endémicos *del desierto*, o de las PYME's que prestan servicios *de clase mundial* a sus mandantes; las que se identifican o describen en el informe *in extenso*.

En materia de **capital humano**, la generalidad de la PYME regional no cuenta con personal especializado para asumir regularmente la realización de innovaciones. Las PYME's que abastecen a la minería requieren de mayor acceso a *profesionales* para el desarrollo de innovaciones, lo que a veces implica competir con la propia minería que ofrece mejores niveles salariales. Por su parte, en los casos del turismo de intereses especiales, de la agricultura del desierto, y de la acuicultura, las carencias o limitaciones principales en la materia dicen relación con el desarrollo de competencias de los/las propios/as cultores de dichas actividades, para la profesionalización de las mismas.

Entre las **especialidades profesionales** que no puede contratar con facilidad en la Región, en el sector de servicios a la minería, destacan importantes déficit proyectados, tanto de operadores como de mantenedores de equipos, y de supervisores y profesionales en dichas áreas, así como en las de extracción de mina y procesamiento; además de una diversidad de profesionales y técnicos en áreas específicas, desde geólogos hasta especialistas en innovación, pasando por diseñadores industriales o especialistas en energías renovables.

Por su parte, se detectan **carencias técnico profesionales** y de competencias prácticas en agricultura en general y cultivos forzados en particular, manejo hídrico y tecnologías de riego e hidroponía, procesamiento y conservación de productos locales, guías turísticos con reales conocimientos de los atractivos locales y con competencias efectivas para prestar servicios de intereses especiales, así como know how efectivo sobre manejo de recursos bentónicos.

El desarrollo de **nuevas actividades económicas**, fruto de innovaciones en los sistemas productivos actuales, bien como consecuencia de la agregación y retención local de valor, o de su diversificación, así como de hibridaciones o puesta en marcha de nuevos servicios o disciplinas, generará demandas de nuevos perfiles profesionales y competenciales.

En el plano tecnológico, cerca de un tercio de las empresas usarían **tecnología** inferior a 5 años de antigüedad, alrededor de un 15% de los emprendedores nuevos utilizaría tecnología inferior a 1 año, mientras que cerca de un cuarto del total operaría con tecnologías de entre 4 y 10 años. La principal fuente de localización y adquisición de tecnología resulta ser, en cada caso, los propios proveedores.

La percepción mayoritaria entre encuestados y entrevistados, es que las **innovaciones** tienen escaso *reconocimiento (remuneración) de mercado*, por lo que éstos no la incentivan. Ello resulta consistente con lo que muestra la Encuesta INE de innovación, en el sentido de que las innovaciones de productos en las ventas de las empresas que innovan es más bien *marginal*, menos del 5%; en particular en el caso de aquellas que son nuevas para el mercado de las empresas que innovan, para las que la incidencia en sus ventas no alcanza el 0,2%. A nivel nacional, la incidencia es también muy baja, pero 9 a 10 veces más que en el caso de la Región de Antofagasta.

A pesar de ello, se detecta una gama diversa e interesante de **innovaciones empresariales**, las que pueden ir desde la arque-astronomía o la espeleología como nuevos productos turísticos; puesta en valor de variedades '*ecotípicas*' del Desierto o aplicaciones de hidroponía en el caso de la agricultura, pasando por o desarrollo de tecnologías mejoradas para extracción o procesamiento de minerales o tele-inspección robotizada en el caso de las PYME's que abastecen a la Minería.

Como en otros casos, la mayor cantidad relativa de innovaciones detectadas o reportadas son referidas a productos, seguidas por las de proceso, y siendo mínimas las de marketing. Salvo en el caso del abastecimiento a la minería, en las otras áreas de actividad no se han detectado empresas tractoras, al menos de alguna significación. Lo que si existe, en un grupo de empresas PYME's, no nucleadas entre si, bastante activas y pro-activas que, habiendo desarrollado o gestionado innovaciones a nivel de productos, no '*traccionan*' a otros, pero si constituyen referentes que estimulan innovaciones.

Finalmente, como *innovaciones institucionales o relacionales*, aparecen en la memoria colectiva reciente los casos del Programa *Loa Emprende* en el caso del turismo, así como los de los *Programas de Mejoramiento de la Competitividad (PMC)* como el de *Abastecedores de Minería* y el de *Pesca y Acuicultura*, si como algunos avances recientes en la relación Municipios-INDAP y otros en el caso de la agricultura, principalmente a través de los programas PRODESAL y PDTI y; en el caso del turismo, en el rol de articulación que impulsan algunos municipios, como los de Calama, Mejillones o Tal-tal.

En materia de **financiamiento**, la primera fuente de recursos referida a la adquisición de equipos, maquinarias, software e instalaciones, son los fondos propios. Los fondos públicos disponibles para investigación y desarrollo parecen ser más conocidos que usados por las empresas, siendo el más conocido de ellos Innova-Chile. Sin embargo, la *principal fuente de financiamiento para innovación* en la Región de Antofagasta sigue siendo el de las Grandes Empresas Mineras, aunque sólo o principalmente para los temas que le son del interés de su propio negocio. El gran déficit en materia sería la falta de capital de riesgo, genuinos, que opere ligado al *mérito innovador* de los proyectos o a la *tradición innovadora* de las empresas; y **no** al patrimonio de quienes innovan, o al *'documentalismo'* burocrático requerido a los solicitantes.

Entre los principales **obstáculos para innovar** el más referido por las empresas son el bajo retorno esperado, y el que el período de retorno a la inversión es demasiado largo; seguido de la incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados, y una diversa gama de otras más específicas. También se destacan limitaciones institucionales, asociadas a la centralización, falta de flexibilidad y pertinencia local, y fallas de coordinación; no viendo políticas públicas claras, ni la existencia de políticas regionales en los temas estratégicos, junto a un cierto *desorden* o falta de coordinación entre las entidades públicas, y una pérdida relativa de determinados espacios de participación y cooperación público-privada.

b) El entorno de formación, investigación y de transferencia científico-tecnológica

El entorno de formación, investigación y transferencia científico tecnológica que forma parte del Sistema Regional de Innovación de la Región de Antofagasta, está conformado por un conjunto de entidades especializadas, concentradas principal pero no exclusivamente a partir de las dos universidades regionales; las que en su conjunto estructuran una **oferta pro innovación** tanto en el ámbito de formación de capital humano, como de actividades de I+D+ i *pro innovación* o de prestación de servicios en la materia a las empresas de la Región.

Existe una **oferta formativa reglada de 85 carreras profesionales**, incluidas ingenierías de ejecución, y **68 de nivel técnico**, más directamente relacionadas con alguna de las áreas o ámbitos económicos priorizados regionalmente y presentados en la sección anterior. Además, existe una oferta agregada de **51 post grados** relativos a alguno de los ámbitos económicos priorizados o de los temas transversales estratégicos: 8 doctorados, 23 magister, 13 diplomados, y 7 postítulos.

La oferta de carreras de nivel técnico-profesional está orientada preferentemente al sector minero, que concentra el 85% de esta oferta, lo que tiende a opacar a los otros sectores productivos priorizados en éste análisis, y que se explicaría por sí sólo al analizar la participación de los mismos en la estructura productiva regional. Ello no significa que exista una suerte de sobre-oferta de formación en el ámbito de la minería ya que, como se verá, todo tiende a señalar precisamente lo contrario, una gran demanda, actual y proyectada, insatisfecha. Sin perjuicio de ello, se constata además una muy escasa oferta para pesca y acuicultura por una parte y, por otra, para turismo. En el caso de la agricultura, no aparece ninguna carrera, ni profesional ni técnica, ligada directamente a la agricultura.

En términos de **capital humano avanzado**, entre las dos principales universidades de la Región, en un período de 5 años, la dotación general regional de doctores y magister se incrementó en un 39%, lo que refleja un esfuerzo persistente de desarrollo en este ámbito.

Por otro lado, entre las diversas universidades, institutos y otros centros; se ha estructurado una oferta de **conocimientos y otros servicios o apoyos pro innovación**, desde investigaciones aplicadas relativas a ámbitos económicos priorizados, hasta servicios de transferencia tecnológica o asesorías en materias específicas, pasando por actividades de promoción del emprendimiento innovador.

Dicha oferta, como antes la de formación, entre los **ámbitos económicos priorizados** se concentra en el desarrollo de la minería, lo que supera al conjunto de la existente para *agricultura, pesca y acuicultura, y turismo*. Sin embargo, al interior de la oferta *pro-minería*, aparece mezclada aquella cuyo apoyo va en favor preferente de la gran minería, del orientado principalmente a a las PYME's que la proveen localmente. Por su parte, respecto de los **ejes transversales** estratégicos, cuantitativamente se concentra en el ámbito de la *gestión del conocimiento*, seguida del de *medioambiente y biodiversidad* y luego del de *desarrollo territorialmente equilibrado*.

c) Entorno de apoyo público a iniciativas pro innovación

Como principales instrumentos de política para la realización de las definiciones y orientaciones de la Región de Antofagasta relativas a innovación –los contenidos pertinentes de su Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2009-2020; y su Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación—; se ha podido recurrir a dos órdenes principales de ellos: financiamiento de iniciativas de innovación y arreglos institucionales de cooperación público-privada.

A nivel del **financiamiento de iniciativas de innovación**, una primera fuente relevante han sido los **recursos públicos sectoriales nacionales** que aplican en la Región han estado los de las entidades especializadas en materia de **innovación**: CONICYT, CORFO y FIA, a través de las que se han financiado programas y proyectos de innovación, o “pro-innovación” en la Región de Antofagasta; a los que se ha agregado una parte sustantiva del componente centralizado del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) que se ha canalizado a través de ellas y otras instancias. En su aplicación, dichos recursos públicos se han apalancado con otras fuentes, en la Región de Antofagasta, básicamente ligadas a la gran minería.

Otros recursos públicos sectoriales aplicados en la Región de Antofagasta, y que inciden en el desarrollo de iniciativas o procesos de innovación, aunque no provengan de instancias o fondos especializados en innovación, se han aplicado. Entre ellos, presupuestos de CONADI para proyectos de riego agrícola con Comunidades Atacameñas; del FOSIS (con recursos FNDR) para co-financiar inversiones en pesca artesanal, o algunos de los proyectos que financia SERCOTEC a través de su programa denominado “Capital Semilla”. En el plano de la transferencia tecnológica, en este caso para el sector de agricultura, se pueden destacar el conocido como “Programa de Desarrollo Local” (PRODESAL) y, más recientemente, variante del anterior, el denominado Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), ambos impulsados por INDAP en convenio con los respectivos municipios.

Entre los **recursos públicos regionales o de asignación regional**, para efectos de innovación, claramente destaca, a contar del año 2008 en que se crea, la provisión conocida como FIC-Regional; de la que la Región de Antofagasta ha accedido a una de las proporciones más altas del país, A pesar de que es posible que los Gobiernos Regionales asignen recursos del FNDR a innovación, ello no ha ocurrido o no ha sido relevante en el caso de la Región de Antofagasta.

Entre los **recursos privados** orientados a innovación, destacan los destinados por las grandes mineras, sea para realizar directamente actividades de I+D+i a través de sus departamentos o unidades internas dedicadas al efecto, sea para proveer de datos o información a las respectivas unidades radicadas en sus sedes y países matrices, o para financiar la externalización de determinadas investigaciones, desarrollos, pilotajes o aplicaciones de su interés.

Entre los temas de su interés, destacan los relativos a innovaciones de procesos de extracción de mineral y de producción de concentrados o refinados del mismo. En segundo lugar, los que buscan contribuir a ahorrar gastos en agua y energía en sus procesos, así como a reducir riesgos de contaminación directa de dichos procesos. Sin embargo, no hay constancia que se estén abordando iniciativas orientadas a la *diversificación de la estructura productiva* de la Región, la *sustitución del agua dulce* en los procesos mineros (u otros), o la *sustitución de fuentes energéticas contaminantes* por ERNC “limpias” para la generación eléctrica.

Lo que sí puede tener una incidencia significativa “pro-innovación”, al menos en el ámbito de la minería, son las políticas que han aplicado algunas empresas, de incluir como parte de su **modelo de negocio** prácticas y formas de relación que pueden llegar a constituirse en una suerte de *referente de innovación por sustentabilidad o sostenibilidad*, que se corresponderán con las *nuevas exigencias de calidad e innovación a futuro*.

Entre ellas, y sin perjuicio de lo perfectible que puedan ser, es interesante analizar experiencias como la y citada del programa conocido como *Cluster Minero* de la que participa BHP Billiton y CODELCO, así como de la Mina Esperanza que sustituye agua dulce por agua de mar, o de la Minera GABY, que se diseña y organiza para poder operar *sin campamentos mineros*.

Respecto de **otras modalidades de financiamiento**, destaca el lugar común entre empresas y emprendedores/as innovadores, respecto de la ausencia de mecanismos efectivos de **capital de riesgo**, que operen no sobre la base del *patrimonio* que pueda tener quien intenta innovar; sino sobre el *mérito innovador* de la iniciativa, y/o de la (probada) *tradición de innovación* del requiriente, por ejemplo, de sus antecedentes como innovador, innovaciones patentadas u otros indicadores.

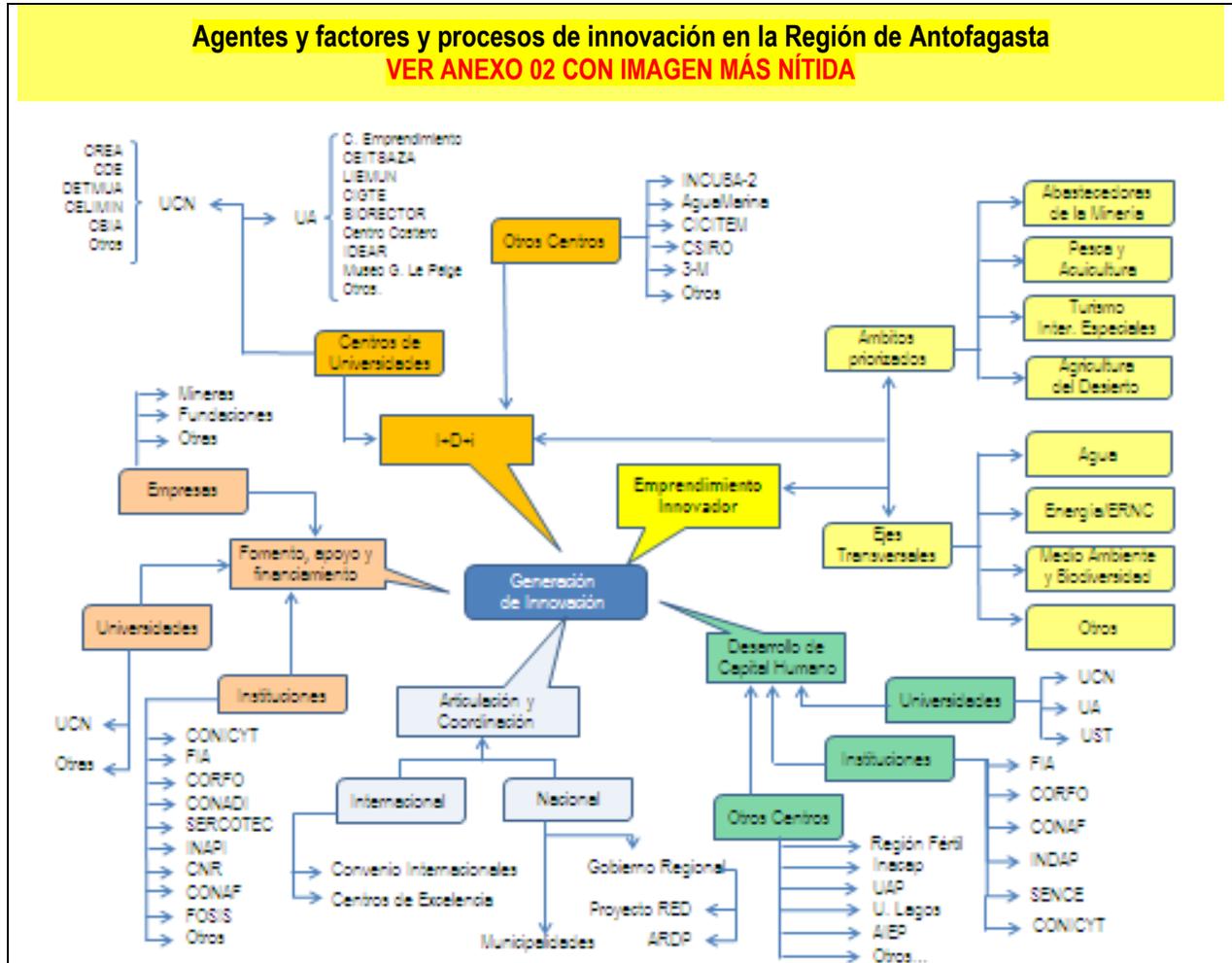
Del mismo modo, existe una percepción generalizada de que **la banca no es un socio o aliado** en estas materias, de que no existe un mecanismo público o incentivado desde el sector público para que esto pudiese operar y que, al menos en el sector minero, las empresas que podrían estar interesadas en que se innove y en *traccionar* innovaciones contribuyendo a financiarlas, por lo general no lo hacen.

En materia de **espacios institucionales de articulación público-privada pro innovación**, la Región de Antofagasta cuenta con experiencia avanzadas en la materia, ya que fue la primera región del país, que a través de su Agencia de Desarrollo Productivo, forjó una Agenda de Innovación, con una primera identificación de déficit y brechas y con un plan de acción y de articulación de esfuerzos públicos compartidos con focos estratégicos.

Sin embargo, se constata un cierto vacío y retroceso en esta dimensión, por la pérdida de espacios de participación, diálogo y articulación entre los sectores públicos, privados, académicos y comunitarios como, según se ha reseñado, pueden haber sido las experiencias del programa territorial *Loa Emprende* en el pasado mediato y, en el inmediato, de carácter más sectorial, los *Programas de Mejoramiento de la Competitividad* más conocidos como *PMC's*.

Como se ha indicado, en el trabajo de campo de esta consultoría, así como en los informes de entrevistas realizadas a empresas y emprendedores, se hace sentir la falta de estos u otros espacios, regulares e institucionalizados. Ello también genera incertidumbre respecto de la gestión de la futura estrategia Regional de Innovación, en términos de su implementación y monitoreo y, con ello, de su sostenibilidad.

d) Relación entre las entidades/agentes del Sistema Regional de Innovación



En la gráfica anterior, se aprecian los tipos de posición y relación entre los diferentes tipos de agentes de innovación de la Región de Antofagasta; según los ámbitos a través de los cuales, respectivamente, intervienen de modo preferente.

En ella se puede observar que, entre los diversos factores que coadyuvan a la innovación, destaca el **emprendimiento innovador**, del que participan, preferente pero no exclusivamente, las empresas y los sistemas productivos, redes o cadenas de valor de las que forman parte o integran, en torno a los respectivos ámbitos económicos priorizados, así como a los temas transversales definidos como estratégicos. Entre los **otros factores** que inciden en los procesos de innovación, se pueden distinguir desde la conocida *I+D+i*, pasando por el *desarrollo de Capital Humano* y por el *fomento y financiamiento de la innovación*, hasta las instancias y mecanismos de articulación y coordinación entre actores y agentes.

En la gráfica se aprecia que tras los distintos factores mencionados, además de los sistemas productivos y las redes y cadenas de empresas; se encuentran los centros, instituciones y demás entidades de apoyo a la innovación que operan en la Región de Antofagasta, y que han sido oportunamente identificadas.

4. Necesidades, ofertas y brechas de innovación

a) Principales desafíos

El principal desafío de la Región de Antofagasta es la **diversificación de su estructura económico-productiva**, excesivamente dependiente de la minería con escasa elaboración. Para ello, requiere innovar, en especial, en materia de agregación y retención local de valor, de modo sostenible a partir de la singularidad “mundial” de su combinatoria de atributos distintivos: ser “capital mundial” del desierto más árido (producción con restricción máxima de agua), con el territorio que cuenta con la mayor irradiación solar (energía), con el “cielo” más limpio (astronomía), y con el atractivo (turismo) de contar una de las culturas vivas más antiguas del planeta, la *Atacameña*,

Una condición fundamental para diversificar la estructura económica, innovar y agregar y retener valor local, es el desarrollo de redes de participación, diálogo y cooperación: publico-privado-académico-comunitarias, constitutivas de un *medio innovador* en el marco del cual se pueda impulsar conjuntamente y gestionar estratégicamente el desafío común de innovación.

Ello supone desarrollar las capacidades endógenas, propias de la Región, para orientar estratégicamente y gestionar ese esfuerzo, lo que implica fortalecer el liderazgo y las capacidades institucionales del GORE y sus agencias; así como disponer de mecanismos regulares institucionalizados para gestionar la realización de la estrategia y darle seguimiento, de modo que resulte sostenible, factor determinante de éxito.

En el caso de la *i-Minería* sus principales desafíos son: i) incremento de la proporción de bienes y servicios producidos localmente en su estructura de abastecimiento, ii) transitar de una minería consumidora/agotadora de agua, por una que la “libere” para otros usos (sustitución de agua dulce por agua de mar) y, iii) transitar de una minería consumidora de energía contaminante de origen extra-regional (carbón importado), a una “potencia energética limpia” sobre base solar.

En materia de **autonomía alimentaria**, sus desafíos propios serían: i) urgencia de dar un viraje profundo hacia la acuicultura (manejo y cultivo de recursos biológicos del mar), a riesgo de desaparición del sector en caso contrario; ii) desarrollar una agricultura (y ganadería) con especificidad, identidad o sello distintivo “del Desierto” con las singularidades propias del de Atacama; considerando tratamientos diferenciales en estrategia de innovación según zonas ecológicas y culturales específicas y, iii) la generación de un cluster de procesamiento agroalimentario y agregación de valor local, incluyendo líneas gourmet como los productos orgánicos, los conocidos como slow food, o los denominados de cuarta o quinta gama; preferentemente bajo la marca ‘del Desierto’.

Finalmente, en ámbito del **turismo de intereses especiales**, se identifican dos desafíos principales: i) desarrollo de destinos, rutas y polos turísticos con una oferta crecientemente diversificada de productos turísticos de intereses especiales que incluyan como parte de su valor agregado alguna de las singularidades mundiales del “sello Desierto de Atacama” (aridez, irradiación, limpidez del “cielo”, Cultura Atacameña y otras) y, ii) desarrollo de una oferta activa que haga que visitantes de la Región por negocios o eventos extiendan su permanencia para transformarse en turistas; y de una oferta de turismo de convenciones: a partir del “polo” minero, ligándolo al resto de la oferta turística.

b) Principales necesidades de innovación

Las **principales necesidades de innovación**, tanto a nivel de las empresas en cada uno de los ámbitos de actividad económica priorizados regionalmente, como en los temas transversales estratégicos de la Región, en cada caso, son las siguientes:

Síntesis de principales necesidades de innovación	
Relativas a los ámbitos de actividad priorizados regionalmente	
PYME's abastecedoras de Minería	Promoción cultura y emprendimiento innovador y actividades I+D+i
	Financiamiento, acceso a él de PYME's, y Capital de Riesgo
	Desarrollo de K Humano, capacidad de gestión y profesionalización
	Acceso abierto de PYME's a plantas de pilotaje
	Fomento de cooperación entre agentes
	Difusión y conocimiento de oferta pro innovación
	Puesta en valor, protección, promoción y marketing
	Promover alianzas estratégicas Grandes Mineras / PYME's
	Promoción de internacionalización
Pesca, acuicultura y procesamiento	Compatibilización de marco regulatorio con desarrollo del sistema productivo
	Agilización de autorizaciones y concesiones
	Institucionalidad público-privada que favorezca la cooperación ente agentes
	Financiamiento de I+D+i y de formación de K. Humano, e inversiones
	I+D+i para manejo y cultivos acuícolas, y agregación y retención local de valor
	Transferencia tecnológica y asistencia técnica
	Desarrollo de K Humano pro desarrollo del sector
	Instancias, programas y sistema regional de apoyo a la innovación
	Desarrollar vinculación universidad-sector productivo
	Modernización y descentralización pública
Otros	
Agricultura y ganadería	Inversión en intensificación agrícola y densificación de institucionalidad para ello
	Investigación aplicada para desarrollo de agricultura del desierto
	K Humano para la agricultura regional
	Financiamiento pro-innovación
	Asistencia técnica para alcanzar estándares
	Sello "del desierto"
	Localización de servicios para la agricultura
	Incorporación de TIC's
Incentivos a emprendedores innovadores	
Turismo de Intereses Especiales	Política Regional de Turismo
	Promoción de oferta robusta y diversificada
	Formación de K Humano técnico-profesional
	Formación de K Humano de cultores y agentes de turismo
	I+D+i en sustentabilidad, desarrollo de productos y re-conocimiento de atractivos
	Aplicación exigente de cumplimiento de estándares
	Fomento de cooperación entre diversos agentes
Desarrollo de nuevos polos, destinos o rutas turísticas	
Comunes	Cultura de innovación
	Difusión instrumentos de apoyo
	Fomento de I+D+i
	Difusión integrada y unificada de oferta pro innovación
	Financiamiento de I+D+i:
	Políticas e institucionalidad regional para ámbitos estratégicos
	Formación de Capital Humano
	Relacionamiento universidades-empresas
Institucionalidad que fomente la cooperación entre agentes:	

De carácter transversal	
Generales	Estrategia regional de innovación
	Gestión y seguimiento de estrategia
	Estrategias o políticas regionales en temas transversales claves.
	Calidad de vida y amabilidad residencial para el arraigo
Regulatorias	Reducción de barreras a la producción de ERNC
	Regulación del uso de agua de mar en minería y otros
	Normas regionales de sustentabilidad para nuevas inversiones
	Espacios institucionalizados de diálogo estratégico
I+D+i	I+D+i (y transferencia tecnológica) en temas estratégicos claves
	Investigación aplicada para puesta en valor de patrimonios locales
	Innovación aplicada a condiciones de vida en campamentos mineros
Capital Humano	Incremento de oferta de educación superior
	Desarrollo y certificación de competencias
	Formación de posgrado en temas transversales claves
	Hacer atractiva la Región como plaza para innovador@s:

c) Correspondencias y brechas entre oferta pro innovación y necesidades de innovación

Al cruzar oferta de I+D+i y otros apoyos a la innovación con las necesidades de innovación antes descritas; se constata que de un total de 69 grupos de “ofertas” de los diferentes centros y entidades que forman parte del actual sistema de innovación de la Región de Antofagasta, sólo un 45% se corresponde en forma directa con una o más necesidades de innovación de alguno de los sistemas productivos priorizados por la Región para su estrategia de innovación, o de las de naturaleza común a ellos o de carácter transversal también priorizados.

Lo señalado también implica que más de la mitad de la oferta, un 55%, no guarda relación directa con las necesidades de innovación señaladas; proporción que baja a un 25% si se considera como oferta pertinente aquella que se relaciona débil o indirectamente con las necesidades de innovación.

El mayor o menor grado de correspondencia, depende del ámbito de actividad productiva, así como del tipo de necesidades a que se refieren, incluidas las de tipo general o transversal. Una mirada sintética y panorámica de las principales necesidades de innovación, presentes y latentes, más cubiertas y menos cubiertas a través de la actual oferta de servicios pro innovación de la Región de Antofagasta, puede apreciarse en las dos tablas que se presentan a continuación. Las relativamente más cubiertas son:

Síntesis de principales necesidades de innovación cubiertas o abordadas en forma directa y concreta por uno o más servicios de apoyo pro-innovación disponibles como oferta		Nº de servicios
PYMES abastecedoras Minería	Promoción cultura y emprendimiento innovador y actividades I+D+i	1
	Desarrollo de K Humano, capacidad de gestión y profesionalización	7
	Fomento de cooperación entre agentes	1
	Puesta en valor, protección, promoción y marketing	1
Pesca, acuicultura y procesamiento	Financiamiento de I+D+i y de formación de K. Humano, e inversiones	3
	I+D+i en manejo y cultivo acuícola, y agregación y retención local de valor	2
	Transferencia tecnológica y asistencia técnica	2
	Desarrollo de K Humano pro desarrollo del sector	3

Agricultura y ganadería	Inversión en intensificación agrícola y densificac. de institucionalidad para ello	1
	Investigación aplicada para desarrollo de agricultura del desierto	1
	K Humano para la agricultura regional	4
	Financiamiento pro-innovación	1
Turismo (de intereses especiales)	Formación de K Humano técnico-profesional	3
	I+D+i en sustentabilidad, des. de productos y reconocimiento de atractivos	1
	Aplicación exigente de cumplimiento de estándares	1
	Desarrollo de nuevos polos, destinos o rutas turísticas	1
Comunes a los distintos ámbitos económicos	Cultura de innovación	1
	Fomento de I+D+i	1
	Financiamiento de I+D+i:	2
	Formación de Capital Humano	3
	Institucionalidad que fomente la cooperación entre agentes:	2
Transversales	Estrategias o políticas regionales en temas transversales claves.	1
	I+D+i (y transferencia tecnológica) en temas estratégicos claves	3
	Formación de posgrado en temas transversales claves	5

Se aprecia que aquellas necesidades que cuentan con una oferta más amplia orientada a ellas es, en primer lugar, la relativa a la formación o desarrollo de Capital Humano; seguido de I+D+i en temas sectoriales o transversales.

La oferta directa de servicios pro **Capital Humano**, es la que tiene el mayor número de correspondencias con las necesidades de cada uno de los ámbitos económico-productivos priorizados. El foco en formar, capacitar y brindar *asistencia* al Capital Humano puede ser indicativo, por una parte, de una cierta *pertinencia general* de la oferta, al menos en lo relativo a uno de los temas comunes claves y transversales estratégicos de la Región.

Pero también puede ser expresión de una lógica de fomento o impulso a la innovación *desde fuera* del tejido productivo, de una parte, desde la Academia y, desde la otra, del Sector Público; con el probable sesgo relacional entre quienes se supone saben y quienes no. Si ello fuese de ese modo, se estaría frente al riesgo de pérdida de una parte valiosa del potencial de innovación y de generación de conocimiento para ello, en particular, de aquél ligado a la *singularidad mundial* de la Región de Antofagasta respecto de la que se ha insistido en este trabajo.

El riesgo indicado podría aparecer reforzado por el segundo *foco* de la oferta actual, el de **I+D+i**; que es lo que se considera más propio y específico de la Academia para, posteriormente, *transferirlo* al sector productivo. La importancia relativa del financiamiento público para este tipo de actividades de las universidades y centros universitarios, podría estar incidiendo que este tipo de componentes de la oferta se haga, sino más fuerte, pertinente o aplicable; al menos, más visible.

Siendo ambas necesidades reales y, al menos la de Capital Humano, expresamente demandada por el sector productivo; probablemente la cuestión no sea de más oferta en la materia; sino una más pertinente; en función del tipo de competencias y conocimientos requeridos para el desarrollo sostenible de la Región.

Si se observa el mismo tipo de relación, pero a la inversa, de aquellas necesidades **no** cubierta o no abordadas razonablemente por la actual oferta pro innovación de la Región, podemos tener una visión más integrada de la situación, la que se presenta en la siguiente tabla:

Síntesis de principales necesidades de innovación no cubiertas o no abordadas adecuada o suficientemente a través de alguna de las ofertas de servicios concretos pro innovación de la Región de Antofagasta	
Relativas a los ámbitos de actividad priorizados regionalmente	
Minería	Financiamiento, acceso a él de PYME's, y Capital de Riesgo Acceso abierto de PYME's a plantas de pilotaje Difusión y conocimiento de oferta pro innovación Promover alianzas estratégicas Grandes Mineras / PYME's Promoción de internacionalización
Acuicultura	Compatibilización de marco regulatorio con desarrollo del sistema productivo Agilización de autorizaciones y concesiones Institucionalidad público-privada que favorezca la cooperación ente agentes Instancias, programas y sistema regional de apoyo a la innovación Desarrollar vinculación universidad-sector productivo Modernización y descentralización pública
Agricultura	Asistencia técnica para alcanzar estándares Sello "del desierto" Localización de servicios para la agricultura Incorporación de TIC's Incentivos a emprendedores innovadores
Turismo	Política Regional de Turismo Promoción de oferta robusta y diversificada Formación de K Humano de cultores y agentes de turismo Fomento de cooperación entre diversos agentes
Comunes	Difusión instrumentos de apoyo Difusión integrada y unificada de oferta pro innovación Políticas e institucionalidad regional para ámbitos estratégicos Relacionamiento universidades-empresas
De carácter transversal	
Generales	Estrategia regional de innovación Gestión y seguimiento de estrategia Calidad de vida y amabilidad residencial para el arraigo
Regulatorias	Reducción de barreras a la producción de ERNC Regulación del uso de agua de mar en minería y otros Normas regionales de sustentabilidad para nuevas inversiones Espacios institucionalizados de diálogo estratégico
I+D+i	Investigación aplicada para puesta en valor de patrimonios locales Innovación aplicada a condiciones de vida en campamentos mineros
Capital Humano	Incremento de oferta de educación superior Desarrollo y certificación de competencias Hacer atractiva la Región como plaza para innovador@s:

Respecto del tema ya destacado de **Capital Humano**, existe aún una demanda insatisfecha por *más educación superior* (incrementar su oferta) pero, a la vez, por abordar dimensiones distintas a las carreras universitarias: el desarrollo y certificación de competencias de los cultores de las actividades productivas, como los pequeños agricultores, pescadores artesanales, los prestadores de servicios turísticos; y quienes trabajan en forma dependiente en esas y otras actividades.

Y sobre el tema de **I+D+i**, las demandas insatisfechas son de *pertinencia*, tanto en relación a las necesidades actuales de las empresas, como de los desafíos de carácter estratégico que enfrenta la Región y de los que deberá hacerse cargo.

Puede llamar la atención de que la cuestión del **financiamiento pro innovación**, o el financiamiento de innovaciones, *no* aparezca como una cuestión relevante que esté pendiente en el caso de la agricultura, pesca y turismo. Si parece serlo en el caso de las **PYME's abastecedoras de la minería**, desde donde se *reclama* acceso directo al financiamiento público para innovar (no sólo *mediatizado* por la Academia en el caso de I+D+i; y por las Grandes Mineras en el de las relaciones mandantes/proveedores), acceso *abierto* a plantas de pilotaje para no depender de terceros, y capital de riesgo para innovar. La demanda insatisfecha por apoyo a la *internacionalización* podría ser también expresión de esta búsqueda de autonomía.

En el caso de la **agricultura** existe una gama más clara de demandas insatisfechas en materia de apoyos técnicos (asistencia técnica, sello *del desierto*, localización de servicios, incorporación de TIC's), e incentivos económicos a la innovación. En el caso de la acuicultura, demandas insatisfechas de este tipo, operacional, aparece sólo una clara, la de agilización de autorizaciones y concesiones,

La necesidad de mayor o mejor **información y difusión** de la oferta existente, tanto de los centros de I+D+i y transferencia, como de programas y financiamiento público; es de tipo general y, posiblemente, siempre será una necesidad insatisfecha en mayor o menor grado.

El resto de las necesidades relevantes insatisfechas por la oferta actual —algo más de la mitad de las necesidades insatisfechas—, se corresponde con cuestiones de tipo *relacional*, incluyendo entre éstas las relativas a materias de tipo *regulatorio*, reclamándose en general una mayor o más efectiva fiscalización, aplicación más exigente de la normativa vigente, y regulaciones más fuertes para a re-equilibrar la asimetría de relaciones, especialmente entre tipo de actividades económicas y usos alternativos de los recursos naturales renovables.

Sin embargo, las que podrían llamarse propiamente **necesidades relacionales** son las que aparecen, ampliamente, como las más reiteradas, a la vez que como las más reiteradamente insatisfechas. Entre ellas, lo son las referidas a desarrollar la relación universidad-empresas-sectores productivos; así como las de promover alianzas estratégicas Grandes Mineras /PYME's; o las de hacer atractiva la Región como plaza para innovador@s, así como mejorar la calidad de vida y amabilidad residencial para facilitar el arraigo.

Pero, en lo fundamental, se refieren a necesidades relacionales de carácter **sistémico**, que van desde las de descentralización pública, pasando por políticas e institucionalidad regional para los respectivos ámbitos estratégicos; junto a una estrategia regional de innovación y un sistema de gestión y seguimiento de la misma; hasta una institucionalidad público-privada que favorezca la cooperación entre agentes; la existencia de instancias, programas y un sistema regional de apoyo a la innovación, así como el establecimiento de espacios institucionalizados de diálogo estratégico.

Posiblemente por los muy buenos indicadores *macro* que exhibe la Región, y a los que nos refiriéramos al inicio del Capítulo 2 de este informe, las necesidades insatisfechas —*desequilibrios*— que hoy le corresponde enfrentar y asumir, entre ellas las de *innovación*, son de distinto tipo o naturaleza que las tradicionalmente consideradas en estos casos. Por ello es también probable que, ante necesidades insatisfechas *no tradicionales* —o “de tipo *avanzado*”, se requiera enfrentarlas con iniciativas y estrategias de ‘*generación avanzada*’, que también se alejen de las fórmulas convencionales.