



**CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN DE CENTROS  
REGIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

**INFORME FINAL**

Santiago, 20 de marzo de 2014



## CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	5
PRESENTACIÓN .....	17
METODOLOGÍA .....	23
Objetivos del estudio.....	24
Metodología de evaluación del instrumento .....	25
Metodología de evaluación de centros regionales .....	31
FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA .....	35
Antecedentes para una política de descentralización de la investigación científica y tecnológica .....	36
Concentración y centralización de la ciencia en Chile.....	44
Justificación de la política de centros regionales.....	50
DISEÑO DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES.....	55
Introducción.....	56
Marco institucional de la política de centros regionales .....	58
Financiamiento.....	65
Instituciones participantes.....	74
Seguimiento y control.....	81
Capital humano avanzado .....	84
CENTROS REGIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO ...	87
Introducción.....	88
Análisis financiero integrado .....	90
Indicadores de economía .....	97
Indicadores de eficiencia .....	101
Análisis de productividad científica integrado .....	104
Comentarios de expertos disciplinares .....	115
Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, CIHDE .....	117
Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos, CIDERH .....	127



Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería, CICITEM.....	137
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, CEAZA .....	146
Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS .....	156
Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso, CERES .....	167
Centro de Investigación de Turismo y Patrimonio, CITYP .....	175
Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura, CEAF .....	181
Centro de Estudios en Alimentos Procesados, CEAP .....	190
Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA.....	200
Centro de Genómica Nutricional Agroacuicola, CGNA .....	209
Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, CIEP .....	219
Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego-Patagonia y Antártica, CEQUA .....	228
Centros Finalizados .....	237
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES .....	245
1. Explicitar, fundamentar y socializar el fin y propósito de la política.....	246
2. Mantener la estructura de centros financiados por CONICYT y los GORE ...	248
3. Permitir la creación de nuevos centros regionales .....	250
4. Definir con claridad el ciclo de vida de los centros regionales .....	252
5. Considerar como parte del financiamiento basal el aporte de las instituciones de investigación albergantes .....	258
6. Dejar en cada centro la decisión sobre la obtención de personalidad jurídica independiente.....	259
7. Modificar los mecanismos de seguimiento .....	261
8. Realizar cambios a la medición de la producción científica de los centros ....	263
9. Potenciar la participación de los GORE en las definiciones de la política .....	266
BIBLIOGRAFÍA .....	267



# 1

## RESUMEN EJECUTIVO

---



El presente documento entrega los resultados de la “Consultoría para la Evaluación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico”, cuyo objetivo principal ha sido evaluar la pertinencia y vigencia del instrumento de Centros Regionales y los resultados obtenidos por cada uno de los proyectos de Centros Regionales adjudicados y vigentes en la actualidad. De esta forma, se busca aportar elementos evaluativos nuevos sobre el programa, junto con profundizar la interpretación de las evaluaciones existentes, con el objeto de mejorar la comprensión de los efectos reales producidos por un programa que compromete recursos públicos.

## **I. POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

La política de Centros Regionales, existente desde el año 2001, se enmarca en el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (en adelante, CONICYT), que tiene por misión *“promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile, a través del trabajo conjunto con los Gobiernos Regionales y Centros de Investigación, de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas por las regiones para su desarrollo económico y social”*. Para ello cuenta con un Área de Creación de Centros Regionales, cuya principal labor es *“potenciar el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las regiones del país, a través de la realización de proyectos orientados a la creación, fortalecimiento y continuidad de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica de CONICYT”*.

El problema que dio origen al Programa Regional y a su política de Centros Regionales consistía en la excesiva concentración de la actividad científica y del gasto total en I+D en la Región Metropolitana. Esto en un contexto de bajos niveles generales que presenta Chile en su investigación científica y su gasto en I+D.

La política de Centros Regionales reconocía en su diseño las debilidades estructurales de las regiones para lograr desarrollo científico, que consistían en: escasez de recursos humanos altamente calificados; dispersión de los existentes en términos de su actividad; precariedad de equipamiento disponible, y falta de orientaciones y articulación de las actividades de investigación en torno a objetivos relevantes.

Esta política se propuso entonces promover y fortalecer las capacidades de investigación en áreas o disciplinas prioritarias para el desarrollo regional, contribuyendo así a la descentralización geográfica e institucional del desarrollo científico y tecnológico del país.

En este escenario, los Centros Regionales se plantean hoy como una instancia orientada hacia la expansión y descentralización de la distribución de los recursos humanos, financieros y materiales para la investigación y el desarrollo desde una perspectiva geográfica e institucional. Para cumplir con este objetivo, los centros deben:



- (i) encauzar la investigación a los temas relevantes para el desarrollo de las regiones donde se sitúan;
- (ii) estimular en la región el desarrollo de disciplinas o áreas específicas con la finalidad de que en un período razonable se conviertan en referentes nacionales en las áreas temáticas de su competencia;
- (iii) promover que diversas universidades, institutos y centros académicos regionales de investigación independientes, que desarrollan actividades científicas y tecnológicas, puedan iniciar actividades conjuntas alcanzando niveles de excelencia, en el mediano plazo, y
- (iv) lograr la inserción de recursos humanos -preferentemente jóvenes- capaces de protagonizar la actividad de investigación y desarrollo.

## **II. METODOLOGÍA**

El estudio se ha abocado a la revisión y análisis de tres componentes de la política:

- a) Diseño: análisis y evaluación de la coherencia interna y pertinencia del diseño de la política en relación a los problemas que le dieron origen.
- b) Productos (Centros Regionales): se elaboraron estudios de caso de cada uno de los centros vigentes, analizándose el desempeño de los centros tanto de manera integrada como en el contexto regional específico de cada uno. Asimismo, se revisaron los casos de centros finalizados, profundizándose especialmente en las variables que incidieron en su término.
- c) Resultados: se han actualizado los indicadores que dieron origen a la política y se han analizado sus logros de forma contextualizada.

El Plan de Trabajo fue dividido en dos líneas con fines analíticos complementarios, las que fueron abordadas de manera simultánea en el transcurso de la consultoría. Los juicios evaluativos y las recomendaciones que se proponen son el resultado del análisis articulado de ambas líneas de trabajo.

### **Línea 1: Metodología de evaluación del instrumento de Centros Regionales.**

Se realizó a partir de la revisión y análisis de los fundamentos y objetivos de la política, de la evaluación de su diseño y de la sistematización y análisis de sus resultados.

La evaluación de la política de Centros Regionales a nivel de fundamentos y objetivos tiene por finalidad identificar si ésta responde a un diagnóstico claro y basado en información certera y comprobable. Asimismo, se analiza la vigencia del diagnóstico que justificó la formulación de la política inicialmente, y se evalúa en qué medida la política puede resolver el problema identificado en el diagnóstico. Para ello se revisaron fuentes documentales, literatura especializada sobre descentralización de la ciencia y se aplicaron entrevistas a actores clave vinculados a la formulación e implementación de la política.



El objetivo del análisis de diseño fue identificar si la política presenta un diseño adecuado para afrontar la situación identificada en el diagnóstico, y si permite alcanzar sus objetivos a nivel de fin y propósito. Se analizó el diseño específico del instrumento, su marco institucional y la modalidad en que se ejecuta la política en relación a tres dimensiones principales: financiamiento, instituciones participantes, y criterios y mecanismos de seguimiento y control. Para ello se complementó la revisión y análisis de la documentación del Programa Regional con los resultados obtenidos de la evaluación de los Centros Regionales.

Paralelamente, se realizó una comparación internacional de 3 casos: Australia (CSIRO, iniciativa “Flagships”), Canadá (Networks of Centres of Excellence, NCE, y Atlantic Innovation Fund, AIF) y México (Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACYT).

Por último, se buscó evaluar el aporte de la política de Centros Regionales al cumplimiento de los objetivos a nivel de propósito. Si bien en términos estrictos no es posible formular juicios evaluativos a partir de indicadores que midan los efectos reales o “netos” del instrumento, se recurrió alternativamente a una evaluación de la contribución de los centros a las capacidades de ciencia y tecnología en su región a partir de indicadores de producción científica y capital humano avanzado.

## **Línea 2: Metodología de evaluación de Centros Regionales.**

La sistematización, análisis y evaluación del estado de cada uno de los Centros Regionales vigentes se abordó mediante la elaboración de estudios de caso. Estos fueron realizados simultáneamente, e incorporan información obtenida a partir de revisión documental, entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes vinculados a los centros -Director, Gerente, Jefes de Línea del centro, y representantes del Gobierno Regional, Institución de Investigación participante y entorno productivo en el Directorio-, y análisis de indicadores de productividad e indicadores de eficiencia y economía, obtenidos de las bases de datos entregadas por el Programa Regional de CONICYT. Para los centros finalizados, se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores vinculados a cada caso, poniendo especial énfasis en las diversas condiciones y variables que incidieron en su finalización.

### **III. FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES**

En la formulación original de la política de Centros Regionales, el único argumento explícito de justificación era la alta concentración de la actividad científica y tecnológica en la Región Metropolitana. Con el fin de proporcionar una justificación completa y clara, y analizar la pertinencia del diseño de la política respecto a los problemas que le dieron origen, en el presente estudio se discuten los antecedentes teóricos y empíricos respecto a la descentralización de la ciencia en una dimensión geográfica y administrativa. A partir de ellos, se desarrolla una formulación *ex post* de la lógica que subyace a la política (*policy rationale*), realizada en el marco de esta consultoría a partir de fuentes secundarias y entrevistas a actores que participaron de la formulación inicial. Ello, no obstante que algunos de estos



argumentos pudieran haber sido considerados implícitamente al momento de diseñar la política.

De acuerdo a la revisión de la literatura académica sobre descentralización de la ciencia, se puede afirmar lo siguiente:

- i. Existen beneficios para la ciencia asociados a la concentración geográfica de ésta.
- ii. La ciencia tiene externalidades positivas en el entorno cercano donde se produce, particularmente en lo referido a la aplicación de sus resultados.
- iii. Las regiones pueden beneficiarse de la producción de ciencia para generar condiciones endógenas de desarrollo.
- iv. La descentralización de las decisiones permite que éstas tengan un mayor grado de eficiencia.

De esta forma, en la medida en que en Chile exista el interés por una aplicación de los resultados de las actividades de investigación, resulta razonable que los esfuerzos en I+D tengan cierto grado de desconcentración. Ello no implica una distribución igualitaria entre todas las regiones, situación que, por lo demás, no se observa a nivel internacional; se trata más bien de que, en algunos ámbitos, las actividades de investigación se desarrollen con mayor fuerza en aquellos lugares donde puedan contribuir al desarrollo endógeno de los territorios. Para ello se requiere tener en cuenta la eficiencia dinámica de dicho gasto.

Por otra parte, más allá de la desconcentración de las actividades de ciencia y tecnología, existen argumentos para fundar políticas de descentralización, incluyendo así a los gobiernos regionales en la toma de decisiones. Si la descentralización de la ciencia se evalúa únicamente en función de criterios de eficiencia estática, no hay argumentos claros en su favor. Pero si se evalúa en función de otorgar capacidades para el desarrollo local, y en definitiva, si se trata con ello de generar condiciones para que las regiones logren movilizar por su cuenta los activos que constituyen ventajas comparativas frente al resto, resulta imposible pensar la asignación de los recursos desde el nivel central sin transferir parcial o totalmente la decisión a las propias regiones a través de sus gobiernos locales.

#### **IV. DISEÑO DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES**

La evaluación de diseño realizada reconoce que los *objetivos* que se plantea la política son concordantes con la *justificación* de la política discutida en la sección precedente.

Luego, en un primera instancia se discute si las responsabilidades asignadas actualmente a las distintas agencias públicas involucradas en los ámbitos de diseño y ejecución de la política responden a los objetivos del preograma. En este sentido, se asume que toda política orientada a la descentralización de la ciencia y



tecnología se mueve en dos marcos institucionales que presentan sus propias particularidades y tensiones: por un lado, la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación; por el otro, aquella que rige las relaciones entre el gobierno central y los gobiernos regionales.

Una primera pregunta en este ámbito es por qué CONICYT es la agencia ejecutora y no otra agencia de la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación. En este sentido, se asume que en el marco institucional actual con el que cuenta Chile para este tipo de políticas, es posible imaginar tanto a CONICYT o CORFO como agencias ejecutoras del programa, atendiendo a que en cada caso éstas tendrán ventajas y limitaciones al asumir este rol.

Luego, cabe preguntarse por qué la agencia ejecutora pertenece a la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación y no es una agencia regional, o una agencia orientada a las políticas de descentralización. Se descarta la ejecución directa por la SUBDERE, en la medida que se observa que esta entidad no ejecuta este tipo de políticas, limitando sus funciones a transferir recursos a los GORE y a fortalecer sus capacidades para una mejor ejecución de estos. En cuanto a una segunda alternativa, en la que los GORE asumen plena responsabilidad de la ejecución de la política, se trata de una opción que resulta deseable, puesto que maximiza el objetivo de descentralización. No obstante, para ello deben cumplirse tres condiciones:

- Que los GORE manifiesten un interés efectivo de invertir en ciencia y tecnología (lo que implica una mirada a largo plazo, con el riesgo de no contar con resultados visibles de forma inmediata)
- Que los GORE tengan capacidades instaladas para la gestión de políticas de ciencia y tecnología, en sus diversas etapas (decisiones de inversión, evaluación de proyectos, monitoreo, etc.)
- Que los GORE tengan las facultades legales para invertir en proyectos de la naturaleza de los centros regionales, comprometiendo financiamiento estable durante un periodo determinado de tiempo.

Si bien el rol de CONICYT como agencia ejecutora resulta pertinente en las condiciones actuales, en la medida que el objetivo del programa es la instalación de capacidades y avanzar hacia la descentralización, este rol debe entenderse como transitorio, en la medida que hay un proceso (quizás de largo plazo) para que los GORE cumplan con las condiciones descritas

Posteriormente se analizan los aspectos más relevantes de la política, en tanto solución al problema que la fundamenta. En este sentido, la pregunta es si para el propósito definido resulta adecuada una política con las siguientes características:

- i. Busca crear centros científicos y tecnológicos de carácter asociativo.
- ii. Los centros deben ser entidades autónomas.
- iii. Se aplica el mismo formato de centro en todas las regiones por igual, con una magnitud de recursos invertidos también equivalente.
- iv. Los centros se financian por un plazo de hasta 10 años.



- v. Los centros orientan sus actividades a una o más áreas prioritarias acordadas en conjunto con el Gobierno Regional.
- vi. Los centros son evaluados de acuerdo a su desempeño científico.
- vii. Los centros son financiados en partes iguales por CONICYT y los gobiernos regionales.

Para ello, se abordan la política desde tres ámbitos: En primer lugar, lo referido al financiamiento de los centros, en cuanto a los montos y duración del financiamiento, la forma en que éste se estructura y la modalidad de ejecución. En segundo lugar, las relaciones entre las instituciones participantes de los centros, dando cuenta de las principales tensiones que presentan entidades de investigación y gobiernos regionales como participantes de los centros, así como los desafíos que plantea el requerimiento de constituirse como personalidad jurídica independiente. En tercer lugar, se analizan los mecanismos de seguimiento y control con los que cuenta CONICYT de los centros. Por último, se discuten las ventajas y limitaciones de la política en lo referido a inserción y retención de capital humano avanzado. A lo largo de los distintos ámbitos de evaluación se identifican una serie de nudos críticos, destacándose los siguientes:

- La existencia de dos principales –es decir, los “financistas” de los centros– con objetivos, intereses y participaciones desiguales en la política (CONICYT y los GORE). En la medida que el financiamiento de los centros dependen de estas dos entidades y su participación no es equilibrada (con un predominio de CONICYT como entidad ejecutora), se generan conflictos que afectan el trabajo y orientación de los centros.
- Una posición ambigua de las instituciones de investigación que en un comienzo albergan los centros (universidades o institutos tecnológicos públicos). Todos los centros aprovechan inicialmente capacidades en infraestructura y capital humano de estas instituciones; en este sentido, en general se observa que hay una disposición positiva para entender los centros como una interfaz de las entidades de investigación que les permite realizar actividades de vinculación con el entorno. No obstante, en varios casos esta relación entre centros y su institución responsable se ha transformado en una fuente de tensiones con el paso del tiempo.
- El programa no considera de forma global el ciclo de vida de los centros. Las definiciones efectuadas cuando se inició el Programa Regional, respecto de montos de financiamiento, así como de su duración, no fueron sustentadas en base a criterios técnicos. Esto, sumado a la existencia de dos entidades financistas, ha implicado problemas de ejecución presupuestaria, así como quiebres temporales en la asignación de recursos. Tampoco se determinó qué se esperaba de los centros una vez terminado el tiempo máximo de financiamiento. En la práctica, ningún centro es capaz de autosustentarse sin apoyo público basal; sin embargo, no se tiene noción de qué pasará con estos centros una vez cumplido elplazo.



- Problemas para atraer, retener y formar capital humano avezando (CHA). Si bien el CHA es un componente clave para la instalación de capacidades científicas, los centros presentan carencias a la hora de atraer y retener investigadores. La incapacidad de ofrecer sueldos competitivos, y especialmente la falta de certidumbre de los centros repercuten en que estos no representan una alternativa atractiva para investigadores que buscan desarrollar una carrera científica de largo plazo.

## V. CENTROS REGIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Desde el año 2001 a la fecha, en el marco de la política se han creado 17 Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico. De éstos, 13 siguen vigentes y 4 han finalizado sin continuidad o de manera anticipada. El estudio abarca la totalidad de centros creados por la política.

Cada centro regional vigente ha sido abordado como un Estudio de Caso. Estos se estructuran en tres secciones: en primer lugar, se presenta una ficha de caracterización general elaborada a partir de la revisión de los proyectos de Creación, planes de Continuidad y sitios web de los centros. En segundo lugar, a partir de las entrevistas realizadas en cada caso, se identifican sus orientaciones estratégicas y los desafíos que enfrentan, teniendo en especial consideración la fase de desarrollo en que se encuentran y su contexto regional. Enseguida se describe la situación actual de autonomía de los centros respecto a las instituciones de investigación participantes y se recogen las ventajas y desventajas de obtener personalidad jurídica independiente. En tercer lugar, en cada caso se presenta una síntesis de las capacidades regionales en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación y se pondera el aporte que representan los centros respecto a la inversión regional en I+D, así como la relevancia regional de los mismos en términos de publicaciones e inserción de doctores.

Adicionalmente, con el fin de caracterizar de manera integrada el desempeño de los centros vigentes, se han analizado comparativamente sus indicadores financieros, de economía y eficiencia, seguido del análisis de indicadores bibliométricos de productividad científica.

Para los centros finalizados, se presenta una caracterización general y se analizan las condiciones y factores intervinientes en su proceso de finalización con el objetivo de extraer lecciones y recomendaciones para la mejora del instrumento.

A partir de los estudios de caso se han identificado tres perfiles según la orientación principal de las labores que desempeñan los Centros Regionales.

i) **Centros orientados hacia el logro de niveles crecientes de excelencia científica.** Centros que han privilegiado la producción científica por sobre otro tipo de actividades, enfocándose principalmente en la generación de publicaciones científicas, de mediano y alto impacto.

ii) **Centros orientados al desarrollo de bienes públicos y comunitarios para la región.** Centros que buscan ser un apoyo e influir en la toma de decisiones del sector público y generar resultados que no son necesariamente apropiables.

iii) **Centros orientados a fortalecer la competitividad de sectores productivos de la región.** La investigación que realizan se orienta a agregar valor y mejorar las condiciones de competitividad y/o sustentabilidad de un sector productivo en específico. Son los centros que desarrollan principalmente actividades de transferencia tecnológica y asesorías directas a sectores claves de la economía regional.

Mientras los primeros tienen como objetivo principal transformarse en centros científicos de excelencia a nivel nacional, los dos últimos perfiles tienen un importante potencial para constituirse en estructuras de interfaz entre el entorno científico y los demás elementos de los Sistemas Regionales de Innovación respectivos.

## **VI. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES**

Como resultado de la consultoría, se presentan las siguientes propuestas para la política de centros regionales de CONICYT.

### **1. Explicitar, fundamentar y socializar el fin y propósito de la política**

Para el desarrollo del programa es indispensable la fundamentación de por qué resulta pertinente, a través de una política pública, abordar estos objetivos; asimismo, deben definirse de forma precisa los mecanismos por medio de los que los componentes del programa contribuirán al logro de estos objetivos. Si bien esto es relevante para cualquier política pública, en el caso del programa de centros regionales se da una situación adicional, por cuanto busca afrontar un problema de inconsistencia dinámica: es decir, se trata de una solución que si es exitosa probablemente verá sus beneficios a largo plazo.

### **2. Mantener la estructura de centros financiados por CONICYT y los GORE**

Se sugiere continuar con una política de *centros* financiados por CONICYT y los GORE, siempre en el marco de un conjunto de políticas más amplio con orientación a la promoción de la ciencia y tecnología, así como a su desconcentración y descentralización. Si bien la participación de una agencia centralizada con capacidades de evaluación es necesaria en esta etapa de instalación -donde no existen capacidades en gestión de la ciencia instaladas en las regiones-, el objetivo de descentralización de la política implica que es deseable avanzar hacia un estado en que la participación de CONICYT como ejecutor no sea necesaria.

### **3. Permitir la creación de nuevos centros regionales**

Bajo la situación actual, se recomienda que el programa considere la posibilidad de apertura de nuevos centros, pero con procedimientos distintos para ello. En primer lugar, se sugiere mantener un mecanismo de ventanilla abierta (tal como sucede con algunos fondos similares de CORFO), otorgando un incentivo a CONICYT para



levantar nuevas postulaciones. Por otra parte CONICYT debiera apoyar de forma más intensa la formulación de los nuevos proyectos, de acuerdo a sus requerimientos y las expectativas de los actores involucrados.

#### 4. Definir con claridad el ciclo de vida de los centros regionales

De acuerdo a la fundamentación otorgada para el programa, si un centro regional es exitoso debiera revelar que en el largo plazo: i) resultaba eficiente invertir en el centro en la medida que se logró un **nivel de excelencia científica**; y/o ii) resultaba eficiente invertir en el centro pues el impacto de sus actividades logra **movilizar ciertos activos de la región**, que permiten un mayor desarrollo de ésta. Estos dos tipos de logros pueden darse simultáneamente o por separado. Se propone considerar ambos casos como resultados exitosos de los centros, diferenciando el tipo de apoyo que debieran recibir en el futuro (por parte de CONICYT y/o GORE) y las condiciones para ello. De esta forma, en el primer caso se trataría de “centros de excelencia científica” y en el otro de “centros de innovación regional”. Asimismo, se sugiere considerar un “fondo de salida” del programa regional, con el objetivo de reducir la incertidumbre que genera en los centros no saber si contarán con financiamiento de largo plazo.

Para el ciclo de vida de los centros se propone generar un sistema de tres fases, con una duración máxima cada una, pero donde cada centro pueda cambiar de fase antes del plazo máximo. El objetivo es que en un plazo máximo de 23 años los centros, en caso de ser exitosos, tengan una de las dos salidas descritas, o pasen a una etapa de cierre. Cada etapa debe tener montos de financiamiento distintos, de acuerdo a sus necesidades. Se sugiere que el paso de una etapa a otra siga la misma lógica de la ventanilla abierta propuesta para la creación de nuevos centros. De esta forma, CONICYT debiera definir con precisión los criterios que los centros debieran cumplir para avanzar a la siguiente etapa.

#### 5. Considerar como parte del financiamiento basal el aporte de las instituciones de investigación albergantes

Con el fin de minimizar los riesgos de tensión entre centros y entidades de investigación albergantes se recomienda valorar el aporte de estas últimas entidades, consignando sus aportes en la contabilidad de los centros tanto en horas de dedicación de personal, infraestructura, entre otros, considerándose como parte del financiamiento basal que estos reciben.

#### 6. Dejar en cada centro la decisión sobre la obtención de personalidad jurídica independiente

Se recomienda que cada unidad pueda decidir qué estructura jurídica se acomoda mejor a su realidad, teniendo en cuenta los elementos anteriores. En general, pareciera que en el caso de haber más de una institución de investigación relacionada, los beneficios (especialmente aquellos relacionados a la claridad de responsabilidades de éstas) serían mayores a los costos.

#### 7. Modificar los mecanismos de seguimiento



Si bien CONICYT debe resguardar el buen uso de los fondos públicos, los centros debieran tener mayores niveles de flexibilidad en su gestión, de forma que los controles a los que se someten no afecten de forma determinante la capacidad de alcanzar sus objetivos. Para ello, se sugiere que el seguimiento pormenorizado de gastos realizado por CONICYT se realice de manera separada del seguimiento del desempeño de los centros, es decir que no se debe confundir evaluación con auditoría.

Asimismo, resulta imprescindible que cada GORE tenga parámetros de evaluación definidos ex ante, en el proceso de postulación y seguimiento. Para el establecimiento de esta métrica de medición, resultará pertinente la transferencia de capacidades a los gobiernos y consejos regionales.

#### 8. Realizar cambios a la medición de la producción científica de los centros

Existen una serie de limitaciones producto de la utilización de criterios administrativos para orientar la medición del desempeño científico de los centros. Los criterios administrativos y científicos no son incompatibles pero debe reconocerse y establecerse con claridad sus ámbitos de acción, limitaciones, y cuál de ellos tienen la prioridad en la determinación de la medición de la producción científica.

#### 9. Potenciar la participación de los GORE en las definiciones de la política

Todas las recomendaciones que se presentan en este documento debieran ser socializadas con los GORE y discutidas con ellos. Algunas de las propuestas implican necesariamente un trabajo conjunto entre CONICYT y los GORE, como la posibilidad de salida de los centros en la modalidad de “Centro de innovación regional” o su inclusión en la definición de parámetros de evaluación y monitoreo; otras, en tanto, pueden aparecer más lejanas a ellos; no obstante, en la medida que el objetivo de la política es la descentralización, CONICYT debiera apuntar a un mayor involucramiento de las entidades regionales.





# 2

## PRESENTACIÓN

---



La política de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, existente desde el año 2001, se enmarca en el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (en adelante, CONICYT), que tiene por misión *“promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile, a través del trabajo conjunto con los Gobiernos Regionales y Centros de Investigación, de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas por las regiones para su desarrollo económico y social”*. Para ello cuenta con un Área de Centros Regionales, cuya principal labor es *“potenciar el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las regiones del país, a través de la realización de proyectos orientados a la creación, fortalecimiento y continuidad de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica de CONICYT”*.

El problema que dio origen al Programa Regional y a su política de Centros Regionales consistía en la excesiva concentración de la actividad científica y del gasto total en I+D en la Región Metropolitana.<sup>1</sup> Según se consigna en el informe final de evaluación a la política realizado por la Dirección de Presupuestos en 2006, a esa fecha el 80% de los proyectos de investigación se concentraba en Santiago, así como más del 60% de las publicaciones científicas y más del 70% de los doctores graduados en Chile.<sup>2</sup>

Lo anterior se inscribe en un contexto mayor, vastamente documentado y de amplio consenso, donde se identifican como un problema -y un desafío país- los bajos niveles generales que presenta Chile en su investigación científica y su gasto en I+D, así como en su necesidad de avanzar significativamente en estas materias para lograr los niveles de crecimiento económico a los que aspira.

En este contexto, la política de Centros Regionales reconocía en su diseño las debilidades estructurales de las regiones para lograr desarrollo científico, que consistían en: escasez de recursos humanos altamente calificados; dispersión de los existentes en términos de su actividad; precariedad de equipamiento disponible, y falta de orientaciones y articulación de las actividades de investigación en torno a objetivos relevantes.<sup>3</sup>

En sintonía con este diagnóstico, la política se propuso entonces promover y fortalecer las capacidades de investigación en áreas o disciplinas prioritarias para el desarrollo regional, contribuyendo así a la descentralización geográfica e institucional del desarrollo científico y tecnológico del país. Además, tenía como visión que cada región contase con capacidades de excelencia en ciencia y

---

<sup>1</sup> Academia Chilena de Ciencias (T. Ureta, ed.) (2003). “Chile-Ciencia 2000: Un encuentro histórico”.

<sup>2</sup> DIPRES (2006). “Informe final de evaluación: programas regionales de investigación científica y tecnológica / Conicyt / Ministerio de Educación”.

<sup>3</sup> *Ibíd.*

tecnología.<sup>4</sup> En este marco, el año 2001 se gestó el primer concurso de creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico (en adelante, Centros Regionales), instrumento que tenía como primer objetivo *“estimular el desarrollo de disciplinas o áreas específicas con la finalidad de que, en un periodo razonable, se convirtieran en referentes nacionales en el área temática de su competencia”*.<sup>5</sup>

Desde su creación a la fecha, el Programa Regional y los Centros Regionales han sufrido diversas modificaciones, incorporando de manera paulatina los desafíos que enfrentan las regiones en términos de desconcentración de los recursos para la ciencia, tecnología e innovación (en adelante, CTi), así como la descentralización y regionalización de la toma de decisiones al respecto. En este sentido, uno de los hitos más importantes ha sido que, a partir del año 2008, se ha destinado un porcentaje del Fondo de Innovación para la Competitividad a decisión de las regiones (FIC-R). Este fondo ha sido definido como un instrumento de financiamiento para la aplicación de políticas nacionales y regionales de innovación, orientado a fortalecer el sistema de innovación nacional y en regiones, dando transparencia, flexibilidad y sentido estratégico a la acción pública del Estado.<sup>6</sup>

El FIC-R plantea además la necesidad de un cambio en la estrategia de crecimiento del país, aumentando el gasto público e incorporando mayor inversión privada en investigación, desarrollo e innovación, para pasar de ser un país de ingreso medio a un país desarrollado y más equitativo.<sup>7</sup>

En este escenario, los Centros Regionales se plantean hoy como una instancia orientada hacia la expansión y descentralización de la distribución de los recursos humanos, financieros y materiales para la investigación y el desarrollo desde una perspectiva geográfica e institucional. Para cumplir con este objetivo, los centros deben: (i) encauzar la investigación a los temas relevantes para el desarrollo de la región donde se sitúan y (ii) estimular el desarrollo de disciplinas o áreas específicas con la finalidad de que en un período razonable se conviertan en referentes nacionales en las áreas temáticas de su competencia. Paralelamente, buscan (iii) promover que diversas universidades, institutos de investigación y centros académicos regionales independientes, que desarrollan actividades científicas y tecnológicas, puedan iniciar actividades conjuntas alcanzando niveles de excelencia, en el mediano plazo, y (iv) constituirse en polos de atracción de capital humano avanzado en las regiones, logrando la inserción de investigadores -

---

<sup>4</sup> CONICYT (2010). “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general”.

<sup>5</sup> CONICYT (2001). “Concurso de Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico”.

<sup>6</sup> CONICYT (2010). “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general”.

<sup>7</sup> CRUCH (2008). “Planteamiento sobre políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación”.



preferentemente jóvenes- capaces de protagonizar la actividad de investigación y desarrollo.

En consideración de lo anterior, esta consultoría ha buscado aportar elementos evaluativos sobre la política de Centros Regionales que complementen y profundicen la interpretación de las evaluaciones existentes, con el objeto de mejorar la comprensión de su formulación y de los efectos reales producidos por este instrumento, que compromete recursos públicos y cuya principal finalidad es generar y potenciar el desarrollo de capacidades y competencias de investigación científica y tecnológica en las regiones del país.

El objetivo general de la consultoría ha sido evaluar la pertinencia y vigencia del instrumento de creación de Centros Regionales y los resultados obtenidos por cada uno de los proyectos de Centros Regionales adjudicados y vigentes en la actualidad. Para ello, el estudio se ha abocado a la revisión y análisis de tres componentes de la política: el diseño del instrumento, sus productos y sus resultados.

El análisis del primer componente se ha hecho a partir de la coherencia interna y pertinencia del diseño de la política en relación a los problemas que le dieron origen.

Para el análisis del segundo componente -entendiendo que el *bien o producto* provisto por la política pública son los Centros Regionales- se elaboraron estudios de caso de cada uno de los centros vigentes, analizándose el desempeño de los centros tanto de manera integrada como en el contexto regional específico de cada uno. Asimismo, se revisaron los casos de centros finalizados, profundizándose especialmente en las variables que incidieron en su término.

Finalmente, para evaluar los resultados de la política en términos de mejorar la situación de alta concentración y centralización de la actividad científica, si bien no es factible pronunciarse sobre sus efectos de manera aislada de otros factores simultáneos, se han actualizado los indicadores que dieron origen a ésta y se han analizado sus logros de forma contextualizada.

En términos metodológicos, el plan de trabajo fue dividido en dos líneas con fines analíticos complementarios: la revisión y análisis del instrumento de Centros Regionales y la evaluación de su producto, las que fueron abordadas de manera simultánea en el transcurso de la consultoría. Los juicios evaluativos y las recomendaciones que se proponen son el resultado del análisis articulado de ambas líneas de trabajo.

El documento se estructura en cinco capítulos. En el primer capítulo se presentan los objetivos del estudio, seguido de una descripción detallada de la metodología, estructurada en función de las dos líneas de trabajo antes señaladas. En el segundo capítulo se entregan antecedentes teóricos, empíricos y de diagnóstico que permiten justificar la intervención pública en pos de la descentralización de la actividad científica y que son el marco de los objetivos definidos por la política de Centros Regionales. En el tercer capítulo se analiza el diseño vigente de la política, evaluando sus diferentes características en función de los objetivos que busca



lograr. En el cuarto capítulo se presentan los estudios de caso de cada uno de los centros vigentes, seguido por una revisión y análisis integrado de su desempeño. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan propuestas y recomendaciones de mejora para la política, que surgen del análisis de estos componentes. De manera anexa, se entregan antecedentes complementarios que sustentan los juicios evaluativos.





# 3

## METODOLOGÍA

---



## OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar la pertinencia y vigencia del instrumento de creación de Centros Regionales y los resultados obtenidos por cada uno de los proyectos de Centros Regionales adjudicados y vigentes en la actualidad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Revisar, analizar y evaluar el instrumento de creación de Centros Regionales, en relación a las hipótesis planteadas en su origen, considerando los objetivos y la modalidad propuesta e incluyendo la evaluación de la pertinencia actual del instrumento y de su modalidad actual.
2. Realizar una sistematización, análisis y evaluación del estado de cada uno de los Centros Regionales vigentes, identificando resultados obtenidos, acorde con su año de inicio, disciplina de la ciencia o área temática, entre otras variables, analizando al Centro como un todo indistintamente de sus diversas fuentes de financiamiento.<sup>8</sup>
3. Identificar y proponer “mejores prácticas” aplicables a los Centros Regionales, abordando aspectos tales como: estructura organizacional y modelo de gestión, perfiles (en el ámbito de la gestión e investigación), financiamiento y estructura de costos, entre otros, las que a su vez serán coherentes con la situación actual observada en cada región y con las restricciones que estos enfrentan (diversidad de modelos acorde con las características que se observen).
4. Generar propuestas de mejoramiento y orientaciones para optimizar la estrategia actual del Programa Regional en el ámbito de los Centros Regionales, como en otros ámbitos que se identifiquen prioritarios para el desarrollo de la ciencia en regiones, pudiendo ampliar y/o mejorar la intervención del Programa Regional.

---

<sup>8</sup> Para el caso de los centros que han finalizado, sin continuidad o anticipadamente, se entregará un reporte con una caracterización del centro u otras consideraciones que se estimen pertinentes, profundizando también en las razones de su finalización.



## METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

La evaluación del instrumento de creación de Centros Regionales ha sido realizada a partir de la revisión y análisis de sus fundamentos y objetivos, de la evaluación de su diseño y de la sistematización y análisis de los resultados de la política.

En síntesis, las técnicas utilizadas para esta línea de investigación fueron:

- *Revisión de fuentes documentales*: se revisaron las bases de los concursos de creación de centros, bases de los concursos complementarios para los centros, las evaluaciones y estudios previos de la política, las bases de los concursos de otras políticas de promoción de la CTi, además de literatura académica relacionada con la descentralización y promoción de la CTi.
- *Escenario contra-factual cualitativo*: se realizaron entrevistas a actores clave vinculados a la CTi de las regiones, pertenecientes a distintas instituciones tales como Universidades, Institutos Tecnológicos, Corporaciones y Agencias de Desarrollo Productivo. A estos actores se les consultó sobre escenarios alternativos para la utilización de los recursos del Programa<sup>9</sup>.
- *Entrevistas a actores clave*: se realizaron entrevistas a actores clave en el diseño del instrumento y a actores relevantes vinculados a la gestión de ciencia a nivel regional o a la implementación de políticas relacionadas con la promoción de ciencia en regiones.
- *Encuesta de relevancia regional y reconocimiento científico*: se realizó una encuesta online única, vía correo electrónico, a cerca de 30 actores relevantes del entorno de cada centro vigente con más de 3 años. La muestra estuvo compuesta principalmente por representantes del ámbito económico regional respectivo, en base a la revisión documental y al resultado de las entrevistas en terreno.

---

<sup>9</sup> Esta técnica se describe con mayor profundidad en el Primer Informe de Avance p. 17-18



**Tabla 1 Síntesis de técnicas para la evaluación del instrumento**

<b>Revisión y análisis de fundamentos y objetivos</b>	Revisión de fuentes documentales	Revisión de literatura descentralización de la ciencia	Entrevistas a actores clave
<b>Evaluación de diseño del programa</b>	Resultados de la Evaluación de los centros	Benchmarking internacional	
<b>Resultados de los centros</b>	Contra- factual cualitativo	Indicadores de productividad	Encuesta de relevancia regional y reconocimiento científico

## 1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA

La evaluación de la política de Centros Regionales a nivel de diagnóstico tiene por objetivo identificar si ésta responde a un diagnóstico claro y basado en información certera y comprobable. Este apartado se organizó a partir de tres preguntas de investigación.

i. ¿Existía un diagnóstico fundamentado?

En un primer momento se analizó si la política se fundamenta en un diagnóstico explícito, certero y basado en información comprobable.

Este análisis se realizó en base a los antecedentes de diagnóstico considerados en los momentos de creación e implementación del programa, así como la justificación general que se le ha otorgado a su existencia por actores clave en su diseño y ejecución. Para ello se hizo una revisión sistemática de la documentación asociada al programa (bases de convocatorias, evaluaciones previas, etc.) y se sostuvieron entrevistas con actores clave del programa

ii. ¿Continúa vigente el diagnóstico que justificó la formulación de la política inicialmente?

En un segundo momento del análisis, se evaluó la pertinencia actual del diagnóstico realizado inicialmente para el diseño de la política. El producto concreto de este apartado es la actualización del Diagnóstico sobre Capacidades de Ciencia y Tecnología en Chile a nivel regional. Para ello, se tomó como base el trabajo realizado de forma reciente por el Programa Regional de CONICYT<sup>10</sup>, actualizando algunos de los indicadores más relevantes incluidos en dicho estudio.

<sup>10</sup> “Diagnóstico de las Capacidades y Oportunidades de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las 15 regiones de Chile” 2010



- iii. ¿En qué medida la política puede resolver el problema identificado en el diagnóstico?

En un tercer momento, se analizó si el enfoque de la política de centros regionales era pertinente para abordar el problema identificado en el diagnóstico. Este análisis supuso un ejercicio conceptual, en el cual se realizó una revisión bibliográfica de la literatura académica sobre políticas de descentralización en ciencia y tecnología, además de la revisión de experiencias internacionales en la materia. Esta revisión busca responder a tres grandes preguntas:

- ¿Cuáles son los beneficios de la desconcentración de recursos en ciencia y tecnología?
- ¿Cuáles son los beneficios de la regionalización de toma de decisiones para la asignación de recursos en ciencia y tecnología?
- ¿Cuáles son los actores de mayor relevancia para diseñar e implementar políticas de descentralización de la ciencia y qué roles toma cada uno de ellos?

A partir de los antecedentes señalados, se discutió la pertinencia de la política de centros regionales en el contexto actual en Chile.

Para realizar la evaluación del diagnóstico en que se basa la política se consultaron las siguientes fuentes de información:

- Bases concursales de creación y fortalecimiento del Programa de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Evaluaciones previas realizadas a la política.
- Entrevistas a actores clave vinculados al diseño e implementación de la política.
- Literatura académica sobre políticas de descentralización en ciencia y tecnología.

## 2. EVALUACIÓN DE DISEÑO DE LA POLÍTICA

En una segunda etapa, se evaluó si la política presenta un diseño adecuado para afrontar la situación identificada en el diagnóstico, y si permite alcanzar sus objetivos a nivel de fin y propósito.

El análisis en este ámbito de evaluación se divide en dos puntos:

- i. Se contrastó el diseño de la política a nivel de fin y propósito con el diagnóstico actualizado para el primer ámbito de evaluación. El objetivo de este análisis fue señalar si su diseño es pertinente ante la situación actual de las regiones de Chile. Ello permite contestar la pregunta ¿es el diseño de los Centros Regionales un buen mecanismo para la *instalación y fortalecimiento de capacidades científicas* en regiones?



- ii. En segundo lugar, se realizó un análisis del componente de Creación y Continuidad de Centros Regionales. Se identificaron los objetivos del componente señalado a partir de la revisión de documentación asociada al programa, así como por medio de entrevistas a actores clave. A partir de éstos, se evaluó la coherencia del programa en su diseño, revisando que existiera una adecuada relación entre los objetivos y el diseño del componente a nivel de fin y propósito. Con ello se ha buscado responder la siguiente pregunta: ¿Contribuye el diseño del programa -en cada uno de los ámbitos que se señalan- al cumplimiento de los objetivos de los componentes?

Finalmente, se analizó el diseño específico del instrumento, su marco institucional y la modalidad en que se ejecuta la política en relación a tres dimensiones principales:

**i. Financiamiento**

- Monto y duración del financiamiento
- Estructura de financiamiento
- Ejecución

**ii. Instituciones participantes**

- Relación con los Gobiernos Regionales
- Relación con las Instituciones de Investigación
- Personalidad Jurídica

**iii. Seguimiento y control**

- Criterios
- Mecanismos y procedimientos

Paralelamente, se realizó una comparación internacional de 3 casos destacados, considerando la situación de desarrollo económico del país y el marco específico del Programa Regional. El análisis se centró principalmente en los instrumentos *ad hoc* de promoción de la ciencia y tecnología en regiones. Además, para la selección de casos se tuvo en especial consideración que fuesen comparables con Chile, esperando identificar elementos que pudieran ser replicables en el contexto del Programa Regional.

Conforme a lo señalado, se revisaron los siguientes casos:

Australia, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO): el análisis se enfoca en la iniciativa “Flagships”, diseñada para focalizar los recursos destinados a la investigación y a fortalecer la asociatividad entre instituciones científicas y el sector privado en ámbitos que son prioritarios para el país, distribuidos en todo el territorio nacional.



Canadá, Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología: el análisis se centrará en la “Red de Centros de Excelencia” (Networks of Centres of Excellence, NCE), que articula a 14 centros de excelencia en investigación científico-tecnológica, y en el “Fondo de Innovación Atlántico” (Atlantic Innovation Fund, AIF), que tiene por objetivo “*aumentar la capacidad regional de desarrollar I+D avanzada e incentivar la creación de nuevas actividades económicas basadas en tecnología de punta*”.

México, Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT): reúne a 27 instituciones de investigación (centros, colegios, institutos, fideicomisos y una sociedad anónima) que abarcan los principales campos del conocimiento científico y tecnológico. El análisis comparativo se centra en el funcionamiento de los centros de investigación que lo componen y en la política de promoción regional de la CTi.

El análisis comparado se realizó a partir de una revisión de los documentos oficiales de cada caso y de los Estudios Territoriales de la OECD.

### **3. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA POLÍTICA**

Por último, se evaluó el aporte de la política de Centros Regionales al cumplimiento de sus objetivos a nivel de propósito.

Idealmente, la posibilidad de formular juicios evaluativos a partir de indicadores que miden los efectos reales o “netos” del instrumento requeriría contar con un escenario contrafactual, que permitiera aislar el efecto de los Centros Regionales; no obstante, esto no es posible en la medida que existen otros factores han concurrido simultáneamente en el impulso a la descentralización de la investigación científica, ya sean de entorno o bien relacionados con la acción de otros programas públicos o privados. Asimismo, tampoco es posible construir un escenario contrafactual utilizando otras regiones, dado que todas ellas cuentan o han contado con centros. Esto además resultaría infructuoso pues los objetivos y resultados del programa deben ser medidos de forma nacional y no regional.

Por otra parte, sería posible considerar a los investigadores participantes de los centros, en tanto beneficiarios directos de la política pública. En este sentido, una evaluación de resultados podría mirar los efectos antes-después sobre dicha población (controlando por políticas simultáneas). Sin embargo, esta aproximación también resultaría compleja, dado que no se cuenta con información pertinente para construir una línea base *ex-post* (por ejemplo, la primera encuesta a doctores residentes en Chile -CDH- se realizó para el año de referencia 2011). Asimismo, el número de beneficiarios es relativamente pequeño, por lo que no alcanzaría un mínimo prudente para observar efectos estadísticamente significativos.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Mientras más pequeños sean los efectos esperados, más grande debe ser el número de beneficiarios, y por tanto del grupo de control, para asegurar significancia estadística de los resultados observados.



En consideración de lo anterior, se ha recurrido alternativamente a dos fuentes de información:

- i. Contribución de los centros a las capacidades de ciencia y tecnología en su región.

Se cuantificaron los resultados de cada centro, en términos de la Inserción y Retención de Capital Humano Avanzado y Productividad Científica. Luego, estos indicadores se compararon con el diagnóstico sobre capacidades de CTi en su región. De esta forma, se buscó dar cuenta de la importancia relativa de cada centro en su propio contexto regional. Cabe señalar que estas comparaciones no son suficientes para emitir juicios evaluativos sobre los logros y resultados de los centros en sus respectivas regiones pues –como se verá en el análisis de indicadores- la información de *output* con que cuenta el Programa Regional requiere ser exhaustivamente verificada y complementada con otros indicadores, actividades que no forman parte de esta consultoría.

- ii. Opinión de actores regionales externos al centro

En cada región con un Centro Regional se propuso realizar al menos dos entrevistas a actores externos al centro, que no estuvieran ni directa ni cercanamente relacionados a éste y que tuvieran una perspectiva amplia sobre la situación de la CTi en la región. Principalmente se buscó responder a la pregunta de cómo habría sido el desarrollo de la CTi en la región de no haber existido el centro.

Para ello, se construyeron diversos escenarios contrafactuales teóricos idénticos para todas las regiones, es decir, situaciones plausibles en que los recursos de la política pudieran haberse utilizado de maneras alternativas. Estos escenarios serían contrastados con todos los entrevistados, a fin de identificar si los usos alternativos hubiesen podido tener mayores efectos.

Sin embargo, en el curso de la presente consultoría no fue posible evaluar los escenarios contrafactuales cualitativos de la manera esperada. Esto se debió fundamentalmente a que en la gran mayoría de las regiones no se encontró a actores clave vinculados a la CTi que cumplieran con el criterio de no tener participación ni directa ni una relación indirecta cercana con el centro analizado. Se encontró además que la investigación científica en regiones está ligada casi exclusivamente a las universidades y que la perspectiva de los actores vinculados a dichas instancias está fuertemente marcada por su adscripción institucional. Considerando que esta situación era esperable, en el diseño metodológico original se propuso entrevistar al menos a dos actores clave por región, con lo que podrían ponderarse las respuestas. No obstante, en ninguna región se encontró a dos actores sin vinculación al Centro Regional respectivo.

En definitiva, los resultados de este ejercicio no nos permiten realizar juicios evaluativos respecto a la situación que hubiese ocurrido sin la implementación de este instrumento.



## METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CENTROS REGIONALES

En el marco del Programa Regional de CONICYT, desde el año 2001 a la fecha se han creado 17 centros, de los cuales 13 siguen vigentes.

La sistematización, análisis y evaluación del estado de cada uno de los Centros Regionales vigentes se abordó mediante la elaboración de Estudios de Casos. Este enfoque refiere, en términos generales, a la utilización de distintas fuentes para comprender un fenómeno en profundidad, indagando de manera sistemática en aspectos que resultan relevantes para las preguntas de investigación del estudio.

Tabla 2 Centros Regionales vigentes (a enero de 2014)

Centros vigentes	Región	Año de inicio
Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto - CIHDE	Arica y Parinacota	2002
Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos - CIDERH	Tarapacá	2010
Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería - CICITEM	Antofagasta	2006
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas - CEAZA	Coquimbo	2003
Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables - CREAS	Valparaíso	2007
Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso - CERES	Valparaíso	2011
Centro de Investigación en Turismo y Patrimonio - CITYP	Valparaíso	2011
Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura - CEAF	O'Higgins	2009
Centro de Estudios en Alimentos Procesados - CEAP	Maule	2010



Centros vigentes	Región	Año de inicio
Centro de Investigación de Polímeros Avanzados - CIPA	Biobío	2003
Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola - CGNA	Araucanía	2005
Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia - CIEP	Aysén	2005
Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego-Patagonia y Antártica - CEQUA	Magallanes	2002

Fuente: Elaboración propia en base a proyectos de creación y continuidad de Centros Regionales, Programa Regional de CONICYT.

Tabla 3 Centros Regionales finalizados

Centros finalizados	Región	Año de inicio	Año de término
Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de Atacama - CRIDESAT	Atacama	2007	2012
Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola - CIBS	O'Higgins y Maule	2002	2006
Centro de Ingeniería de la Innovación - CIN	Los Ríos	2007	2010
Centro de Investigación y Desarrollo - CIEN AUSTRAL	Los Lagos	2005	2013

Fuente: Elaboración propia en base a proyectos de creación de Centros Regionales y Programa Regional de CONICYT.

Los trece estudios de caso de centros vigentes fueron realizados simultáneamente, aplicándose las siguientes técnicas de investigación:

- *Revisión documental:* para cada caso se revisaron los convenios de subsidio para la creación de los Centros Regionales; documentos elaborados por los centros (proyectos de postulación al Programa Regional, informes de avance y finales, sitios web); evaluaciones y estudios previos



sobre Centros Regionales, y políticas regionales de CTi (Estrategia Regional de Desarrollo, Política Regional de Ciencia y Tecnología, y Estrategia Regional de Innovación, según cada caso).

- *Entrevistas semiestructuradas a actores:* en cada caso se entrevistó a diversos actores vinculados a cada centro<sup>12</sup>, como se detalla a continuación.
  - a. Representantes del Gobierno Regional:
    - Intendencia (División de Planificación).
    - Consejo Regional (Consejero participante del CCR)
  - b. Representantes de las instituciones de investigación participantes:
    - Institución Responsable (Rectoría, Vicerrectoría o Dirección de Investigación de universidad, Dirección Regional de instituto tecnológico, Dirección de corporación de Desarrollo).
    - Otras instituciones participantes.
  - c. Representantes de la directiva del centro:
    - Dirección Ejecutiva.
    - Gerencia (encargado de gestión).
    - Dirección científica/ Jefaturas de línea de investigación.
  - d. Representantes del ámbito productivo participante en el CCR.
- *Análisis de indicadores:* Se revisaron indicadores de productividad e indicadores de eficiencia y economía, obtenidos de las bases de datos entregadas por el Programa Regional de CONICYT.<sup>13</sup>

**Tabla 4 Síntesis de Técnicas para la evaluación del Centro**

<b>Evaluación de los centros</b>	Revisión documental
	Entrevistas a actores del centro
	Análisis de datos

El levantamiento de información y análisis se enfocó en los siguientes ámbitos:<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Los criterios de selección de los entrevistados, así como la composición de la muestra en los casos de centros vigentes y finalizados, fueron definidos en base a la revisión documental y la recomendación de la contraparte técnica.

<sup>13</sup> La presente consultoría no incluyó la corrección de los indicadores utilizados por CONICYT ni la fiscalización de la exactitud de la información proporcionada por los centros en sus informes. Sin embargo, se discuten tanto las limitaciones de los indicadores como de los mecanismos de seguimiento y control implementados por el Programa Regional.



1. Relevancia de los temas de investigación del Centro para el desarrollo de la Región.
2. Excelencia y reconocimiento del Centro en el ámbito científico, acorde a las áreas temáticas de su competencia.
3. Constitución de persona jurídica y pertinencia del modelo de gestión del Centro respecto de sus orientaciones estratégicas.
4. Dotación de capital humano avanzado acorde a los objetivos del Centro.
5. Asociatividad acorde a las áreas temáticas y orientaciones estratégicas del Centro.
6. Labor del Centro orientada al ámbito productivo, acorde a las áreas temáticas de su competencia.
7. Labor del Centro orientada a la comunidad, acorde a las áreas temáticas de su competencia.

Con el fin de obtener información adicional sobre la relevancia y el reconocimiento del trabajo realizado por cada centro vigente, se aplicó una encuesta, enviada por correo electrónico, a actores relevantes del entorno económico-productivo y científico de cada centro.

Para los centros finalizados, se realizó una caracterización en base a la documentación existente, profundizada a través de entrevistas semiestructuradas a actores vinculados a cada caso, poniendo especial énfasis en las diversas condiciones y variables que incidieron en su finalización.

El análisis de los ámbitos de indagación antes señalados, tanto para centros vigentes como finalizados, ha sido incorporado además en la evaluación del diseño e implementación de la política de Centros Regionales, en lo que se sustenta una parte sustancial de las recomendaciones y propuestas de esta consultoría.

---

<sup>14</sup> En los anexos del estudio se detallan las preguntas de investigación y las pautas de entrevistas, diferenciadas para cada actor-tipo.

# 4

## FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA

---



## ANTECEDENTES PARA UNA POLÍTICA DE DESCENTRALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Existe consenso en que el crecimiento en el largo plazo sólo puede lograrse en la medida que existan procesos de acumulación de conocimiento y progreso tecnológico. Como se verá más adelante en este apartado, la actividad científica en el mundo está fuertemente concentrada en pocos polos, tanto entre los países como al interior de éstos. Considerando que Chile es un país con baja inversión en I+D (0,33% del PIB al año 2010)<sup>15</sup>, cabe preguntarse si es mejor concentrar los pocos recursos científicos del país en unas pocas zonas geográficas, con el fin de competir a nivel internacional, o si conviene generar capacidades en las diferentes regiones. Asimismo, para contar con una fundamentación en relación a la generación de políticas de descentralización de la ciencia es necesario responder también a la pregunta de cómo se inscriben las actividades científicas en esta nueva visión de la política de desarrollo regional.

Para responder a lo anterior resulta relevante distinguir entre la eficiencia estática y eficiencia dinámica de las políticas, dado que los beneficios de las actividades científicas suelen verse en periodos largos de tiempo.

Asignar nuevos recursos sobre la base de un criterio de *eficiencia estática* implica que éstos se asignarán a aquellos lugares donde sea más eficiente en un instante dado del tiempo, mientras que la *eficiencia dinámica* apunta a evaluar los resultados de dicha asignación de recursos donde sea más eficiente en el largo plazo. En este sentido, puede ocurrir que grupos de investigadores en alguna región se encuentren más atrasados hoy respecto a sus pares nacionales en su nivel de productividad científica, pero que tengan una curva de aprendizaje de mayor rapidez, por lo que presentan retornos dinámicos más altos que los de sus pares. De este modo, se busca hacer evidente el riesgo de "inconsistencia dinámica" presente en muchas de las políticas orientadas a la generación de capacidades o a la promoción de la actividad científica, con altos costos en el corto plazo y beneficios en el largo plazo.

### CONOCIMIENTO TÁCITO Y CONOCIMIENTO EXPLÍCITO

Para dar cuenta de la relevancia de la dimensión territorial en la generación y difusión del conocimiento, resulta imprescindible comprender el concepto de "conocimiento tácito".

---

<sup>15</sup> Según la Encuesta de Gasto y Personal en I+D, MINECON.

El concepto de conocimiento tácito fue propuesto por primera vez por Michael Polanyi a fines de la década de los '50, para referirse a aquel tipo de conocimiento que no ha sido codificado o es difícil de codificar, y que se basa en las experiencias personales de los individuos. En contraposición al "conocimiento explícito" -que puede ser codificado en datos, fórmulas científicas, manuales, etc-, el conocimiento tácito es personal y difícil de formalizar; es aquél que no está escrito en ninguna parte, sino que es adquirido por cada individuo a través de sus vivencias, por observación o imitación. En otras palabras, se trata del *"componente tácito del conocimiento requerido para desempeñar de buena forma una acción, que desafía la codificación o articulación, ya sea porque quien la desempeña no es completamente consciente de todos los secretos para su desempeño satisfactorio, o porque los códigos del lenguaje no están bien desarrollados para permitir la explicación"* (Gertler, 2003). Nonaka & Konno (1998), por su parte, distinguen dos dimensiones del conocimiento tácito: una primera dimensión técnica (el saber hacer) y una segunda de carácter cognitivo, referida a creencias, ideas y valores que se dan por ciertos y que configuran la forma en que percibimos el mundo.

Dado que el conocimiento tácito no permite o hace difícil su codificación, su transmisión se realiza fundamentalmente de forma local, a través de la experiencia y la interacción cara a cara. Por lo mismo, el uso de las tecnologías de información para su transmisión es bastante limitado. El conocimiento tácito tiene una relación reflexiva con el entorno, por cuanto es definido por el contexto social y define el contexto social. De esta forma, la aglomeración territorial provee del mejor contexto para procesos de aprendizaje que están anclados en la interacción social.

La idea de conocimiento tácito ha adquirido mayor atención últimamente, sobre todo en los ámbitos de la creación de nuevo conocimiento e innovación. De acuerdo a Maskell & Malmberg (1999), en un contexto en el que todos tienen un acceso fácil al conocimiento explícito o codificado, la creación de nuevas capacidades y productos depende de la producción, transmisión y uso del conocimiento tácito. Es así que este tipo de conocimiento adquiere mayor importancia en un mundo globalizado, donde los costos de transmisión del conocimiento explícito han disminuido radicalmente (con su consiguiente masificación en el acceso).

El concepto de conocimiento tácito resulta útil para la tarea que nos proponemos, pues responde de forma directa a la cuestión del anclaje de los procesos de creación y difusión de nuevo conocimiento en el territorio. De esta forma, otorga un marco que permite dar cuenta de que las personas que comparten una serie de experiencias -por medio de interacciones cara a cara- participan de procesos de aprendizaje localizados en un territorio. Si bien el auge de las tecnologías de comunicación e información permite cierto grado de interacción a distancia, no reemplazan completamente aquellas que ocurren de forma cotidiana.



## LOCALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LA INNOVACIÓN

Es ampliamente reconocido que la ciencia tiene beneficios no apropiables (externalidades no pecuniarias), por lo que la participación del Estado en el fomento de la ciencia y la tecnología es completamente aceptada. Aunque se estima que la rentabilidad privada de la I+D es suficientemente alta, fluctuando entre un 17% y un 34% (Sveikauskas, 1981, y Griliches & Lichtenberg, 1984, citados en Larraín, 2006), los retornos sociales serían aún más importantes ya que se estiman tasas de rentabilidad social superiores al 60%, superando incluso el 100% en algunos casos (Larraín, 2006). Pero además, se ha descrito una característica económico-geográfica particular de la concentración de la actividad científica, conocida como "externalidades MAR" (Marshall-Arrow-Romer *spillovers*), que indica que la proximidad de las empresas de una industria específica o que comparten una base científica común afecta cómo circula el conocimiento entre las empresas, facilitando la innovación, el cambio tecnológico y el crecimiento; así, mientras más cerca estén las empresas entre sí, mayor es el desbordamiento MAR. Lo anterior se explica en gran medida por lo que definimos como conocimiento tácito, ya que el intercambio de ideas de empleado a empleado se da en instancias de interacción frecuente y cara a cara, pudiendo las empresas intercambiar conocimiento de naturaleza no rival o con distintas aplicaciones.

En ese sentido, los resultados de diversos estudios sobre la difusión del conocimiento apuntan a que la proximidad espacial es relevante. Esto implica que las externalidades positivas producto del conocimiento generado en un lugar (ya sea en universidades, instituciones de investigación o empresas), están limitadas espacialmente, o al menos tienen una mejor probabilidad de ocurrencia en el entorno directo de las entidades de investigación (Doring & Schenellenbach, 2006).

Nuevamente, la explicación que se le otorga a esta relación se fundamenta en gran medida en la idea del conocimiento tácito. Los modos de interacción local entre distintos actores (investigadores, empresarios, agentes de gobierno, etc.) derivan en instituciones informales que pueden guiar la difusión del conocimiento y su transformación en actividades de innovación. De esta forma, las interacciones sociales cara a cara tienen un valor económico: *"mientras que la información codificada se trasmite libremente y de forma instantánea a través de internet, lo que importa principalmente es la capacidad de los agentes de acceder, ordenar, absorber y utilizar esta información para propósito de innovación"* (OECD, 2011).

No obstante, esta difusión no es automática, dependiendo en gran medida de las capacidades de absorción de cada región. En este sentido, existen áreas donde estas capacidades están poco desarrolladas, por lo que invertir en centros de investigación en estos lugares puede implicar cierto riesgo, en la medida que las conexiones entre investigadores y empresas no existen o se desarrollan muy lentamente (OECD, 2011). Esto da cuenta de la importancia de la existencia de iniciativas sistémicas, bajo la forma de políticas que promueven la colaboración entre diversos actores que forman parte de un sistema de innovación. En la práctica, el factor "local" de las externalidades de la investigación motiva una economía de aglomeración, de modo que diferentes empresas que comparten



cierta afinidad se establecen en lugares cercanos, aprovechando así sus beneficios. Incluso hay que tener en cuenta que el gasto en I+D afectaría el crecimiento económico, pero lo haría con un rezago. Algunos estudios dan cuenta que este rezago varía conforme a los distintos sectores productivos, encontrándose promedios de tres años (Benavente, 2006).

Por otra parte, una mirada que no parece estudiada tiene que ver con la relación entre los problemas de investigación que están localizados geográficamente de forma natural y el lugar en el que se establecen los investigadores. En este sentido, en la literatura sobre ciencia y territorio no se hace mención a eventuales beneficios que podría tener la coincidencia en un mismo lugar geográfico entre el objeto de investigación y quienes lo investigan.

## **CONCENTRACIÓN DE LA CIENCIA**

Durante las últimas décadas, la producción científica ha tenido como escenario un mundo cada vez más globalizado, con una disminución radical de los costos de reproducción y difusión de la información. Evidentemente, esto ha afectado el modo en que se llevan a cabo los procesos de generación del conocimiento, aunque como se verá, se observan ciertas paradojas en relación a la importancia del territorio en este ámbito.

Una consecuencia notable de la globalización ha sido el surgimiento y multiplicación de centros de conocimiento de clase mundial en las economías emergentes. Si bien las actividades de ciencia y tecnología aún se concentran en un número reducido de países, durante las últimas décadas se ha observado la aparición de nuevos actores de relevancia (principalmente en Asia y los llamados BRIC). Por ahora se trata, sobre todo, de centros dedicados al desarrollo experimental, siendo que la investigación básica aún está concentrada significativamente en EE.UU. y Europa. Sin embargo, se puede afirmar que ya existen una serie de nuevos jugadores en el escenario de la competición internacional del conocimiento, con ambiciones y recursos para jugar un rol importante en un futuro no distante.

En segundo lugar, los procesos de generación del conocimiento dependen cada vez más de esfuerzos colaborativos entre investigadores. Diversos estudios han analizado la producción científica a través de datos bibliométricos y de patentes, dando cuenta de un sostenido aumento en el tiempo hacia el trabajo en equipo. Se trata de una tendencia observada en casi todas las disciplinas (con excepción quizás de las artes y humanidades), afectando tanto la cantidad de trabajos realizados en forma colaborativa como el tamaño de los equipos (Wuchty, Jones, & Uzzi, 2007).

En tercer lugar, han aumentado los niveles de colaboración interorganizacional e internacional, reflejando una menor importancia de la distancia física en la producción científica. Algunos autores han cuantificado esta tendencia, observando que la distancia promedio entre colaboradores de publicaciones científicas se ha multiplicado por 5 entre 1980 y 2009 (Waltman et al, 2009).



Sin embargo, esto no ha llevado a un “mundo plano” en el que no se observan diferencias entre las regiones; por el contrario, se ha evidenciado una tendencia hacia la concentración espacial y geográfica de la producción del conocimiento, tanto entre países como al interior de ellos. Al hacer un mapeo del desempeño de los territorios en estos aspectos, se observa que tiende a concentrarse en ciertos polos subnacionales. Por ejemplo, en los países de la OECD, la mitad del gasto en I+D es ejecutado en el 13% de las regiones. Esto ha ocurrido también en campos nuevos de la ciencia, como la nanotecnología, que se ha desarrollado en los últimos veinte años con altos niveles de concentración geográfica. En esta disciplina, al año 2005 el 40% de la producción de nuevo conocimiento ocurría en sólo 35 distritos (European Commission Expert Group Report, 2009).

Surge, por tanto, la pregunta de por qué la actividad científica ha tendido a concentrarse en un número limitado de lugares, pese a que estamos frente a un escenario globalizado. Al parecer, lo que sucede es que la aglomeración explota economías dinámicas de escala, obteniendo una mayor eficiencia cuando se alcanza cierto umbral en la oferta de factores de producción (European Commission Expert Group Report, 2009). Parte de estas economías de escala se refieren a factores de infraestructura (por ejemplo, laboratorios y equipamiento) que dado su alto precio suelen concentrar un número significativo de investigadores a su alrededor. No obstante, de igual o mayor relevancia son las sinergias que se producen cuando conviven en un mismo territorio un número importante de investigadores y de capital humano calificado. En este caso, las actividades de investigación atraen a nuevos investigadores dado que ven beneficios asociados al participar de una serie de experiencias en conjunto. El concepto de conocimiento tácito ayuda a comprender también esto: la participación en seminarios, conversaciones informales, encuentros no planificados, entre otras experiencias, permiten un aprendizaje localizado de conocimiento que incorpora aspectos como confianza, formas compartidas de hacer las cosas, etc.

Existe, por tanto, cierta geografía de la colaboración científica en la que participan dos fuerzas opuestas. Por un lado, la eliminación de las barreras para la transmisión del conocimiento codificado permite la formación de equipos de investigación que provienen de distintas organizaciones o países; por otro, hay aspectos tácitos del conocimiento que se transmiten principalmente a través de las interacciones cara a cara entre las personas, formando un sustrato común de interpretación que facilita la creación de nuevo conocimiento. En la práctica, esto último se evidencia en diversos aspectos, como una mejor coordinación entre los investigadores, mayor coincidencia de intereses, menores conflictos, mejor monitoreo de los proyectos, entre otros (Joekman, Frenken, & Tijssen, 2010).

Además, se ha señalado que la mayor relación causal no va desde la locación a la innovación, sino que al revés: cuando en una localidad se han acumulado una serie de competencias (sea cual sea su origen, como pueden ser empresas tecnológicas o centros públicos de investigación), el resto de los actores de la ciencia e innovación deciden establecerse en el mismo lugar (OECD, 2011).



## LA CIENCIA Y LO REGIONAL

El paradigma de desarrollo regional adoptado durante el último tiempo por la OECD promueve estrategias para crear condiciones de movilización de activos regionales, de forma de generar condiciones endógenas de crecimiento (en contraposición a una visión anterior basada principalmente en las compensaciones por parte de las regiones de mayor desarrollo hacia aquellas periféricas) (OECD, 2011).

Si consideramos el argumento de las externalidades MAR (donde la localización de firmas similares mejora la adopción de nuevas tecnológicas), lo regional adquiere importancia debido a que, según explica la teoría de localización y la geografía económica, es claro que las actividades empresariales suelen concentrarse en ciertas áreas y no se distribuyen en forma aleatoria. Asimismo, existe una clara interdependencia entre materias primas, el producto procesado y también los subproductos, que hacen más fácil coordinar sus movimientos en una sola ubicación (Ramos, 1999). En ese sentido, si las firmas se encuentran desconcentradas, los beneficios de realizar las actividades vinculadas a la tecnología y la innovación cerca de las industrias serían mayores que hacerlo de forma concentrada. En efecto, Audretsch y Stephan (1996) encuentran que los científicos eligen ubicarse cerca de las industrias cuando su relación implica transferencia de conocimiento con valor económico, no así cuando sólo implica prestación de servicios sin transferencia. En este contexto, y dado que la localización de la investigación resulta relevante para la apropiación de sus externalidades positivas, pareciera haber buenos argumentos para incluir una perspectiva territorial en la asignación de recursos para las actividades científicas.

Asimismo, para aprovechar en plenitud los diversos activos regionales, se reconoce como central no sólo la desconcentración<sup>16</sup> del gasto, sino que también la transferencia de capacidades y poder de decisión a las regiones, en base a dos argumentos. Primero, debido a que de esta manera se toman las decisiones de política más cerca de sus beneficiarios, contando así con mayor información respecto de sus necesidades y problemas, y se tiene un conocimiento mayor del comportamiento de los actores involucrados. Y en segundo lugar, ya que las oportunidades de crecimiento están ligadas a condiciones locales, en un contexto de heterogeneidad de los territorios y diversificación de las estructuras económicas regionales, se requiere de estrategias guiadas desde las regiones, capaces de movilizar los recursos y aprovechar las distintas posibilidades que ofrece cada uno de los territorios.

Esto sugiere la necesidad de políticas diseñadas a la medida de cada lugar, que puedan implementar esfuerzos focalizados para mejorar la calidad de las inversiones y servicios públicos en regiones. Aumentar el crecimiento regional a

---

<sup>16</sup> Entenderemos por desconcentración la sola transferencia de recursos desde el gobierno central a las regiones. Cuestión que se diferencia de la descentralización que “consiste en el reconocimiento de competencias propias a organismos que no están jerárquicamente subordinados al Estado”, es decir traspasar poder de decisión a los gobiernos locales.



través de políticas territoriales específicas para cada contexto no sólo fortalecerá el crecimiento nacional, sino que también la cohesión territorial, un importante elemento de una economía abierta y sustentable (OECD, 2009).

En definitiva, la existencia de argumentos plausibles tanto para la concentración de la ciencia como para su descentralización hace que la decisión en relación a dónde invertir en infraestructura y capacidades de investigación no tenga una respuesta única. Tal como hemos visto, resulta necesario velar por dos objetivos: por un lado, no disgregar demasiado los esfuerzos nacionales de investigación (sobre todo cuando éstos son bajos), evitando que no se puedan aprovechar los efectos positivos de la aglomeración; y por otro, proveer de las condiciones adecuadas para un desarrollo equilibrado de las distintas regiones del país, propiciando además la apropiación de externalidades de la investigación en los distintos sectores económicos y ámbitos sociales relacionados con el territorio.

Esta tensión ha sido abordada en otros contextos, buscando soluciones que promuevan cierto equilibrio. Por ejemplo, con el fin de crear condiciones para la innovación regional, la OECD promueve la aplicación de lo que denomina "smart policies", que se orientan a movilizar aquellos activos y fortalezas ya existentes en las regiones. La Unión Europea, en tanto, utiliza el concepto de "smart specialization", dando cuenta que hay restricciones severas en términos de escala y masa crítica para estar en la punta del conocimiento; por ello, para aquellas regiones que *"no pueden participar de este juego"*, se recomienda que orienten sus esfuerzos de investigación en áreas de especialización referidas a la aplicación de nuevas tecnologías. Esto implica que la mayor parte de las innovaciones en forma de "tecnologías de propósito general" tendrá lugar en unos pocos polos a nivel internacional, pero que abrirán posibilidades globales de aplicación en diversos sectores (por ejemplo, nanotecnología aplicada al control de calidad de los vinos). Si las condiciones son favorables, las regiones que se especialicen lograrían en el futuro una mayor relevancia en los procesos de creación de nuevo conocimiento (European Commission Expert Group Report, 2009).

A partir de este marco de fundamentación propuesto, desde un punto de vista de eficiencia estática, para un país como Chile posiblemente resultaría conveniente la concentración de los esfuerzos de investigación en pocas localidades. Ello, puesto que aun en la Región Metropolitana las capacidades de investigación son reducidas si se comparan internacionalmente. No obstante, si se considera la eficiencia dinámica, la inversión en capacidades científicas en las distintas regiones podría, si bien no tener efectos positivos en el corto plazo, sí tener retornos más rápidos, siendo eficiente en el largo plazo, generando capacidades endógenas de crecimiento en las regiones y mejorando las posibilidades de aprovechamiento de las externalidades positivas de la investigación.

Estos beneficios asociados a lo territorial no son inmediatos, sino que requieren de una serie de condiciones. En primer lugar, probablemente resulta más eficiente que los esfuerzos en investigación sean en temáticas que logren movilizar los activos de la región, por lo que no resulta trivial la elección del (o los) ámbitos de especialización. Por otra parte, dependen de la interacción efectiva de un conjunto



de actores (del mundo académico, privado, público) con capacidad de apropiabilidad de los resultados de la investigación. En regiones con un menor grado de experiencia en la gestión de una economía basada en el conocimiento, sin duda que se trata de un proceso que requiere de un aprendizaje que se da con el tiempo, además de la aplicación de políticas que lo promuevan.



## CONCENTRACIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE LA CIENCIA EN CHILE

### ASPECTOS BÁSICOS DEL CENTRALISMO EN CHILE EN EL CONTEXTO OECD

Históricamente, Chile ha sido un país altamente centralizado, pese a que durante los últimos años haya tomado mayor impulso una perspectiva de desarrollo regional que ha dado paso a políticas públicas que buscan adaptarse a las características territoriales de las distintas regiones donde éstas se aplican. Es en este contexto en el que se han llevado a cabo iniciativas tales como la generación de agendas de desarrollo regional, la devolución de ciertas responsabilidades de la planificación regional a los Gobiernos Regionales, así como el mismo Programa Regional de CONICYT (OECD, 2009). Lo anterior está en línea con un cambio de paradigma a nivel internacional en relación a las políticas regionales; es así que en organismos como la OECD se evidencia un giro en este sentido, pasando desde una perspectiva basada en la transferencia de recursos desde las regiones con mayor grado de modernización hacia las periféricas, a una que busca generar condiciones endógenas de desarrollo en cada región (OECD, 2011).

En términos generales, Chile aún presenta altos niveles de concentración y centralización, que se manifiestan en diversos ámbitos de la actividad del país, como se muestra a continuación:

**Población:** Según el *OECD Factbook 2013*, en 2010 el 10% de las regiones representaba el 40% de la población total de los países de la organización. La concentración de la población es mayor en Australia, Canadá, Chile e Islandia, indicando que dentro de estos países existen diferencias en las condiciones climáticas y ambientales que desalientan los asentamientos humanos en algunas áreas. Al 2012 en Chile, el 73% de su población total vive en áreas urbanas de diferentes tamaños (OECD, 2013). Las tres áreas metropolitanas más importantes (Santiago, Valparaíso y Concepción) concentran el 56% del PIB nacional y el 52% del empleo. En el período comprendido entre 2000-2010, estas áreas representaron el 60% del crecimiento del PIB, en línea con la media de los países de la OECD

**Producto Interno Bruto:** Según las Estadísticas Regionales de la OECD (2013) Chile es el segundo país con mayor concentración del PIB en áreas metropolitanas. En Grecia, Chile y Portugal las áreas metropolitanas son responsables por sí solas de más del 80% del crecimiento del PIB. Los datos de *Regions at a Glance* de la OECD señalan que Chile tenía la cuarta disparidad regional más grande en el PIB per cápita en los países de la OECD en 2010. En los últimos diez años el crecimiento regional fue tan disímil como del 5,2% anual en Los Ríos y 0,8% en Magallanes y Antártica.

**Gasto Fiscal:** Sólo Grecia y Luxemburgo superan a Chile en menores niveles de autonomía fiscal subnacional en la OECD. La participación de los gobiernos

subnacionales en los ingresos y gastos de gobierno es muy baja: los ingresos subnacionales en Chile representan sólo el 8,1% de los ingresos totales del gobierno y la cantidad subnacional de gastos corresponde al 13,2%. En el resto de los países de la organización, un tercio del gasto público en promedio y una cuarta parte de los ingresos provienen del nivel subnacional (OECD, 2009).

Lo anterior evidencia una realidad que tiene un correlato en una serie de desigualdades territoriales. En este sentido, el informe de estudios territoriales de la OECD en Chile señala que “el desempeño [económico] varía marcadamente entre las distintas regiones de Chile. Las disparidades territoriales son sustancialmente mayores que en los otros países miembros de la OECD y están fuertemente asociadas a grandes disparidades en la productividad laboral”.

### **CONCENTRACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA<sup>17</sup>**

Luego de la creación del Programa Regional, se han desarrollado varios estudios con el objetivo de caracterizar las capacidades científicas en las distintas regiones del país. Con diversos acercamientos y enfoques, en todos ellos se reconocen marcadas desigualdades entre las regiones, con un predominio de la Región Metropolitana en las capacidades y producción científica del país.

Un indicador útil es la concentración de la matrícula de programas de doctorado en el país, ya que para su instalación se requiere de una masa crítica de investigadores que trabajen en las instituciones de investigación y participen de estos programas. Se observa que la matrícula de doctorados no ha tenido un ritmo de crecimiento constante en los últimos seis años. Se constata alta concentración de estudiantes de doctorado en la Región Metropolitana, la cual se ha incrementado levemente, ya que en 2008 tenía un 61,7% y en 2013 un 65%, seguida muy de lejos por las regiones de Biobío y Valparaíso, con poco más del 10% para el año 2013. Esto es la muestra más evidente que existe una baja oferta de programas de especialización a nivel regional, debido, entre otras cosas, a la falta de capacidades para instalar estos programas.

---

<sup>17</sup> En el anexo “Datos Complementarios de Diagnóstico” se ha incluido información regional complementaria sobre institucionalidad de la CTI, oferta de formación especializada, capital humano en ciencia, gasto y personal en I+D, y resultados de la actividad científica.



**Tabla 5 Distribución de matrícula de doctorado según región**

Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Arica y Parinacota	0,4%	1,1%	0,2%	0,1%	1,3%	0,8%
Tarapacá	0,1%	-	-	-	-	-
Antofagasta	2,5%	2,4%	3,2%	2,3%	2,1%	1,7%
Atacama	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	1,1%	0,6%	-	0,2%	0,6%	0,3%
Valparaíso	7,3%	8,1%	9,2%	9,6%	9,9%	11,2%
Metropolitana	61,7%	62,2%	64,1%	65,8%	65,8%	65,0%
O'Higgins	-	-	-	-	-	-
Maule	10,3%	10,5%	5,0%	2,1%	2,1%	3,1%
Biobío	11,3%	12,0%	11,6%	11,9%	11,3%	11,7%
La Araucanía	2,3%	2,5%	2,8%	3,3%	2,8%	2,6%
Los Ríos	3,0%	0,6%	3,9%	4,6%	4,2%	3,6%
Los Lagos	-	-	-	-	-	-
Aysén	-	-	-	-	-	-
Magallanes	-	-	-	-	-	-
<b>Total país</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de SIES

Otra evidencia de la concentración de la CTi, se observa en el gasto de I+D. La R.M. concentra el 67% de dicho gasto, pero esto responde a que la producción de valor también está absolutamente concentrada, ya que en la R.M. se produce el 47% del PIB. Ello implica que el gasto en I+D en relación al PIB, es decir, cuántos pesos son gastados en I+D por cada 1.000 de valor agregado en la región, no está tan desigualmente distribuido. En efecto, 5 regiones se encuentran sobre el promedio nacional de gasto en I+D por PIB regional y otras tres en el promedio; pero sólo 1 se encuentra sobre la RM. Esto lleva a que exista una fuerte dependencia del nivel central, por parte de las regiones para el financiamiento de CTi.



Tabla 6 Gasto en I+D según región

Región	Gasto en I+D (\$)		% Gasto en I+D		Gasto en I+D (\$) / PIB regional <sup>18</sup> (M\$)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Arica y Parinacota	6.064.804	7.930.787	2%	2%	11	13
Tarapacá	1.300.348	1.517.244	0%	0%	0	1
Antofagasta	15.697.558	19.008.822	5%	5%	2	2
Atacama	1.675.022	2.004.705	0%	1%	1	1
Coquimbo	5.018.171	5.881.749	1%	1%	2	2
Valparaíso	18.401.369	20.408.904	5%	5%	3	3
Metropolitana	22.128.769	26.173.587	66%	67%	6	6
O'Higgins	1.687.663	6.206.106	1%	2%	0	2
Maule	5.324.182	6.838.124	2%	2%	2	2
Biobío	24.138.220	28.427.881	7%	7%	4	4
La Araucanía	9.035.175	8.391.164	3%	2%	5	4
Los Ríos	7.084.885	7.794.127	2%	2%	7	7
Los Lagos	10.731.843	9.339.851	3%	2%	5	4
Aysén	4.649.357	2.886.535	1%	1%	12	7
Magallanes	3.831.688	4.309.817	1%	1%	5	5
<b>Total país</b>	<b>336.769.054</b>	<b>397.119.405</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

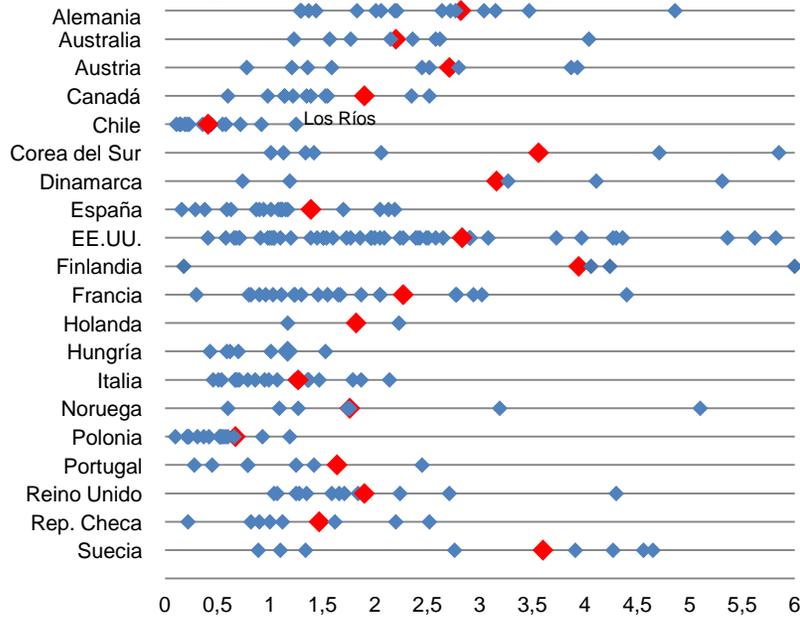
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de encuesta de Gasto y Personal en I+D y Banco Central

En el gráfico siguiente se observa que entre los países de la OECD Chile tiene una menor dispersión del gasto en I+D (en relación al PIB), explicada en parte por el bajo gasto global de nuestro país. Mientras que otros países con un mayor nivel de gasto presentan regiones líderes con una diferencia más marcada.

<sup>18</sup> Este indicador da cuenta de cuántos pesos son gastados en I+D por cada 1.000 de valor agregado en la región.



Gráfico 1 Distribución regional del gasto en I+D / PIB según países OECD



Nota: Las marcas azules corresponden a las unidades subnacionales de cada país. La marca roja indica el gasto nacional en I+D en relación al PIB.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de OECD.

Lo anterior lleva a que los resultados de la CTi también se observen muy concentrados. Por ejemplo, los proyectos FONDECYT también se encuentran altamente concentrados en la R.M., seguida de las tres regiones tradicionales (Biobío, Valparaíso y Los Ríos). Se observa una muy leve tendencia a la desconcentración, pero es evidente que dado los puntos anteriores y el alto grado de centralización, es un desafío aún pendiente y complejo.



**Tabla 7 Proyectos FONDECYT adjudicados (%) según región**

Región	2008	2009	2010	2011	2012
Arica y Parinacota	0,6%	0,7%	1,0%	1,4%	0,7%
Tarapacá	0,1%	0,2%	0,0%	0,4%	0,4%
Antofagasta	1,6%	1,7%	2,6%	1,9%	2,6%
Atacama	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%
Coquimbo	1,3%	1,4%	2,5%	1,2%	1,2%
Valparaíso	9,9%	8,1%	8,7%	9,5%	9,6%
Metropolitana	62,1%	61,9%	62,4%	59,8%	59,2%
O'Higgins	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%
Maule	2,0%	1,8%	3,3%	1,9%	2,7%
Biobío	10,5%	12,4%	10,4%	10,4%	12,1%
La Araucanía	3,0%	3,4%	1,2%	4,3%	2,9%
Los Ríos	8,7%	7,2%	6,1%	7,2%	6,8%
Los Lagos	0,1%	0,5%	1,0%	1,3%	0,8%
Aysén	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%	0,1%
Magallanes	0,1%	0,7%	0,3%	0,3%	0,7%
País	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota: Incluye concursos regular, de iniciación y postdoctorado

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT, Compendio estadístico 2008-2012

## CENTRALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Una de las posibles causas de este lento avance en desconcentración, es que se ha evidenciado que no existe una política regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica; es decir, no existe una política pública que coordine acciones definidas, con el fin de traspasar atribuciones de decisión en estos temas a los gobiernos locales. Aun así, existen diversas políticas que han avanzado en estos temas, por ejemplo se crearon las Estrategias de Desarrollo Regional (ERD) y las Estrategias Regionales de Innovación (ERI), en ambas se le entrega a las regiones la potestad de diseñar estrategias de largo plazo en estos temas. Además se incorporó el Programa Regional de CONICYT donde también se involucraba a los GORE en la decisión de temas de CTi. Finalmente se creó el Fondo de Innovación para la competitividad de decisión regional (FIC-R) que también otorgó atribuciones para la decisión de la inversión de CTi a los gobiernos locales (que será descrito con más detalle abajo).

Tal como se ha señalado anteriormente, ambas dimensiones –concentración y centralización- se encuentran implícitas en el diagnóstico que dio origen a la política de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico y son la base de su justificación.



## JUSTIFICACIÓN DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES

En la formulación original de la política de Centros Regionales el único argumento explícito de justificación era la alta concentración de la actividad científica y tecnológica en la Región Metropolitana. Con el fin de proporcionar una justificación completa y clara, y analizar la pertinencia del diseño de la política respecto a los problemas que le dieron origen, se han discutido los antecedentes teóricos y empíricos respecto a la descentralización de la ciencia en una dimensión geográfica y administrativa.

Los argumentos esgrimidos a continuación constituyen una formulación *ex post* de la lógica que subyace a la política (*policy rationale*), realizada en el marco de esta consultoría a partir de fuentes secundarias y entrevistas a actores que participaron de su formulación. Ello, no obstante que algunos de estos argumentos fueron considerados implícitamente al momento de diseñar la política.

De acuerdo a los antecedentes revisados en el capítulo anterior, se puede afirmar lo siguiente:

- i. Existen beneficios para la ciencia asociados a la concentración geográfica de ésta.
- ii. La ciencia tiene externalidades positivas en el entorno cercano donde se produce, particularmente en lo referido a la aplicación de sus resultados.
- iii. Las regiones pueden beneficiarse de la producción de ciencia para generar condiciones endógenas de desarrollo.
- iv. La descentralización de las decisiones permite que éstas tengan un mayor grado de eficiencia.

Estos argumentos deben ser considerados a la hora de definir políticas públicas orientadas al financiamiento de actividades de ciencia y tecnología en regiones. Sin embargo, es evidente que no existe una respuesta única respecto de cómo afrontarlos: por un lado, hay una tensión entre los beneficios de concentrar la ciencia en ciertos polos de excelencia y aquellos beneficios que derivan de su descentralización territorial. Por otra parte, el diseño de una política para estos efectos debe considerar, entre otros elementos, las condiciones contextuales de cada país, el nivel de desarrollo científico alcanzado y sus potencialidades, así como la relación entre sus distintos niveles de gobierno.

En el caso de Chile, hemos visto que se trata de un país con una baja inversión en I+D relativa a su PIB y con una gran concentración de inversión y capacidades en su Región Metropolitana. Esto último, no obstante, refleja una concentración y centralización que ocurre en prácticamente todos los ámbitos relevantes (población, aporte al PIB, ejecución del gasto fiscal, etc.).



Es en este contexto que se decidió crear la política de Centros Regionales el año 2001. Si bien ha habido cambios importantes en los más de 12 años transcurridos - como un aumento de la inversión pública y privada en I+D en el país; el traspaso de ciertas decisiones de inversión al nivel regional; un impulso a la elaboración de estrategias regionales de desarrollo e innovación, y la creación de otros mecanismos orientados a la inversión de ciencia, tecnología e innovación a nivel regional- el aspecto central que justifica la política se mantienen vigente.

Podemos afirmar, entonces, que las condiciones que justificaron inicialmente la política persisten en gran medida en la actualidad. No obstante, para poder evaluar si ésta constituye la mejor alternativa para dar respuesta a los desafíos que se plantean, es necesario reponder a una serie de otras interrogantes:

- a. ¿Es conveniente para Chile una mayor desconcentración de las actividades científicas, con el fin de que parte de éstas se desarrollen en aquellos entornos donde pueden producir más externalidades positivas?

En la medida en que en Chile exista el interés por una aplicación de los resultados de las actividades de investigación, resulta razonable que los esfuerzos en I+D tengan cierto grado de desconcentración. Ello no implica una distribución igualitaria entre todas las regiones, situación que, por lo demás, no se observa a nivel internacional; se trata más bien de que, en algunos ámbitos, las actividades de investigación se desarrollen con mayor fuerza en aquellos lugares donde puedan contribuir al desarrollo endógeno de los territorios. Para ello se requiere tener en cuenta la eficiencia dinámica de dicho gasto.

Pese a que la mayor parte de la actividad científica en Chile tiene lugar en la Región Metropolitana, existen algunos casos de política pública para la ciencia con un componente de desconcentración. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) es una entidad creada por el Ministerio de Agricultura, con la misión de generar y transferir conocimiento en el ámbito agropecuario; para cumplir sus funciones, tiene diversos centros situados en regiones del país, orientados a los problemas y potencialidades agroalimentarias propios de cada territorio.

En general, la literatura sobre territorialidad de la ciencia hace referencia a la necesidad de cercanía física entre la investigación y la aplicación de los resultados de investigación en el ámbito productivo; no obstante, es posible pensar que las externalidades positivas de la ciencia también se manifiestan en otros ámbitos.

- b. Más allá de la desconcentración, ¿tiene la descentralización de la ciencia beneficios adicionales? Y si es así, ¿se justifica avanzar en una mayor descentralización del gasto público en ciencia?

Como se ha mencionado, no es claro que el desarrollo de la actividad científica se vea beneficiado por mayores niveles de descentralización (debido a la necesidad de cierto nivel de aglomeración). En este sentido, no parece ser determinante que las decisiones en aspectos como la priorización de áreas de investigación se tomen en un nivel administrativo regional. No obstante, no sucede lo mismo si pensamos en la ciencia orientada a cumplir un rol en el desarrollo local, ya que no es posible



tener condiciones equilibradas de desarrollo endógeno para todas las regiones sin que éstas tengan capacidades en ciencia y tecnología orientadas a lo que las propias regiones consideran más pertinente, desarrollando sus activos propios.

En conjunto con lo anterior, podemos señalar que a juicio de los Consejeros y autoridades regionales existe una asimetría de información entre ellos y la autoridad en Santiago. A su juicio CONICYT es *“una institución lejana, centralizada, con escasa participación en las regiones y, por lo tanto, con bajo conocimiento de la realidad local, sus necesidades y demandas”* (CONICYT, 2012)<sup>19</sup>.

Si la descentralización de la ciencia se evalúa únicamente en función de criterios de eficiencia estática, no hay argumentos claros en su favor. Pero si se evalúa en función de otorgar capacidades para el desarrollo local, y en definitiva, si se trata con ello de generar condiciones para que las regiones logren movilizar por su cuenta los activos que constituyen ventajas comparativas frente al resto, resulta imposible pensar la asignación de los recursos desde el nivel central sin transferir parcial o totalmente la decisión a las propias regiones a través de sus gobiernos locales.

Finalmente, cabe destacar que resulta prudente considerar a la región como unidad de asignación de recursos. No sólo porque es la unidad territorial de asignación en Chile, sino también porque, como señala Juan Ramón Gallego (2009), *“con frecuencia la escala regional sea tanto o más relevante que la local desde la perspectiva de la proximidad geográfica, porque es en el ámbito regional donde se van a definir importantes ámbitos de la cultura, la identidad y la política, esenciales en dicha estructura social”*.

c. ¿Es prudente aplicar una política igual similar en todas las regiones?

Si bien hay argumentos para implementar una política como la analizada, no es claro que ésta deba ser implementada en todas las regiones por igual. De hecho, la OECD (2011) destaca que *“las grandes decisiones estratégicas para el desarrollo difieren de acuerdo con el potencial y los límites de la región”*. En ese sentido resulta prudente imaginar una política que considere la heterogeneidad en la distribución de capacidades entre las regiones (no sólo entre la RM y “el resto”), ya que, como se vio antes, existen diferencias aun entre las regiones.

d. En ese caso, ¿son los Centros Regionales- en términos generales- la mejor solución de política pública para ello?

Pese a que existen argumentos que permiten sustentar la existencia de una política pública de descentralización de la ciencia, no es evidente que la política de Centros Regionales sea la política pública más eficiente para lograr dicho objetivo.

---

<sup>19</sup> Estudio de percepción acerca de CONICYT y su Programa Regional, realizado en base a entrevistas semi estructuradas y encuesta online aplicada a Consejeros Regionales, Intendentes y Seremis de Economía.

Otras alternativas de política analizadas en el marco de esta consultoría –como los convenios de desempeño o cuotas regionales en fondos de investigación concursables, entre otras- presentan también dificultades para enfrentar estos desafíos. Así, por ejemplo, en las entrevistas a actores clave respecto a escenarios contrafactuales se ha señalado que las instituciones de investigación instaladas en regiones presentarían rigideces burocráticas y sistemas de evaluación basados en la producción científica, lo que tiende a limitar la posibilidad de realizar actividades de interfaz entre la ciencia y el entorno económico-productivo regional.

En el siguiente capítulo se evalúa el diseño de la política, analizando si ésta presenta un diseño adecuado para afrontar la situación identificada en el diagnóstico, y si permite alcanzar sus objetivos a nivel de fin y propósito. Ello permitirá, si bien no identificar si la política es óptima, señalar si ésta, en su diseño, contribuye con los objetivos antes señalados.





# 5

## DISEÑO DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES

---



## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se evalúa el diseño de la política de Centros Regionales, analizando los aspectos de la política más relevantes en función de los objetivos que busca cumplir. En este sentido, en primer lugar cabe reconocer que los *objetivos* que se plantea la política son concordantes con la *justificación* de la política discutida en la sección precedente. CONICYT ha definido como objetivo de los Centros Regionales “*generar, promover y fortalecer las capacidades y competencias de investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación y formación de capital humano avanzado a nivel regional en distintas disciplinas, en sintonía con las necesidades de la región y del país*”. El año 2006, en el marco de la evaluación de esta política realizada por DIPRES (2006)<sup>20</sup>, este objetivo se definió en sus niveles de fin y propósito, tal como se muestra a continuación:

---

Fin	“Promover y fortalecer la capacidad de investigación, en áreas o disciplinas pertinentes al desarrollo regional, aumentando así, de forma descentralizada, la actividad en ciencia, tecnología, innovación y Gestión Tecnológica.”
-----	--

---

Propósito	“Unidades Regionales adquieren capacidades científicas – tecnológicas de calidad y ejecutan proyectos de I+D+i generando conocimientos, productos o servicios, de relevancia regional.”
-----------	---

Un primer momento de la evaluación de diseño refiere a la institucionalidad del programa, en el sentido de si las responsabilidades asignadas actualmente a las distintas agencias públicas en los ámbitos de diseño y ejecución de la política responden a los objetivos del programa. Para ello se discuten posibles alternativas, considerando el marco institucional actual con el que cuenta Chile para desarrollar actividades de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Luego, se analizan los aspectos más relevantes de la política, en tanto solución al problema que la fundamenta. En este sentido, la pregunta es si para el propósito definido resulta adecuada una política con las siguientes características:

- i. Busca crear centros científicos y tecnológicos de carácter asociativo.

---

<sup>20</sup> De acuerdo a las definiciones de DIPRES, se entiende como **fin** del programa “la descripción de la solución al problema que se ha diagnosticado... [a lo que] ... se contribuye en el largo plazo”. Por su parte, el propósito es “el efecto directo a ser logrado como resultado de la utilización de los Componentes producidos por el proyecto en el corto/mediano plazo”.



- ii. Los centros deben ser entidades autónomas.
- iii. Se aplica el mismo formato de centro en todas las regiones por igual, con una magnitud de recursos invertidos también equivalente.
- iv. Los centros se financian por un plazo de hasta 10 años.<sup>21</sup>
- v. Los centros orientan sus actividades a una o más áreas prioritarias acordadas en conjunto con el Gobierno Regional.
- vi. Los centros son evaluados de acuerdo a su desempeño científico.
- vii. Los centros son financiados en partes iguales por CONICYT y los gobiernos regionales.<sup>22</sup>

Esta evaluación se ha ordenado de acuerdo a cinco secciones. En primer lugar, lo referido al financiamiento de los centros, abordando los temas de montos y duración del financiamiento, la forma en que éste se estructura y la modalidad de ejecución. En segundo lugar, las relaciones entre las instituciones participantes de los centros, dando cuenta de las principales tensiones que presentan entidades de investigación y gobiernos regionales como participantes de los centros, así como los desafíos que plantea el requerimiento de constituirse como personalidad jurídica independiente. En tercer lugar, se analizan los mecanismos de seguimiento y control con los que cuenta CONICYT de los centros. Por último, se discuten las ventajas y limitaciones de la política en lo referido a inserción y retención de capital humano avanzado.

---

<sup>21</sup> Si bien el año 2013 se creó por primera vez un instrumento que apoya por 3 años adicionales la continuidad de los centros, este instrumento no es parte de los lineamientos originales del Programa.

<sup>22</sup> Sin perjuicio de que existen gobiernos regionales que no han dado continuidad al financiamiento de este instrumento.



## MARCO INSTITUCIONAL DE LA POLÍTICA DE CENTROS REGIONALES

Toda política orientada a la descentralización de la ciencia y tecnología se mueve en dos marcos institucionales que presentan sus propias particularidades y tensiones: por un lado, la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación; por el otro, aquella que rige las relaciones entre el gobierno central y los gobiernos regionales.

La institucionalidad de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación en Chile es bastante compleja en sí misma. En el último tiempo, además, ha sido puesta en cuestión, conformándose en 2013 una Comisión Asesora Presidencial para proponer recomendaciones orientadas a su reformulación.

A nivel de **estrategia**, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) tiene la misión de *“asesorar al Presidente de la República en la identificación, formulación y ejecución de políticas, planes, programas y otras actividades relativas a la innovación, incluyendo los campos de la ciencia, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías”*. Luego, para el **diseño de políticas públicas** existe el Comité de Ministros de Innovación, organismo encargado de aprobar e implementar la política gubernamental sobre la materia. La coordinación está a cargo del Ministerio de Economía y en él participan también los ministerios vinculados de Agricultura, Educación, Hacienda, Minería y Relaciones Exteriores. Por último, la **ejecución** de las políticas recae en agencias ejecutoras, tales como CONICYT, dependiente del Ministerio de Educación, y la Corporación de Fomento de la Producción (en adelante, CORFO), dependiente del Ministerio de Economía.

Este esquema se reconoce conflictivo, ya que CONICYT, que es una agencia ejecutora, opera en la práctica como diseñadora de política, bajo un *“principio dramáticamente riguroso: la ciencia es la que decide la ciencia”* (Budinich, 2011). Otro conflicto radica en que la concentración de las responsabilidades sobre CTi principalmente en dos ministerios, Educación y Economía, *“da origen a graves fallas de coordinación y a tensiones evidentes”*, tal como advierte la Comisión Asesora Presidencial de Institucionalidad en Ciencia, Tecnología e Innovación, (2013). En este sentido, la comisión señala que *“la investigación básica en ciencias junto a la formación de capital humano avanzado, por ejemplo, que forman parte de una misma cadena de valor que la transferencia tecnológica y la innovación, por el hecho de estar radicados en ministerios diferentes, desde los cuales son mirados con una óptica distinta, no reciben una visión sistémica orientada al cumplimiento de objetivos comunes”*.

Cualquier evaluación y propuesta para el instrumento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico debe tener en cuenta que la falta de un responsable único de las políticas de CTi diluye los esfuerzos del Estado en este



sentido, dificultando además el proceso de evaluación de las políticas implementadas.

Por otra parte, considerando que la concentración de la ciencia se enmarca en un contexto general de centralización de toma de decisiones y concentración de recursos, se advierte que no existe en Chile una *política de descentralización de la ciencia* impulsada por las agencias orientadas a llevar adelante el proceso de descentralización en Chile. En este sentido, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (en adelante, SUBDERE), dependiente del Ministerio del Interior, tiene como función coordinar, impulsar y evaluar el desarrollo regional, por lo que correspondería a esta institución la coordinación de una estrategia para este fin. Pero cabe señalar que la SUBDERE no ejecuta recursos desconcentradamente, sino que su mecanismo de gasto principal es la transferencia a los Gobiernos Regionales (en adelante, GORE) para su ejecución descentralizada. En efecto, según su misión, la SUBDERE “*contribuye al desarrollo de las regiones y comunas, fortaleciendo su capacidad de buen gobierno, en coherencia con el proceso de descentralización*”<sup>23</sup>, es decir la SUBDERE aboca la ejecución de sus recursos a instalar las capacidades y herramientas requeridas para avanzar en la descentralización general del país. Cabe señalar que en la acotada revisión de casos internacionales, se observó que son las agencias de promoción de la ciencia las que orientan, coordinan y dirigen las políticas de este sector a nivel central.

De acuerdo a la normativa vigente, los GORE son responsables por la administración superior de las regiones, así como por el desarrollo social, económico y cultural de las mismas. Pero diversos estudios sobre descentralización reconocen que en Chile prevalecen las políticas con enfoque sectorial (tomadas desde el nivel central) por sobre las de enfoque territorial. En efecto, como reconocen Waissbluth et. al (2013), los ministerios sectoriales tienen sus propias agendas y horizontes de planificación, y los Secretarios Regionales Ministeriales (SEREMI) sienten que sus mandantes son los Ministros y no el Intendente – autoridad en quien recae la dirección del gobierno interior en la región-. Así entonces, los GORE quedan atrapados entre las agendas y prioridades sectoriales dictaminadas desde Santiago y las múltiples agendas locales. En definitiva, en el actual sistema centralizado, los principales organismos públicos regionales siguen estando atados a líneas de acción nacionales (OCDE, 2009). Por ello, la ejecución de políticas con objetivos sectoriales es desarrollada por las agencias desconcentradas de los ministerios, y no de forma directa por los GORE.

Lo anterior se ve profundizado por la falta de recursos financieros de los que puedan disponer autónomamente los GORE (Mejía & Atanasio, 2008; Waissbluth et. al., 2013; OECD, 2009), cuyo presupuesto es discutido anualmente de manera conjunta con el presupuesto del gobierno central, con orientaciones y restricciones sobre los ámbitos en los que debe ser ejecutado.

---

<sup>23</sup> Misión de la SUBDERE disponible en <http://www.subdere.gov.cl/organizaci%C3%B3n/quienes-somos>



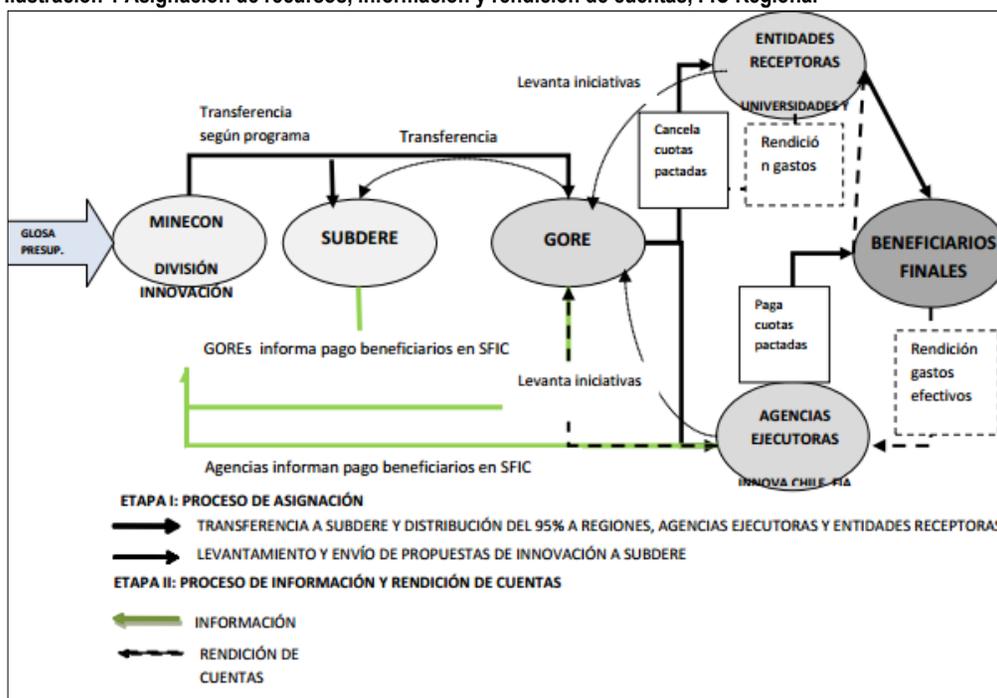
En los últimos años, Chile ha emprendido diversas reformas e implementado una serie de programas e iniciativas que han permitido avanzar hacia un enfoque territorial para promover el desarrollo económico. Sin embargo, estos intentos se ven limitados por un débil marco institucional regional de coordinación de las políticas territoriales, todavía incipientes; por una insuficiente participación de los actores regionales, y por el estrecho marco de autonomía definido por la línea de acción nacional. La mayoría de los programas que buscan promover el desarrollo económico en las regiones son diseñados a nivel nacional, con insuficiente participación de los gobiernos e instituciones regionales en su diseño y coordinación (OCDE, 2009). Esto produce, además, que muchas veces las decisiones de los GORE respecto a la inversión no sean coherentes con los planteamientos de política nacional desarrollados por los ministerios sectoriales (Mejía & Atanasio, 2008).

Esta tensión entre los organismos de decisión territorial y las agencias sectoriales desconcentradas ha sido enfrentada de manera particular por CORFO. Esta agencia –cuyo foco es el fomento del emprendimiento y la innovación y cuenta con diversos programas y concursos orientados a actividades de I+D- ha desarrollado una política explícita de desconcentración a través del establecimiento de Direcciones Regionales, contando además con oficinas propias en las diferentes regiones. Ello podría ser un argumento a favor de que CORFO se hiciera cargo de la política de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, pudiendo colaborar directamente con las autoridades regionales en su ejecución, a diferencia de CONICYT, que no cuenta con capacidades instaladas en regiones para implementar los programas de la institución a nivel local.

En el proceso de canalización de mayores recursos hacia las distintas regiones de Chile, el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) ha sido un paso muy importante. El FIC es el instrumento de financiamiento público orientado a fortalecer el sistema de innovación nacional y regional. Desde el año 2008, las regiones inciden en el uso de estos recursos, a través de la Provisión Fondo de Innovación para la Competitividad de decisión regional (FIC-R). A través de este instrumento son los propios Gobiernos Regionales quienes asignan estos recursos a agencias (CONICYT, Innova Chile, CORFO, FIA y Innova Biobío) y entidades ejecutoras (Universidades, Centros de I+D, Institutos, Centros Tecnológicos o Centros de Transferencia Tecnológica nacionales, públicos o privados), atendiendo sus visiones y prioridades particulares para promover el desarrollo regional en materia de innovación para la competitividad, desarrollo tecnológico y equidad económica territorial.



Ilustración 1 Asignación de recursos, información y rendición de cuentas, FIC Regional



Fuente: DIPRES, 2011

Cabe destacar que entre 2008 y 2009, la normativa del FIC Regional establecía que las entidades receptoras podían acceder directamente sólo hasta el 20% de la provisión (30% en 2010), debiendo las regiones asignar la proporción mayor de recursos a través de las agencias ejecutoras habilitadas. A contar de 2011, las regiones pueden asignar hasta el 100% del FIC-R a universidades y otros centros, aunque ello implique no financiar nuevos proyectos a través de las agencias ejecutoras.

### PERTINENCIA DE CONICYT COMO AGENCIA EJECUTORA

En la actualidad, la mayor parte de las responsabilidades en la ejecución de la política radican en CONICYT. Si bien el financiamiento es compartido con los GORE, en la práctica estos organismos no tienen un rol relevante en la gestión del instrumento. En el contexto descrito anteriormente, resulta necesario responder a dos preguntas para dar cuenta de la pertinencia de que CONICYT sea la agencia ejecutora:

- ¿Por qué CONICYT es la agencia ejecutora y no otra agencia de la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación?



- ii. ¿Por qué la agencia ejecutora pertenece a la institucionalidad pública para la Ciencia, Tecnología e Innovación y no es una agencia regional, o una agencia orientada a las políticas de descentralización?

En relación a la primera pregunta, es importante recalcar el diagnóstico sobre la institucionalidad pública en la materia. La Comisión Asesora Presidencial de Institucionalidad en Ciencia, Tecnología e Innovación de 2013 advierte cierta superposición entre agencias como CONICYT y CORFO, lo que es “*entendible, ya que la línea que separa la investigación aplicada de los desarrollos inmediatamente posteriores es bastante difusa. Estas diferencias son difíciles de zanjar habiendo una dependencia ministerial diferente en ambos casos, lo cual conspira en contra de una mejor asignación de los recursos*”. En este contexto no resulta factible aquí referirse a cuál es la agencia más pertinente para ejecutar la política (CONICYT o CORFO), puesto que el objetivo de la política se sitúa en esta línea difusa, donde por un lado se espera instalar capacidades científicas, pero por otro se espera que estas tengan una aplicación en ámbitos de relevancia regional.

En términos operativos, CORFO presenta una ventaja sobre CONICYT, al ser una agencia desconcentrada, con presencia en todas las regiones del país; esto implica beneficios obvios si se busca establecer relaciones más directas con las autoridades regionales y los mismos centros financiados a través del Programa Regional. No obstante, CONICYT también cuenta con sus propias ventajas, puesto que se trata de una entidad cuyo foco de trabajo se sitúa directamente en la investigación científica y la formación de capital humano avanzado; en este sentido, se trata de una agencia con mayor experticia y experiencia en aquellas actividades tendientes a la instalación de capacidades que son objetivo de la política.

Es posible imaginar tanto a CONICYT o CORFO como agencias ejecutoras de un programa de esta naturaleza, atendiendo a que en cada caso éstas tendrán ventajas y limitaciones al asumir este rol. Pese a ello, no hay que olvidar que las recomendaciones realizadas por la OECD en materia de innovación tienden a enfatizar la necesidad de contar con un *mix* de políticas; de esta forma, se reconoce que se trata de un tema complejo que debe abordarse desde varios ámbitos simultáneamente, sin existir una política capaz de resolver todos los problemas<sup>24</sup>. Dentro de este conjunto de políticas, en el que intervienen distintas agencias, resulta factible pensar en CONICYT como entidad ejecutora de un instrumento orientado a la creación de centros regionales de base científica; en este marco, lo relevante es que exista coordinación entre las iniciativas llevadas a cabo por las distintas agencias públicas.

Respecto de la segunda pregunta, podría proponerse un modelo alternativo donde la SUBDERE asume las responsabilidades de ejecución del programa, u otro donde los GORE asumen por completo estas tareas, sin mediar una agencia central como CONICYT.

---

<sup>24</sup> Al respecto, ver The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow (2010)



La primera alternativa no resulta factible, en la medida que se observa que la SUBDERE no ejecuta este tipo de políticas, limitando sus funciones a transferir recursos a los GORE y a fortalecer sus capacidades para una mejor ejecución de estos. Esto es concordante con el rol que cumplió la SUBDERE en los inicios del Programa Regional, impulsando la creación de la política y actuando de enlace entre CONICYT y los GORE. Con el tiempo, sin embargo, la SUBDERE ha perdido relevancia en el programa, pese a que lleva a cabo programas que, indirectamente, tienen un impacto importante en esta política. Por ejemplo, actualmente es responsable del Proyecto RED, que tiene por objetivo “contribuir a profundizar el proceso de regionalización y descentralización del actual sistema de innovación”. En este contexto, la SUBDERE desarrolla actividades para profesionalizar la gestión de las decisiones e inversiones en políticas de innovación regional; diseñar Estrategias Regionales de Innovación; y establecer lazos entre regiones chilenas y europeas.

En cuanto a la segunda alternativa, en la que los GORE asumen plena responsabilidad de la ejecución de la política, se trata de una opción que resulta deseable, puesto que maximiza el objetivo de descentralización. No obstante, para ello deben cumplirse tres condiciones:

- Que los GORE manifiesten un interés efectivo de invertir en ciencia y tecnología (lo que implica una mirada a largo plazo, con el riesgo de no contar con resultados visibles de forma inmediata)
- Que los GORE tengan capacidades instaladas para la gestión de políticas de ciencia y tecnología, en sus diversas etapas (decisiones de inversión, evaluación de proyectos, monitoreo, etc.)
- Que los GORE tengan las facultades legales para invertir en proyectos de la naturaleza de los centros regionales, comprometiendo financiamiento estable durante un periodo determinado de tiempo.

Como se comentará en varias de las secciones siguientes, las distintas regiones presentan un grado de desarrollo muy disímil respecto de las dos primeras condiciones, aunque por lo general carecen tanto de los incentivos para invertir en ciencia, como de las capacidades para una adecuada gestión de este tipo de inversiones. Cabe señalar que la creación del FIC-R y programas como el Proyecto RED señalado anteriormente constituyen avances importantes en esta materia; se observa, en este sentido, un proceso –ciertamente lento- en el que los GORE adquieren mayores competencias en relación a la ciencia y tecnología. Respecto de la tercera condición, actualmente el FIC-R presenta limitaciones, por cuanto los recursos que asignan los GORE directamente a entidades de investigación solamente pueden realizarse a proyectos de corto plazo.

En el marco descrito, CONICYT, en cuanto entidad ejecutora, suple las carencias que presentan las regiones en estas tres condiciones. De esta forma, en primer lugar impulsa a los GORE a invertir en ciencia y tecnología (ejerciendo una suerte



de apalancamiento al parrear recursos)<sup>25</sup>; en segundo lugar, asume todas las labores de gestión y monitoreo del programa; por último, asegura un financiamiento en un horizonte de largo plazo, otorgando a los centros certeza de que tienen al menos diez años de funcionamiento en la medida que tengan una evaluación positiva. Si bien el rol de CONICYT como agencia ejecutora resulta pertinente en las condiciones actuales, en la medida que el objetivo del programa es la instalación de capacidades y avanzar hacia la descentralización, este rol debe entenderse como transitorio, en la medida que hay un proceso (quizás de largo plazo) para que los GORE cumplan con las condiciones descritas. Para avanzar en este proceso, como se discutirá más adelante, también le caben ciertas responsabilidades a la SUBDERE, en tanto entidad orientada al mejoramiento de las capacidades de gestión en los gobiernos regionales.

Lo anterior adquiere especial relevancia en el sentido que si bien CONICYT actúa como agencia ejecutora, los GORE igualmente aportan con financiamiento, lo que implica que pueden manifestar sus intereses y expectativas respecto de los centros. Por ello, en la práctica los centros tienen dos principales (o financiadores), lo que si bien no es de por sí negativo, plantea una serie de desafíos para el diseño y gestión de la política, lo que se discutirá en las secciones siguientes.

---

<sup>25</sup> Es preciso recordar que este rol ha cambiado de forma importante luego de la creación del FIC-R. En el comienzo del programa, la política de Centros Regionales constituyó la primera oportunidad de invertir en ciencia para la mayoría de las regiones del país. Luego, el FIC-R aseguró recursos para estos fines; sin embargo, dado que con estos fondos pueden financiarse iniciativas de diverso tipo, es posible afirmar que en la actualidad el Programa Regional fomenta la inversión en iniciativas de base científica (frente a otras más ligadas a la innovación, pero sin este componente de ciencia y tecnología).

## FINANCIAMIENTO

### MONTO Y DURACIÓN DEL FINANCIAMIENTO

El financiamiento total para la creación de cada centro se plantea por un monto mínimo de \$200 millones (US\$ 400.000) y máximo de \$400 millones (US\$ 800.000) anuales, por un plazo de 5 años. Transcurridos los 5 años iniciales -denominado “proyecto de creación”- existe la posibilidad de postular a un “proyecto de continuidad” por otros 5 años, luego de una evaluación correspondiente. De esta forma, en el diseño original, el programa financiaría a los centros por un máximo de diez años.<sup>26</sup>

Inicialmente, el monto y la duración del financiamiento no fueron definidos en base a criterios técnicos. En relación al monto, en Canadá, por ejemplo, los centros revisados reciben en promedio cerca de US\$ 5 millones al año, más de 10 veces por sobre lo que reciben estos centros en Chile<sup>27</sup>. Por su parte, la duración del mismo tampoco respondió a criterios técnicos posibles de pesquisar en el diseño inicial de la política<sup>28</sup>, y no es posible identificar las razones que justifiquen que, al cabo de una década, estos centros puedan autofinanciarse y prescindan del financiamiento del programa regional. Asimismo, en el instrumento inicial no se advierte una reflexión clara sobre cómo se iban a autofinanciar los centros, existiendo diversas alternativas tales como financiamientos públicos, patentes, gobiernos regionales, u otros. Este aspecto resulta crítico, pues uno de los objetivos de la política es instalar capacidades, proceso que además de ser de largo plazo, depende del nivel de capacidades iniciales con que cuenten las regiones.

Lo anterior es coincidente con la revisión internacional, que evidencia la existencia de centros con financiamientos por plazos mucho más largos (como en México), así como otros con financiamiento por plazos de duración similar, pero con un mayor número de postulaciones (como es el caso Canadá). Cabe destacar, de todos modos, que la duración del financiamiento es concordante con otros programas públicos de financiamiento científico asociativo en Chile, como los FONDAP, que tienen un plazo de cinco años renovables por otros cinco más. De igual forma, los centros del denominado ‘Programa de Financiamiento Basal’ tienen un plazo de

---

<sup>26</sup> En el año 2013 ya hay centros que han cumplido el plazo de diez años. Para ellos se ha creado una convocatoria especial complementaria para extender el financiamiento en 3 años. Por esto, el criterio de los diez años sería sólo parte del diseño original, sin embargo, a la fecha no existe una modificación permanente de esta política, por lo que se evaluará considerando dicho plazo.

<sup>27</sup> Ver anexo “Benchmarking Internacional”.

<sup>28</sup> A partir de entrevistas a actores clave. Revisar anexo “Metodología”.



cinco años. Finalmente, los Núcleos Milenio son por tres años renovables. En este contexto se observa que la duración de 5 años obedece a la necesidad de no introducir incentivos que distorsionen los sistemas de asignación y postulación de fondos.

Si el objetivo de la política es instalar capacidades, lógicamente ésta no debiese otorgar financiado por un tiempo indefinido, pues si la política pública es eficaz y cumple su objetivo, no tendría sentido continuar con ella. Ello no implica que existan otros objetivos pertinentes, asociados a la descentralización de la ciencia, que se justificaría abordar con otras políticas públicas. Este último punto hace evidente que no existe una respuesta única en cuanto a la duración del financiamiento, ya que la demora en la instalación de capacidades depende de una heterogeneidad de activos con los que ya cuentan las regiones. El desafío en este sentido es establecer mecanismos que permitan evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos del programa en cada región.

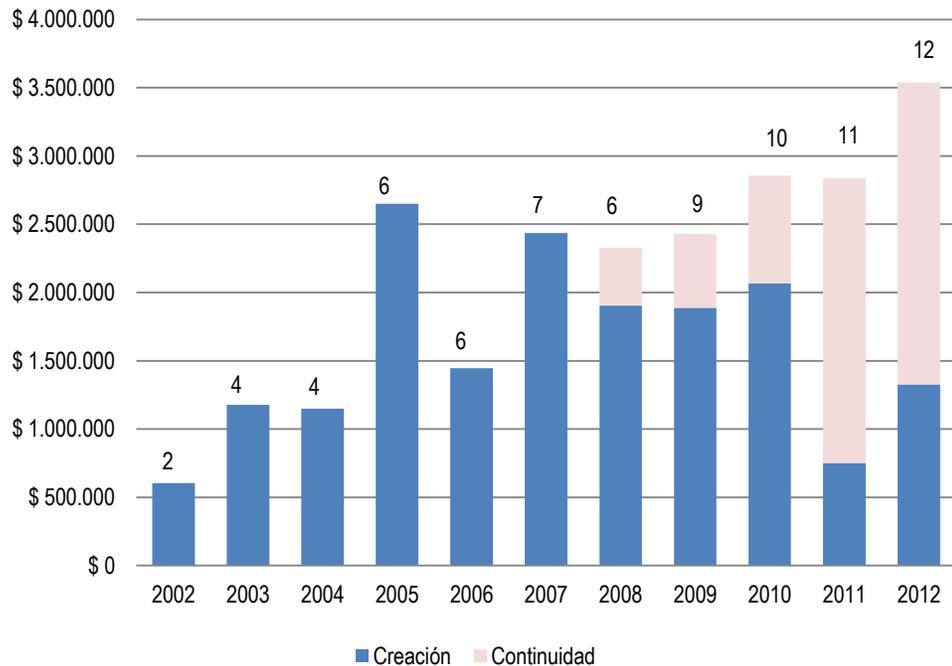
Los centros, por su parte, declaran que los montos basales<sup>29</sup> efectivamente entregados por el Programa Regional no son suficientes para llevar a cabo de manera satisfactoria todas las actividades que se proyectan en cada etapa (Gráfico 2). En opinión de directores y gerentes de centros, el aspecto más crítico es que el financiamiento resulta insuficiente para ofrecer condiciones laborales atractivas a los investigadores que se requieren para desarrollar la actividad científica, además de dificultar la contratación de personal técnico y administrativo. Esto obstaculiza además que los centros puedan plantearse metas de crecimiento que sean sostenibles.

---

<sup>29</sup> Denominaremos como *financiamiento basal* a los fondos que el programa compromete entregar en el concurso de *creación* de centros regionales y en la etapa de *continuidad*. Además de éstos, el Programa Regional de CONICYT realiza otros concursos para centros regionales, denominados de *fortalecimiento*, que son complementarios a los fondos basales.



**Gráfico 2 Montos basales aportados por el Programa Regional, Creación y Continuidad, Centros Regionales vigentes, 2002-2013 (M\$ corrientes) <sup>30</sup>**



Nota: Para cada año se indica la cantidad de centros considerados.  
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Respecto a la duración del financiamiento, los directores entrevistados<sup>31</sup> manifiestan que al finalizar las fases de creación y continuidad existe una gran incertidumbre respecto a la proyección de los centros. Esta incertidumbre puede afectar el cumplimiento de las actividades y compromisos que dependen de la proyección de los centros, como son la retención de capital humano avanzado y la firma de convenios de colaboración de largo plazo.

Si bien es comprensible que no exista total certeza respecto a la continuidad hasta la evaluación científico-tecnológica final, en al menos cinco casos se han producido importantes desfases entre el cierre del proyecto de creación y el inicio del proyecto de continuidad, que van entre seis meses y dos años. Este desfase puede producirse tanto por demoras de gestión propias de los centros, demoras administrativas de las instituciones aportantes, o en los casos más graves, por el condicionamiento del traspaso o la negativa de los Gobiernos Regionales a

<sup>30</sup> Los recursos aportados son aquellos recursos transferidos efectivamente cada año.

<sup>31</sup> Revisar “Metodología” en Anexos para mayores antecedentes sobre los entrevistados.



comprometer su aporte a la continuidad de los centros respectivos. En estos casos el problema no sólo radica en que el centro reciba un financiamiento menor al comprometido, sino que los aportes de CONICYT también sufren un importante retraso debido a que su aporte está sujeto, entre otras condiciones, a la entrega de los aportes del Gobierno Regional.

Por otra parte, en muchos casos los proyectos de continuidad han debido ser reformulados para cumplir con las observaciones de CONICYT o con los requerimientos de los Gobiernos Regionales, todo lo cual condiciona también el traspaso de los aportes. No obstante, en estos periodos de desfase los centros suelen mantenerse operando, para lo cual recurren a recursos no ejecutados (en caso que los hubiera) o a fuentes de financiamiento adicionales. En este sentido, resulta especialmente grave que al menos dos directores hayan considerado necesario y optado por suscribir créditos bancarios personales para cubrir las responsabilidades financieras de sus centros cuando no han recibido los fondos comprometidos a tiempo.

Al acercarse el final de los proyectos de continuidad se ha producido una situación de incertidumbre similar, aplacada en parte por el hecho de contar con el compromiso tácito por parte de CONICYT de que no cesaría el financiamiento de los centros regionales que cumplían 10 años. Así ha sido en la práctica, pues en 2013 se aprobó una extensión excepcional del subsidio por 3 años a los dos centros que cumplían su segunda etapa, por medio del “I Concurso Nacional de Apoyo a la Continuidad de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICYT”.

## **ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO Y EJECUCIÓN**

El programa está diseñado de forma que el 50% del financiamiento *basal* del centro lo contribuye el gobierno central, a través de la agencia central de promoción de la ciencia (CONICYT). Con el otro 50% deben concurrir los gobiernos regionales, quienes desde 2008 lo hacen a través de la Provisión Fondo de Innovación para la Competitividad de decisión regional (FIC-R).

El origen del criterio de solicitar la concurrencia del GORE con recursos, a comienzos de la década pasada, estaba basado en la idea de que era positivo que los gobiernos regionales vieran la inversión en ciencia como parte de su labor, y por ello mediante este programa se otorgaban incentivos para que invirtieran en ciencia. Como se señaló anteriormente, esto ha cambiado un poco en la medida en que a través del FIC-R los GORE tienen recursos orientados únicamente a la inversión en investigación, transferencia, emprendimiento e innovación.

La participación de los GORE permitiría cautelar la relevancia y sobre todo la pertinencia para la región de los temas de investigación y actividades desarrolladas por los centros, ofreciendo posibilidades de desarrollo regional en el mediano y largo plazo, pues, como financistas, los gobiernos esperarán cumplir sus expectativas. Dado que son los gobiernos locales aquellos que conocen mejor los activos y problemas de la región (o los que tienen ventajas para llevar a cabo este



tipo de análisis) resulta beneficioso que éstos se involucren en las decisiones del gasto. En efecto, en las bases concursales (de creación y continuidad) se estipula que es posible cerrar líneas de investigación de un centro en función de la pérdida de relevancia de la misma, para lo cual la opinión de los GORE es fundamental.

Lo anterior incorpora un importante supuesto -que no es responsabilidad de esta política asegurar-: que los GORE tienen las competencias y los mecanismos para definir las prioridades sobre la base de un diagnóstico pertinente, y que pueden realizar acciones que permitan asegurar sus intereses. De hecho, la institucionalidad de los GORE se encuentra más desarrollada en algunas regiones que en otras. De esta forma, la relevancia regional de los centros científicos depende en gran medida de las capacidades y el desempeño de los distintos GORE para planificar sus estrategias de desarrollo.

Pero tener dos principales (o financistas), presenta un complejo equilibrio. Por ejemplo, los GORE en general están preocupados de los aspectos de innovación y aplicación rápida y visible de los resultados; en tanto, CONICYT tiene el foco puesto en alcanzar excelencia y productividad científica. El tener dos principales complejiza el problema de agencia de los centros, ya que deben asignar sus recursos y energías a cumplir las expectativas de sus dos mandantes. Los centros presentan sus proyectos considerando los intereses del GORE en cuanto a la temática, pero para definir sus indicadores en general se orientan hacia los intereses de CONICYT. La complejidad de esta situación radica en que este último puede comprometer recursos a mediano plazo (5 años), pero el GORE lo hace sujeto a su disponibilidad presupuestaria anual, por lo que dicho compromiso no tienen el mismo nivel de certidumbre. Además, las evaluaciones periódicas de éstos se encuentran sujetas a coyunturas políticas, lo que se expresa en un problema de inconsistencia dinámica. Finalmente entonces, es la universidad (o institución de investigación) mientras actúa como Institución Responsable Reemplazante, la que puede cubrir con el financiamiento de los centros.

Otro elemento complejo del diseño es que esta combinatoria de financiamientos añade burocracia, ya que los recursos del GORE -sujetos a los procedimientos y modalidades de aplicación del FIC-R- son asignados a CONICYT, quien los transfiere a los centros, cuestión que sucede también en los centros que son 100% financiados por el GORE. Esto último ha ocurrido cuando en la región ya existía un centro regional financiado mediante el Programa Regional.

En la práctica, la distribución del financiamiento de los centros regionales ha sido relativamente equitativa entre ambas partes (CONICYT y GORE), excepto en los dos centros que son financiados 100% por el GORE<sup>32</sup>. Sin embargo, el aporte de cada institución varía entre los centros, habiendo sólo tres casos en que ambas comprometieron 200 millones anuales por 5 años. En los demás casos, al menos una de las dos partes ha comprometido montos menores, ya sea por disponibilidad

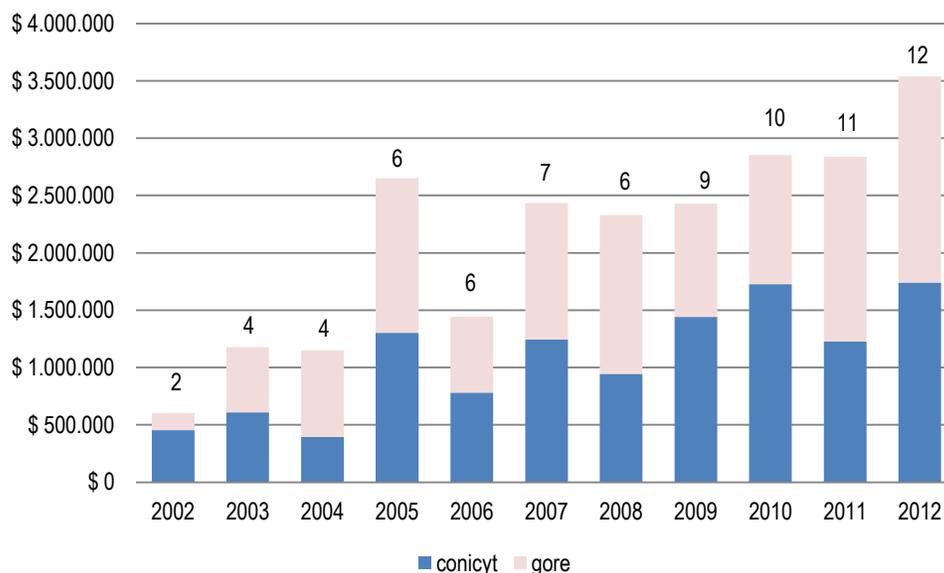
---

<sup>32</sup> Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES) y Centro de Investigación en Turismo y Patrimonio (CITYP), ambos de la Región de Valparaíso.



presupuestaria o porque los Consejos Regionales no han aprobado la priorización de los proyectos respectivos.<sup>33</sup>

**Gráfico 3 Montos basales aportados por el Programa Regional, CONICYT y Gobiernos Regionales, Centros Regionales vigentes, 2002-2013 (M\$ corrientes)**



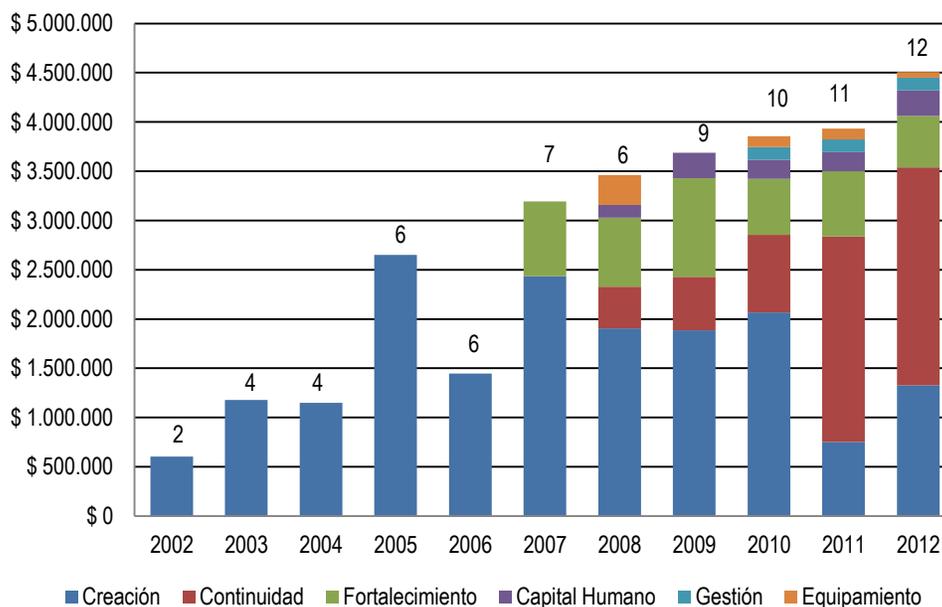
Nota: Para cada año se indica la cantidad de centros considerados.  
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Los centros regionales han buscado complementar los aportes basales de CONICYT y los GORE por medio de tres fuentes principales. En primer lugar, desde 2007 han podido postular a proyectos de fortalecimiento en el marco del Programa Regional, financiados por CONICYT y los FIC-R (Gráfico 3). Estos fondos han permitido financiar proyectos de fortalecimiento general y de áreas específicas como equipamiento, capital humano, gestión y transferencia tecnológica, y divulgación y vinculación. De los trece centros vigentes actualmente, diez han implementado al menos un proyecto de fortalecimiento.

<sup>33</sup> Ver anexo “Estudios de Caso”.



**Gráfico 4 Montos basales y complementarios del Programa Regional, Centros Regionales vigentes, 2002-2013 M\$ corrientes)**



Nota: Para cada año se indica la cantidad de centros considerados.  
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En segundo lugar, los centros regionales complementan sus recursos mediante la postulación a fondos concursables. Entre éstos hay centros que se enfocan prioritariamente en financiar a sus investigadores mediante FONDECYT, mientras otros optan por fondos asociativos o de corto plazo, como las líneas de financiamiento de CORFO, FIA y FIC, entre otros<sup>34</sup>. Si bien no se trata de recursos excluyentes, las actividades que cada uno financia tienen distintos objetivos, lo que se condice con las orientaciones estratégicas de los centros.<sup>35</sup>

En general se plantea que la urgencia por levantar recursos puede desviar a los centros de sus lineamientos estratégicos, orientando la investigación al objetivo de levantar fondos y no a la inversa. Así lo señala el director de uno de los centros que

<sup>34</sup> La base de datos del Programa Regional de CONICYT no contiene información histórica respecto al origen ni al monto de los recursos complementarios que cada centro levanta. Sin perjuicio de lo anterior, esta información de recursos complementarios se levanta por parte del Programa Regional a partir del año 2010. Los comentarios sobre la priorización de cada línea de financiamiento se basan en lo declarado por los directores y gerentes de los centros.

<sup>35</sup> Ver sección de “Antecedentes de Centros Regionales” en este informe.



ha logrado evitar este problema: *“Nosotros no trabajamos como un centro en función de un fondo que da recursos, o de una institución que llama a concurso, no trabajamos para postular a proyectos, trabajamos para hacer algo y buscamos las articulaciones necesarias para que se financie”*.

Esto último es particularmente evidente en los centros que han decidido prestar servicios a terceros, tales como servicios de laboratorio, consultorías o asesorías técnicas, entre otros. De esta manera no sólo responden a la necesidad de generar recursos, sino también a los requerimientos de vinculación con el entorno que esperan los GORE y, en algunos casos, el propio sector productivo representado en el consejo o Directorio de los centros. Sin embargo, si bien pueden valorarse positivamente estas actividades como una fuente necesaria de financiamiento, también se ha señalado que éstas restringen la capacidad de alcanzar las metas de productividad científica, pues no se cuenta con recursos humanos suficientes para cumplir con ambos objetivos.

Considerando lo anterior, los directores de centros regionales coinciden en señalar que no es posible asegurar la sustentabilidad futura bajo las actuales condiciones. Estas son: la demora en el traspaso de recursos; la incertidumbre del apoyo de los Gobiernos Regionales; la insuficiencia de recursos para gastos generales de operación y capital humano, y la dificultad de cumplir con las metas científicas al tiempo que se dedican a prestar servicios a terceros.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta los ítems posibles de financiar con los fondos destinados a cada centro:

- Incentivos a investigadores asociados<sup>36</sup> (hasta un 20% de la renta que perciben en su institución principal)
- Honorarios de investigadores contratados
- Gastos de operación
- Material bibliográfico y equipamiento de laboratorio
- Publicaciones y suscripción a revistas especializadas nacionales o extranjeras
- Pasajes y viáticos
- Perfeccionamiento en programas de postgrado nacionales acreditados
- Contratación de investigadores preferentemente jóvenes con grado doctoral o postdoctoral

Asimismo, no permiten financiar:

- Remuneraciones y beneficios al personal permanente de otras instituciones participantes
- Infraestructura: construcción, acondicionamiento y mantenimiento.

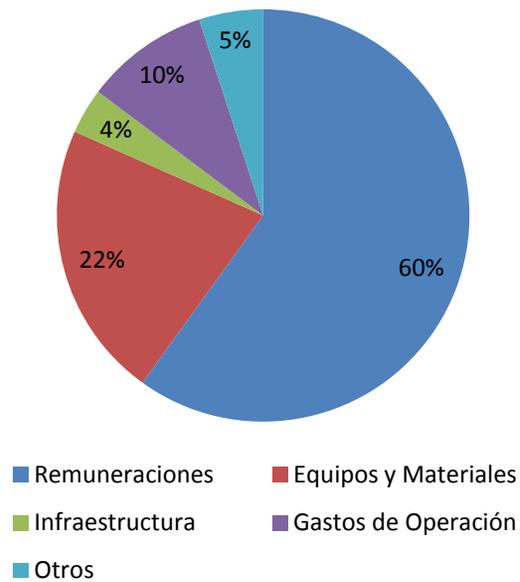
En la ejecución de los centros se observa que la primera prioridad es pagar los sueldos y honorarios de sus investigadores y personal administrativo. Destaca

---

<sup>36</sup> Aquellos investigadores que son contratados por la Universidad o Institución de Investigación, pero que se encuentran asociados al centro.

también el importante desembolso en gastos de operación. Esto puede ser producto de que estos dos ítems son aquellos que no son posibles de cubrir con otras fuentes de financiamiento, especialmente antes de contar con personalidad jurídica autónoma y poder disponer del *overhead* de los proyectos adjudicados.

Gráfico 5 Distribución de uso de fondos basales



Nota: Se consideró el total de centros vigentes a diciembre 2013.  
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT



## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Entre los objetivos de las bases de concurso para la creación de centros regionales se señala: *“Promover que diversas universidades, institutos de investigación y centros académicos regionales independientes, que desarrollan actividades científicas y tecnológicas, puedan iniciar actividades conjuntas alcanzando niveles de excelencia, en el mediano plazo”*. Asimismo, se indica que privilegiarán proyectos estructurados sobre la base de consorcios institucionales de la misma región o interregionales. El fundamento de estos criterios es claro: utilizar al máximo los escasos recursos existentes.

Sin embargo, en estos criterios se supone implícitamente la existencia de compromiso e interés de parte de las instituciones asociadas a la ciencia y tecnología de la región de llevar adelante proyectos colaborativos, lo que no es efectivo en todos los casos. En el caso de los proyectos colaborativos, la sinergia creada a partir de ellos no sólo trae posibles beneficios sino también altos costos de coordinación, al intentar poner de acuerdo a las instituciones participantes y velar por los intereses de cada una. Por ejemplo, puede haber disputas en torno a las publicaciones, por lo que resulta necesario diseñar instrumentos para identificar la propiedad de éstas. En definitiva, no es evidente que en todos los casos los beneficios asociados a la sinergia entre las instituciones sean mayores a los costos de transacción.

## RELACIÓN CON LOS GOBIERNOS REGIONALES

Como se ha señalado anteriormente, para cumplir con el objetivo de *“encauzar la investigación a los temas relevantes para el desarrollo de cada una de las regiones en que se insertan las instituciones de investigación”* se buscó que los Gobiernos Regionales concurrieran con recursos para el financiamiento de los centros. En ese entendido, las líneas de investigación de los centros debiesen estar alineadas con las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD), o más recientemente, con las Estrategias Regionales de Innovación (ERI). En general se observa que esto sucede, sin embargo, la amplitud y falta de especificidad de estas estrategias no asegura que el quehacer de los centros responda directamente a las necesidades y prioridades regionales. Dicho en palabras de un Consejero Regional entrevistado, las ERD y ERI son tan amplias que *“cualquier cosa entra”*. Esta situación plantea un problema para los centros pues, al no contar con criterios claros y específicos para la priorización de líneas de investigación, existe el riesgo de que el Gobierno Regional no considere pertinente la labor del centro, lo que puede traducirse en que el centro pierda su apoyo financiero. Así ha ocurrido en al menos dos casos.

Si bien existe consenso en los beneficios generados a partir del alineamiento de la labor de los centros con las necesidades regionales, se observa que no hay

acuerdo en cuanto al rol del GORE como financista. Esto se debe principalmente a que el GORE condiciona la entrega de recursos al cumplimiento de sus expectativas, las que no siempre coinciden con las de los centros, las instituciones de investigación asociadas o CONICYT.

Es importante considerar cuáles son esos criterios y expectativas propias de acuerdo a las cuales los GORE valoran el quehacer de los centros. En las entrevistas realizadas a los Gobiernos Regionales se han identificado hasta el momento tres criterios principales: en primer lugar, se espera que los centros generen resultados en el corto o mediano plazo, en general, a partir del tercer año de creación. En segundo lugar, se espera que estos resultados tengan visibilidad entre los distintos actores de la región, tomando la forma de actividades y/o productos concretos. En tercer lugar, la labor de los centros debiese ser de “utilidad práctica”, pudiendo mejorar los indicadores regionales de empleo, productividad, competitividad, o en general, dar a conocer y agregar valor a los recursos de la región, ya sean económicos, culturales o naturales.

Son ilustrativas de esas expectativas las declaraciones de algunos Consejeros Regionales que consignamos a continuación: uno de ellos esperaría que las investigaciones del centro *“tuvieran una aplicación práctica, hayan generado empleo y creado riqueza”*, mientras otro agrega que *“su razón de ser nosotros lo veíamos en generar un apoyo para el fortalecimiento del emprendimiento y de la pequeña empresa”*. A juicio de un CORE esto se podría resumir en *“fomentar la investigación aplicada, porque ya se dice que hay mucha investigación básica”*. Estas visiones pueden entrar en contradicción con los requerimientos de CONICYT, como destaca el jefe de línea de un centro: *“para Conicyt tenemos que hacer investigación de frontera y lo que vale son las publicaciones. Pero al Gobierno Regional no le importan en absoluto las publicaciones, lo que quiere es que trabajemos con la Pymes”*. En opinión de uno de los directores entrevistados, la tensión que se genera en ocasiones entre las metas de productividad científica y las necesidades regionales podría reducirse si se permitiese tener líneas de investigación que fuesen de interés del Gobierno Regional a pesar de que no tengan impacto científico relevante. Desde la perspectiva tanto de los centros como de los GORE, estas líneas permitirían fortalecer el vínculo entre ambas instituciones y favorecer la diversificación de fuentes de financiamiento de los centros.

En definitiva, el GORE actúa como *propietario* o *principal* (en un esquema de teoría de agencia), y al haber una transferencia condicionada de recursos sin indicadores de desempeño claros y conocidos *ex-ante* en el ámbito de interés regional, los centros se ven expuestos a un alto nivel de incertidumbre frente a las evaluaciones a las que son sometidos.

En opinión de los directores de centros regionales, un aspecto a mejorar de la política es la comunicación y coordinación entre CONICYT y Gobiernos Regionales con miras a facilitar la comprensión mutua de sus expectativas. Asimismo, se espera que CONICYT considere indicadores de impacto regional en sus evaluaciones, a la par de las metas de productividad científica.



Todo lo anterior concuerda con los resultados del “Estudio de percepción acerca de CONICYT y su Programa Regional” (CONICYT 2012), donde se concluye que *“En general, existe demanda por una mayor vinculación de la investigación científica con los sectores productivos de las regiones. El requerimiento de pasar de la ciencia pura a la ciencia aplicada, es fundamental a la hora de acercarse a las autoridades regionales en búsqueda de apoyo a los proyectos presentados por CONICYT. Buscar formas de comunicar que la investigación en ciencia y tecnología puede perfectamente derivar en innovaciones en los sectores productivos locales, es clave para que CONICYT y el Programa Regional en particular puedan ser un aporte para la región”* (p.24).

Algunos centros han encontrado formas de acercamiento con las autoridades regionales que han resultado positivas. De este modo, algunos centros han logrado consolidarse como expertos en temas de interés regional, lo que se observa especialmente en que son convocados por las autoridades regionales para apoyar técnicamente la toma de decisiones. Por otra parte, cabe destacar la experiencia de uno de los centros financiados 100% por el Gobierno Regional: el Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES) ha elaborado e implementado una metodología de “innovación participativa”, que tiene por objetivo planificar y poner en marcha procesos de desarrollo que nacen de las necesidades de los actores regionales.<sup>37</sup> En opinión de la directiva del centro y de los representantes del entorno productivo y Gobierno Regional, este proceso ha dado legitimidad a la planificación de la innovación en el territorio y ha ayudado a fortalecer la relación del centro con las autoridades regionales y los sectores productivos vinculados a la actividad del centro, favoreciendo la generación de confianzas y asentando una valoración general positiva por parte de su entorno.

## **RELACIÓN CON LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN**

La política de Centros Regionales tiene entre sus objetivos *“promover que diversas universidades, institutos de investigación y centros académicos regionales independientes, que desarrollan actividades científicas y tecnológicas, puedan*

---

<sup>37</sup> El proceso comienza con la creación de un Grupo Convocante, al que se invita a participar a diversas autoridades y representantes locales. *“La tarea fundamental del Grupo Convocante es asegurar la legitimidad de lo que estamos haciendo, no sale de la cabeza de los investigadores sino que sale de la realidad”*. Este grupo, liderado por el Intendente y guiado por un facilitador del centro, tiene por tareas decidir a quiénes se invita a los talleres de planificación, y orientar y evaluar el proceso. En estos talleres, los participantes definen un mapa y líneas de acción, buscando consenso respecto a los ámbitos prioritarios en los que se requiere innovar desde la perspectiva del territorio. *“Cada línea de acción es un ámbito donde hay o debería haber actores que produzcan actividades de impacto”*. Por ejemplo: gestión integral de recurso hídrico; desarrollo de energías sustentables para el recurso suelos; rescate y valorización de la cultura rural; prospección del potencial hortofrutícola, etc. Para cada ámbito se definen carteras de innovaciones y de ellas nacen proyectos específicos, que pueden ser desarrollados por el centro o por cualquiera de los participantes, según se defina en esta instancia.

*iniciar actividades conjuntas alcanzando niveles de excelencia*". Para ello se ha procurado que sean principalmente universidades regionales e institutos tecnológicos públicos quienes se constituyan como Institución Responsable Reemplazante de los centros durante sus primeros años de funcionamiento. Desde la perspectiva de los centros, esta relación ha resultado beneficiosa, proveyendo parte importante de los recursos que los centros pueden movilizar y convirtiéndose efectivamente en "instituciones madre".

De acuerdo con las entrevistas realizadas, las motivaciones para participar en la creación y operación de centros regionales que estas instituciones declaran se relacionan principalmente con la posibilidad de fortalecer y complementar sus líneas de investigación con potencial de aplicabilidad e impacto en el desarrollo regional.

Existe coincidencia entre las universidades en el sentido de que se espera que los centros favorezcan la transferencia y generación de impacto de la investigación científica en su entorno. En este sentido, los centros serían vistos como una interfaz que permite desarrollar actividades que, debido a la naturaleza de las universidades, resulta más eficiente realizar de hacer a través de un centro externo. En palabras del rector de una universidad, *"un buen vehículo para acercarse más a la ciencia aplicada y causar impacto a nivel regional y nacional"*. Esta valoración positiva de los centros se manifiesta en diferentes tipos de colaboración que ofrece la universidad como por ejemplo en cuanto a infraestructura y capital humano. La expectativa de la universidad en este sentido es que el centro se convierta en un aliado de la universidad que pueda traducir investigación básica de la universidad en investigación aplicada.

Sin embargo, a ojos de la universidad en algunos casos no ocurre esta diferenciación de roles y se produce una duplicación de esfuerzos que afecta negativamente a la institución. En algunos casos, la universidad considera que el centro no cumple su rol de orientar su trabajo a la investigación aplicada, sino que desarrolla las mismas investigaciones que se realizan en la universidad. En estos casos puede producirse una competencia por recursos a la hora de postular a fondos de investigación y un potencial conflicto por la afiliación que indique el investigador en su publicación, ya que podría no declarar su pertenencia a la universidad lo que tendría un impacto en los indicadores de productividad científica de la universidad.

En el caso de los institutos tecnológicos públicos (ITP), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), participa en al menos seis centros regionales, siendo la institución responsable en dos de estos casos. Su foco está puesto principalmente en la investigación aplicada y transferencia tecnológica en el sector agropecuario, por lo que participa en aquellos centros que comparten la relación con este sector. Las expectativas de los institutos tecnológicos no difieren de las señaladas por las universidades, en el sentido de que la principal motivación para participar de los centros regionales es potenciar la complementariedad entre investigación y transferencia; no obstante, se observa un rol inverso: los ITP tienen originalmente un foco puesto en la transferencia y vinculación con el entorno, por lo que los centros actúan preferentemente para aumentar sus capacidades de



investigación. La institución aporta a los centros investigadores asociados, infraestructura y acceso a equipamiento para las líneas de investigación que residen en sus dependencias (en estas dependencias se alojan también los equipos propios de los centros). A su vez, los institutos pueden beneficiarse de la postulación conjunta a líneas de financiamiento focalizadas tanto en ciencia básica, aplicada e innovación. Sin embargo, en algunos casos se observa una falta de trabajo conjunto entre investigadores de una y otra institución. En otros casos se señala también un problema de límites en relación a la investigación, advirtiéndose una duplicación de esfuerzos y competencia por los mismos fondos, del mismo modo que sucede con respecto a las universidades.

### **PERSONALIDAD JURÍDICA DE LOS CENTROS**

Otro aspecto crítico de la política es la exigencia de conformación de personalidad jurídica a los centros, cuyo sentido es otorgar mayor autonomía a las unidades. De forma previa a la obtención de la personalidad jurídica, los centros regionales deben constituirse al alero de otra institución (universidad, instituto u otra institución de investigación), quien es la encargada de acoger el proyecto en un inicio. Esto da lugar a dos tipos de instituciones ante CONICYT:

- Institución Responsable: es la institución responsable del proyecto ante CONICYT. Formalmente, esta institución es el propio centro, no obstante, hasta que este no se constituya como entidad con personalidad jurídica propia, esta tarea es asumida por la Institución Responsable Reemplazante.
- Institución Responsable Reemplazante: es aquella universidad, instituto o centro de investigación, etc., que asume el rol de institución responsable ante CONICYT hasta que el centro no obtenga personalidad jurídica.

Asimismo, se exige a los centros constituir un Consejo del Centro Regional (CCR) o un Directorio una vez que son independientes. Éste debiese impartir las directrices respecto a la marcha y funcionamiento del centro. Debe estar integrado por un representante del GORE, un representante de CONICYT, un representante de cada una de las instituciones participantes, un representante del ámbito científico y tecnológico de la región, y un representante del sector privado o el ámbito económico y social.

A la hora de diseñar la política se optó por generar centros independientes, -fuera de las instituciones de investigación-, en gran medida porque persistía cierta desconfianza hacia éstas en cuanto a su capacidad de ejecución de los recursos. Además, este diseño se consideró pertinente porque permitía un mayor control por parte de CONICYT, una relación con el entorno (y el sector productivo especialmente) más ágil y la posibilidad de generar prestigio e identidad asociado al centro, con una orientación hacia una temática específica, ya que las instituciones de investigación originales no necesariamente se orientan únicamente a la temática del centro. Finalmente, se considera que este diseño propicia la interacción entre



instituciones, al incorporar mecanismos que permiten la participación y la dirección de diversos actores en igualdad de condiciones.

No obstante, la exigencia de generar una entidad aparte también conlleva diversos costos de transacción. Por ejemplo, la falta de respaldo financiero para llevar adelante proyectos, la incertidumbre o costos de gestión al ser una entidad independiente duplicando los procesos administrativos con las instituciones responsables reemplazantes (duplicar contadores, abogados, etc.). Asimismo, en la medida que el objetivo de la política está asociado a la instalación de capacidades en ciencia y tecnología, la formación de Capital Humano Avanzado resulta un tema clave, y en ello las universidades son un actor central. Al obligar a obtener personalidad jurídica propia, es necesario generar las condiciones para que los centros puedan ser parte de los procesos de formación de CHA.

Durante el periodo en que los centros operan bajo el alero de las instituciones responsables reemplazantes (que puede llegar a ser incluso mayor a la etapa de creación), algunos directores de centro enfatizan lo beneficioso que les resulta tener el respaldo financiero de la universidad o instituto para presentar boletas de garantía en licitaciones o para cumplir con sus obligaciones financieras cuando por diferentes motivos los recursos de CONICYT o el GORE no llegan a tiempo. En este sentido, se señala que la escasa antigüedad de los centros puede dificultar la obtención de recursos complementarios.

Sin embargo, en algunos casos esta alianza entre centros y su institución responsable se ha transformado en una fuente de tensiones con el paso del tiempo. El problema radica en que con la obtención de la personalidad jurídica e iniciación de actividades, los centros pueden optar a recursos de manera independiente, lo que puede llevarlos a competir con las instituciones de investigación. Esto se da principalmente en cuanto a la postulación por fondos de investigación, aunque también se extiende a la autoría de publicaciones científicas. En algunos casos, representantes de estas instituciones han hecho ver esta tensión al mencionar por ejemplo que se enteran a última hora de que investigadores del centro con el que están asociados se presentan a la misma licitación o concurso a la que la universidad o instituto está postulando.

Además de competir por fondos, existen otras tensiones asociadas a la relación entre las instituciones de investigación y el centro cuando éste ha obtenido su personalidad jurídica e iniciado actividades. Mientras el centro depende de la universidad o instituto, el *overhead* asociado a los fondos de investigación adjudicados por el centro son apropiados por aquéllas, ya que prestan su infraestructura y capital humano. Esta colaboración muchas veces se mantiene en el tiempo incluso después de que el centro adquiere autonomía jurídica, pero como éste ya puede postular a fondos como institución principal, deja de entregar el *overhead* a la institución de investigación, lo que puede hacer poco conveniente para ésta mantener su colaboración con el centro en términos de infraestructura y capital humano. En estos casos las universidades e institutos consideran que la alianza con el centro es unidireccional, siendo sólo el centro el beneficiario.



Desde la perspectiva de los directores de centros, y obviando el aspecto financiero ya mencionado, la obtención de la personalidad jurídica es beneficiosa en su relación con otras instituciones y actores del sector privado, dándole una identidad propia que favorece la colaboración. Asimismo, se valora positivamente la flexibilidad y agilidad para disponer de sus recursos y definir con mayor autonomía sus lineamientos y actividades.



## SEGUIMIENTO Y CONTROL

Las bases señalan que “CONICYT, por medio del Director del Programa Regional, supervisará la ejecución” del proyecto. Poniendo atención en la “evidencia de la ejecución científico tecnológica y su coherencia con lo presupuestado”.

Este seguimiento se realizará mediante el “análisis y evaluación de informes de avance anual; visitas al Centro Regional y otras actividades”, tal como señalan las bases. Cabe destacar que las metas para los centros son definidas en los proyectos de postulación (sean de creación o continuidad) de los propios centros.

En ese sentido, es evidente que los criterios de evaluación están asociados a los intereses de uno de los principales (CONICYT) que tiene objetivos relativamente diferentes de los del otro principal (los GORE). Los centros pueden estar tentados a actuar de forma miope y considerar al GORE únicamente en el establecimiento de su temática inicial, pero diseñar sus proyectos y establecer sus compromisos e indicadores considerando solamente los intereses de CONICYT, quien realizará la evaluación periódica. Como se mencionó anteriormente, esto resulta conflictivo en la medida que los GORE definen de forma continua y subjetiva si entregan recursos anualmente, sin observarse que existan criterios claros ni indicadores explícitos de evaluación del cumplimiento de los objetivos por parte de los GORE.

A continuación se describen los criterios y mecanismos más relevantes asociados al seguimiento de los distintos proyectos, que influyen en el registro y posterior evaluación del desempeño de los centros regionales.

### CONSTANCIA DE REPORTES

A lo largo del programa se observa una discontinuidad en la periodicidad con que los centros han entregado sus reportes de estado. En algunos casos los centros entregan al programa un informe anual de actividades, y en otros casos entregan informes de cierre de proyectos que por lo general duran más de un año. Esto dificulta el seguimiento de los proyectos ya que, sin bien pueden existir instancias paralelas para conocer la situación de los centros, los datos de desempeño asociados al cumplimiento de metas entregan información valiosa no solo respecto a un centro en particular, sino que también pueden servir para conocer el desempeño general de los centros en un momento dado. Esta situación ha cambiado en los últimos tres años, con la calendarización de los informes de avance anual y/o final del o los proyectos, según corresponda. En la actualidad se cuenta con dos instancias periódicas de seguimiento de los proyectos:

- **Seguimiento científico técnico:** Se compone por el envío por parte del centro del informe de avance anual y/o final de los proyectos que estén ejecutando. Para el envío de este informe existe una pauta y formulario



(ambos se han ido perfeccionando con los años) que el ejecutivo de Programa envía con anterioridad a cada uno de los Centros. El informe completo enviado por los centros es evaluado por un experto externo, el que a su vez entrega esta evaluación al Programa y al Centro Regional.

- **Seguimiento financiero:** Semestralmente los Centros deben ingresar el detalle de sus gastos al “Sistema de seguimiento y control” del Programa Regional, para una vez cerrado el periodo, enviar la documentación de respaldo. Esta es revisada por el Programa y si no presenta problemas, se envía a la Unidad de Rendición de Cuenta del Departamento de Administración y Finanzas de CONICYT para que ellos revisen y emitan el informe final, el cual de no presentar observaciones, habilita la entrega de recursos futuros.

### **MODO DE REPORTAR INFORMACIÓN**

La mayoría de los centros se han adjudicado proyectos de fortalecimiento (capital humano, gestión, equipamiento, etc.) cuyos avances y resultados deben reportar al programa. Estos reportes se realizan de manera paralela a los que deben realizar en relación al proyecto de creación o continuidad, según sea el caso, lo que genera la posibilidad de que el programa reciba datos duplicados en ambos informes. En una situación ideal, los informes de creación o continuidad, por un lado, y los de fortalecimiento, por otro, debiesen contener información distinta ya que están asociados a actividades o productos específicos comprometidos a los distintos proyectos. Sin embargo, esta distinción puede ser difícil de realizar en la práctica. Por ejemplo, una publicación puede haber sido realizada por un investigador cuyas remuneraciones provienen del proyecto de creación y por otro investigador financiado por un proyecto de fortalecimiento de capital humano. En este caso la publicación puede aparecer duplicada en ambos informes, cuando en la práctica es una sola publicación del centro. Esta situación ha cambiado en los últimos dos años en los que los centros, y no sus proyectos, son considerados la unidad de análisis en el marco del reporte semestral, mientras en los reportes anuales se consideran los proyectos.

### **PAUTA DEFINIDA**

Si bien actualmente existe una pauta definida, los cambios experimentados dificultan el seguimiento y posterior evaluación del desempeño de los centros. Como se mencionó anteriormente, en algunos casos los centros no han entregado informes anuales sino que solo envían informes de cierre de proyectos que generalmente hace referencia a más de un año, dada la duración de los proyectos. Uno de los principales problemas asociados a esta situación es que los informes de proyectos de cierre no han seguido una pauta definida en la manera en que deben reportar información. En muchos casos dichos informes no desagregan la información de manera anualizada, lo que dificulta conocer el desempeño de los centros a lo largo de los años. Además, al no existir un formato único estable en el tiempo, resulta difícil no solo conocer la evolución en el desempeño de los centros



sino además realizar comparaciones entre ellos dadas las diferencias en la manera en que informan sus resultados. Nuevamente, esta situación ha sido considerada en la manera en que se solicita la información en los últimos años aunque aún existen problemas a superar como establecer de manera definitiva de qué áreas del desempeño de los centros se solicitará información. En este sentido, por ejemplo, el 2012 no se solicitó información sobre recursos humanos, lo que ha significado una laguna de información que se solicitaba antes y que se solicita el presente año.

Un último punto tiene que ver con el carácter, explícito o no, del seguimiento que realiza el programa a los centros regionales. El seguimiento puede ser entendido de diferentes maneras, lo que puede influir en el desempeño de los centros. Por ejemplo, puede ser visto como un procedimiento que se limita a la verificación de la existencia o no de ciertos requisitos administrativos, como la verificación de boletas para la justificación de gastos. También puede entenderse como un proceso de acompañamiento en el que el programa guía a los centros en sus distintas labores a lo largo del tiempo entregándoles asesoría experta para la superación de problemas y el mejoramiento de su desempeño. Lo anterior puede darse en un contexto donde la agencia ejecutora tiene las competencias para ello. Y además, el seguimiento puede darse como una relación entre un demandante y un organismo ejecutor en que el primero es la contraparte técnica del segundo. En estos casos, similar al de las licitaciones, el demandante centra su atención en la obtención de los productos comprometidos por la contraparte, sin mayor consideración por la situación interna de ésta.

En la práctica ninguna de estas visiones de la relación entre el programa y los centros se da de manera “pura”, sino que más bien, de acuerdo a algunas entrevistas realizadas, se dan combinaciones entre estas modalidades. Las percepciones de los entrevistados respecto a estas valoraciones del seguimiento varían entre los centros, por lo que no es posible establecer una recurrencia. En este sentido, quizás lo más importante es destacar justamente que, a partir de las percepciones de los entrevistados, parece ser que el programa no cuenta con una política constante y consistente de seguimiento.



## CAPITAL HUMANO AVANZADO

De acuerdo con las bases de los concursos de Creación de Centros Regionales, uno de los objetivos que deben cumplir los centros es *“lograr la inserción de recursos humanos capaces de protagonizar la actividad de investigación y desarrollo”*. Sin embargo, en el contexto actual de implementación de la política, instalar estas capacidades en regiones supone un desafío para los centros ya que deben superar al menos dos obstáculos estructurales: por un lado, la naturaleza temporal de la política, y por otro, la locación geográfica de cada centro.

La naturaleza temporal de la política se refiere a la duración de los proyectos de creación y continuidad que pone un límite de cinco años a las iniciativas que se desarrollan, y por lo mismo, a la contratación de investigadores.<sup>38</sup> En palabras de un director de centro *“contratar a alguien más allá del proyecto sería una irresponsabilidad”*, ya que no existen garantías de continuidad luego del proyecto de creación ni tampoco al finalizar el proyecto de continuidad. Más aun, en algunos casos las contrataciones son por proyecto, lo que genera incertidumbre sobre los pagos y genera una dependencia de proyectos concursables más que en el funcionamiento del centro. Sin embargo, en algunos casos los centros han ofrecido contrato indefinido a los investigadores, pero conscientes de que se está haciendo una apuesta por la continuidad del centro. Independientemente de la opción que toma el centro, resulta relevante que una vez terminado el proyecto (de creación o continuidad) no existe una política de reinserción de los investigadores.

Por otra parte, la ubicación geográfica afecta a los centros por distintos motivos. Si bien en algunos casos la ubicación es una ventaja, como cuando se encuentra en un ecosistema único o cuando está inserto en medio de una red productiva, en otros casos también representa un desafío para los centros. En particular, el costo de la vida para los investigadores puede ser alto, ya sea porque el centro se encuentra en una región extrema, o bien porque la actividad económica regional eleva costo de vida. En otros casos, los problemas de transporte, infraestructura y servicios en general, o el aislamiento social que acompaña a la ubicación geográfica, puede hacer al centro poco atractivo para potenciales investigadores,

---

<sup>38</sup> En los centros regionales cabe diferenciar entre investigadores asociados –que no tienen contrato con los centros, sino con alguna de las instituciones de investigación participantes- e investigadores contratados. Los primeros participan en los centros, sin embargo, no existe necesariamente un documento oficial que regularice su compromiso e indique las horas de su jornada que dedica al centro. En algunos casos, la relación puede formalizarse mediante una carta de compromiso del investigador. Por su parte, los investigadores contratados pueden vincularse al centro mediante una de tres modalidades: honorarios, contrato por obra o faena, o contrato indefinido.



especialmente si consideramos el ciclo de vida familiar de los mismos. A juicio de los entrevistados, estos costos que debe asumir el investigador, en especial los que migran desde otras regiones o países, no reciben una compensación atractiva por parte del centro.

Este contexto genera en los centros problemas para atraer y retener capital humano avanzado. La falta de proyección laboral y los costos no solo económicos sino también sociales en algunas regiones han significado una alta rotación de investigadores, o bien, ha significado la contratación de investigadores que no cumplen con las características deseadas. De acuerdo a lo indicado en algunas entrevistas, una posible solución, aunque también un obstáculo actualmente, es que los centros puedan ofrecer mayores incentivos a sus investigadores.

A juicio de varios entrevistados, existen problemas financieros y administrativos para poder ofrecer y gestionar más y mejores incentivos. Por un lado, los centros no cuentan con los recursos suficientes para poder ofrecerlos. La incapacidad de ofrecer sueldos competitivos a los investigadores es un problema que ha surgido en varias entrevistas. Esta situación se ve agravada cuando el centro compite no sólo con el mundo académico sino también cuando el centro, debido a su vocación, cuenta con un capital humano similar al del sector privado. Otro tipo de incentivos considerados atractivos por los entrevistados son pasajes y gastos de mudanza para facilitar la instalación en una región que les es desconocida. Esto es especialmente relevante considerando que en algunas regiones no existen capacidades instaladas en capital humano por lo que los investigadores provienen mayormente de otras regiones o países.

Dentro de los problemas administrativos se encuentran la transferencia de recursos para atracción y retención de capital humano, y las regulaciones que existen para utilizar los fondos de los programas regionales. En cuanto a la transferencia de recursos, la demora en los pagos genera incertidumbre entre los investigadores, especialmente cuando sus sueldos dependen en mayor medida del aporte de CONICYT. En cuanto a la utilización de los fondos del programa regional, una limitación importante es que aquellas personas contratadas a honorarios y bajo modalidad de obra o faena, no reciben cotizaciones de previsión social ni de salud, lo que genera una situación laboral precaria. Adicionalmente, algunos entrevistados señalan que el tope de sueldos definido por CONICYT<sup>39</sup> limita la capacidad de los centros para atraer a investigadores destacados de otras instituciones de investigación, por lo que en el mejor de los casos esos investigadores se asocian al centro pero manteniendo su vinculación más estrecha con otras instituciones.

En cuanto a la formación de capital humano, los investigadores asociados de los centros pueden dirigir tesis de las universidades participantes, generalmente de pregrado o magíster. En algunos casos los centros financian con recursos propios

---

<sup>39</sup> Cabe señalar que los topes de salarios definidos por CONICYT tienen relación con lo presentado en el proyecto adjudicado, ajustándose a través del tiempo en base a los criterios y políticas definidas por el consejo o directorio del mismo centro.



los estudios de sus investigadores. En general, los entrevistados dicen no tener una política explícita de formación de capital humano pero que dan todas las facilidades posibles a sus investigadores para que puedan desarrollar sus estudios.<sup>40</sup>

En síntesis, los centros ofrecen una serie de beneficios e incentivos para trabajar en ellos que van desde tener acceso a un ecosistema único hasta tener dedicación exclusiva a la investigación sin dedicar tiempo a otras actividades como docencia o extensión. Sin embargo, en algunos casos los centros parecen no representar una alternativa atractiva para investigadores que buscan desarrollar una carrera científica de largo plazo, ni tampoco parecen ser una alternativa de gran interés para investigadores con una carrera consolidada. Los beneficios que ofrecen los centros no parecen superar los costos que implica proyectar una carrera en ellos. En este sentido, la atracción y retención de capital humano debiese ser una política explícita y ajustada a la realidad de cada centro en relación a su contexto regional.

---

<sup>40</sup> Un ejemplo exitoso en este sentido ha sido el traspaso de liderazgo implementado por el CEAF (ver Estudio de Caso CEAF).



# 6

## **CENTROS REGIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

---



## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la revisión y análisis del producto de la política, correspondiente a los 17 Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico creados en el marco del Programa Regional de CONICYT.

En primer lugar se presenta una caracterización del desempeño de los centros vigentes, realizado a partir del análisis integrado de indicadores financieros, de economía y eficiencia, seguido del análisis integrado de productividad científica en base a los indicadores levantados por el Programa Regional.

En la siguiente sección se presentan los estudios de caso de los trece centros vigentes a la fecha, elaborados a partir de revisión documental, análisis de indicadores y entrevistas a actores clave. Estos estudios contienen información descriptiva sobre la constitución de los centros y sus definiciones estratégicas (misión, visión, objetivos y líneas de investigación). Posteriormente, en cada caso se analiza la proyección de los centros en relación a su orientación estratégica y se identifican los principales desafíos que enfrenta actualmente cada uno de ellos. Finalmente, se describe la situación actual de autonomía de los centros respecto a las instituciones de investigación participantes y se recogen las ventajas y desventajas de obtener personalidad jurídica independiente. Por último, se realiza una aproximación al aporte de cada centro a las capacidades de ciencia y tecnología de sus respectivas regiones. Para ello se sintetizan los desafíos de las regiones respectivas en cuanto a capacidades e institucionalidad de CyT, y se compara la información financiera, producción científica y dotación de capital humano avanzado de los Centros Regionales con su contexto regional.

En el último apartado del capítulo se presenta una caracterización de los centros finalizados y se analizan de manera integrada las condiciones y factores intervinientes en su proceso de finalización

A partir de los estudios de caso se han identificado tres perfiles según la orientación principal de sus actividades. Estas orientaciones se desprenden tanto de los planes estratégicos de los centros como de consensos internos generados en la práctica, sin encontrarse necesariamente formalizados. Los tres perfiles son los siguientes:

i) **Centros orientados hacia el logro de niveles crecientes de excelencia científica.** Centros que han privilegiado la producción científica por sobre otro tipo de actividades, enfocándose principalmente en la generación de publicaciones científicas, de mediano y alto impacto.

ii) **Centros orientados al desarrollo de bienes públicos y comunitarios para la región.** Centros que buscan ser un apoyo e influir en la toma de decisiones del sector público y generar resultados que no son necesariamente apropiables.



iii) **Centros orientados a fortalecer la competitividad de sectores productivos de la región.** La investigación que realizan se orienta a agregar valor y mejorar las condiciones de competitividad y/o sustentabilidad de un sector productivo en específico. Son los centros que desarrollan principalmente actividades de transferencia tecnológica y asesorías directas a sectores claves de la economía regional.

Mientras los primeros tienen como objetivo principal transformarse en centros científicos de excelencia a nivel nacional, los dos últimos perfiles tienen potencial para constituirse en estructuras de interfaz entre el entorno científico y los demás elementos de los Sistemas Regionales de Innovación respectivos.



### INDICADORES FINANCIEROS

En este apartado se presenta el cálculo y análisis de una serie de indicadores sobre el estado financiero de cada centro regional para luego determinar la relación con la productividad de éstos. Este análisis y sus respectivos resultados han sido realizados sobre la base de la información disponible entregada por el Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica de CONICYT, en el marco de los proyectos de creación o continuidad, según corresponda.

Es importante dejar de manifiesto que la información de los ingresos y gastos de cada centro sólo está disponible en relación a los recursos aportados por las instituciones financieras principales (CONICYT y Gobierno Regional correspondiente). Es decir, la información que se presenta en esta sección no incluye datos sobre recursos provenientes de fondos concursables (FONDECYT, CORFO, FIA, FIC, etc.), que eventualmente pueden adjudicarse los centros regionales.

Los recursos señalados se dividen en basales (correspondientes a los proyectos de creación y continuidad) y complementarios o de fortalecimiento (correspondientes a los proyectos complementarios adjudicados por los centros en el marco del Programa Regional).

Asimismo, en esta sección se distinguen los recursos de acuerdo a si estos fueron efectivamente transferidos pro CONICYT a los centros y si fueron ejecutados. Para ello, se definen tres categorías:

- **Recursos comprometidos:** corresponden a los recursos definidos en el convenio de subsidio entre CONICYT y GORE, para el periodo completo de creación y continuidad. Estos recursos son distribuidos en los cinco años que dura cada etapa.
- **Recursos transferidos o aportados:** corresponden a los recursos efectivamente transferidos por CONICYT al Centro Regional, de acuerdo a la duración del proyecto y la programación acordada, así como a la capacidad de ejecución que este ha tenido en relación a declarar y rendir los recursos transferidos vigentes.
- **Recursos ejecutados o reportados:** corresponden a los recursos que el Centro Regional ha ingresado al sistema de declaración de gastos y a la rendición de cuenta, gastándolos efectivamente en los ámbitos acordados, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual de CONICYT. Cabe señalar que si el centro no rinde los recursos transferidos vigentes, no es posible transferirles las cuotas futuras

## FUENTE DE INGRESO DE RECURSOS

En la siguiente tabla se indican, para cada centro regional, las fuentes de los recursos basales acumulados, transferidos hasta diciembre de 2013 a los centros regionales, pudiendo estos provenir del GORE o de CONICYT, en el marco del Programa Regional.

Tabla 8 Fuente de recursos basales transferidos por centro

Centros Regionales	CONICYT	GORE	Periodo de Funcionamiento
CEAZA	49%	51%	2003-2012
CEQUA	51%	49%	2002-2012
CIDHE	56%	44%	2002-2012
CIPA	51%	49%	2003-2012
CGNA	48%	52%	2005-2012
CIEP	52%	48%	2005-2012
CICITEM	51%	49%	2006-2012
CREAS	52%	48%	2007-2012
CIDERH	50%	50%	2010-2012
CEAF	50%	50%	2009-2012
CEAP	50%	50%	2010-2012
CERES	0%	100%	2011-2012
CITYP	0%	100%	2011-2012

Nota: Considera los recursos basales acumulados transferidos hasta diciembre del año 2013, sin perjuicio de que los centros continúen vigentes con posterioridad a esa fecha. El año de inicio hace referencia al primer año en que hay transferencia de recursos por parte de CONICYT o el GORE.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En general se observa una distribución equitativa en los aportes entre las instituciones financieras, excepto en los casos donde los gobiernos regionales financian en su totalidad el funcionamiento del centro regional, cosa que ocurre en la región que contaba previamente con un centro regional financiado por CONICYT.

En la siguiente tabla se presentan los aportes totales transferidos a los centros en el marco del Programa Regional (que incluyen financiamiento basal y concursos de fortalecimiento), distinguiendo su fuente, e indicando el aporte promedio por año de funcionamiento.



**Tabla 9 Recursos transferidos (M\$) por año de funcionamiento del centro regional**

Centros Regionales	Aporte total	Aporte Conicyt	Aporte Gore	Años de funcionamiento	Aporte promedio por año de funcionamiento
CEAZA	5.780.204	2.738.756	3.041.448	11	525.473
CEQUA	3.650.967	2.073.308	1.577.659	12	304.247
CIDHE	2.527.619	1.742.424	785.195	12	210.635
CIPA	3.435.300	1.950.107	1.485.193	11	312.300
CGNA	3.093.276	1.813.276	1.280.000	9	343.697
CIEP	3.783.052	2.283.175	1.499.877	9	420.339
CICITEM	3.712.048	2.123.940	1.588.108	8	464.006
CREAS	2.655.404	1.390.000	1.265.404	7	379.343
CIDERH	743.840	370.000	373.840	4	185.960
CEAF	1.686.170	886.170	800.000	4	337.234
CEAP	1.179.208	615.838	563.370	4	294.802
CERES	467.358	-	467.358	3	155.786
CITYP	181.818	-	181.818	3	60.606

Nota: Se incorporan sólo los recursos en el marco del programa regional.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Se observa una varianza entre los centros, que se puede explicar tanto por su antigüedad y la etapa en que se encuentran, como por la obtención de fondos de fortalecimiento, aunque el general de los centros ronda los M\$300.000 por año. Cabe señalar que en algunos casos los recursos transferidos que se consignan en la tabla son menores a los comprometidos inicialmente en los convenios.

En la siguiente tabla se presenta la magnitud de las fuentes de financiamiento complementarias que han recibido los centros. Cabe considerar que en el total no se incluyen otros recursos concursables provenientes de fondos de agencias públicas ni otros ingresos propios generados por cada centro, sino que, como se ha explicitado anteriormente, sólo se consideran los recursos entregados por el Gobierno Regional correspondiente y por CONICYT en el marco del Programa Regional.



**Tabla 10 Fuente de los recursos transferidos totales (M\$ corrientes)**

<b>Centro Regional</b>	<b>Recursos Basales</b>	<b>%</b>	<b>Recursos Fortalecimiento</b>	<b>%</b>
CEAZA	3.639.341	63%	2.140.863	37%
CEQUA	2.482.236	71%	1.008.308	29%
CIHDE	1.748.237	72%	665.382	28%
CIPA	2.440.000	85%	430.107	15%
CGNA	2.485.196	84%	488.880	16%
CIEP	2.748.753	81%	651.395	19%
CICITEM	2.262.526	77%	679.313	23%
CREAS	2.217.819	100%	-	0%
CIDERH	743.840	100%	-	0%
CEAF	1.200.000	93%	86.170	7%
CEAP	933.370	94%	60.838	6%
CERES	363.636	100%	-	0%
CITYP	181.818	100%	-	0%
PROMEDIO	1.803.598	86%	477.789	14%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Como se observa en la tabla anterior, los proyectos de creación y continuidad (basales) representan la gran mayoría de los recursos que reciben los centros regionales por parte de las instituciones financieras, siendo el promedio del aporte de aproximadamente 86%. Los proyectos de financiamiento complementario (fortalecimiento) tienen una menor participación. La varianza de los resultados para los distintos centros regionales se explica en parte por el número de años de funcionamiento de cada centro regional y por la etapa de vida en la que se encuentran.



Tabla 11 Distribución Fondos de Fortalecimiento transferidos (M\$ corrientes)

Centro Regional	Fortalec.	%	Capital Humano	%	Equip.	%	Gestión	%	TOTAL	%
CEAZA	1.088.805	26%	325.000	31%	337.058	59%	390.000	100%	2.140.864	34%
CEQUA	358.311	9%	585.000	56%	64.997	11%	-	0%	1.008.309	16%
CIHDE	539.382	13%	126.000	12%	-	0%	-	0%	665.382	11%
CIPA	430.107	10%	-	0%	-	0%	-	0%	430.107	7%
CGNA	435.813	10%	-	0%	53.067	9%	-	0%	488.880	8%
CIEP	586.818	14%	-	0%	64.577	11%	-	0%	651.395	10%
CICITEM	624.750	15%	-	0%	54.563	10%	-	0%	679.313	11%
CREAS	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
CIDERH	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
CEAF	86.170	2%	-	0%	-	0%	-	0%	86.170	1%
CEAP	60.838	1%	-	0%	-	0%	-	0%	60.838	1%
CERES	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
CITYP	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
<b>TOTAL</b>	<b>4.210.994</b>	<b>100%</b>	<b>1.036.000</b>	<b>100%</b>	<b>574.262</b>	<b>100%</b>	<b>390.000</b>	<b>100%</b>	<b>6.211.259</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

La tabla anterior detalla los recursos de que disponen los centros por el concepto de fortalecimiento, dividiendo éstos en cuatro categorías: fortalecimiento general, capital humano, equipamiento y gestión. Del total de recursos se observa que un alto porcentaje (68%) se destina a fortalecimiento general, un 17% se destina a capital humano, un 9% a equipamiento y sólo un 6% se destina a gestión.

Se puede observar también -en las columnas denominadas “%”- qué porcentaje del total de recursos destinados a las distintas categorías es obtenido por cada centro regional. Así se constata, por ejemplo, que el 26% de los recursos destinados a fortalecimiento ha sido obtenido por el centro regional CEAZA, el 56% de los recursos destinados a equipamiento por el centro regional CEQUA, etc. La cantidad de recursos correspondientes a fortalecimiento general está fuertemente correlacionada con la etapa de funcionamiento de cada centro regional.

## DESTINO DE LOS RECURSOS BASALES

En la sección anterior se analizaron las fuentes de recursos basales y complementarios con los que cuentan los centros regionales para su operación. A continuación se analiza el destino del gasto de esos recursos. El detalle de la ejecución de los recursos se encuentra *itemizada* en 12 categorías en la base de CONICYT, las que hemos agrupado en cinco categorías con el fin de facilitar su presentación.



**Tabla 12 Construcción categorías de gasto**

Remuneraciones Honorarios Incentivos Perfeccionamiento, formación y capacitación	<b>Remuneraciones</b>
Equipos Software Materiales Fungibles	<b>Equipos y Materiales</b>
Infraestructura	<b>Infraestructura</b>
Gastos de Operación	<b>Gastos de Operación</b>
Pasajes y Viáticos Publicaciones y Seminarios Material Bibliográfico y Suscripciones	<b>Otros</b>

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje del total de recursos basales transferidos efectivamente a cada centro regional, gastado en cada uno de las cinco categorías construidas.

**Tabla 13 Distribución del gasto de recursos basales**

Centros	Remuneraciones	Equipos y Materiales	Infraestructura	Gastos de Operación	Otros
CEAZA	66%	18%	4%	8%	5%
CEQUA	68%	11%	0%	13%	8%
CIHDE	57%	23%	4%	6%	11%
CIPA	43%	45%	0%	5%	6%
CGNA	49%	30%	3%	15%	3%
CIEP	65%	12%	0%	17%	6%
CICITEM	80%	15%	0%	3%	2%
CREAS	36%	47%	8%	6%	4%
CIDERH	45%	26%	0%	23%	5%
CEAF	39%	21%	30%	7%	2%
CEAP	58%	19%	0%	15%	8%
CITYP	77%	6%	0%	8%	8%
CERES	89%	5%	0%	4%	2%

Nota: Se consideran los gastos acumulados desde el inicio del centro hasta agosto de 2013.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

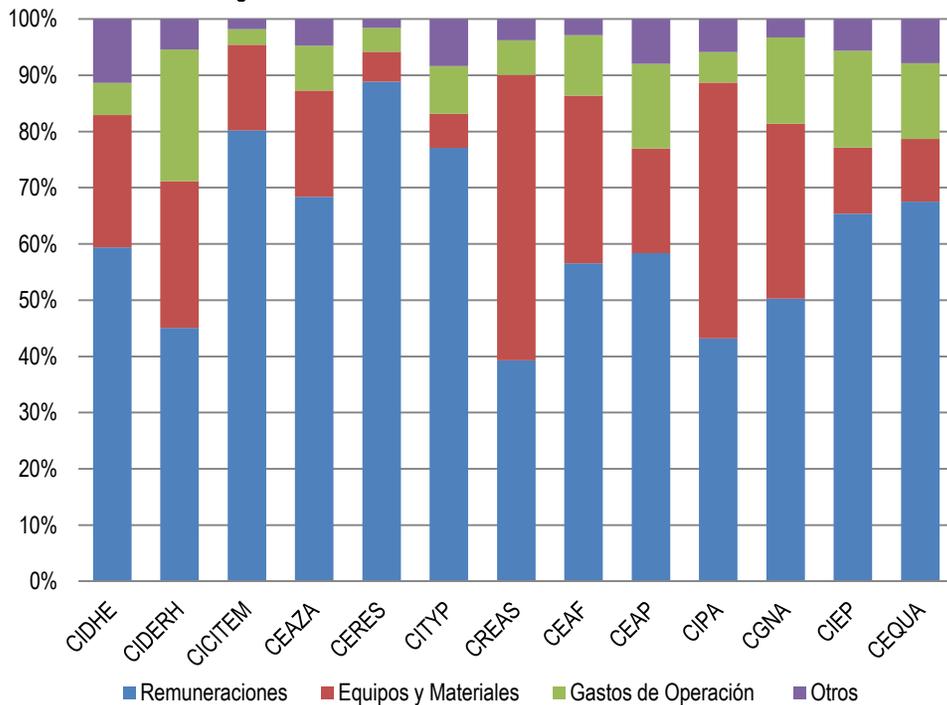
Se observa que la categoría remuneraciones tiene una notoria preponderancia en el gasto total de cada centro regional, aunque con un alto grado de heterogeneidad entre ellos. El gasto en equipos y materiales aparece como la segunda fuente de



gasto de cada centro promediando el 20% del gasto total. El gasto en infraestructura es muy menor, ya que CONICYT no permite invertir en este ítem, sólo financia adecuación de ésta y en general los centros regionales utilizan aquella infraestructura proporcionada por la institución responsable reemplazante. Por último, los gastos de operación y otros varían fuertemente entre los distintos centros regionales, promediando el 10% del gasto total de cada centro.

En el siguiente gráfico se ilustra el destino de los recursos basales transferidos por las instituciones financiada a cada centro.

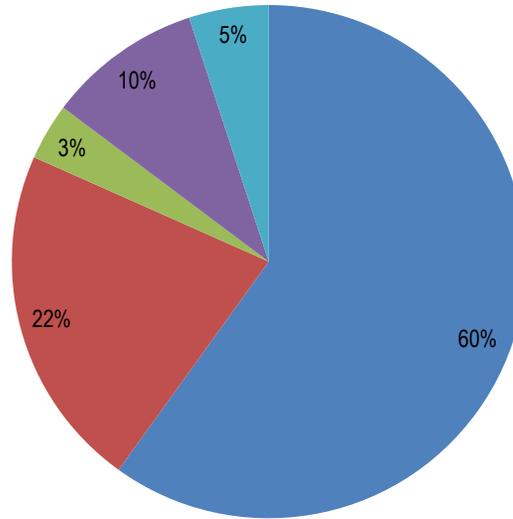
**Gráfico 6 Distribución de gastos**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT



Gráfico 7 Distribución del gasto (promedio de todos los centros)



■ Remuneraciones ■ Equipos y Materiales ■ Infraestructura ■ Gastos de Operación ■ Otros

Nota: Se incorporan sólo recursos basales y se considera el promedio de los recursos ejecutados acumulados, por todos los centros

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

## INDICADORES DE ECONOMÍA

### EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

Los indicadores de economía miden la capacidad de los centros para gestionar y ejecutar los recursos asignados. En este sentido, se han construido los siguientes indicadores:

- Porcentaje de recursos transferidos a los centros del total de recursos comprometidos.
- Porcentaje de recursos ejecutados por cada centro regional con respecto al total de recursos transferidos.



En las tablas y gráficos que se analizan a continuación se consideraran los recursos comprometidos, aportados y ejecutados hasta 2012, y las cifras se encuentran expresadas en miles de pesos.

La información contenida en la siguiente tabla considera los recursos basales acumulados comprometidos, aportados y ejecutados, todos hasta el año 2012<sup>41</sup>.

**Tabla 14 Indicadores de economía por centro (M\$ corrientes)**

Centro	Comprometido	Transferido	% Transferido respecto a Comprometido	Ejecutado	% Ejecutado respecto a Transferido
CEAZA	3.800.000	3.639.341	96%	3.203.098	88%
CEQUA	2.650.000	2.482.236	94%	2.394.820	96%
CIHDE	2.102.000	1.748.237	83%	1.714.738	98%
CIPA	3.148.562	2.440.000	77%	2.208.610	91%
CGNA	2.800.000	2.485.196	89%	2.628.386	106%*
CIEP	2.948.712	2.748.753	93%	2.727.025	99%
CICITEM	2.536.418	2.262.526	89%	2.096.483	93%
CREAS	2.472.692	2.217.819	90%	2.187.289	99%
CIDERH	1.487.680	743.840	50%	446.655	60%
CEAF	1.600.000	1.200.000	75%	981.819	82%
CEAP	1.491.160	933.370	63%	796.519	85%
CERES	363.636	363.636	50%	244.678	5%
CITYP	363.636	181.818	100%	9.948	65%

Nota\*: Se presentan los datos reportados por CONICYT donde en el periodo de continuidad la ejecución reportada por el centro regional CGNA es mayor que los recursos transferidos.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Del análisis de los datos se puede establecer que, en general, el porcentaje de recursos transferidos respecto a los comprometidos es menor que el porcentaje de recursos ejecutados respecto a los recursos transferidos.

En la siguiente tabla se muestra el promedio de los recursos basales comprometidos, aportados y ejecutados hasta el año 2012 de todos los centros regionales para cada uno de los primeros cinco años de existencia de cada centro regional, es decir, durante la etapa de creación.

<sup>41</sup> Debe tomarse en cuenta que para algunos centros existen recursos comprometidos para los años siguientes, por lo que no hay que hacer comparaciones entre centros sobre recursos comprometidos a partir de estas cifras.

**Tabla 15 Ejecución del gasto de los centros según año de vida - creación (promedio centro, en M\$ corrientes)**

<b>Años de Vida del Centro Regional</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Comprometido	352.849	341.278	316.843	334.405	325.757
Aportado	261.511	296.752	251.331	336.646	285.810
Ejecutado	114.397	194.975	305.767	227.421	308.019

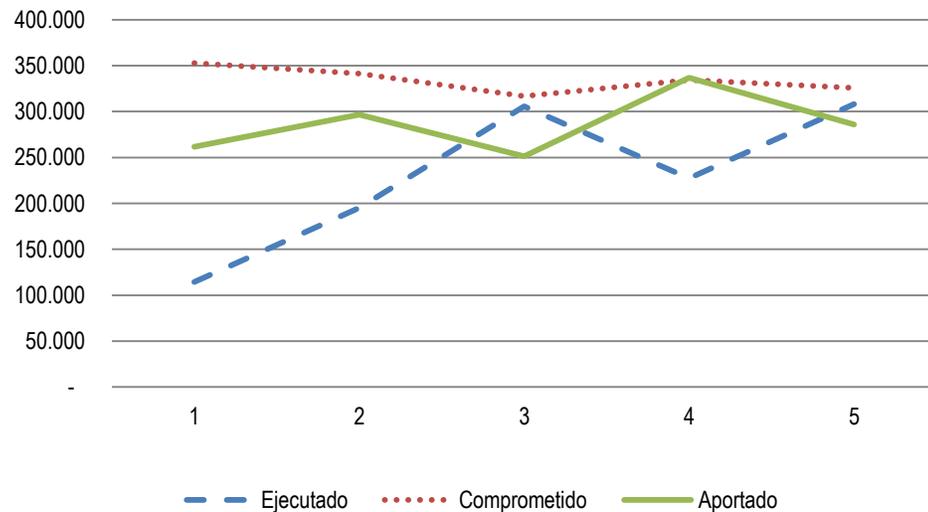
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En promedio, los recursos basales comprometidos son cerca de 350 millones de pesos para cada año de la etapa de creación. Asimismo los recursos basales aportados son relativamente estables y fluctúan entre los 260 millones y los 330 millones, aquí es posible detectar una brecha entre los recursos basales comprometidos y los aportados. Respecto a los recursos ejecutados se observa que éstos aumentan a lo largo de los años de existencia de cada centro, es así como el primer año de vida del centro en promedio se ejecutan \$114 millones y ya en el quinto año de existencia del centro regional en promedio se ejecutan \$308 millones.

Lo anterior se ilustra en el siguiente gráfico donde se puede observar que las trayectorias de los recursos comprometidos y aportados son más bien planas, a diferencia de la trayectoria de los recursos ejecutados que muestra una clara pendiente positiva, que revela el crecimiento sostenido de los recursos ejecutados hasta el tercer año de funcionamiento del centro regional, en el cuarto y quinto año se observa una estabilización del monto de recursos ejecutados.



**Gráfico 8 Ejecución del gasto de los centros según año de vida- creación (promedio centro, en M\$ de pesos corrientes)**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En la siguiente tabla se muestra el promedio anual de recursos basales comprometidos, aportados y ejecutados de los centros que han finalizado la etapa de continuidad, o se encuentran cercanos a ella (CEQUA, CEAZA y CIPA; se excluye CIHDE puesto que estuvo inactivo durante dos años en su etapa de continuidad).

**Tabla 16 Ejecución del gasto de los centros según año de vida - continuidad (promedio centro, en M\$ de pesos corrientes)**

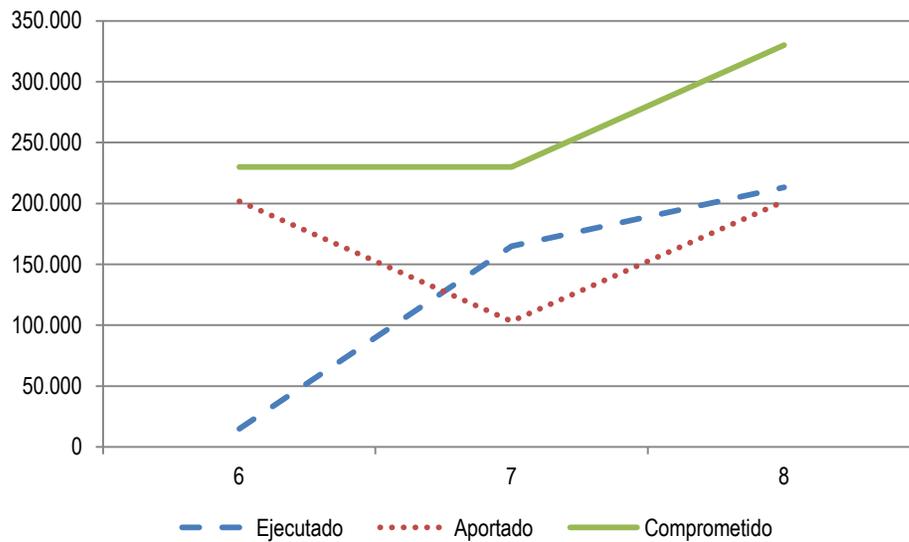
Años de Vida del Centro Regional	6	7	8
Comprometido	230.000	230.000	330.000
Aportado	201.667	103.333	201.667
Ejecutado	14.913	164.884	213.280

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Como se observa en la tabla anterior el promedio anual de los recursos comprometidos en la etapa de continuidad es menor al promedio anual de los recursos comprometidos en la etapa de creación, sobre todo para los primeros dos años de continuidad. Al igual que en la etapa de creación, los recursos comprometidos son sostenidamente mayores que los aportados; asimismo, los recursos aportados son mayores a los ejecutados.

En el siguiente gráfico se ilustra las trayectorias de los promedios anuales de los recursos basales comprometidos, aportados y ejecutados en la etapa de continuidad de los centros regionales que han finalizado esta etapa.

**Gráfico 9 Ejecución del gasto de los centros según año de vida- creación (promedio centro, en M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

## INDICADORES DE EFICIENCIA

El análisis de eficiencia busca medir qué tan bien se han utilizados los recursos en la producción de resultados. Para ello se establece una relación entre lo que podríamos definir como los productos o servicios, en este caso publicaciones ISI, y el gasto general incurrido por el centro regional.

En este caso se construirá un indicador que corresponde al cociente entre los recursos ejecutados por cada centro y el número de publicaciones ISI, ambas variables abarcan todos los años de funcionamiento de cada centro regional. Los recursos ejecutados por cada centro regional corresponden a los recursos transferidos por las instituciones financieras para los componentes de creación y continuidad según corresponda.



**Tabla 17 Indicadores de eficiencia por centro (M\$ corrientes)**

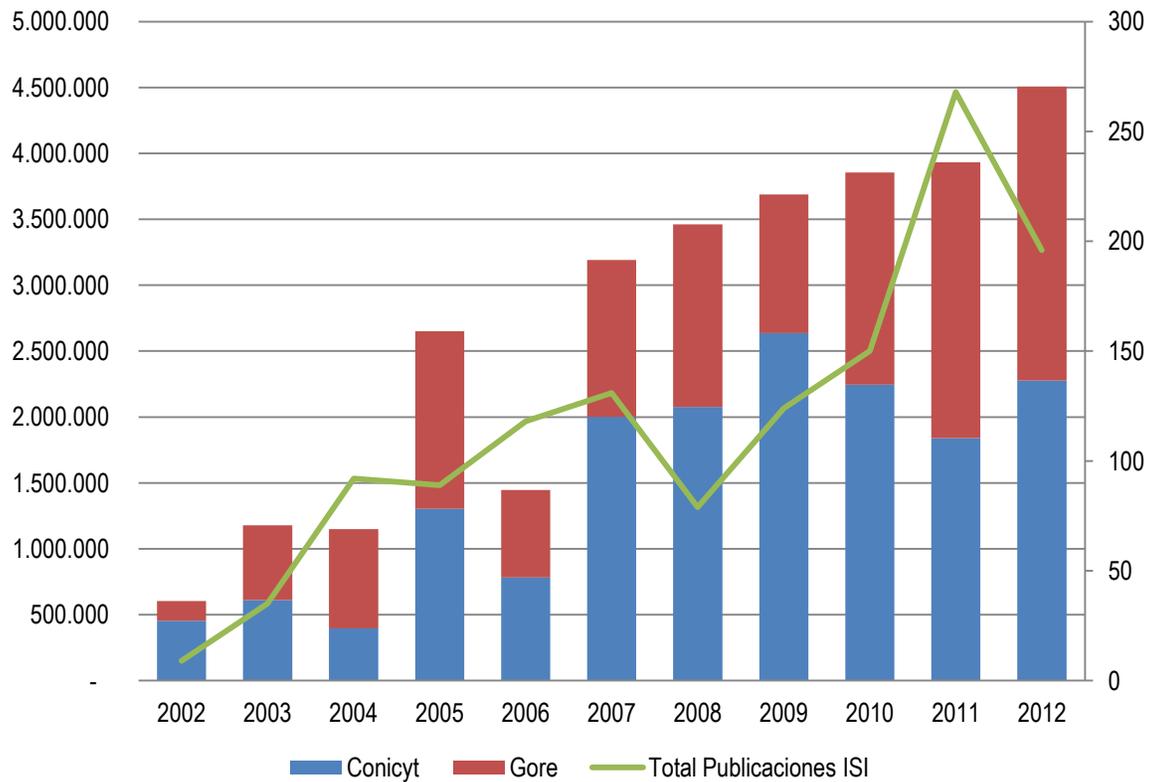
Centro Regional	Publicaciones ISI	Recursos Ejecutados	Recursos Ejecutados / Publicaciones ISI	Años de Funcionamiento
CEAZA	482	5.346.968	11.093	11
CEQUA	152	3.477.381	22.878	12
CIHDE	142	1.529.426	10.771	12
CIPA	162	2.843.290	17.551	11
CGNA	44	3.379.125	76.798	9
CIEP	74	3.745.085	50.609	9
CICITEM	50	2.371.751	47.435	8
CREAS	160	2.209.849	13.812	7
CIDERH	8	784.086	98.011	4
CEAF	5	1.486.428	297.286	4
CEAP	11	992.957	90.269	4
CERES	0	356.382	-	3
CITYP	1	150.025	150.025	3
PROMEDIO	99,3	2.205.596	73.878	7,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Los resultados de la tabla anterior muestran una gran heterogeneidad en los valores que toma el indicador. La variabilidad de los resultados se debe en parte a que dentro de los recursos ejecutados por cada centro no se incluyen otros fondos concursables, los cuales pueden modificar significativamente el valor de éstos. Sumado a lo anterior, la variabilidad en los resultados también se relaciona con la cantidad de años de funcionamiento de cada centro regional, ya que en general los primeros años existe una fuerte inyección de recursos y una baja cantidad de publicaciones, tendencia que se revierte a medida que aumentan la cantidad de años de funcionamiento de cada centro regional. Adicionalmente otro factor que influye en el valor del indicador es la disciplina del centro y su vocación, ya que el número de publicaciones ISI depende significativamente de estas variables.



**Gráfico 10 Relación entre ejecución presupuestaria y publicaciones ISI (total centros, M\$ de pesos corrientes)**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En anexos se presentan gráficos para cada centro que muestran la relación entre recursos transferidos por las instituciones financieras (CONICYT y GORE) cada año y publicaciones ISI correspondientes.

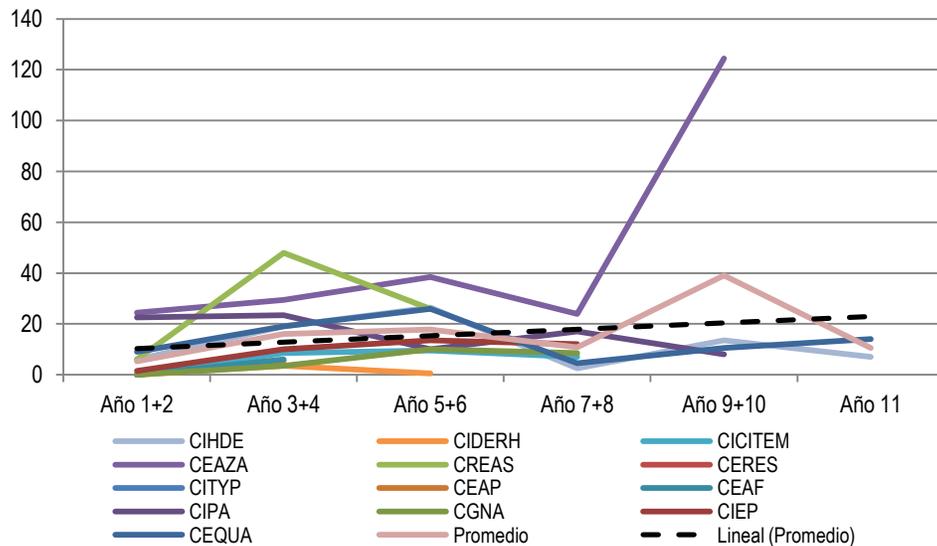


## ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA INTEGRADO

En esta sección se presentan los principales indicadores asociados a la producción científica de los centros. El análisis se centra principalmente en la producción de artículos indexados a revistas ISI que han sido reportados por los centros, y que declaran afiliación a alguno de los centros regionales. En algunos casos, para moderar el efecto de hechos puntuales o situaciones anómalas en algún año en particular, se ha optado por presentar los resultados como el promedio de dos años. Además, en algunos casos en que el efecto de un centro en particular alteraba mucho un promedio o tendencia, se incluyeron dichas cifras sin el impacto del centro.

El primer gráfico se refiere al volumen de la producción científica medida a través del número de publicaciones en revistas indexadas en ISI.

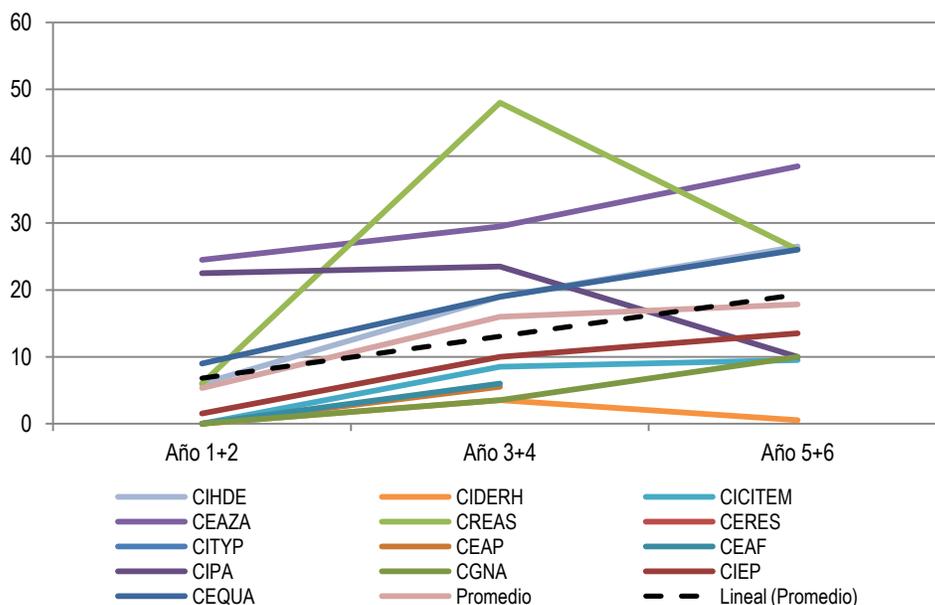
Gráfico 11 Publicaciones ISI (promedios bianuales)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

La tendencia global de los centros indica un aumento en el número de publicaciones ISI. Para obtener una imagen más clara el gráfico se ha dividido en dos para aproximarse a los periodos equivalentes a los proyectos de Creación y Continuidad.

Gráfico 12 Publicaciones ISI 1eros 6 años (promedios bianuales)

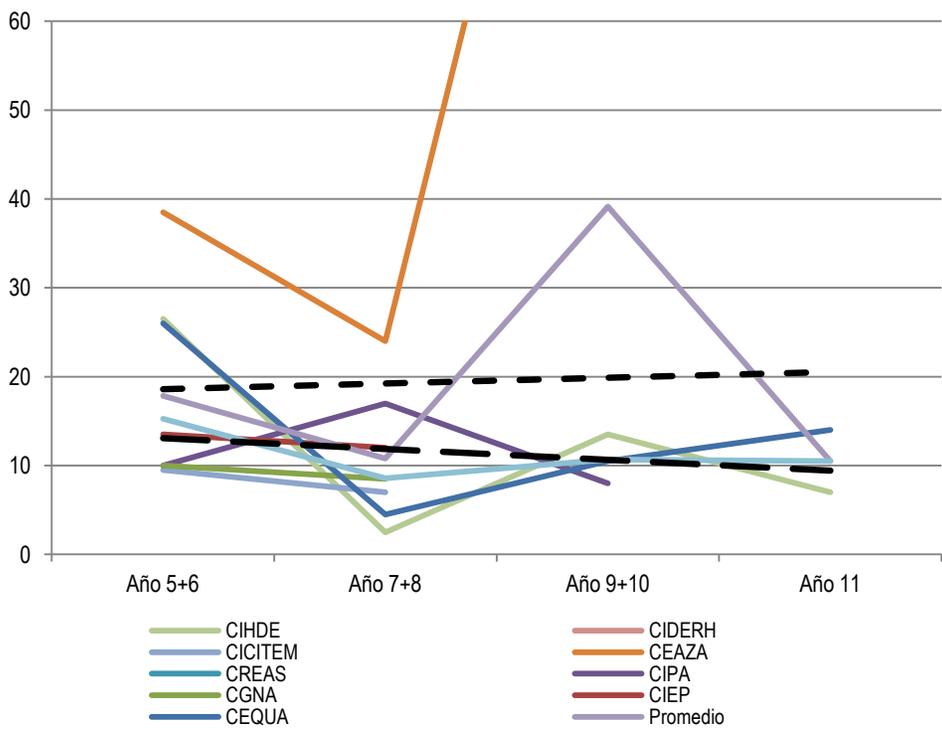


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En los primeros 6 años existe una tendencia ascendente en la publicación de artículos científicos en revistas ISI, con algunas excepciones que no alteran la tendencia. Sin embargo, en el segundo periodo la tendencia se estabiliza. Esta tendencia no cambia sustancialmente por la alta producción del CEAZA, ya que al controlar el efecto de este centro el promedio no varía de manera significativa. Sin embargo, esta tendencia no necesariamente significa un estancamiento en la producción científica. No todos los centros tienen una existencia mayor a los 6 años por lo que si bien el volumen de producción es menor al del primer periodo, también es cierto que son menos centros los que publican artículos.



Gráfico 13 Publicaciones ISI Últimos 6 años (promedios bianuales)

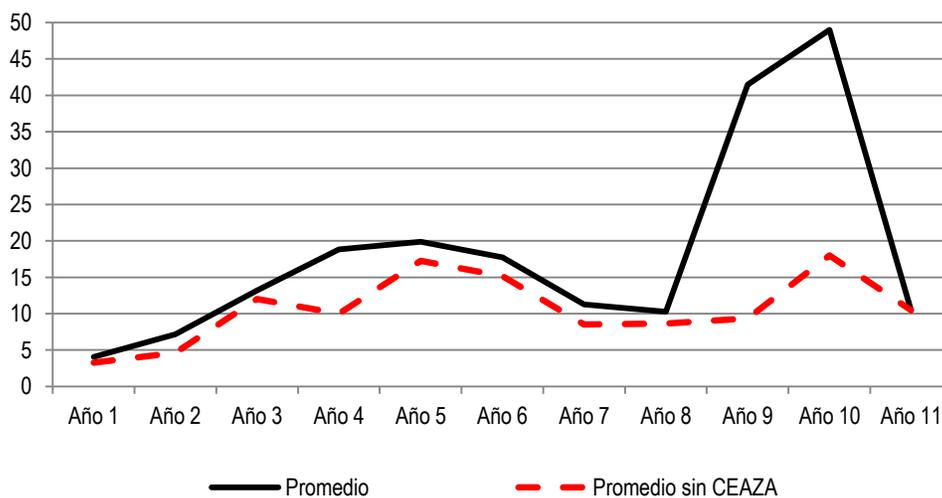


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Para controlar el efecto del menor número de centros que producen publicaciones ISI, en el siguiente gráfico se presenta el promedio de publicaciones en revistas indexadas en ISI que producen todos los centros en conjunto cada año de funcionamiento. En este gráfico se incluyen las publicaciones ISI de los centros que cumplieron más de 10 años en 2012



Gráfico 14 Promedio de Publicaciones ISI por año



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

La tendencia global de los centros indica un leve aumento en el promedio de publicaciones ISI a medida que los centros tienen más años de existencia, con algunos años en que se dan aumentos particulares. Se aprecian dos momentos de los centros. En los primeros años de funcionamiento hay un bajo promedio de publicaciones ISI, luego se llega a un *peak* en el quinto año, para comenzar a descender en el sexto. Posteriormente, en un segundo momento, existe una leve tendencia a la baja desde el sexto hasta el séptimo año, para luego mantener el promedio hasta el octavo año y finalmente tener un aumento hacia el décimo año.

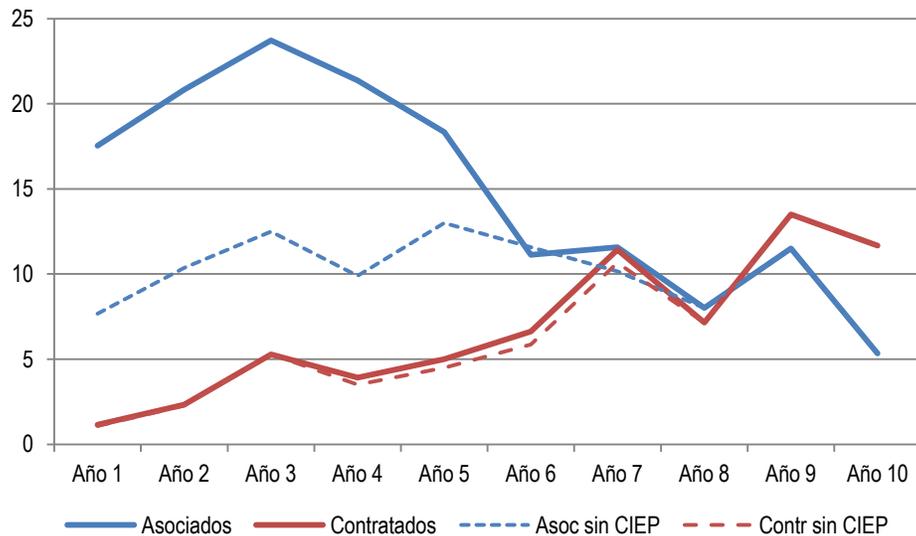
El primer momento puede explicarse como una tendencia natural de los centros de investigación asociada a una etapa de instalación de baja producción, en que se realizan estudios o experimentos inicialmente, para luego en una etapa posterior publicar sus resultados. El segundo momento está vinculado posiblemente al término del proyecto de creación que da vida a los centros, que en muchos casos implica una reformulación del centro, lo que da paso al proyecto de continuidad. En este segundo momento los centros parten de una producción que aumenta desde lo que sería el tercer año del proyecto de continuidad (octavo año de existencia de los centros) y que tiene su *peak* hacia el final del proyecto, alrededor del noveno y décimo años.

El volumen de producción científica generalmente se relaciona a la cantidad de investigadores que trabajan en la institución. En el siguiente gráfico se presenta de manera agregada el promedio de investigadores de todos los centros, distinguiendo entre investigadores asociados y contratados. Los investigadores asociados no están contratados por el centro sino por otra institución (generalmente universidades o instituto tecnológico) la que autoriza al investigador a dedicar una



determinada cantidad de horas al centro. Los investigadores contratados se relacionan directamente con el centro, pudiendo tener un contrato indefinido, por obra o faena, o mediante un convenio de honorarios.

**Gráfico 15 Promedio de Investigadores Contratados y Asociados por año**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

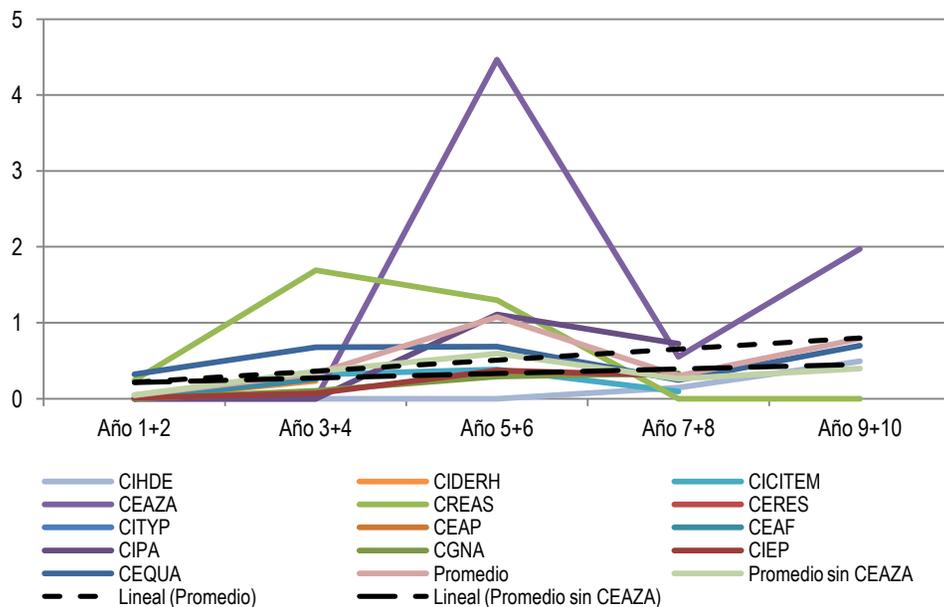
De acuerdo a este gráfico, el promedio de investigadores contratados por los centros aumenta a medida que los centros aumentan en edad. En el caso de los investigadores asociados, se observa la tendencia contraria, pero si se excluye al centro que más académicos asociados declaró, la tendencia no es clara aunque en los últimos años el promedio llega a su mínimo. Al igual que en el promedio de las publicaciones ISI por centro, en este gráfico también se observan dos momentos. En el primero existe una distancia considerable entre el promedio de investigadores contratados y asociados durante los primeros 5 años, incluso si se controla el efecto del centro con más investigadores asociados. En la segunda etapa la diferencia entre los investigadores asociados y contratados disminuye hasta casi desaparecer en un comienzo para luego variar de manera simultánea. Finalmente, el promedio de investigadores contratados supera al de asociados, lo que se da solo en esta etapa.

Estos dos momentos coinciden con los proyectos de creación y continuidad, al igual que en los promedios de publicaciones ISI. El alto número de investigadores asociados y la consecuente brecha respecto a los investigadores contratados puede deberse a la alta flexibilidad que permite el Programa para declarar investigadores como asociados al proyecto de creación, lo que puede ser aprovechado para demostrar redes en la disciplina en que se desempeña el centro

pero no necesariamente demuestra trabajo efectivo en éste. Esto puede ser especialmente válido en el caso del centro cuyo efecto se quiso controlar. En el segundo momento, que se asocia al proyecto de continuidad, la brecha disminuye en parte por el aumento sostenido de investigadores contratados y también por la disminución leve pero sostenida de los investigadores asociados. Para muchos centros, el proyecto de continuidad significó una reformulación de sus líneas de investigación lo que implicó, entre otras cosas, un reordenamiento en la manera de declarar el personal con el que contaban. Además, el inicio del periodo de continuidad coincidió en algunos centros con la obtención de la personalidad jurídica, lo que también significó una reformulación en varios sentidos, en particular respecto a la disposición de las instituciones responsables a aportar capital humano avanzado propio cuando los centros se habían independizado.

En el siguiente gráfico se presenta la productividad científica de los centros de manera agregada, controlando por el centro cuya productividad se aleja considerablemente del resto. La productividad fue obtenida de la división de las publicaciones ISI por la cantidad total de investigadores de cada centro para cada año.

**Gráfico 16 Productividad Científica bianual**



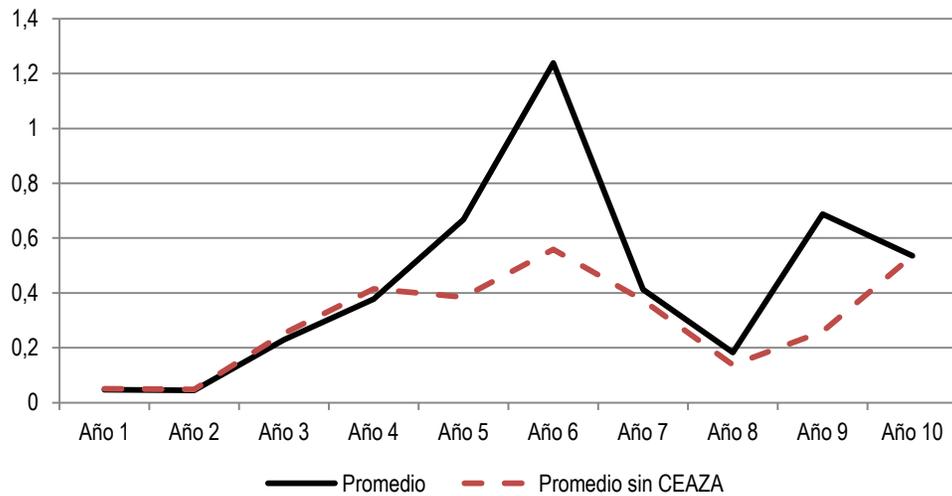
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En términos generales, se aprecia un aumento en la productividad de los centros a medida que cumplen más años de funcionamiento. Esta tendencia se ve acentuada



por la alta productividad del CEAZA. Para evitar una distorsión en la interpretación de los datos en el gráfico se presenta la tendencia promedio con y sin la influencia dicho centro.

**Gráfico 17 Promedio de productividad de los centros**



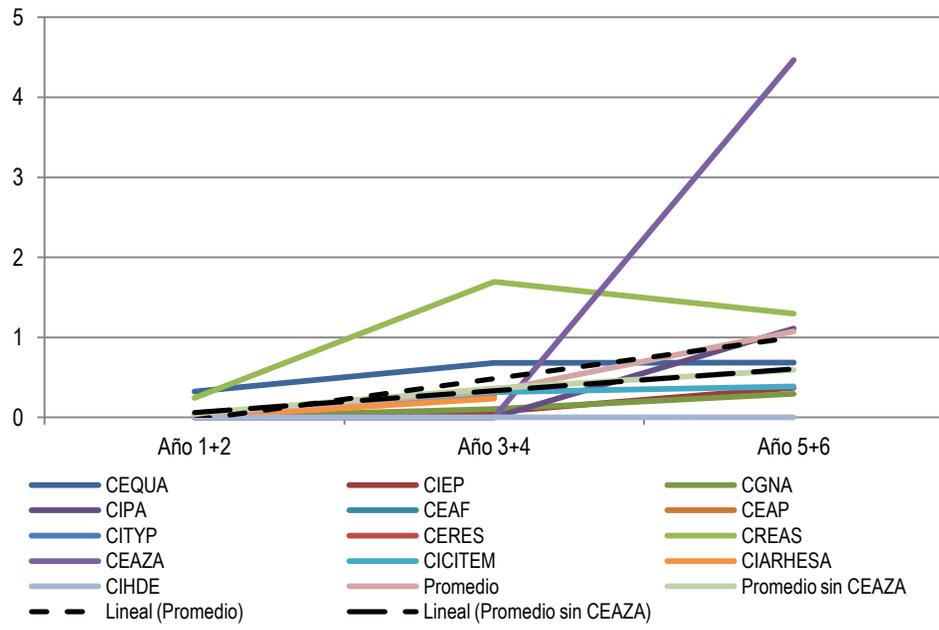
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

De manera similar a los gráficos anteriores, el promedio de la productividad de los centros parte en un nivel bajo para aumentar hasta alcanzar un *peak* cerca del periodo correspondiente al fin del proyecto de creación y al inicio del proyecto de continuidad. Cabe señalar que en algunos casos los centros no iniciaron el proyecto de continuidad inmediatamente después de terminar el de creación, sino que tuvieron un periodo de inactividad que pudo durar hasta dos años<sup>42</sup>. Luego, se produce una baja en el séptimo y octavo años para finalmente aumentar hacia el final del proyecto de continuidad.

Al desglosar la productividad en los periodos que se relacionan a los proyectos de Creación y Continuidad es posible distinguir dos tendencias distintas en la productividad de los centros. Se observa un alza en la productividad en los primeros 6 años de los centros, y luego una estabilización en el periodo de Continuidad, que sin la influencia del CEAZA se transforma en una leve disminución.

<sup>42</sup> A pesar de esta situación, estos periodos de receso fueron considerados en la construcción de este gráfico ya que algunos centros declararon publicaciones ISI y/o investigadores.

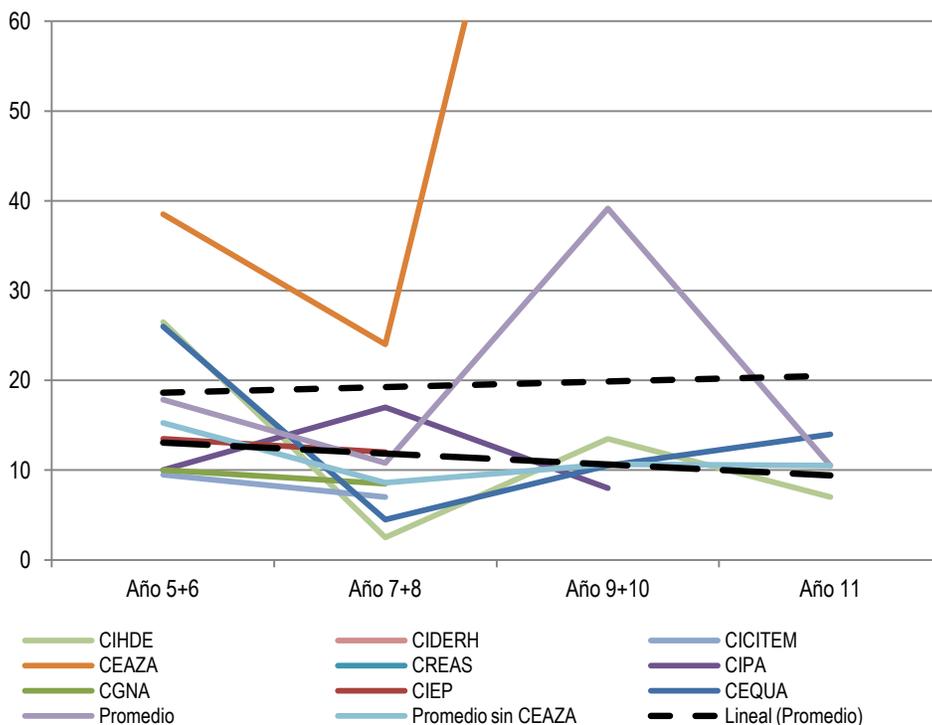
Gráfico 18 Productividad Científica bianual (primeros 6 años)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT



Gráfico 19 Productividad Científica bianual (últimos 6 años)



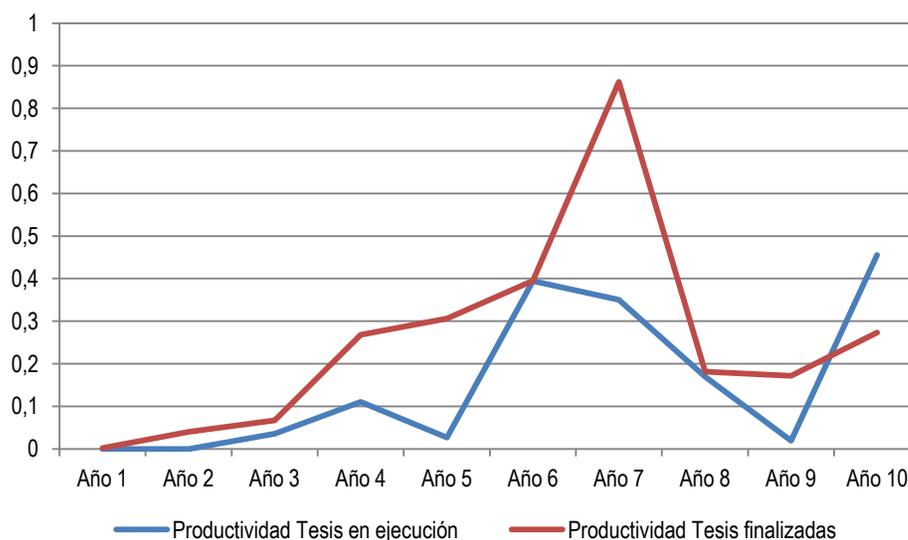
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Las variaciones en las tendencias de productividad entre los periodos de Creación y Continuidad pueden deberse a diferentes motivos y pueden tener diferentes significados. Por ejemplo, el fin del proyecto de Creación implica una reestructuración de los centros que en algunos casos puede conllevar una modificación en las orientaciones estratégicas o las líneas de investigación y, por lo tanto, en las necesidades de capital humano avanzado o en el foco de las actividades que desempeña el centro.

Finalmente, dado que uno de los principales objetivos de los centros regionales es la generación y potenciamiento de capacidades y competencias de investigación en ciencia, tecnología e innovación, se incluyó en este conjunto de indicadores la cantidad de tesis en ejecución y finalizadas en relación a la cantidad de investigadores de los centros, es decir, se mide la productividad de los investigadores de los centros en relación a cuántos tesis guían por año. Con este gráfico se espera complementar la visión sobre el capital humano avanzado existente y en formación de los centros regionales.



Gráfico 20 Productividad en Tesis en ejecución y finalizadas



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

Se observa un aumento sostenido durante los primeros años tanto en la productividad vinculada a tesis en ejecución como finalizadas. La productividad de tesis en ejecución disminuye al final de este periodo, lo que puede atribuirse al fin del proyecto de creación. Sin embargo la productividad de tesis finalizadas sigue aumentando después de los primeros 5 años para lograr su valor máximo en el séptimo año. Una posible explicación para este *peak* es el rezago de la tesis, que culminan uno o varios años después de su comienzo; de esta forma, en el periodo de continuidad se finalizan tesis que se venían desarrollando desde el proyecto de creación. La productividad de tesis en ejecución tiene un alza en el sexto año para luego disminuir considerablemente hasta el noveno año, y finalmente tener un nuevo aumento en el décimo año. En este caso es posible suponer que con el inicio del proyecto de continuidad los centros comienzan a captar nuevos tesistas, aunque en los años siguientes no se continúa atrayéndolos. Otra posible explicación, que no es excluyente con la anterior, apunta al leve aumento de investigadores contratados que se observa en otro de los gráficos de esta sección, lo que podría disminuir la productividad de tesistas.

En cuanto al aporte que realizan investigadores asociados y contratados a la productividad científica de los centros, se realizó una correlación para medir la asociación entre la proporción de investigadores contratados y la productividad científica. Los resultados indican una relación significativa en el sentido de que a mayor proporción de investigadores contratados en relación al total de investigadores de los centros, mayor es la productividad. Cabe señalar que esta relación es significativa en los primeros 5 años mientras que para los segundos 5 años existe una correlación negativa aunque poco significativa. Debe considerarse



además que la información disponible no permite conocer si las publicaciones ISI son de autoría de investigadores asociados o contratados, por lo que la correlación no implica necesariamente que la mayor productividad en el primer periodo se haya debido necesariamente a los investigadores contratados. La correlación, sin embargo, entrega una mirada indicativa de una posible tendencia que debiese ser considerada en el análisis.

**Tabla 18 Correlación en Investigadores y Productividad**

**Correlación % Investigadores Contratados / Productividad Científica**

Total Años	0,53
1eros 5 años	<b>0,79</b>
2dos 5 años	-0,23

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CONICYT

En términos generales se observa una relación entre los proyectos de creación y continuidad de los centros y sus publicaciones, capital humano y productividad. En todos estos casos los centros parten con cifras bajas que van aumentando progresivamente hasta la transición entre los proyectos que dan vida a los centros. Luego de esta transición las cifras vuelven a bajar para luego aumentar nuevamente hacia el final del proyecto de continuidad.

En síntesis, se observa que el mayor dinamismo de los centros en términos de producción de artículos ISI y productividad científica se da en los primeros 5 años, que corresponden al menos parcialmente con el periodo en el que los centros se encuentran ejecutando los proyectos de Creación. Este mayor dinamismo podría estar relacionado positivamente con la cantidad de investigadores asociados. En el segundo periodo la producción de los centros no sigue dicha tendencia con la misma claridad, lo que puede atribuirse a que en un comienzo de este segundo periodo los centros reformulan sus proyectos redefiniendo sus necesidades de capital humano, y realizando otros posibles cambios como en las líneas de investigación. En los últimos años hay un aumento leve de la productividad promedio que está muy influida por el desempeño de un centro en particular.

Para un análisis más detallado del desempeño científico es necesario considerar no sólo de cantidad de publicaciones por investigador sino también un análisis de la calidad de las publicaciones, medida ya sea mediante el índice de impacto u otros como la influencia científica de la revista en que se publica, ya que artículos de mayor elaboración pueden tomar más tiempo y trabajo en ser desarrollados. Esta hipótesis justificaría una menor productividad pero con un trabajo de mayor calidad.



## COMENTARIOS DE EXPERTOS DISCIPLINARES

En opinión de los expertos consultados, los centros deberían enfocar su atención en las particularidades propias de cada región como tema de investigación. Señalan que los temas propios o naturales que muchas regiones poseen, tienen el potencial de convertirse en temas de estudio relevantes, como por ejemplo, particularidades culturales o del ecosistema. El potencial radica en que estos temas pueden conectarse con temas globales tratados en muchas otras partes del mundo. De hecho, existen ejemplos de otros centros que han logrado esto, como por ejemplo en el estudio climático de las zonas áridas, o ejemplos históricos de ciencia chilena que a partir del estudio de especies animales nativas han hecho relevantes avances científicos a nivel mundial. En este sentido, los expertos coinciden en que es necesario que los centros se inserten dentro de las redes internacionales de producción de conocimiento.

Los principales desafíos que enfrentan los centros, de acuerdo a la opinión de los expertos, son la retención del capital humano avanzado y una medición de la producción científica que sea acorde con la disciplina del centro y sus objetivos. Respecto al capital humano, los expertos señalan que uno de los principales obstáculos es contar con investigadores que desarrollen sus carreras en el centro más que utilizarlo como un “trampolín” para luego buscar otros lugares para trabajar. En este sentido se observa una homologación de la “carrera científica” con la “carrera académica”. Debido a la lejanía geográfica de algunos centros respecto a grandes zonas urbanas, y a las condiciones laborales inestables o, en algunos casos, precarias, que ofrecen los centros, muchos investigadores los ven como un lugar de paso donde se puede desarrollar investigación de manera intensiva, pero sin proyección en el largo plazo. A juicio de los expertos consultados, debiesen generarse incentivos para revertir esta situación.

El segundo desafío se refiere a los distintos criterios con los que se evalúa a los centros. La evaluación de la producción científica debiese considerar la particularidad de la o las disciplinas en que se enmarca el centro, ya que existen diferentes niveles de desarrollo entre ellas por lo que aplicar un mismo criterio para todos los centros puede generar distorsiones en el análisis. Se plantea la necesidad de complementar el análisis cuantitativo con una evaluación cualitativa que considere las orientaciones estratégicas de los centros. En este sentido, los objetivos no siempre apuntan únicamente a la generación de conocimiento científico. En algunos casos existe una preocupación por la generación de bienes públicos, de generar impacto en el sector productivo, entre otros, lo que también debiese ser considerado en la evaluación global de los centros. En este caso, el desafío es elaborar criterios validados para medir el logro de estos objetivos.



Finalmente, los expertos destacan que los centros, con algunas excepciones, no son reconocidos como referentes en sus áreas respectivas, aunque también reconocen que sus desafíos y propósitos son muchas veces diferentes a los de otros centros de investigación regionales. En este sentido, los centros se encuentran en un nivel intermedio de reconocimiento, que muchas veces se debe a la notoriedad que algunos investigadores senior tienen dentro de la disciplina. El desafío en este caso es lograr que sean los investigadores jóvenes de los centros quienes generen investigación de mayor volumen e impacto, y de este modo el centro adquirirá más notoriedad dentro de la disciplina.



## CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO, CIHDE

Tabla 19 Ficha resumen CIHDE

Región	Región de Arica y Parinacota
Concurso de Creación	Concurso I "Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2001)
Fecha de inicio	Julio 2002
Fecha de continuidad	Adjudicado en 2007, iniciado en septiembre de 2009.
Personalidad jurídica	Corporación Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico del Hombre en el Desierto, CODECITE (2004)
Institución responsable reemplazante <sup>43</sup>	Universidad de Tarapacá
Otras instituciones participantes	Cámara de Turismo de Arica

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>44</sup>

El Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto (CIHDE) es una entidad sin fines de lucro, vinculada a la Universidad de Tarapacá y Gobierno Regional de Arica y Parinacota, dedicada a la investigación científica, tecnológica y transferencia de conocimientos referidos a recursos patrimoniales y naturales; temáticas relevantes para el desarrollo estratégico regional, considerando las condiciones de extrema aridez que caracteriza el paisaje y la vida en la Región, poniendo a disposición recursos humanos altamente calificados, con miras a aportar al desarrollo cultural de la Humanidad, desde una perspectiva regional.

### Visión

El Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto será un referente de investigación científica y tecnológica que contribuirá al mejoramiento de los recursos patrimoniales y naturales de la Región de Arica y Parinacota.

El área de Recursos Patrimoniales realizará investigación interdisciplinaria con elevados estándares de calidad, acerca de la historia biológica y cultural de las

<sup>43</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia.

<sup>44</sup> Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.cihde.cl](http://www.cihde.cl)



poblaciones humanas que han habitado los ecosistemas desérticos de esta Región. En el área de Recursos Naturales se investigarán los recursos hidrológicos y edafológicos, generando conocimientos y aplicaciones innovadoras que contribuyan al progreso social, económico y cultural de la sociedad regional.

La relación del Centro con los agentes sociales proyectará una imagen positiva, donde la interdisciplinariedad será un instrumento medular del trabajo de investigación al servicio de la comunidad; para lo cual se dispondrá de espacios, infraestructura y servicios adecuados, sostenibles y bien gestionados, para el manejo de nuevos proyectos emergentes e innovadores.

### **Objetivos<sup>45</sup>**

1. Fortalecer y proyectar el quehacer del centro en sus líneas de investigación de acuerdo a su plan de desarrollo estratégico vigente.

- Generar mecanismos que permitan la sustentabilidad del Centro a través de la obtención de recursos en sus líneas de investigación.
- Fortalecer la institucionalidad del CIHDE e incrementar su capacidad de gestión científica tecnológica.
- Aumentar la vinculación y cooperación científica en las áreas estratégicas definidas por el CIHDE en el ámbito regional, nacional e internacional.

2. Generar mecanismos de vinculación para la difusión y transferencia tecnológica hacia el sector productivo

- Difundir el quehacer del Centro en sus líneas de investigación al sector productivo y a la comunidad en general.
- Transferir al sector productivo (empresas) los resultados científicos tecnológicos con aplicación a los diversos mercados regionales, nacionales e internacionales entregando soluciones a sus demandas.

3. Vincular las líneas de investigación del Centro con los lineamientos estratégicos de la región.

- Aumentar la participación del Centro en la definición y/o revisión de políticas turísticas y culturales de la Región.
- Generar información estratégica para apoyar la toma de decisiones de los sectores vinculados a la línea de investigación del Centro.

Por otra parte, el centro se ha fijado los siguientes desafíos complementarios a los objetivos definidos en el Proyecto de Continuidad:

---

<sup>45</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



- Generar nuevo conocimiento científico en recursos patrimoniales y naturales de la Región de Arica y Parinacota.
- Impulsar una administración eficiente y racional de los recursos, generando mecanismos que permitan la sustentabilidad del Centro en el mediano y largo plazo.
- Conseguir y formalizar el apoyo en recursos económicos del Gobierno Regional de Arica y Parinacota.
- Fortalecer la relación entre investigación científica e investigación aplicada, para así generar condiciones que vinculen de manera más clara la labor del Centro con las necesidades de la Región de Arica y Parinacota en materia de desarrollo productivo.

### **Líneas de investigación**

1. Antropología y arqueología
2. Genética y biomedicina
3. Recursos naturales

### **Principales disciplinas científicas**

1. Arqueología
2. Arqueometría y Bioantropología
3. Genética
4. Antropología Cultural y Social

### **Orientación estratégica**

El CIHDE se ha orientado hasta el momento hacia la excelencia científica, privilegiando la producción científica por sobre otras actividades. En este sentido, se reconoce que actualmente la vinculación con el sector público y el entorno económico-productivo es su principal desafío.

Aun cuando existen matices entre los entrevistados respecto al grado de reconocimiento que atribuyen al Centro, todos coinciden en que a nivel regional el centro es reconocido como un referente científico. No obstante, también señalan que el centro debe fortalecer una identidad independiente de la Universidad de Tarapacá (UTA), así como la capacidad de promocionar su actividad y darse a conocer, tanto a nivel local como nacional.

En cuanto a su vinculación con el contexto regional, en términos generales se observa coherencia entre las líneas de investigación del centro y las prioridades



regionales en tanto en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de Arica y Parinacota se releva la importancia de poner en valor el patrimonio arqueológico de la región en vistas a fortalecer la actividad turística. No obstante, es necesario destacar que el centro fue concebido al alero del GORE de la Región de Tarapacá, y por ende en el marco de otro contexto y otra agenda de desarrollo.

El Gobierno Regional de Arica y Parinacota no participa actualmente en el CIHDE. En la opinión de representantes tanto del centro como del GORE, éste estaría dispuesto a financiar actividades de investigación científica siempre y cuando revistan alguna utilidad para las prioridades de desarrollo establecidas como ejes estratégicos, y que entreguen resultados aplicables antes que la generación de conocimiento científico desde un enfoque que se percibe como mayormente académico. En este sentido, desde el GORE se reconoce que la nueva línea de Recursos Naturales podrá fortalecer el vínculo entre la actividad del centro y las demandas de la región a nivel de desarrollo productivo<sup>46</sup>.

Aun cuando la actividad del centro se vincula a un eje estratégico definido en la respectiva ERD, se han observado dificultades para transformar el conocimiento científico en soluciones aplicadas. Tanto la Universidad como el sector productivo concuerdan en que al Centro le queda mucho por avanzar en términos de generar vínculos con los actores relevantes de la región.

Desde la visión de la universidad, el sesgo a favor de una investigación de índole más científica que aplicada se debe a que quien financia la actividad del centro es exclusivamente CONICYT, quien otorga mayor importancia a la generación de conocimiento científico de excelencia medido por medio de publicaciones.

Al respecto, no existe acuerdo entre los entrevistados respecto a las exigencias de CONICYT en materia de productividad científica. En este sentido, se argumenta que la actividad científica es un proceso creativo y que debiera medirse por la calidad antes que la cantidad, en función de lo cual las exigencias de productividad resultan inconvenientes. Por otra parte, se advierte que no se tomó en cuenta que el centro no contaba con el financiamiento del GORE para reducir el volumen de las exigencias. Por lo tanto, el CIHDE debió cumplir con las mismas exigencias científicas que aparecían formuladas en su proyecto, aun cuando contaba con un 50% menos de financiamiento. Asimismo, dado que también existen exigencias en materia de vinculación con el medio y firma de convenios con otras instituciones de investigación, se ha señalado que el centro no cuenta actualmente con suficientes recursos humanos, por lo que tratar de cumplir con esta exigencia podría implicar una merma en términos de productividad científica. En esta línea, a partir de las

---

<sup>46</sup> Esta línea de investigación fue recientemente aprobada. Antes existía bajo la figura de sublínea de arqueometría. Desde el centro se señala que siempre hubo intenciones de que esta línea tuviera un cuerpo propio, pero existía oposición desde CONICYT debido a que no se consideraba que tuviera una relevancia científica adecuada ni una vinculación con el resto de la actividad científica que realiza el CIHDE. En este sentido, resulta clave comprender que las prioridades regionales son dinámicas y cambian en el tiempo, en función de lo cual resulta conveniente que los Centros puedan diversificar su actividad.

entrevistas surge la propuesta de generar mecanismos o fomentar un rol más activo de CONICYT en compatibilizar la investigación científica con la investigación aplicada. De este modo se plantea que para generar ciencia a nivel descentralizado se requiere como objetivo prioritario vincular la investigación con el desarrollo productivo local, aun cuando eso implique mermar la productividad en materia científico-académica.

El Centro cuenta con un plan de desarrollo estratégico que fue desarrollado durante el año 2013 por una consultora contratada en Santiago, sin embargo, se observa que no existe un grado de conocimiento profundo sobre el plan por parte de la directiva del centro. La baja importancia que se le otorga hoy al plan estratégico se explicaría por los desafíos inmediatos que plantea un contexto con serios problemas de financiamiento, y en donde la prioridad consiste en lograr la sobrevivencia y la sustentabilidad, teniendo a gran parte de sus recursos enfocados en esos objetivos. En este sentido, los entrevistados señalan claramente que la gran posibilidad de que el CIHDE sobreviva en el largo plazo tiene que ver con conseguir financiamiento del GORE. Esto permitiría proyectarlo hacia el futuro no sólo en términos de estabilidad económica, sino que lo consolidaría como un actor relevante en materia científica para la región, dado que podría realizar investigación científica al alero de las necesidades del GORE. Desde esta perspectiva, en la opinión de los entrevistados, el centro tiene el potencial de proyectarse como *“el brazo científico de la región”*.

Desde el centro se señala que la estructura organizacional actual -que incluye a un Director Ejecutivo y un Equipo de Gestión liderado por un ingeniero comercial- les ha permitido mantener un mayor orden financiero y proyectar al centro con mejores perspectivas a mediano y largo plazo. En este sentido, se plantea la necesidad de completar la implementación de la dirección ejecutiva y fortalecer el área de gestión creando un cargo que se dedique exclusivamente a conseguir financiamiento. La primera prioridad en este contexto es contar con los recursos para estar al día en las remuneraciones de los investigadores y el personal administrativo.

### **Autonomía**

El CIHDE cuenta desde el año 2004 con personalidad jurídica propia bajo la figura de “Corporación Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico del Hombre en el Desierto, CODECITE”.

Hasta entonces, la Universidad de Tarapacá fue la Institución Responsable Reemplazante del centro. Actualmente, la UTA sigue albergando el centro, en tanto le ha otorgado un espacio físico donde operar. Asimismo, aporta con los investigadores senior que llevan a cabo las tareas de dirección científica y jefatura de sus líneas de investigación. Dado que el centro nunca ha recibido recursos basales por parte del Gobierno Regional de Arica y Parinacota, la UTA y CONICYT han sido las instituciones que han permitido la subsistencia del CIHDE. La UTA



cuenta con un representante en el Directorio de la Corporación, quien es actualmente el presidente de éste.

Considerando lo anterior, los actores entrevistados señalan que una mayor autonomía respecto de la Universidad plantea tanto beneficios como dificultades. Por una parte, el CIHDE no contaría con los recursos necesarios para tener un espacio físico o el equipamiento necesario para desempeñar sus actividades de manera autónoma. Además, los directores de línea del Centro no reciben remuneración por parte del mismo, sino que son académicos de la universidad, lo que vuelve más compleja aún la pretensión de autonomía. De todas formas, quienes defienden una total independencia reconocen la necesidad de mantener una relación de cooperación con la universidad.

En general, las ventajas se asocian a que la autonomía jurídica otorga una mayor agilidad para realizar la gestión del CIHDE. Esto se debe a que los procesos en la universidad, se someten a gran cantidad de exigencias burocráticas, lo que muchas veces redundaría en que todo toma más tiempo y esfuerzo. Por otro lado, se percibe a la personalidad jurídica como algo positivo dado que permite optar a nuevas fuentes de financiamiento, al mismo tiempo que posicionar al centro como una entidad con un peso específico propio, y no como una institución que existe sólo bajo el alero de la universidad.

En cuanto a las desventajas, los entrevistados señalan que el mayor conflicto se produce en la medida en que la autonomía del centro puede significar que éstos sean vistos por las universidades como una competencia en términos de captación de recursos. Si bien se declara que el CIHDE y la UTA mantienen hoy una buena relación, se advierte que la generación de roces entre centros y universidades era algo predecible y que obedecía a una mirada de CONICYT, quien en su momento habría estimado que la competencia podría estimular la productividad científica. De esta forma, se señala que por aspectos de diseño se deja a los centros en una situación incómoda en la que deben competir con una institución que los auspicia y apoya constantemente.

### **Citas de los entrevistados**

*“Lo que pasa es que como atacan más la parte científica... Por ejemplo, está la línea arqueológica. Claro que son importantes las momias Chinchorro para la región, pero no está asociada a la cámara de turismo, por ejemplo; cómo potenciar estas redes de circuitos turísticos, eso no está hecho. Lo mismo que la parte del agua, medimos la contaminación y decimos que tal río está contaminado con arsénico y cómo tratarlo, pero falta esa asociación respecto a cómo las empresas mineras y los agricultores aprovechan esa agua”* (representante de la Universidad).

*“Yo diría que el vínculo con el sector productivo está muy débil. Los únicos intentos, y todavía sin resultado, son con el turismo, en una formalización con el turismo de intereses especiales...con cierta sensibilidad a eso de las momias, pero muy débil todavía. No se está trabajando como ciencia aplicada, eso no está funcionando.”*



*Hay buenas intenciones, pero no hay una mesa de trabajo, un planteamiento de necesidades del área de turismo hacia ellos, nada de eso”* (representante del sector productivo).

*“Esas exigencias de hacer convenios, prestar servicios de asesoría o consultoría, perjudican la posibilidad de alcanzar las metas científicas porque somos muy pocos y no podemos ser más... Con la plata del GORE tú podrías contratar... entonces podrías tener, no sé, 3 personas dedicadas a vinculación; nosotros acá tenemos que hacer todo”* (representante del CIHDE).

*“A mediano y largo plazo veo al centro consolidado y como el brazo científico de la región, incluso más que la universidad... el CIHDE ejecutaría mandado por el GORE”* (representante de la Universidad).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó entre las brechas en materia de ciencia y tecnología las siguientes: la región requería fortalecer las capacidades regionales para la formulación de políticas de I+D+i; mejorar la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación; aumentar sus niveles de emprendimiento y patentamiento, y aumentar la inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales.

Actualmente, la Región de Arica y Parinacota está en proceso de actualización de su Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), que cubrirá el periodo entre 2014 y 2020. La región cuenta también con una Estrategia Regional de Innovación (ERI, 2012-2016). Esta estrategia se encuentra alineada con la ERD, pero pone especial atención en el desarrollo de conocimiento aplicado para abordar esas áreas. El CIHDE formó parte de la elaboración de la ERI, así como de la institucionalidad que se generó a nivel regional para ponerla en práctica: el Sistema Regional de Innovación, alojado en la División de Planificación y Desarrollo Regional del GORE. En esta nueva institucionalidad, el Director Ejecutivo del centro forma parte del comité técnico, específicamente a través del directorio del Proyecto RED.

Es necesario considerar que este documento se generó recientemente, en vistas de lo cual es complejo ver su impacto en la toma de decisiones en torno a priorización y asignación de recursos dado que no se ha implementado totalmente. De todas formas, desde el GORE se señala que durante el año 2013 y por primera vez, la ERI fue utilizada como criterio para la asignación de los proyectos FIC.

El financiamiento recibido por el CIHDE en el año 2009 representó sólo el 5% del gasto total en I+D destinado a la Región de Arica y Parinacota. Aun cuando no existen datos para establecer esta misma relación en otros años, es un hecho que este porcentaje es bastante bajo. No obstante, se observa que en materia de productividad científica el CIHDE constituye un actor relevante a nivel regional.



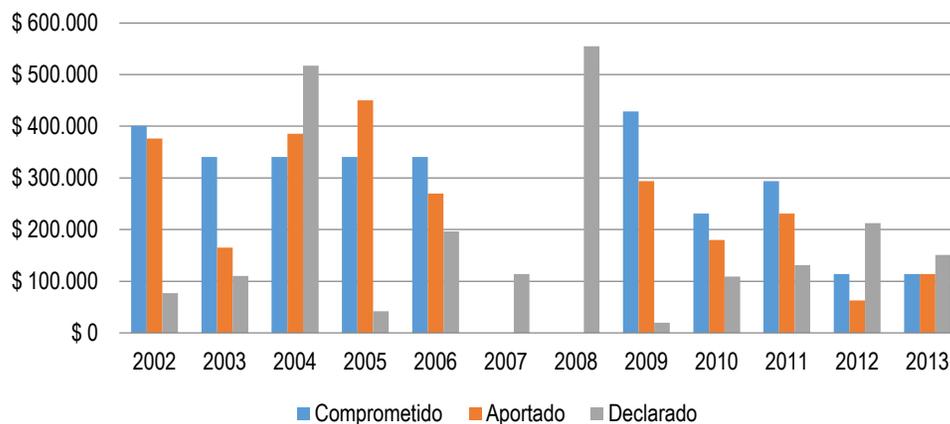
Considerando el total de publicaciones realizadas por el CIHDE en el periodo 2003-2012, se observa que estas representan cerca del 20%<sup>47</sup> del total de publicaciones realizadas en el mismo periodo a nivel regional. Un hecho que resulta llamativo es que la importancia relativa del CIHDE en términos de productividad científica era mucho mayor en el periodo 2003-2007<sup>48</sup>, sobre todo debido a que la productividad regional era muy baja. Desde el año 2008 en adelante se observa una merma considerable en la productividad absoluta del centro y un aumento de la misma en la región y aunque no puede atribuirse una relación entre ambas, podría suponerse que la existencia del centro podría haber influido.

**Tabla 20 Financiamiento CIHDE y gasto en I+D Región de Arica y Parinacota (M\$ corrientes)**

	<b>2009</b>
Financiamiento CIHDE	293.794
Gasto I+D regional	6.064.804
% gasto en CIHDE respecto a gasto I+D regional	5%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 21 Financiamiento basal CIHDE (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia partir de la base de datos de CONICYT

<sup>47</sup>Se debe tener en cuenta que en algunas regiones la serie temporal de publicaciones no permite una comparabilidad estricta entre la productividad del centro y la productividad de la región. Esto se debe a que en algunos casos no se cuenta con datos para ambos por el mismo periodo de tiempo.

<sup>48</sup> El CIHDE fue creado originalmente en la región de Tarapacá. Luego de la creación de la región de Arica y Parinacota en octubre de 2007 (Ley N°20.175), el centro modificó su pertenencia regional.



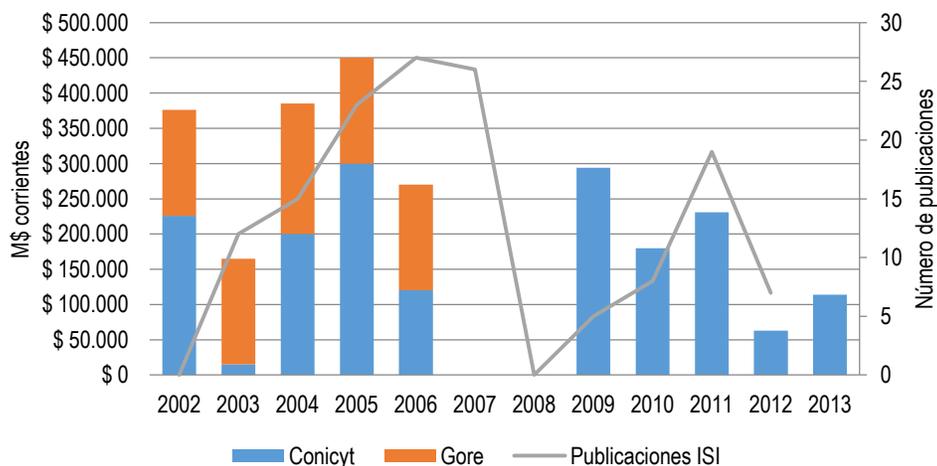
**Tabla 21 Publicaciones CIHDE y Región de Arica y Parinacota**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
CIHDE	12	15	23	27	26	0	5	8	19	135
Región de Arica y Parinacota	17	48	40	55	54	93	93	103	137	640

Nota: El proyecto de Creación de CIHDE finalizó el año 2007 y el de Continuidad se inició el año 2009. En 2007 y 2008 no recibió financiamiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientimétricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 22 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CIHDE**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

En materia de capital humano avanzado se observa que la importancia del CIHDE es bastante menor. Tan sólo 8 de los 113 doctores activos en la región hacia el año 2011 se desempeñaban en el CIHDE, esto si consideramos a los doctores asociados y contratados que formaban parte del centro. Si se considera sólo a los doctores contratados la cifra disminuye a 0. La reducida masa crítica de investigadores en la región es una de las brechas identificadas por el estudio de CONICYT (2010).



**Tabla 22 Doctores contratados y asociados CIHDE respecto a total doctores Región de Arica y Parinacota**

	<b>2011</b>
CIHDE doctores contratados y asociados	8
CIHDE doctores contratados	0
Doctores Región de Arica y Parinacota	113

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Banco Central e INE



## CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN RECURSOS HÍDRICOS, CIDERH

Tabla 23 Ficha resumen CIDERH

Región	Región de Tarapacá
Concurso de Creación	VI Concurso “Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico” (2009).
Fecha de inicio	Enero 2010
Fecha de continuidad	No aplica
Personalidad jurídica	No aplica
Institución responsable reemplazante	Universidad Arturo Prat
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional de Tarapacá Minera Doña Inés de Collahuasi Minera Cerro Colorado (BhpBilliton)

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>49</sup>

Generar y difundir conocimiento científico sobre los recursos hídricos en zonas áridas, a través de un equipo multidisciplinario de investigadores, vinculado a redes nacionales e internacionales.

### Visión

Ser un centro de investigación de referencia a nivel regional, nacional e internacional en gestión sustentable y eficiente de recursos hídricos en zonas áridas.

---

<sup>49</sup>Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.ciderh.cl](http://www.ciderh.cl)



## Objetivos<sup>50</sup>

1. Desarrollar investigación básica para orientar el manejo integral de cuencas e innovación tecnológica en procesos acuosos provenientes de las diferentes fuentes de uso y naturales en la región de Tarapacá.

- Crear y mantener actualizada una base de datos de la información referente a los Recursos Hídricos de la región de Tarapacá
- Generar datos, complementar las informaciones hidrológicas e Incrementar la investigación sobre los recursos hídricos (Cuantificación) de las cuencas de la región de Tarapacá.
- Investigar las características químicas (calidad geoquímica, el estado de contaminación y especiación química de elementos) en aguas superficiales y acuíferos de las zonas áridas de la región de Tarapacá.
- Investigar tratamientos innovadores para la depuración de aguas residuales urbanas, residuos industriales líquidos y fuentes naturales que permitan recuperar, reutilizar y obtener agua en volumen y calidad para distintos usos
- Evaluar sistemas de tratamientos no colectivos en asentamientos rurales, que permitan recuperar agua, disminuir la contaminación, y mejorar la calidad de vida de los habitantes
- Investigar tecnologías innovadoras para incrementar la eficiencia del uso del recurso hídrico en las industrias de la región, regadío de cultivos hortofrutícolas – ornamentales y población

2. Incrementar la capacidad en formación, gestión, innovación tecnológica y difusión en recursos hídricos.

- Contribuir a aumentar la eficiencia y sustentabilidad en la gestión de recursos hídricos de la región de Tarapacá y en zonas áridas y semiáridas en general.
- Establecer indicadores de sustentabilidad para los recursos hídricos de la región de Tarapacá.
- Gestionar la protección intelectual, transferencia tecnológica y difusión de los resultados y/o productos generados de las investigaciones realizadas
- Promover e incentivar la especialización de los investigadores para mejorar sus competencias en su participación en actividades académicas de pre y post grado, dirección de tesis de pre y post grado y formulación de proyectos.
- Promover el uso de nuevas tecnologías para disminuir la contaminación de los cuerpos receptores de la región Tarapacá originada por los vertidos de residuos industriales líquidos y aguas servidas.

---

<sup>50</sup>Definidos en el Proyecto de Creación reformulado (2012).



3. Dotar a la región de un centro de investigación avanzada en gestión e innovación tecnológica en recursos hídricos para constituirse en referente nacional e internacional.

- Dotar a la Región de un Centro de Investigación Avanzada en Gestión e Innovación Tecnológica en Recursos Hídricos que permita asesorar y apoyar a organismos del ámbito público – privado con competencias en el uso consuntivo y no consuntivo del agua natural y residual urbana – industrial en la región de Tarapacá generando propuestas y proyectos innovadores.
- Insertar capital humano avanzado con grado de doctor o magister para fortalecer las áreas de investigación y desarrollo en Recursos Hídricos en los ámbitos de gestión y tecnologías en sistemas acuosos.
- Implementar laboratorios de investigación, desarrollo y servicios a terceros del Centro para mejorar la capacidad regional en análisis químicos de aguas procedentes de diferentes fuentes y usos y mejorar la capacidad de análisis químicos en aguas naturales, procesos acuosos y RIL con la implementación de un Laboratorio de Análisis Acreditado

#### **Líneas de investigación**

1. Gestión integrada de recursos hídricos
2. Innovación tecnológica en sistemas acuosos

#### **Principales disciplinas científicas**

1. Hidrogeología
2. Geoquímica
3. Química Analítica
4. Ingeniería Química
5. Agronomía
6. Ingeniería Sanitaria

#### **Orientación estratégica**

El CIDERH se ha orientado hasta el momento a generar información sobre el recurso hídrico para la toma de decisiones de pequeños agricultores del desierto, instituciones públicas u otros actores involucrados en la gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos de la región. Sin embargo, dado que el trabajo científico del



centro aún es reciente, muchos de los resultados aún no son publicados o bien no han tenido todavía impacto en su entorno.

A partir de las entrevistas realizadas, es posible decir que en general, los actores consultados perciben que el Centro de Investigación y Desarrollo de Recurso Hídrico ha cumplido con las expectativas que tenían de éste en sus inicios. En esa misma dirección, existe una buena percepción del trabajo realizado por sus investigadores y consideran relevante y necesaria la presencia de esta institución en la región. Se señala, sin embargo, que las metas autoimpuestas planteadas en el Proyecto de Creación fueron muy ambiciosas, lo que ha sido una presión constante pues se les evalúa en función de dichas metas. Un obstáculo para alcanzar los resultados esperados en términos científicos ha sido la falta de datos y series temporales sobre recursos hídricos en la región.

Actualmente existe coincidencia entre los entrevistados respecto a que el CIDERH ha comenzado a ser reconocido a nivel regional y nacional como referente en temas vinculados al recurso hídrico. Esto habría despertado el interés de tesis, doctorandos y otras universidades del país, que se han acercado al centro. Asimismo, el reconocimiento se reflejaría en las invitaciones a seminarios y consultas que reciben como expertos.

Una fortaleza del centro ha sido su vinculación con otras instituciones de investigación. De acuerdo con los entrevistados, mediante estas alianzas se busca conseguir colaboración de investigadores, expertos que apoyen el desarrollo de proyectos locales, vincularse con instituciones de prestigio y también la posibilidad de abordar nuevas temáticas. Estos convenios se han materializado, por ejemplo, en intercambios, pasantías y estancias de investigación de extranjeros.

Desde el Gobierno Regional de Tarapacá se señala que esperan que el centro provea de información para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas regionales respecto al agua y que, a su vez, contribuya al desarrollo y transferencia de soluciones tecnológicas innovadoras para abordar desafíos estratégicos de la región y de sus sectores productivos, vinculados a un uso eficiente y sustentable de los recursos hídricos

En general existe concordancia entre las líneas de investigación del centro y las prioridades regionales. El agua es un tema crítico, transversal a todas las esferas del territorio y reconocido por todos los actores sociales.

Ambas líneas de investigación tienen enfoques distintos que se articulan para actuar como cadena. Mientras la línea de Gestión integrada de recursos hídricos tiene una orientación más científica y se dedica al estudio, conocimiento y caracterización del problema, la línea de Innovación tecnológica en sistemas acuáticos busca desarrollar tecnologías que entreguen soluciones a dicho problema. En esta línea se han desarrollado trabajos en el ámbito de la agricultura, reúso de aguas residuales y desalinización de aguas.

No obstante, existen visiones contrapuestas respecto a la actual relación entre el centro y el GORE. En particular se señalan tensiones con el Consejo Regional, cuyos intereses políticos no se alinean necesariamente con los criterios con los que

se toman las decisiones estratégicas del centro. En una perspectiva distinta, se advierte que no todas las autoridades regionales tienen una opinión positiva de la Universidad responsable del centro, argumentándose que sólo recibió acreditación por dos años, por lo tanto podría perjudicar al posicionamiento y reconocimiento científico del centro.

Por parte del sector productivo que participa en el centro, se espera que el CIDERH ayude a formar y consolidar un equipo de profesionales especialistas en temas de recursos hídricos en zonas áridas con el fin de proveer a la industria minera de información relevante. En general, los entrevistados están de acuerdo con la presencia de empresas privadas en el directorio, sin embargo, algunos de ellos no aprueban que se trate de compañías mineras pues se advierte un conflicto de interés, dada la asociación de la gran minería con la extracción del recurso hídrico de la región. En la opinión de algunos representantes del sector público y del centro, estas empresas podrían ejercer presión en el centro y afectar la neutralidad de los resultados de la investigación científica.

Por otra parte, el centro se vincula con el sector agrícola mediante proyectos colaborativos. Hasta la fecha, esta es un área incipiente donde no se han generado servicios ni asesorías técnicas remuneradas, sino más bien se ha tratado de un intercambio de beneficios mutuo (acceso a información). En este sentido, se señala también la necesidad de reforzar y la formalizar las relaciones del centro con la comunidad y los pueblos originarios, especialmente considerando su vulnerabilidad respecto al tema del agua. Compatibilizar esto con los requerimientos de la minería y mantener su independencia política es sin duda uno de sus principales desafíos.

Otro de los desafíos que ha enfrentado el CIDERH durante su instalación ha sido dar estabilidad a su estructura organizacional. Para ello, el centro ha elaborado dos planes estratégicos, el último el año 2013, con el apoyo de una consultora externa y la participación de los investigadores del centro. La principal modificación que esto ha propuesto es la incorporación de un encargado de gestión de proyectos, que tendría como función central asegurar el cumplimiento de este plan. Después de una serie de modificaciones y contrataciones, los entrevistados del centro coinciden en que la actual estructura organizacional y administrativa se ajusta a las necesidades y requerimientos del centro, lo que permitirá acelerar la productividad y alcanzar las metas propuestas. Un ámbito que se discute desde la perspectiva de las autoridades regionales es la necesidad de que la dirección del centro tenga un perfil más ejecutivo y no necesariamente científico.

Una dificultad importante ha sido también constituir un equipo de trabajo por falta de postulantes nacionales que quisieran radicarse en Iquique (por razones geográficas y el alto costo de la vida), aunque para algunos investigadores esto sea un desafío que los motiva. Esto habría sido aún más difícil debido al bajo reconocimiento académico de la UNAP. Sin embargo, hoy se señala que el centro cuenta con la dotación de capital humano adecuada a los objetivos y desafíos que se ha planteado, entre los que destaca una alta proporción de investigadores extranjeros. Para el centro es un desafío permanente retener al equipo de capital humano avanzado que tanto le ha costado conformar hasta ahora. Por una parte, está el



riesgo de que empresas mineras ofrezcan mejores condiciones de trabajo y por otra parte, parece razonable esperar que al tener un equipo mayoritariamente formado por extranjeros, exista alta rotación en la medida en que vayan cumpliendo un ciclo en el centro. Por otra parte, se señala que un obstáculo ha sido el rechazo por parte de CONICYT de ciertos gastos por no considerarlos justificados, incluyendo algunas actividades, equipos, viajes y viáticos. Dichos gastos se efectúan de todos modos, pero implican una carga que debe cubrirse mediante fuentes de financiamiento complementarias.

### **Autonomía**

El CIDERH no cuenta con personalidad jurídica autónoma, pero se encuentra en proceso de obtenerla. La Universidad Arturo Prat (UNAP) es la Institución Responsable Reemplazante del centro y preside su directorio. La UNAP aporta con investigadores asociados y comparte con el centro laboratorios y equipamiento, así como la organización de diversas actividades en colaboración.

Los entrevistados del centro señalan que la principal ventaja de la autonomía jurídica sería la agilización de los procedimientos administrativos y recibir financiamiento de otras instituciones. A su vez, coinciden con el Gobierno Regional en la necesidad de fortalecer una identidad separada de la UNAP. Por el contrario, una desventaja sería que la UNAP podría ver al centro como competencia en el sentido de postular a los mismos fondos para auto sustentarse.

### **Citas de los entrevistados**

*“El agua en Iquique es un tema que siempre está arriba de la mesa. La Intendente, por ejemplo, siempre le ha pedido al centro reportes, a la universidad la ha presionado para pedir avances en el desarrollo del proyecto. Se ve que la región, a nivel político, tiene un interés en que el centro se desarrolle”* (representante del sector productivo).

*“Tienes un entorno favorable para hacer investigación, porque aquí tienes un laboratorio natural, o sea, puedes partir de cero... tú aquí puedes crear, puedes hacer muchas cosas”* (representante de la universidad).

*“Cuando se levantó el concurso, postularon muy pocos chilenos, y los que postularon no cumplían tampoco las expectativas... En Chile hay poco especialista, y los pocos que hay estamos todos contratados por empresas que tenemos un nivel de sueldo bastante más alto del que se estaba ofreciendo, y por lo mismo, la llegada de extranjero fue lo más natural”* (representante del sector productivo).

*“Yo creo que tanto nuestros investigadores, como ellos se han ido nutriendo del quehacer de cada uno y la universidad efectivamente va mejorando un área del conocimiento que lo tenía a lo mejor centralizado, yo te diría que desde el punto de*



*vista de capital humano avanzado ha sido un plus” (representante de la Universidad).*

*“Administrativamente son procesos muy engorrosos... el proceso de firmas, de compras, de todo, y bueno, tenemos otro problema, es que la universidad se acreditó solo por dos años, y eso está mal. Por ejemplo, no pudimos postular a una convocatoria de Conicyt porque pedían que las universidades fueran acreditadas por más de dos años, entonces, esas cosas no nos convienen” (representante del CIDERH).*

*“El primer desafío que tiene es administrativamente, formar la corporación, independizarse y tener a la universidad como aliada y no como un jefe. Hay un tema financiero, contractual de los equipos, de recibir financiamiento de instituciones nacionales, extranjeras, postular a proyectos” (representante del sector productivo).*

*“El problema es que las empresas mineras son las entidades más polémicas a nivel de agua, o sea, se les acusa de robar el agua, de acabar con el agua, cosas reales y no reales, hay de todo ahí... en todo caso no nos favorece a nuestra imagen tener esos logos y parte de los Consejeros Regionales nos lo reprocha también” (representante del CIDERH).*

*“En este período sobre todo en la segunda fase, se tienen que generar las bases suficientes de cómo se va a generar la sustentabilidad financiera... yo creo que es complejo que sea autosustentable, porque el tema de los proyectos no sustenta un centro, es imposible. En los centros de investigación a nivel internacional, siempre tienen un apoyo por lo menos basal, y a partir de ahí generar investigación” (representante del CIDERH).*

*“De apoco están siendo referencia en algunos temas específicos. Si uno pregunta en Santiago, por ejemplo, cuando uno va a los seminarios, empiezas a preguntar por quien conoce cosas de la zona macro norte, ya te están nombrando el CIDERH en algunas partes” (representante sector productivo).*

*“El CIDERH para mi debiera ser una voz reconocida por toda la ciudadanía de la región. O sea, cada vez que hay un problema de agua, quien debiera dar una voz autorizada, inmediatamente que de confianza a todos los actores locales, el CIDERH. Y eso se gana con posicionamiento, presencia mediática, redes” (representante del Gobierno Regional).*

## **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó entre las brechas en materia de ciencia y tecnología que la región debía fortalecer la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e



innovación; aumentar sus niveles de emprendimiento y patentamiento; mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación; aumentar los niveles de transferencia tecnológica regional, los niveles de emprendimiento a nivel regional y la inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales, y finalmente fortalecer el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región de Tarapacá cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) vigente entre 2011 y 2020, y una Estrategia Regional de Innovación propuesta para 2012-2018. De acuerdo con ambos documentos, algunos de los objetivos prioritarios regionales de desarrollo científico-tecnológico son priorizar y/ o privilegiar el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología por parte de las universidades, locales con empresas de la región, con impacto en la competitividad de los sectores productivos más relevantes; potenciar el desarrollo de Pymes; incentivar la incorporación de alternativas para el suministro y gestión de recursos hídricos y energéticos en las inversiones públicas y privadas, avanzando en la utilización de Energías Renovables No Convencionales; fortalecer la coordinación del sistema ciencia-tecnología-empresa-sector público, definiendo el liderazgo del sistema, y crear una Instancia Regional para el desarrollo de innovación, Ciencia y Tecnología, entre otros. Asimismo, en la ERI se han definido entre los principales sectores económicos y actividades económicas innovadoras la minería, acuicultura y la agricultura del desierto.

El CIDERH representaba hacia los años 2009 y 2010 un 14% y 12%, respectivamente, del gasto total en I+D en la Región de Tarapacá. Aun cuando estos porcentajes son bastante altos, el desempeño del centro en materia de productividad científica es todavía bajo, puesto que en el periodo 2008-2011 sólo había realizado 7 publicaciones, considerando que el total de publicaciones realizadas en la región para el mismo periodo es de 158, lo que representa el 4,4% de la productividad a nivel regional.

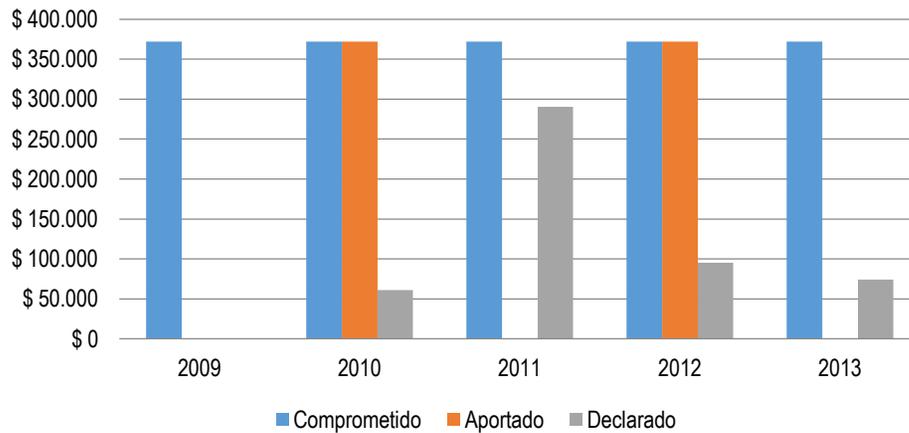
**Tabla 24 Financiamiento CIDERH y gasto en I+D Región de Tarapacá (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CIDERH	185.000	186.920
Gasto I+D regional	1.300.348	1.517.244
% gasto en CIDERH respecto a gasto I+D regional	14%	12%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



**Gráfico 23 Financiamiento basal CIDERH (M\$)**



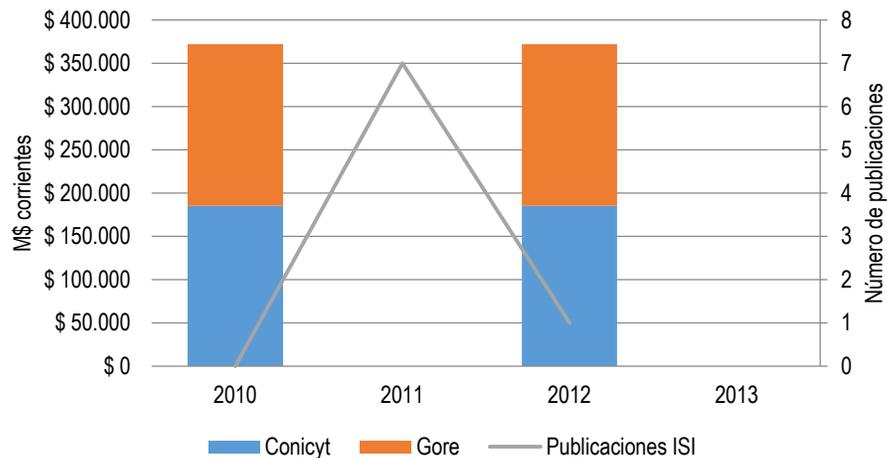
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

**Tabla 25 Publicaciones CIDERH y Región de Tarapacá**

	2008	2009	2010	2011	Total
CIDERH	0	0	0	7	7
Región de Tarapacá	26	40	36	56	158

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 24 Recursos Transferidos y Publicaciones ISI CIDERH**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



En relación a la importancia relativa de la cantidad de doctores que se desempeñan en el centro, se observa que esta es bastante menor. Considerando a los doctores contratados y asociados la cifra asciende a 5 de un total de 45 doctores en la región. Mientras que si se considera sólo a los doctores contratados que se desempeñan en el centro, la cifra desciende a 2.

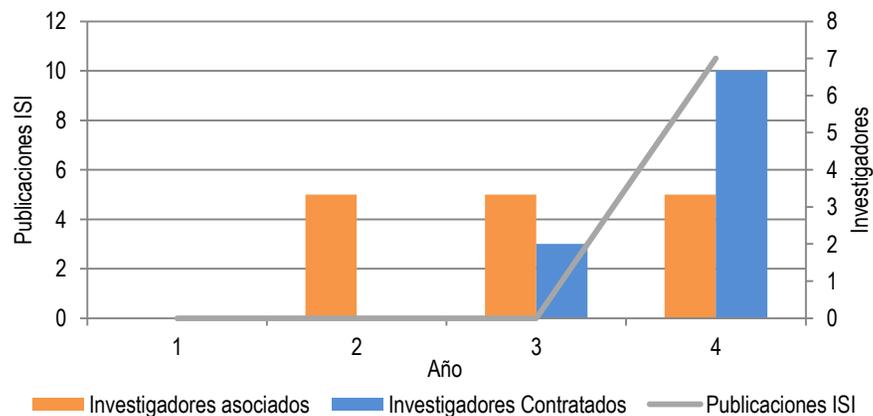
El informe de CONICYT señalaba que la región de Tarapacá tenía al menos tres brechas relativas al capital humano, como aumentar la masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional y promover y fortalecer el aumento de oferta de programas de especialización a nivel regional en función de requerimientos específicos así como promover programas de becas que permitan el perfeccionamiento y especialización con posibilidades de reinserción en la región.

**Tabla 26 Doctores contratados y asociados CIDERH respecto a total doctores Región de Tarapacá**

	2011
CIDERH doctores contratados y asociados	5
CIDERH doctores contratados	2
Doctores Región de Tarapacá	45

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 25 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO PARA LA MINERÍA, CICITEM

Tabla 27 Ficha resumen CICITEM

Región	Región de Antofagasta
Concurso de Creación	Concurso III "Creación de Consorcios Regionales de Investigación y Desarrollo Cooperativo" (2004)
Fecha de inicio	Enero 2006
Fecha de continuidad	2010
Personalidad jurídica	Corporación Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería, CICITEM (2008).
Institución responsable reemplazante <sup>51</sup>	Universidad Católica del Norte
Otras instituciones participantes	Universidad de Antofagasta Gobierno Regional de Antofagasta

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>52</sup>

Apoyar la innovación, desarrollo y sustentabilidad de la industria minera y sectores productivos asociados, nacionales y regionales, a través de investigación científica y tecnológica de alto nivel.

### Visión

Consolidarse como un Centro de Investigación Científico Tecnológico, referente nacional en el ámbito de la minería, con clara proyección internacional.

---

<sup>51</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>52</sup> Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.cicitem.cl](http://www.cicitem.cl)



## **Objetivos<sup>53</sup>**

1. Contribuir a materialización del proyecto del cluster minero regional mediante la creación de un centro de investigación científico tecnológico para la minería.
2. Impulsar el desarrollo de la región de Antofagasta, región minera, a través de la generación de investigación y desarrollo científico tecnológico para la minería.
  - Crear un marco regulador jurídico-administrativo del Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería
  - Crear grupos de investigación multidisciplinarios que sean referentes nacionales en áreas vinculadas al sector minero.
  - Promover la participación activa de la empresa en el desarrollo científico tecnológico y fomentar la relación universidad-empresa.
  - Contribuir a la formación e incorporación de recursos humanos capaces de protagonizar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
  - Contribuir al desarrollo del sector productivo, aportando con conocimiento e innovaciones tecnológicas que permitan una mejor explotación de los yacimientos y agregar valor a los recursos actualmente exportados.
  - Crear una antena tecnológica que promueva el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y que facilite la consolidación del centro como referente nacional en el área minera.
  - Favorecer la transferencia tecnológica que permita desarrollar y crear micro, pequeñas y medianas empresas tecnológicas, de apoyo principalmente al sector minero, contribuyendo a la generación de empleos en la Región

## **Líneas de investigación**

1. Tecnología de procesos
2. Biominería
3. Bioenergía y Sustentabilidad Ambiental

## **Principales disciplinas científicas**

1. Ingeniería Química
2. Ingeniería Metalúrgica

---

<sup>53</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



3. Biotecnología
4. Medio Ambiente

### **Orientación estratégica**

El CICITEM se orienta a la investigación aplicada, servicios de asesoría y transferencia de soluciones tecnológicas a la industria minera en general.

En la opinión de los entrevistados, el CICITEM no ha cumplido con las expectativas de las autoridades regionales, especialmente en relación a su impacto en el entorno productivo de la región. Si bien existe concordancia entre las líneas de investigación del centro y las prioridades regionales, en la visión del Gobierno Regional el centro enfoca su trabajo hacia la gran minería, mientras que la autoridad espera que éste sea orientado hacia la pequeña y mediana minería. Esto es concordante con la ERD y ERI, que otorgan a las Pymes un lugar central entre sus prioridades. Paralelamente, se espera que el centro sea parte en el futuro de un parque científico-tecnológico que se ha previsto establecer en la región.

Por otra parte, se señala que los vínculos con las empresas se dan principalmente con los investigadores, quienes facturan sus servicios a través del CICITEM, sin existir convenios que se materialicen en proyectos colaborativos a nivel institucional. Es más, al ser contrataciones directas para el desarrollo de soluciones específicas, los resultados son propiedad de las empresas mandantes. Un desafío en este sentido es integrar a representantes del sector privado en el directorio del centro, lo que podría ayudar a fortalecer la vinculación con el entorno productivo regional.

En la visión de representantes de las universidades y del centro, el CICITEM debe ser un centro tecnológico con orientación de negocio que complemente la investigación básica y aplicada que se realiza en la Universidad. Para ello algunos entrevistados plantean que el centro requiere diversificar el perfil de los profesionales que trabajan en él. En ese sentido, señalan que el centro requiere doctorados dedicados a la investigación, pero también necesita personal orientado a la gestión y ejecución, idealmente ingenieros.

Existe acuerdo entre los entrevistados en que el funcionamiento del centro se encuentra tensionado por las expectativas divergentes del GORE y CONICYT. Se señala que hasta el momento el centro ha priorizado cumplir con las metas científicas de CONICYT, pero se ha planteado mejorar el conocimiento de la pequeña y mediana minería para poder responder a sus requerimientos de I+D y cumplir así también con las expectativas del GORE. En este sentido, se señala que los indicadores de productividad científica que se utilizan para evaluar al centro debieran adecuarse a su orientación aplicada.

Por último, no existe acuerdo entre los entrevistados sobre el reconocimiento científico del centro, no obstante se destaca que éste es parte de la instalación del centro de excelencia de CSIRO. Asimismo, se señala que los investigadores del



centro son referentes a nivel regional, nacional y en algunos casos, internacional. No obstante, esos investigadores son asociados a las universidades participantes y en su entorno no se les identifica con el CICITEM.

En la opinión de los entrevistados, uno de los problemas más serios que enfrenta hoy el centro se relaciona con su gobernanza. Al momento de realizar este estudio, el CICITEM no contaba con un Director Ejecutivo ni Gerente, situación que se habría prolongado por más de seis meses. Anteriormente, la dirección ejecutiva del centro estaba a cargo tanto de la gerencia como de la dirección científica del centro.

Una crítica que se repite entre los entrevistados apunta a los miembros del directorio del centro, aunque no existe consenso en cómo debiera constituirse idealmente. El principal aspecto en discordia es la participación del sector privado, pero se observa también una falta de comunicación y coordinación tanto al interior del directorio como entre éste y los investigadores que componen el comité científico. También se señalan dificultades financieras para aumentar la dotación de capital humano avanzado, principalmente por la competencia de sueldos del sector minero y el alto costo de vida de Antofagasta. Sin embargo, la prioridad del centro radica en fortalecer su dirección y gestión administrativa.

En el año 2010, junto al proyecto de continuidad, se presentó un plan de negocios y posteriormente se elaboró un Plan Estratégico con la asesoría del centro VTT Technical Research Centre of Finland. Sin embargo, los entrevistados han señalado que, si bien se valora positivamente la consultoría de VTT, los planes no han sido validados ni asimilados por el equipo de trabajo del centro, por lo tanto, no se encuentran operativos.

### **Autonomía**

El CICITEM cuenta con personalidad jurídica propia desde el año 2008, en la figura de la Corporación Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería, CICITEM.

La Universidad Católica del Norte (UCN) y la Universidad de Antofagasta idearon en conjunto el proyecto de creación del centro. En la actualidad ambas instituciones participan activamente en el directorio.

Por otra parte, las universidades aportan al centro su infraestructura, y comparten con él investigadores, laboratorios y equipos. Adicionalmente, las universidades han prestado respaldo financiero cuando ha habido atrasos en la transferencia de cuotas del financiamiento basal.

A su vez, los investigadores contratados por el CICITEM colaboran con las universidades mediante proyectos y publicaciones en conjunto o bien a través de la docencia. Esta situación no ha estado exenta de roces con las universidades pues se advierte que éstas se benefician de dichos investigadores, con lo que disminuyen su dedicación efectiva al centro.



Las tres líneas de investigación del centro son desarrolladas de manera separada por investigadores de la Universidad de Antofagasta (Tecnología de procesos) y de la Universidad Católica del Norte. La línea de Bioenergía y Sustentabilidad Ambiental es la más nueva y es desarrollada por académicos asociados a la U. de Antofagasta junto a investigadores contratados por el CICITEM. Esta desarticulación es destacada por los entrevistados del centro, quienes afirman que es necesario que el centro cuente con infraestructura propia, lo que favorecería también su identidad y posicionamiento.

Respecto a la independencia jurídica, existe consenso en los beneficios que ello ha significado para el centro, principalmente en materia de gestión y administración, dándole libertad para la administración de sus recursos y para vincularse con otras instituciones, permitiéndole generar convenios y proyectos de manera más expedita. En cuanto a sus desventajas, se menciona la pérdida del respaldo de las universidades para la gestión de los proyectos, lo que ha aumentado las responsabilidades de los investigadores.

### **Citas de los entrevistados**

*"Yo sentía que el CICITEM era una instancia muy alejada respecto del Consejo Regional y entendía yo, que no estaba cumpliendo con los objetivos que nosotros como Gobierno Regional nos habíamos planteado de acuerdo a la ERD...en el sentido que veíamos a CICITEM, si bien podría tener una relación con las grandes empresas mineras, pero su razón de ser nosotros lo veíamos en generar un apoyo para el fortalecimiento del emprendimiento minero, de la pequeña minería"* (representante del Gobierno Regional).

*"Nos incentivó la posibilidad de tener nuevo financiamiento para poder profundizar la investigación en las líneas y poder hacer un aporte más interesante al desarrollo de la minería regional"* (representante de Universidad).

*"Yo creo que la región necesita un CICITEM. Uno tiene que entender que, en la cadena de la innovación las universidades hacen investigación básica y aplicada y los centros tecnológicos siguen en la cadena haciendo investigación aplicada, pero con una orientación de negocio, de crear negocio. La universidad hace investigación aplicada con una visión estratégica, pero no necesariamente que genere negocio"* (representante de Universidad y CICITEM).

*"Para Conicyt tenemos que hacer investigación de frontera y lo que vale son las publicaciones. Pero al Gobierno Regional no le importa en absoluto las publicaciones, lo que quiere es que trabajemos con la Pymes, entonces ese trabajo con las Pymes ha sido muy incipiente, porque las Pymes no necesitan mucha información de frontera. Entonces, si uno mira desde el punto de vista del Gobierno regional, CICITEM no ha cumplido la función que ellos quieren porque no ha cumplido con las pequeñas empresas de la minería"* (representante del CICITEM).



*“El centro no fue creado para hacer investigación básica. El centro es de investigación y desarrollo. Entonces, no lo puedo medir en función de la productividad como mido a mis académicos”* (representante de Universidad).

*“Creo que el CICITEM no tiene la gobernanza que se requiere, o sea, la capacidad de decir 'quién dirige esto', pero además de quien dirige, cómo nos ponemos de acuerdo y cuáles son nuestras líneas efectivamente. Tú ves que los investigadores cada uno anda en lo suyo, no tienen líneas fuertes y una administración precaria, precaria, precaria...”* (representante de Universidad).

*“Necesitamos tener distintos tipos de investigadores, que sean gestores de negocios, que estén a cargo de algunos clientes y que hubiera un investigador que dedicara parte de su jornada exclusivamente a atender a ese cliente. A la vez, necesitamos investigadores que hagan investigación aplicada y otros que hagan investigación estratégica, de largo plazo, que también podríamos llamarlos investigadores profesores. Esta estructura más matricial que usa VTT, que tiene que ver con que el centro tiene que hacer investigación aplicada, pero no básica, ni aplicada en el sentido de la universidad, sino con un sentido distinto, muy orientado hacia el mercado, porque eso es lo que la región requiere y es el perfil de un centro que quiere ayudar al desarrollo de la innovación”* (representante del CICITEM).

*“Hay muchos problemas para traer doctores que tengan alguna experiencia en la parte de minería...normalmente la empresa minera ofrece mejor sueldos que acá”* (representante del CICITEM).

*“Nos acabamos de ganar un proyecto anillo, donde participa gente de la UCN que está asociada a CICITEM, participa gente de la UA de la línea de procesos que está asociada y participamos nosotros como CICITEM, gente de procesos y de bioenergía, entonces es multidisciplinario. Eso permite que interaccionemos, permite que podamos conversar”* (representante del CICITEM).

## **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región tenía una fuerte dependencia de financiamiento para CTi de nivel central; debía mejorar la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación; aumentar los niveles de emprendimiento y patentamiento, los niveles de apoyo al emprendimiento; mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación; aumentar los niveles de transferencia tecnológica regional, los niveles de emprendimiento a nivel regional, y favorecer la articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región de Antofagasta cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) vigente para 2009-2020 y con una Estrategia Regional de Innovación (ERI)



aprobada para el periodo 2012-2020. En ambas se reconoce la importancia fundamental del sector minero para la región.

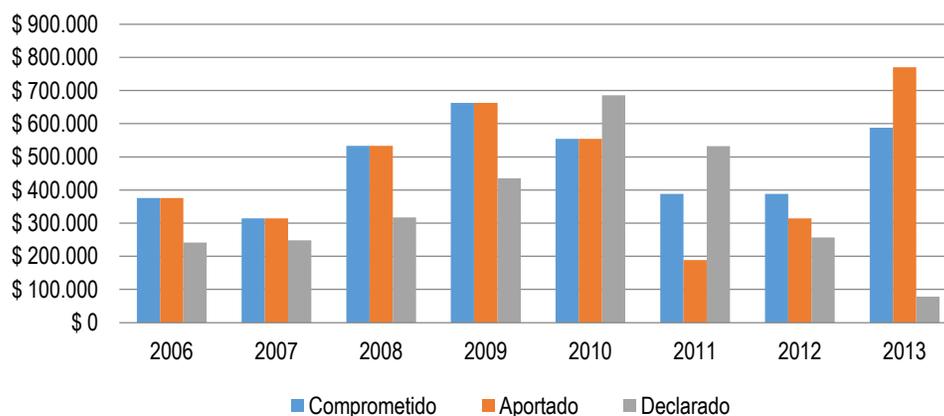
El financiamiento que recibió el CICITEM en los años 2009 y 2010 es bastante menor que el total de gasto en I+D realizado en la Región de Antofagasta para esos mismos años, puesto que representa el 4% y 2% respectivamente.

**Tabla 28 Financiamiento CICITEM y gasto en I+D Región de Antofagasta (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CICITEM	662.250	378.250
Gasto I+D regional	15.697.558	19.008.822
% gasto en CICITEM respecto a gasto I+D regional	4%	2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Banco Central e INE

**Gráfico 26 Financiamiento basal CICITEM (M\$)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

En materia de productividad científica, se observa que el total de publicaciones generadas por el centro alcanza a las 50 en el periodo 2005-2012, mientras que a nivel regional entre 2005 y 2011 se generaron 1338 publicaciones, lo que representa una importancia relativa del 3,3%.

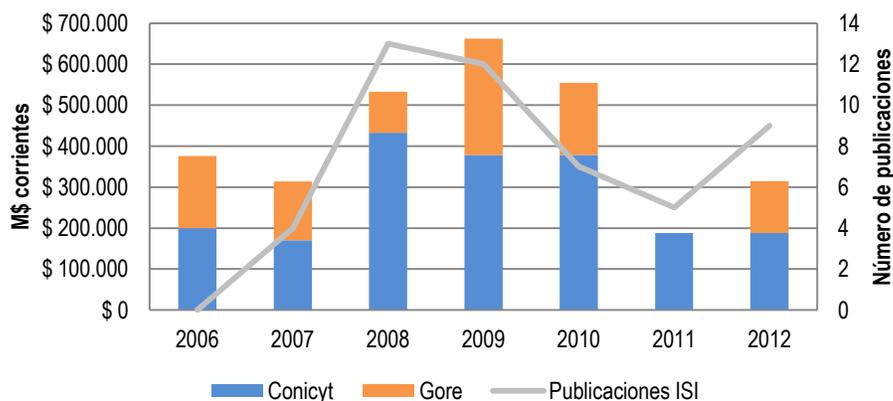
**Tabla 29 Publicaciones CICITEM y Región de Antofagasta**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CICITEM	0	0	4	13	12	7	5	9	50
Región de Antofagasta	116	134	168	217	218	231	254	s/i	1.338

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienciométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)



**Gráfico 27 Recursos Transferidos y Publicaciones ISI CICITEM**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a los doctores que se desempeñan en el centro, se observa que al considerar a los contratados y asociados la cifra es de 24. Mientras que si se considera sólo a los contratados estos son solo 8. Esta cantidad es bastante menor dado que el total de doctores que se desempeñaban en la región en el año 2011, que era de 160.

En relación al capital humano, el informe de CONICYT señala que debe mejorarse la masa crítica de investigadores que trabajan en la región, fortaleciendo el aumento del capital humano avanzado en las áreas de prioridad regional; favoreciendo la atracción de recursos humanos internacionales e insertando recursos humanos nacionales especializados de alto nivel de formación para reforzar las capacidades de grupos regionales, y promoviendo y aumentando la oferta de programas de especialización a nivel regional en función de requerimientos específicos.

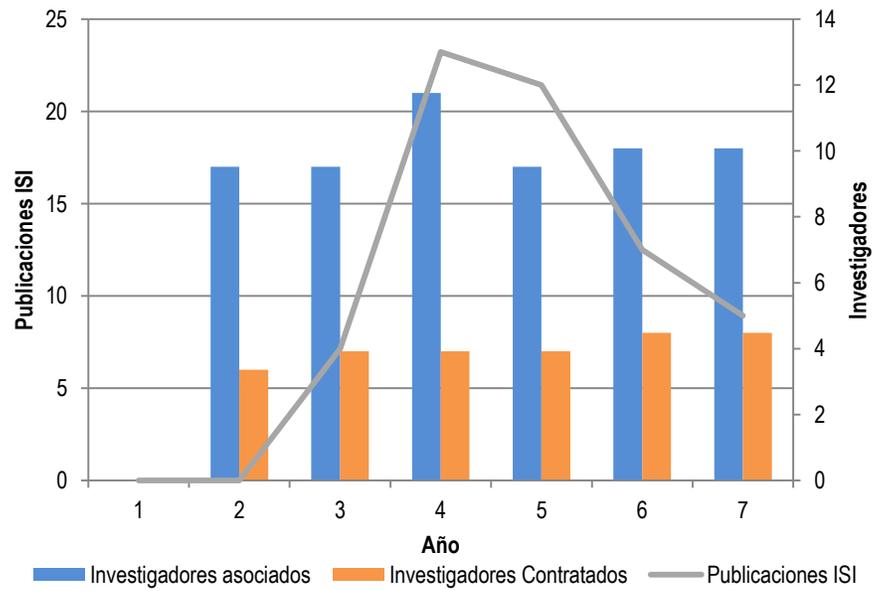
**Tabla 30 Doctores contratados y asociados CICITEM respecto a total doctores Región de Antofagasta**

	2011
CICITEM doctores contratados y asociados	24
CICITEM doctores contratados	8
Doctores Región de Antofagasta	160

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



Gráfico 28 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados



Fuente: Elaboración propia partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ÁRIDAS, CEAZA

Tabla 31 Ficha resumen CEAZA

Región	Región de Coquimbo
Concurso de Creación	Concurso II "Creación Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2002)
Fecha de inicio	Junio 2003
Fecha de continuidad	2008
Personalidad jurídica	Corporación CEAZA (2008).
Institución responsable reemplazante <sup>54</sup>	Universidad La Serena
Otras instituciones participantes en el Directorio	Gobierno Regional de Coquimbo Universidad Católica del Norte sede Coquimbo INIA (Intihuasi)

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>55</sup>

El CEAZA busca promover el desarrollo científico-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la investigación científica y tecnológica de alto nivel orientada a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climático/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del centro-norte de Chile, colaborando en la formación de capital humano en ciencia y tecnología, la productividad regional, la protección del medio ambiente y la educación y, con ello, aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo.

### Visión

El CEAZA pretende ser, a corto plazo, un Consorcio de investigación de excelencia consolidado, cuyo trabajo se convierta en una necesidad de importantes sectores

<sup>54</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>55</sup> Tanto la misión como la visión se refieren a las declaradas en la Memoria 2013 del CEAZA.

productivos de la zona (agrícola, acuícola y minero) con fuertes nexos y compromisos con el sector privado.

### **Objetivos<sup>56</sup>**

1. Mantener y potenciar las capacidades de investigación científica orientadas a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climáticas/ oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica.
2. Potenciar cadenas de generación de valor sobre el desarrollo y resultados de investigación en forma asociada con el sector productivo y social.
3. Identificar y priorizar los requerimientos de investigación y gestión tecnológica que permitan una adecuada relación del Programa con el entorno, asociados a los desafíos productivos y de desarrollo de la región.
4. Dar soporte a la investigación, al desarrollo y a la gestión tecnológica del Programa a través del fortalecimiento de la administración e institucionalidad del Centro.

### **Líneas de investigación**

1. Ciencias biológicas
2. Ciencias alimentarias
3. Geociencias

### **Principales disciplinas científicas**

1. Oceanografía
2. Meteorología
3. Hidrología
4. Glaciología
5. Ecología

### **Orientación estratégica**

El CEAZA se orienta prioritariamente a la excelencia científica, ámbito por el que es reconocido a nivel tanto regional como nacional, según se consigna en las entrevistas realizadas.<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup>Definidos en la Memoria 2013 del centro.

<sup>57</sup> El centro ha implementado una serie de exigencias a sus investigadores con el objetivo de cumplir con altos estándares de calidad científica. Desde mediados del proyecto de Continuidad, los parámetros de evaluación de productividad se han hecho más estrictos: se



El Gobierno Regional, por su parte, reconoce también la excelencia científica del centro, pero apunta a una cierta debilidad en su vinculación con el entorno productivo. Se valoran las iniciativas que el centro ha desarrollado con la comunidad escolar y se considera que ha logrado consolidarse en dicho ámbito de extensión, pero las autoridades regionales esperan que se recojan las necesidades del mundo productivo y se les dé una respuesta rápida y directa.

En el entorno productivo, el CEAZA es reconocido especialmente por la entrega de información meteorológica que resulta valiosa para el sector agrícola, y se señala que el centro no presta servicios sino que provee gratuitamente de conocimiento especializado. Representantes tanto del centro como de una de las universidades participantes destacan también la activa participación del centro en materias de políticas públicas, señalándose el liderazgo que ha tenido el centro como generador de información relevante para la toma de decisiones.

Al revisar las líneas de investigación del CEAZA destaca el foco en ciencia básica de la línea de ciencias biológicas, sin embargo, se ha buscado aplicabilidad por medio de la generación de planes de conservación, restauración y puesta en valor de la biodiversidad. La línea de ciencias alimentarias trabaja con las mismas especies agrícolas y acuícolas bajo cultivo que la línea de ciencias biológicas, pero buscando desarrollar productos y soluciones biotecnológicas basados en estos recursos, lo que podría aumentar el valor agregado y la sustentabilidad ambiental de distintos sectores productivos. La línea de geociencias, por último, se aboca al análisis de los componentes del balance hídrico y sus interacciones. Asimismo, se estudian los aspectos relacionados con la administración de los recursos hídricos y su aplicación radica en la generación de información por medio de un sistema integrado de pronósticos meteorológicos. En general, el principal impacto del CEAZA radica en disminuir el efecto de las variaciones ambientales sobre la agricultura y la acuicultura en base al análisis de señales de alerta temprana, así como aumentar la resistencia de especies de interés productivo a altos niveles de estrés ambiental.

Estas líneas apuntan a algunos de los sectores prioritarios identificados en la ERD, como son la agricultura, la acuicultura y la industria agroalimentaria, y especialmente al recurso hídrico, reconocido como un factor problemático para el desarrollo de la región. Asimismo, la ERD destaca favorablemente el surgimiento de centros de investigación en la región, mencionando explícitamente a CEAZA, identificándolos como una tendencia emergente que actúa como un factor de expansión del ámbito productivo. En el caso de la ERI, se identifica al recurso hídrico como uno de los factores claves para la innovación en la región de Coquimbo, visión que es compartida por la Corporación de Desarrollo Productivo de la Región. En el marco de la ERI se indica que los centros de investigación como

---

ha formalizado un sistema de evaluación vinculante -que se ha aplicado con un tiempo de respuesta de un año y medio- para que cada investigador cumpla con al menos dos publicaciones anuales, participación en un proyecto científico o tecnológico y participación en actividades de divulgación científica, difusión o transferencia.



CEAZA e INIA actualmente se enfocan más en ciencia básica y no se orientan a la investigación aplicada y al desarrollo de servicios para atender las necesidades de innovación de las empresas. La vinculación más directa con este sector es precisamente el principal desafío del CEAZA en cuanto a su orientación estratégica.

La organización del CEAZA ha sufrido diversas modificaciones desde su creación. En primer lugar, se han reorganizado sus líneas de investigación, las que nacieron como cinco áreas de trabajo en función de proyectos específicos. En el proyecto de Continuidad estas áreas se reordenaron, y posteriormente fueron fusionadas en las tres líneas actuales. Para ello se llevó a cabo un proceso de planificación estratégica con el apoyo de una consultora externa, de la región. El proceso duró cerca de dos años y se realizó en base a talleres y a la ayuda del Consejo Científico del centro (instancia diseñada inicialmente para perfilar las líneas científicas desde una mirada que representara a las distintas filaciones institucionales de los investigadores).

La estructura organizacional del CEAZA también se transformó a partir del proceso de planificación estratégica. Se definieron cuatro criterios o pilares: producción científica, apoyo a la formación de capital humano, gestión y vinculación con el entorno y transferencia del conocimiento. Esta estructura tiene diversas instancias: Asamblea de socios; Directorio; Gerencia/Dirección Ejecutiva (con un componente científico y otro de gestión), y Consejo Científico. Actualmente se considera apropiada a los objetivos del centro, pero se señala que deberá adaptarse en la medida en que la organización crezca y evolucione. Al respecto, algunos entrevistados han señalado que el Director Corporativo (Gerente) tiene demasiadas funciones, para lo cual se realizará un nuevo proceso de planificación estratégica con un foco científico e institucional.

En cuanto al directorio, representantes de las autoridades regionales señalan que está sobredimensionado, lo que impide que esta instancia sea más ejecutiva y eficiente. En opinión de representantes del centro se valora el funcionamiento del directorio y se considera que están muy bien alineados con la directiva del centro, sin embargo, podría mejorarse su eficiencia si los cargos fuesen remunerados y pudiesen apoyar en tareas de levantamiento de fondos.

Uno de los obstáculos que ha enfrentado el CEAZA es la incertidumbre respecto a su financiamiento. Representantes del centro señalan que ha habido importantes retrasos en la transferencia del financiamiento basal (especialmente en la transición entre el proyecto de Creación y Continuidad), lo que ha motivado la suscripción de préstamos bancarios personales para cubrir el pago de remuneraciones y otras inversiones necesarias para cumplir con las metas asumidas. Un aspecto que también se ve afectado por esta incertidumbre es la firma de convenios con otras instituciones, donde se han visto limitados por la dificultad de establecer continuidad y proyección, principalmente para promover intercambio de alumnos, estadías o pasantías de investigadores y tesis de estudiantes extranjeros. En síntesis, la incertidumbre que existe sobre la transferencia de recursos financieros afecta fundamentalmente la posibilidad de planificar, lo que incide de manera crítica en las actividades de investigación y el cumplimiento de metas de producción científica.



## Autonomía

El centro cuenta desde 2008 con personalidad jurídica bajo la figura de Corporación CEAZA.

En opinión de los entrevistados del centro, la obtención de personalidad jurídica era importante para la gestión eficiente del centro pues los recursos eran antes administrados por la Universidad de La Serena, lo que implicaba demoras debido a la burocracia propia de la administración pública. Sin embargo, se señala que si bien ha disminuido la burocracia, antes era la universidad la que resolvía estos problemas, mientras que actualmente es el equipo del centro el que debe hacerse cargo de toda su gestión. En este sentido, se señala que la transición hacia una figura independiente fue difícil y estresante, especialmente si no se tiene experiencia o preparación en administración.

Otro aspecto relevante de la autonomía del centro es su relación con las instituciones participantes. Para las universidades participantes, los centros fueron una oportunidad para potenciar su investigación, por lo que se han generado tensiones a raíz de su independencia jurídica. Al respecto, existen opiniones divergentes. El representante de una de las universidades señala que el CEAZA no ha generado beneficios relevantes pues ésta ya contaba con capacidades instaladas. Adicionalmente, considera que ha hecho importantes aportes al centro, en recursos humanos, infraestructura y laboratorios científicos, lo que genera un conflicto a nivel de patrimonio al tener el centro una personalidad jurídica propia. Por el contrario, entre la mayoría de los entrevistados no existe una valoración positiva de dicha universidad, por lo tanto no concuerdan con que el CEAZA no haya aportado a la instalación de capacidades en la región. Para un representante de la segunda universidad, se considera al centro como un aliado en distintos ámbitos, principalmente en relación a la formación de capital humano avanzado y en las acciones de difusión y vinculación con la comunidad escolar de la región.

Un punto importante respecto al cual no existe acuerdo es la autoría de la producción científica que realizan los investigadores asociados y contratados, donde los representantes del centro no consideran que haya incentivos para que los investigadores del centro incluyan a las universidades y publiquen con doble filiación.

Por otra parte, se ha señalado en algunas entrevistas que el Programa Regional no ha incentivado correctamente una colaboración más estrecha entre las instituciones participantes pues comparten campos de investigación donde son competencia, y no se han generado instancias efectivas de cooperación institucional, tanto en proyectos de orientación básica (con las Universidades) como aplicada (con INIA).

Finalmente, en relación a la infraestructura del centro, las líneas de investigación funcionan de manera separada en dependencias de las universidades participantes, en espacios especialmente destinados al CEAZA. Además, el centro cuenta con infraestructura propia para alojar a sus unidades directivas y administrativas. En este sentido, el centro ha logrado consolidar una identidad propia distinta de las instituciones que lo han albergado y si bien tener un edificio único para todo el



centro podría favorecer la sinergia entre investigadores de distintas líneas, los entrevistados concuerdan en que se perdería la relación que se tiene con las universidades, lo cual es fundamental si se quieren potenciar mutuamente.

### **Citas de los entrevistados**

*“Es fundamental que los centros regionales tengan como vocación una lectura de los escenarios regionales. Por eso el desarrollo de estudios sobre las necesidades del entorno y no solo lo que el entorno demanda, si no lo que este requiere, en base a un diagnóstico objetivo hecho sobre los intereses de la institución que emite esta demanda, tanto como por el GORE”* (representante del CEAZA).

*“... era uno de los temores que teníamos nosotros, porque en el fondo, si pasábamos a ser del GORE ¿cómo nos íbamos a preocupar mucho de las cosas que ellos tenían sino más de cosas científicas? La dirección se ha encargado de que esto entre en sus genes, que hablen de ciencia y estén un poco orgullosos de tener un centro regional, que se esté nombrando a nivel nacional. En ese aspecto la relación ha sido buena y justamente, en la comunicación entre la dirección y el GORE”* (representante del CEAZA).

*“Creo que en la investigación, dentro la región, probablemente ha tenido una contribución adicional, pero sin CEAZA la investigación de la ULS no se habría resentido. No habría sido sustantivo el desarrollo de la investigación en las áreas que la universidad trabaja, que tienen que ver con las zonas áridas, no habría sido tan distinta sin CEAZA”* (representante de Universidad).

*“CEAZA ha transformado lo que es su propio campo de acción, porque ha puesto en las políticas públicas de la región y del país sus investigaciones y se han tomado decisiones”* (representante de Universidad).

*“En el tema agrícola hay una serie de cosas que se pueden profundizar y analizar. Ya hemos hablado de todo el tema climático, el tema del uso de la energía para los fines agrícolas, como acercar aquellos conocimientos que llevan a la optimización de los recursos energéticos, al uso de energías renovables aplicadas de forma económica, al desarrollo agrícola, al regadío, a la desalinización de agua en fin. En ese sentido tenemos una serie de instancia que se pueden estudiar y desarrollar... y después está todo lo relativo a las especies mismas a cultivar, a como poder cultivar las distintas especies con menores cantidad de agua y un aprovechamiento racional del recurso hídrico, el poder enseñarle a la población a usar las cantidades necesarias de agua, lo indispensable para sobrevivir, pero no el exceso ni hacer un derroche del recurso hídrico”* (representante del sector productivo).

*“Tampoco es que vamos a trabajar a ciegas, nosotros somos un centro científico y la independencia siempre la ponemos antes y hemos rechazado contratos gigantes con empresas porque nos restringían nuestra capacidad de publicar, por lo tanto está dentro del espíritu del CEAZA pero siempre desde la lógica del centro científico”* (representante del CEAZA).



*“En Chile toda la investigación se hace en Santiago, las platas para investigación prácticamente las monopolizan las universidades a nivel central y el resto del país se queda sin recursos de investigación. De tal modo que este esfuerzo que se hace aquí en la región para poder solventar, sostener y hacer funcionar este centro de investigación a nivel regional, es altamente positivo, no solo para la región de Coquimbo sino también para Atacama y el resto norte del país”* (representante del sector productivo).

*“Ahora es la mitad de la burocracia pero es problema directamente nuestro: antes no andabas tú persiguiendo el papel pero ahora te liberaste que alguien ande persiguiendo el papel por ti, ahora lo persigues tú. En el fondo te disminuyó la incertidumbre pero no aumentó mucho la agilidad. Más control sobre las cosas pero no mayor libertad... Y además de preocuparse paralelamente de eso tienes que preocuparte de pagar sueldos, deudas, previsiones, de que tenga contrato, con capacidades que no son las mismas que tenías cuando trabajabas en la universidad. Y nadie te prepara para eso tampoco”* (representante del CEAZA).

*“Podrían haber formas un poco más blandas. Antes de que pase esto, que el mismo CONICYT te diga que tienes que mejorar tu capital humano en administración, que te ocupes de ver estos temas, porque a todos los centros les está pasando. Y olvídate, yo le he mandado los estatutos del CEAZA al 90% de los Centros que están sacando personalidad jurídica”* (representante del CEAZA).

*“Si no puedes construir infraestructura comprometida, si no puedes planificar... Para la Ciencia no hay nada peor que no poder planificar”* (representante del CEAZA).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requería fortalecer el conocimiento público de la Política Regional de Ciencia y Tecnología; mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación; mejorar el nivel de transferencia tecnológica regional; promover la creación de centros de transferencia tecnológica en la Región de Coquimbo (con foco en acuicultura); aumentar los niveles de emprendimiento a nivel regional; aumentar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación, y aumentar la inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales.

La Región de Coquimbo cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para 2009-2020, y con una Estrategia Regional de Innovación vigente para 2012-2016, que reemplaza a la anterior Política Regional de Ciencia y Tecnología. El CEAZA formó parte del Directorio Regional de Innovación y del Equipo de Gestión del Proyecto RED de Coquimbo, responsables de la redacción de la Estrategia Regional de Innovación. Asimismo, el Centro participó en la elaboración del Master Plan Hídrico impulsado por el GORE y ha actuado también como consultor experto



para la toma de ciertas decisiones político-técnicas, específicamente en temas de sequía.

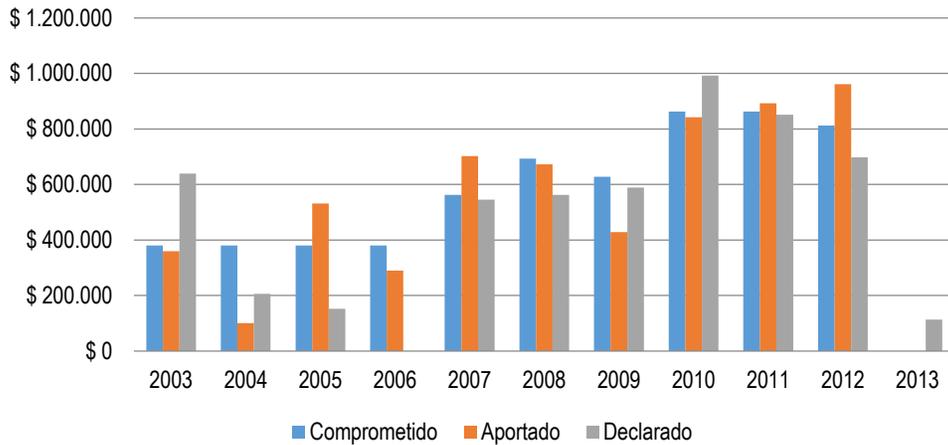
El financiamiento que recibió el CEAZA en los años 2009 y 2010 es bastante considerable si se toma en cuenta el gasto en I+D en la Región de Coquimbo para estos mismos años, dado que alcanza al 12% y 10% respectivamente. Esto se condice con el desempeño que ha tenido el centro en términos de productividad científica, sobre todo en los años 2011 y 2012. Si se toma en cuenta el periodo 2003-2012, el centro ha generado 482 publicaciones. Al analizar el peso relativo de esta producción en relación al total de publicaciones de la región, se observa que este bordea el 25% del total de publicaciones que la región produjo entre 2003 y 2011.

**Tabla 32 Financiamiento CEAZA y gasto en I+D Región de Coquimbo (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CEAZA	607.935	607.935
Gasto I+D regional	5.018.171	5.881.749
% gasto en CEAZA respecto a gasto I+D regional	12	10

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 29 Financiamiento basal CEAZA (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

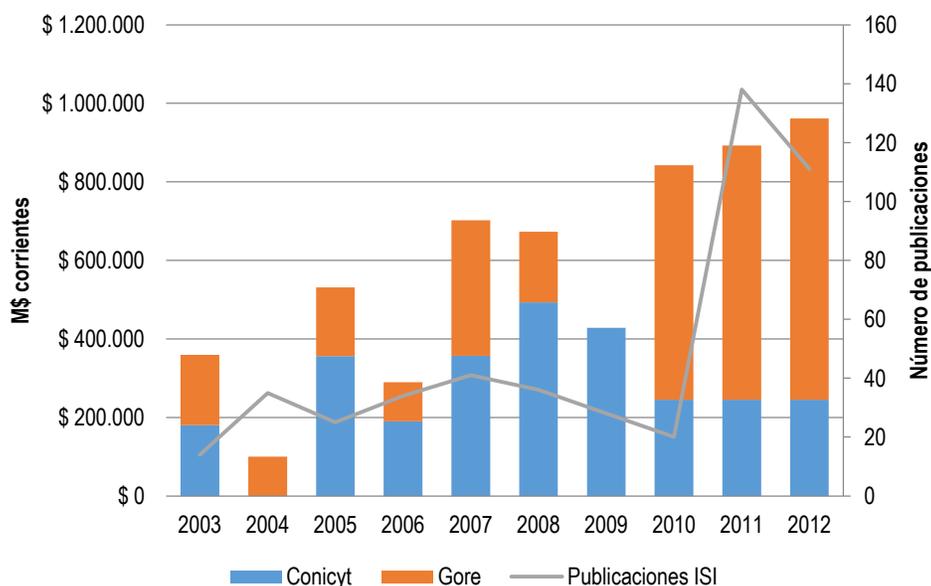


**Tabla 33 Publicaciones CEAZA y Región de Coquimbo**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CEAZA	14	35	25	34	41	36	28	20	138	111	<b>482</b>
Región de Coquimbo	133	176	165	267	255	261	234	306	305	s/i	<b>2102</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cieniométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 30 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CEAZA**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Si se considera la cantidad de doctores que se desempeñan en el centro respecto al total de doctores en la Región de Coquimbo, se observa que el centro abarca a cerca del 30% de los doctores de la región si se considera a los contratados y asociados. Mientras que si se considera sólo a los doctores contratados, aquellos que se desempeñan en el centro representan cerca del 20% del total de doctores en la región.

El informe de CONICYT sugiere aumentar de oferta de programas de especialización a nivel regional en función de requerimientos específicos. En este sentido, el CEAZA es una de las instituciones de investigación asociadas al Doctorado de Biología y Ecología Aplicada, impartido en conjunto por la ULS y la UCN, donde también participa el INIA.

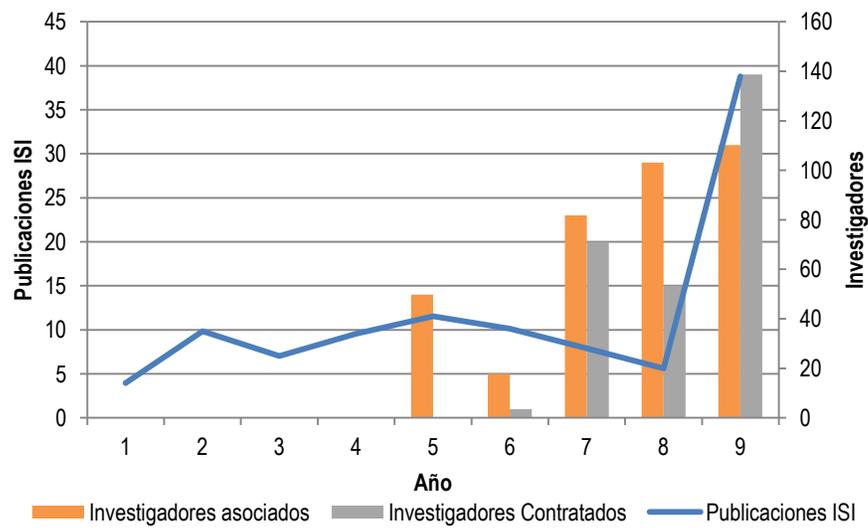


**Tabla 34 Doctores contratados y asociados CEAZA respecto a total doctores Región de Coquimbo**

Año 2011	
CEAZA doctores contratados y asociados	50
CEAZA doctores contratados	25
Doctores Región de Coquimbo	115

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 31 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS SALUDABLES, CREAS

Tabla 35 Ficha resumen CREAS

Región	Región de Valparaíso
Concurso Creación	IV Concurso "Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2006)
Fecha de inicio	Junio 2007
Fecha de continuidad	2012
Personalidad jurídica	Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (2012)
Institución responsable reemplazante <sup>58</sup>	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Gobierno Regional de Valparaíso Universidad de Valparaíso
Otras instituciones participantes	Universidad Técnica Federico Santa María INIA (La Cruz) FEDEFruta

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>59</sup>

Convertirse en una plataforma de excelencia, referente nacional e internacional, en productos y procesos alimentarios con efectos positivos sobre la salud humana, para fortalecer la capacidad regional de I+D+i, mejorar la competitividad del sector productivo y articular la vinculación ciencia-empresa público privada

<sup>58</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>59</sup> Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.creas.cl](http://www.creas.cl)



## **Visión**

Ser un centro interdisciplinario de excelencia, referente nacional e internacional en investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de producción de alimentos saludables, que alcanzará su autosustentabilidad respondiendo a las demandas de la comunidad empresarial, pública y científica.

## **Objetivos<sup>60</sup>**

### General

Ser una plataforma de excelencia nacional e internacional, para la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología de productos y procesos destinados a mejorar la salud humana de la región de Valparaíso en particular y del país en general.

### Específicos

#### a) Desarrollo Científico-Tecnológico

1. Generar nuevos conocimientos, estrategias y/o tecnologías en el marco de una agricultura sustentable, que entreguen productos de especies vegetales inocuas y saludables.
2. Generar nuevos conocimientos, estrategias y/o tecnologías que aporten a la obtención de compuestos, ingredientes, productos y/o alimentos saludables/funcionales.
3. Generar nuevos conocimientos y/o estrategias que aporten al desarrollo de metodologías para la validación biológica de propiedades saludables/funcionales de alimentos y productos.
4. Potenciar el quehacer de CREAS mediante la colaboración interdisciplinaria entre los investigadores, y con otros centros de excelencia, nacional e internacionales afines.

#### b) Gestión Productiva Tecnológica

1. Potenciar y fomentar al empresariado agrícola aportando valor a sus procesos tecnológicos y productos.
2. Potenciar y fomentar en la industria alimentaria regional y nacional la mejora y creación de nuevos procesos y productos.
3. Mejorar la competitividad de los productos y alimentos de la región y del país mediante la validación biológica de sus propiedades saludables/funcionales.

---

<sup>60</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



4. Fortalecer la vinculación científico - público-privada para la generación de proyectos de I+D+i que mejoren la competitividad regional
5. Orientar la gestión integral de CREAS y su estrategia comercial hacia un enfoque productivo/comercial para lograr la sustentabilidad económica.

#### c) Desarrollo Regional

1. Contribuir a diversificar la matriz agroalimentaria y aumentar la competitividad de las agroindustrias regionales en particular y en el país en general.
2. Constituirse en una red de colaboración académica –pública- privada formalizada.
3. Ser un soporte científico tecnológico para empresas, instituciones públicas y privadas en la región de Valparaíso en particular y del país en general.
4. Retener capital humano de alto nivel en la región.

#### **Líneas de investigación**

1. Productos
2. Procesos
3. Validación

#### **Principales disciplinas científicas**

1. Procesamiento y tecnología de alimentos
2. Ingeniería Química
3. Biotecnología
4. Otras especialidades de la Ingeniería
5. Nutrición Básica

#### **Orientación estratégica**

El CREAS ha orientado su investigación hacia la excelencia científica, medida en términos de publicaciones, con miras a la aplicación de sus resultados a los sectores económicos involucrados en la producción de alimentos saludables. Sus tres líneas de investigación se vinculan en gran medida con tres fases de la producción de alimentos, desde la actividad primaria agrícola, mejora de ciertas especies y seguridad de alimentos, hasta la validación y certificación de las



propiedades saludables o nutracéuticas de los alimentos, pasando por la formulación y desarrollo de productos y la mejora de procesos industriales para la industria alimentaria y farmacéutica vinculada a aquélla.

Cada línea funciona bajo la coordinación de un Jefe de Sede y se desarrolla por separado en alguna de las instalaciones de las instituciones de investigación participantes. Además el centro tiene una planta piloto propia, localizada en terrenos del Núcleo de Biotecnología Curauma de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), que estaba siendo cedido en comodato durante la realización de la presente consultoría.

En las entrevistas realizadas tanto en el centro como en las instituciones de investigación participantes, se reconoce la calidad de la investigación del CREAS y de sus investigadores, sin embargo, se observa una dificultad por parte de los entrevistados en distinguir entre la producción del CREAS y la de dichas instituciones. Esto puesto que existen discrepancias entre los actores en considerar que la producción del CREAS sea propia del centro y no una apropiación de la investigación que desarrollan los investigadores asociados a él. Por su parte, se reconoce también el aporte de los investigadores contratados por el centro, quienes han desarrollado líneas propias y se han adjudicado financiamiento para sus proyectos. En este sentido, hay consenso en que para avanzar en la consolidación del centro es necesario aumentar la cantidad de investigadores contratados, sin embargo, existen impedimentos financieros para hacerlo.

Una de las fortalezas del centro en que concuerdan todos los entrevistados es el liderazgo de su directora, aunque se señala que su asociación a la PUCV podría generar en el futuro algún roce entre las instituciones participantes. Se afirma que ha desempeñado un rol fundamental en la coordinación general, administración, dirección científica y vinculación del centro con su entorno.

Un aspecto que se señala que debiera fortalecerse es la relación con el sector productivo, cuidando que no se presten sólo servicios de asistencia técnica puntuales, sino que se potencie una relación más sostenida, promoviendo una demanda continua por parte de las empresas del sector. Se afirma que esto podría abrir nuevos temas de investigación donde insertar a nuevos investigadores y hacer crecer el centro de manera diversificada, además de aportar a su financiamiento.

En esta visión concuerdan también los entrevistados de las instituciones participantes, señalando que la prestación de asesorías sirve también para posicionar al centro entre las empresas. Al respecto, uno de los entrevistados del sector productivo afirma que la planta piloto ha sido un gran aporte pues le da visibilidad al centro a la vez que inspira confianza en las empresas del rubro agrícola y agroindustrial.

Uno de los principales problemas que enfrenta el CREAS actualmente es la pérdida del apoyo del Gobierno Regional de Valparaíso, lo que significa que el centro deberá seguir operando con la mitad de los fondos basales que considera la política de Centros Regionales.



Según lo declarado por los representantes del Gobierno Regional, el CREAS se ha orientado fuertemente a la productividad científica, lo que satisface las exigencias de CONICYT, pero para el GORE no tiene mayor relevancia. Es más, desde esa instancia se afirma que la investigación deben realizarla las universidades, mientras los centros están para transferir dichos conocimientos a las empresas. Por otra parte, señalan que los vínculos con el sector productivo han sido sólo con grandes empresas, mientras lo que le interesa a las autoridades regionales es que satisfaga las demandas de los pequeños y medianos productores.

Desde una perspectiva diferente, los entrevistados del centro y de las instituciones participantes apuntan a una falta de interés permanente por parte del GORE, lo que se observaría en su participación intermitente en las reuniones del directorio del centro así como en la falta de respuesta a las invitaciones que el centro ha hecho a los Consejeros Regionales. Asimismo, se critica que la política científica en regiones esté sujeta a los vaivenes políticos propios de los Gobiernos Regionales, sumado a que las autoridades no están al tanto de los tiempos que toma la investigación científica.

Más allá de los motivos, es un hecho que en los años de funcionamiento del centro no se logró establecer una relación de confianza ni menos de reciprocidad con el GORE, lo que impacta hoy en que no continúe financiando a este centro.

### **Autonomía**

El CREAS cuenta con personalidad jurídica propia desde 2012. Hasta entonces, la Institución Responsable Reemplazante del centro fue la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCV).

Desde el centro se afirma que la iniciación de actividades marcó un hito más importante aún que la obtención de la personalidad jurídica, y que se demoró intencionalmente pues el centro no cuenta con recursos financieros de respaldo. En especial se han considerado las eventuales indemnizaciones del personal pues el centro traspasó los contratos de sus investigadores respetando su antigüedad.<sup>61</sup> Otro problema que ha surgido es que al tener un rut independiente, ha sido muy difícil que se respete su propia antigüedad como centro, lo que afecta su currículo para postular a proyectos.

Los entrevistados de las universidades han afirmado que su principal motivación para participar en la creación de este centro fue la oportunidad de vincular de manera más efectiva su investigación con los problemas regionales, además de poder vincularse con otras universidades. Sin embargo, desde que el centro es independiente jurídicamente, no ven claramente los beneficios, sino más bien los

---

<sup>61</sup> El sistema de contrato del CREAS considera un primer periodo por tres meses a honorario, luego dos periodos por plazo fijo entre seis meses y un año cada uno, y después indefinido.



costos que significa seguir aportando infraestructura, equipos e investigadores, con el riesgo adicional de que el centro se lleve estos recursos a una nueva sede.

En la relación con las instituciones de investigación, cabe destacar la falta de claridad que admiten los entrevistados respecto a la filiación de los investigadores asociados, en el sentido de que hay representantes de universidades que no consideran a los asociados como parte del centro, sino exclusivamente de la Universidad respectiva. Esto se da con mayor intensidad luego de obtenerse la personalidad jurídica propia. A raíz de esto surge también una fuerte discusión respecto a la autoría institucional de la producción científica, especialmente considerando que algunas universidades no permiten, por reglamento interno, la doble filiación en la autoría de las publicaciones de sus académicos.

Actualmente el centro pasa por un periodo de transición que se vincula tanto a su independencia jurídica como al quiebre de su relación con el Gobierno Regional. En opinión de los entrevistados del CREAS, se trata también de una oportunidad para reorientar ciertos lineamientos con miras a fortalecer su área comercial y profundizar su relación con el entorno productivo regional. Un desafío importante en este camino será la redefinición de su vinculación con las instituciones de investigación.

### **Citas de los entrevistados**

*“El CREAS tiene potencial, si al CREAS le falta, está a punto de, necesita un empujoncito y el CREAS podría ser algo interesante”* (representante de Universidad).

*“Los consejeros regionales no participan en las reuniones, se les cita y yo te diría que de todas las reuniones de todos estos años yo creo haber visto a los consejeros en cuatro reuniones, algún consejero. Y sin embargo ellos critican mucho las actividades que se realizan pero ellos no participan en las reuniones”* (representante de institución de investigación).

*“Tampoco el ánimo del consejo es seguir financiando centros que ya lograron, digamos, pasar su barrera de puesta en marcha, avanzar y de alguna manera consolidarse. Creo que además no cuenta con la simpatía de seguirle entregando recursos al CREAS derechamente... El último financiamiento se lo otorgamos ahora, pero por un año más nomás y punto, no más porque creemos que ya llegó a su estado de madurez”* (representante del Gobierno Regional).

*“... puros viajes, puras giras, asistencias a seminario... cuando tú le das un 60% a eso, los consejeros se sienten como medios defraudados”* (representante del Gobierno Regional).

*“La institución regional tiene serias críticas contra él y esperan que los centros de investigación generen, de un día para otro, investigación, patentes y una serie de cosas. Ellos creen que con la patente ya van a ser millonarios y no; hay una ignorancia de parte de muchos digamos, políticos regionales, respecto a cómo se*



*desarrolla la investigación, por dónde parte, cuánto tarda todo el proceso de investigación. A lo mejor puedes tener la suerte que algo que ya tenías avanzado en un año te genere algo interesante. Son procesos largos y a lo más a los 10 años ese proceso de investigación va a tener un retorno para un licencia de algo que patentaste, que a lo mejor vas a patentar 100 cosas y ninguna te va a producir nada”* (representante de institución de investigación).

*“Las decisiones se transforman en decisiones políticas cuando tienen que ser decisiones tecnológicas. No pueden estar los centros de ciencia y tecnología supeditados a decisiones políticas, de ningún tipo... mientras nosotros recibamos plata de los gobiernos regionales vamos a estar haciendo favores a los gobiernos regionales”* (representante del CREAS).

*“Necesita más investigadores porque tiene muy pocos. Investigadores CREAS propiamente tal, necesitaría tener unos 20 y armar algo más... ser un centro de verdad, si en este momento es un centríto sin gente y usando las potenciales de la universidad”* (representante de Universidad).

*“Tú a una persona buena para tenerlo tienes que ofrecerle estabilidad. Quizás no el mejor sueldo de todos. Si tú ganas tenemos utilidades, te llevas la plata. Un sueldo base pero estable. Que ellos se aseguren de que aquí pueden hacer cosas, lograr cosas, que pueden tener una pega entretenida, que pueden jugar con la ciencia aplicada y con la empresa en lograr, poner cosas concretas... No es hacer clases, es hacer proyectos, generar recursos, hacer patentes, buscar negocios, crear servicios; pero necesitan tener estabilidad”* (representante del CREAS).

*“Si el objetivo era que estuviera afuera y que se crearan centros independientes de la universidad eso se cumple, pero el objetivo de que potenciara a la universidad, a mí no me queda tan claro que se cumple”* (representante de Universidad).

*“Cuando hay que postular a fondos y podemos quedar nosotros en desmedro de lo que está haciendo el centro, el centro podría a lo mejor derivar a líneas de investigación que no son adecuadas para la misión de la universidad, no sé, yo creo que ahí podríamos tener problemas”* (representante de Universidad).

*“Yo creo que los centros perjudican a la universidad porque en este juego de ellos justificar su trabajo, yo veo que sale mucho trabajo de la universidad a través del centro y ahí me empieza a producir contradicciones. De las publicaciones, yo trato de que las publicaciones sean efectivamente las publicaciones del centro, no que sean publicaciones de los académicos... si son CREAS, las investigaciones son de ellos, si son asociados las publicaciones son de la universidad. Entonces ahí hay algo que está medio raro, hay algo que no está claro. Es demasiado complejo”* (representante de Universidad).

*“Nosotros hemos adoptado la política como de interferencia no destructiva con el CREAS, que se desarrolle siempre y cuando no nos entorpezca el quehacer nuestro ni apantalle nuestro crecer o sea, en ese caso yo no tengo ningún problema... cuando ya esté completamente independiente no sé cuál es el nexa que vamos a tener con ellos”* (representante de Universidad).

*“En este caso el CREAS no es atractivo para los investigadores porque no tiene financiamiento, porque está funcionando a media máquina, pero si el CREAS empieza a generar productos, a tener financiamiento va a ser muy atractivo para los investigadores y vamos a perder más investigadores... en cambio, si fuera sin personalidad jurídica al interior de la universidad ahí es un movimiento interno y ahí la universidad se potencia, no pierde los académicos, los académicos seguirían siendo parte de la universidad, trabajarían en un centro de investigación aplicada, como es el centro de biotecnología de la universidad de Concepción que está dentro de la universidad, no son independientes” (representante de Universidad).*

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requiere aumentar el conocimiento público de la Política Regional de Ciencia y Tecnología, mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación, favorecer la sistematización de información sobre tecnologías disponibles, aumentar el nivel de transferencia tecnológica regional, aumentar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región de Valparaíso cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2012-2020 y con una Política Regional de Ciencia y Tecnología. Esta última se encuentra obsoleta y será reemplazada por una Estrategia Regional de Innovación a partir de 2014.

En relación al Programa Regional, la situación de la Región de Valparaíso es distinta a la de las demás regiones. Esto se debe a que es la única región que cuenta con más de un centro regional. El centro de mayor antigüedad es el CREAS, que fue creado en el año 2007, mientras que el CERES y el CITYP entraron en actividad el año 2011.

Pese a que CREAS es el centro regional de mayor antigüedad en la región, en los años 2009 y 2010 el financiamiento que este recibió representó sólo al 2% y 1% del gasto total en I+D de la Región de Valparaíso.

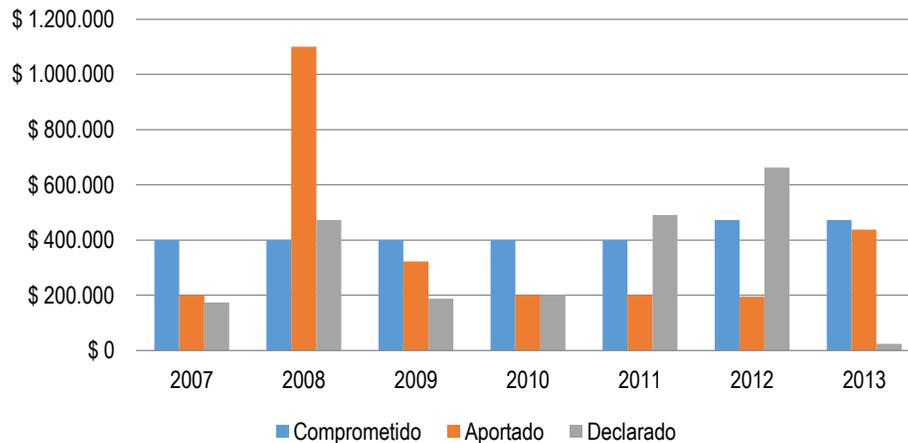
**Tabla 36 Financiamiento CREAS y gasto en I+D Región de Valparaíso (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CREAS	322.330	200.000
Gasto I+D regional	1.840.1369	2.040.8904
% gasto en CREAS respecto a gasto I+D regional	2%	1%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



**Gráfico 32 Financiamiento basal CREAS (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

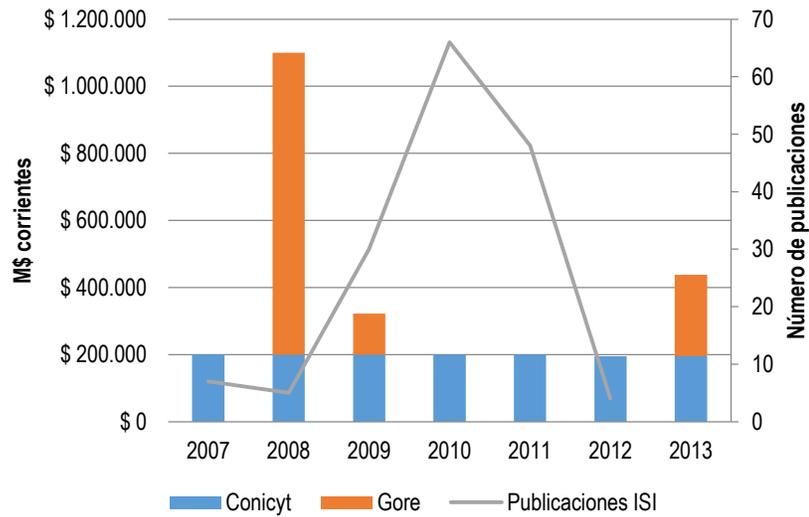
En materia de productividad científica se observa que el CREAS, en el contexto de una región con diversas e importantes instituciones de investigación, que genera un importante número de publicaciones año a año, realiza un aporte total relativamente bajo (4,5%).

**Tabla 37 Publicaciones CREAS y Región de Valparaíso**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CREAS	7	5	30	66	48	4	160
Región de Valparaíso	535	567	742	741	932	s/i	3.517

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 33 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CREAS**



Fuente: Elaboración propia partir de la base de datos de CONICYT

En relación a los doctores que se desempeñan en los centros, el CREAS alberga a 25 doctores entre asociados y contratados. Si se considera sólo a los contratados, esta cifra se reduce a 6. En ambos casos, la importancia relativa de estas cifras a nivel regional es bastante menor.

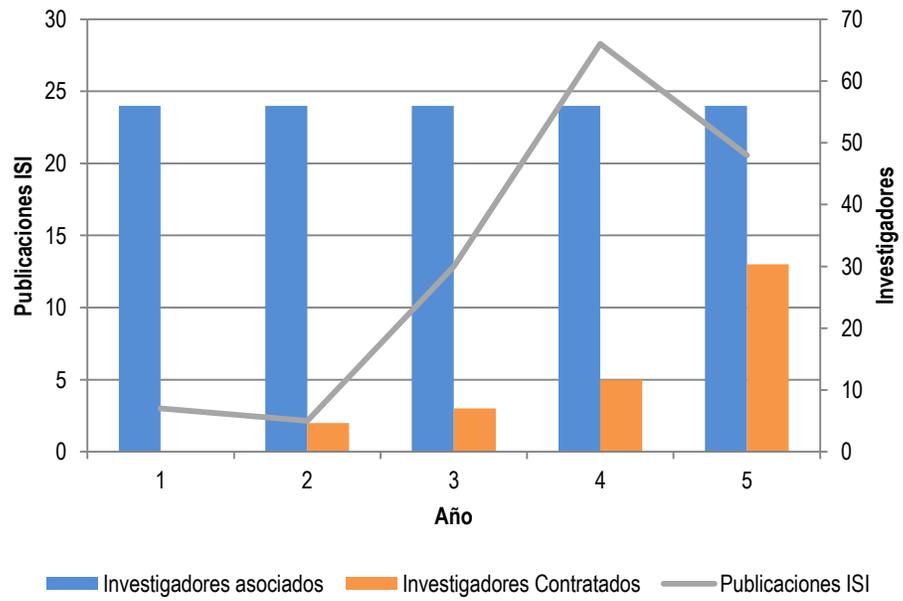
**Tabla 38 Doctores contratados y asociados CREAS respecto a total doctores Región de Valparaíso**

	2011
CREAS doctores contratados y asociados	25
CREAS doctores contratados	6
Doctores Región de Valparaíso	735

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



Gráfico 34 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO REGIONAL DE INNOVACIÓN HORTOFRUTÍCOLA DE VALPARAÍSO, CERES

**Tabla 39 Ficha resumen CERES**

Región	Región de Valparaíso
Concurso Creación	Convocatoria XV FIC-R Región de Valparaíso "Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, Horticultura y Fruticultura Primarias" (2010)
Fecha de inicio	Febrero 2011
Fecha de continuidad	No aplica
Personalidad jurídica	No aplica
Institución responsable reemplazante	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional de Valparaíso Agrícola Brown Ltda. Agrícola Pihue Ltda.

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión/ Visión<sup>62</sup>

Ceres tiene la misión de fortalecer el desarrollo hortofrutícola de Valparaíso, a través de actividades de investigación científica e innovación, integrando la sustentabilidad a largo plazo a la competitividad, robusteciendo las capacidades regionales e insertando capital humano avanzado que signifique un aporte efectivo al desarrollo económico y social de sus habitantes.

Ceres es un centro transdisciplinario de investigación con alta vinculación regional. Trabaja de manera participativa con distintos sectores del ámbito agrícola, de tal manera de satisfacer sus necesidades, construyendo alianzas científicas y de innovación en la región, con grupos nacionales e internacionales y trabajando en conjunto con los actores vinculados a la producción hortofrutícola.

<sup>62</sup>Declaradas en el sitio web del centro: [www.ceres-cr.org](http://www.ceres-cr.org).



## Objetivos <sup>63</sup>

### General

Fortalecer el desarrollo hortofrutícola de la Región de Valparaíso a través de un conjunto de actividades de investigación y desarrollo, que permitan avanzar hacia una hortofruticultura primaria que sea competitiva globalmente y sustentable a largo plazo en los territorios de la Región, que signifique un aporte efectivo al desarrollo económico y social de la región y del país.

### Específicos

a) Desarrollo Científico-Tecnológico: Fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de alto nivel en la hortofruticultura de la Región de Valparaíso.

1. Sistemas hortofrutícolas: Generar productos científicos y tecnológicos conducentes al desarrollo de modelos de producción competitivos y sustentables en la hortofruticultura de la Región.
2. Sistemas territoriales: Generar productos científicos y tecnológicos conducentes a la armonización de las relaciones entre vulnerabilidad, receptividad tecnológica, estilos de hortofruticultura y paisaje cultural resultante.
3. Promover la incorporación y formación de nuevos investigadores, insertándolos en los procesos de innovación de la hortofruticultura regional de Valparaíso.

b) Desarrollo Regional: Impulsar el desarrollo de una hortofruticultura primaria en la Región de Valparaíso que sea competitiva internacionalmente y sea sustentable en sus territorios.

1. Sistema regional de innovación hortofrutícola: Diseñar e implementar, con los actores claves de la región, un modelo de desarrollo y gestión para el Sistema Regional de Innovación Hortofrutícola, basado en las ciencias de la complejidad.

c) Gestión Productiva Tecnológica: Favorecer la formación de un empresariado hortofrutícola que esté actualizado en sus herramientas agronómicas y se involucre activamente en esfuerzos de innovación.

1. Sistemas Hortofrutícolas y Sistemas Territoriales: Entregar a los productores de la región herramientas agronómicas probadas para mejorar la productividad y la sustentabilidad de sus campos.

---

<sup>63</sup>Definidos en el Proyecto de Creación.



### **Líneas de investigación**

1. Sistemas hortofrutícolas
2. Sistemas territoriales
3. Sistema regional de innovación hortofrutícola

### **Principales disciplinas científicas**

1. Tecnología y ciencias silvoagropecuarias
2. Ecología y ciencias ambientales
3. Meteorología y climatología
4. Ingeniería industrial y de sistemas

### **Orientación estratégica**

El Ceres es uno de los dos centros creados en 2011 bajo el alero del Gobierno Regional de Valparaíso, financiado exclusivamente por dicho organismo. Si bien se inscribe en el marco del Programa Regional de CONICYT –y, por lo tanto, esta agencia apoya al GORE en el seguimiento del centro y a éste en sus lineamientos científicos-, no aporta con recursos financieros basales.

En este marco institucional, el Ceres busca, por una parte, articular un sistema regional de innovación en el área hortofrutícola y, por la otra, realizar investigación y generar conocimiento sobre dicho sistema desde una perspectiva fuertemente territorial. Su foco está en resolver problemas transversales de la producción primaria hortofrutícola, orientado a la sustentabilidad de la actividad. Específicamente, se centra en la restauración biológica de suelos; determinación de las condiciones territoriales para el desarrollo sustentable de la hortofruticultura en la región; estrategias de manejo territorial de insectos de importancia suprapredial en el valle de Quillota; mejoramiento genético en variedades de cerezas; y la construcción de un Sistema Regional de Innovación Hortofrutícola a través de la aplicación del Modelo de Innovación Participativa, descrito en una sección anterior.

Para llevar a cabo esta labor, el centro se ha dotado de una estructura organizacional que está siendo definida por medio de un proceso de planificación estratégica que está en curso actualmente, financiado por un proyecto de Fortalecimiento del Programa Regional de CONICYT. Este proceso se ha enfocado en aspectos de gestión y, en opinión de los entrevistados del centro, sus principales logros han sido la integración del equipo de trabajo y la consolidación del Consejo Directivo Estratégico (CDE) en el que participan el director, el gerente y los jefes de línea. Al respecto, los entrevistados rescatan la importancia de contar con un área de gestión fuerte desde un comienzo, que le permita a los investigadores dedicar mayor tiempo a la investigación.



En términos de resultados, el centro no ha generado publicaciones hasta el momento, pero sí ha levantado financiamiento para el desarrollo de proyectos de innovación por medio del FIC-R. Plantearse como un centro de innovación y no sólo de investigación ha implicado una serie de dificultades, especialmente en la negociación con CONICYT para dar inicio al proyecto de Creación. En este sentido, existe un amplio consenso entre todos los entrevistados en que los indicadores de productividad científica que utiliza CONICYT no son los adecuados para evaluar actividades de innovación y transferencia efectiva de la investigación. En esto concuerda también el experto disciplinar consultado.

Para el Gobierno Regional es particularmente relevante que los resultados del Ceres sean concretos y visibles, lo que sirve a su vez para mantener el apoyo de los Consejeros Regionales (CORE). En las entrevistas en el Gobierno Regional de Valparaíso se observa que el Ceres es el centro sobre el que existe mayor conocimiento y a la vez mayores expectativas. Se le considera una estructura de interfaz necesaria entre la Universidad y los productores de la región (particularmente de Quillota, que es donde se localiza), en el sentido de ayudar a transformar las prácticas productivas por medio de la innovación. Asimismo, se valora positivamente la relación que han establecido con diferentes actores relevantes del sistema hortofrutícola y se rescata la relación que mantiene el centro con los Consejeros Regionales, quienes participan con voz en el directorio del Ceres.

En relación al financiamiento, en las entrevistas con representantes del centro se ha señalado que éste no es suficiente para contratar nuevos investigadores y potenciar con ello la investigación y producción científica. Un aspecto particularmente grave ha sido la demora en el traspaso de fondos, lo que ha afectado la capacidad de solventar incluso gastos mínimos de operación y remuneraciones.<sup>64</sup>

En la práctica, si bien el GORE valora positivamente al centro, se asume que han existido importantes atrasos en el traspaso de fondos. Desde el propio GORE se apunta a que esto se ha debido a problemas de gestión tanto del GORE como de CONICYT, señalándose las trabas burocráticas que existen en ambas instituciones para el pago de cuotas.

---

<sup>64</sup> La asignación del FIC-R sufrió una demora extraordinaria en 2013. El proceso -que debe iniciarse una vez que SUBDERE distribuye la asignación FIC a regiones (en diciembre de cada año anterior al del presupuesto) y elabora la Guía FIC con las directrices para la convocatoria regional de proyectos- generalmente comienza a fines de abril de cada año presupuestario. Sin embargo, hasta mediados de agosto de 2013 SUBDERE no había elaborado aún la Guía FIC, por lo que finalmente se instruyó el uso de la guía del año anterior (Res.277).

## Autonomía

El Ceres no cuenta aún con personalidad jurídica autónoma. La Institución Responsable Reemplazante es la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), quien aporta con investigadores asociados, infraestructura y pago de servicios básicos. Las oficinas del centro se localizan en las inmediaciones de la Facultad de Agronomía de dicha Universidad, en el centro experimental del sector de La Palma, Quillota.

En opinión de los entrevistados del GORE, para un centro de estas características es fundamental operar con autonomía respecto a las universidades, no obstante, tanto desde el centro como desde la Universidad se remarca que la independencia jurídica trae consigo una serie de responsabilidades financieras que el centro no está en condiciones de asumir. Para ambos grupos de entrevistados no son claros los beneficios de obtener personalidad jurídica propia, especialmente considerando que en el Ceres participa sólo una Universidad, por lo tanto, no existen mayores dificultades de gobernanza.

## Citas de los entrevistados

*“El proyecto se aprobó en septiembre y recién en febrero conseguimos que nos pasaran la plata. Y además era plata que venía del Gobierno Regional. O sea, el centralismo es tan brutal que el Gobierno Regional re-centralizó esa plata entregándosela a CONICYT y ellos metieron puros criterios que no tienen que ver con el desarrollo regional y nos hizo perder todo este tiempo”* (representante del Ceres).

*“Yo creo que el Ceres, no sé si va a generar por los indicadores de CONICYT, si va a generar patentes, publicaciones, yo ahí tendría mis dudas. O sea, a lo mejor va a generar un par de publicaciones, pero no va a ser el gran resultado de la investigación. Yo creo que el gran resultado va a ser la innovación y la cercanía con la comunidad y lo que está proponiendo, eso yo creo que va hacer el Ceres por el lado regional, yo creo que va a cumplir todas las expectativas de ahí”* (representante de la Universidad).

*“Si queremos conseguir investigación aplicada yo creo que hay que ser un poco más flexible y sobre todo si es regional porque son problemáticas regionales... yo creo que no pueden ser de investigación solamente, porque son centros regionales y responder a la problemática regional no necesariamente te va a dar el mínimo para realizar investigación, publicación científica”* (representante de Universidad).

*“Sistemáticamente CONICYT no quería que éste fuera un centro de innovación, y con una mirada estrecha, como ha sido todos estos últimos años, dijeron ‘aquí la innovación la hace la CORFO y nosotros hacemos ciencia, y ciencia significa publicar papers y punto’. O sea, una falta de visión absoluta”* (representante del Ceres).



*“Los convenios que se firmaron entre el Gobierno Regional y el CONICYT no han resultado lo suficientemente ágiles ni lo suficientemente expeditos, tanto al interior del CONICYT, como al interior del Gobierno Regional... la cuota número tres, por ejemplo, hay que empezarla a pedir en enero para que te llegue recién en agosto, qué conlleva eso, conlleva un trastoque de los flujos... yo soy partidario de que hicieran solo un convenio con las tres cuotas que quedaban, es decir, marzo podríamos estar entregando la cuota y si lo hacemos todos los años igual siempre va a entender el centro que va a recibir su cuota en marzo y puede hacer su flujo de caja tranquilamente y no pasar apuros”* (representante del Gobierno Regional).

*“Entonces qué te aconsejo yo, ahora que estamos trabajando la primera cuota recién, te planteo lo siguiente, destina la primera cuota de investigación, la segunda cuota de investigación, hasta la tercera cuota de investigación, pero en la cuarta cuota tú me tienes que empezar a mostrar resultados, de tal manera que al quinto año yo pueda decirle al Consejo ‘mira, todas estas cosas las ha hecho el CERES, aquí están los resultados, aquí está el reconocimiento de la gente’, demostración de que hay resultados reales y por lo tanto de ahí empiezan a adquirir una madurez los centros”* (representante del Gobierno Regional).

*“Es un problema no contar con el financiamiento de CONICYT, además que te debilita la imagen, no puedes dar cumplimiento a las expectativas que se generan... Nuestro presupuesto equivale a 3 investigadores senior, con eso tenemos que sobrevivir”* (representante del Ceres).

*“El Ceres ya ha generado problemas porque es una cosa independiente de la facultad de agronomía, entonces ya tenemos un poco de fricción al respecto y estamos empezando a generar ya el problema de la personalidad jurídica... hemos tomado una función paternal de seguir dando la boleta de garantía, seguir apoyando en los proyectos, pero eso yo creo que tiene terminarse en algún momento, es decir, si van a ser independientes, van a ser independientes con todo lo que significa ser independiente... yo no sé si son capaces de solventar todos los gastos que involucra tener un centro”* (representante de Universidad).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requiere aumentar el conocimiento público de la Política Regional de Ciencia y Tecnología, mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación, favorecer la sistematización de información sobre tecnologías disponibles, aumentar el nivel de transferencia tecnológica regional, aumentar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región de Valparaíso cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2012-2020 y con una Política Regional de Ciencia y Tecnología.

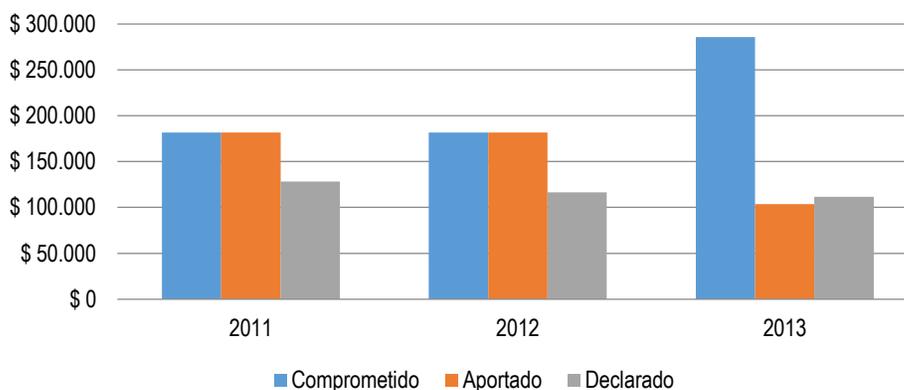


Esta última se encuentra obsoleta y será reemplazada por una Estrategia Regional de Innovación a partir de 2014.

Como ya se mencionó, en relación al Programa Regional, la situación de la Región de Valparaíso es distinta a la de las demás regiones. Esto se debe a que es la única región que cuenta con más de un centro regional. El centro de mayor antigüedad es el CREAS, que fue creado en el año 2007, mientras que el CERES y el CITYP entraron en actividad el año 2011.

En el caso del CERES no es posible establecer la relación entre el financiamiento que ha recibido y el nivel de gasto en I+D+i de la región, pues el centro fue creado el año 2011 y los datos disponibles para este gasto refieren a los años 2009 y 2010.

**Gráfico 35 Financiamiento basal CERES (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

El centro se encuentra en una fase temprana de instalación y aún no ha generado publicaciones.

**Tabla 40 Publicaciones CERES y Región de Valparaíso**

	2011	2012
CERES	0	0
Región de Valparaíso	932	s/i

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

En relación a los doctores que se desempeñan en los centros, el año 2011 el centro recién estaba comenzando, por lo cual no se cuentan doctores contratados.



**Tabla 41 Doctores contratados y asociados CERES respecto a total doctores Región de Valparaíso**

	<b>2011</b>
CERES doctores contratados y asociados	0
CERES doctores contratados	0
Doctores Región de Valparaíso	735

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



## CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE TURISMO Y PATRIMONIO, CITYP

Tabla 42 Ficha resumen CITYP

Región	Región de Valparaíso
Concurso Creación	Convocatoria XVII FIC-R Región de Valparaíso "Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2010)
Fecha de inicio	Octubre 2011
Fecha de continuidad	No aplica
Personalidad jurídica	No aplica
Institución responsable reemplazante	Corporación de Desarrollo ProAconcagua
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional de Valparaíso Universidad de Valparaíso Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>65</sup>

Innovar y producir beneficios, sobre todo, en el sistema y en la cadena de valor de generación de conocimiento en Turismo de Intereses Especiales y en Patrimonio, aportando, de esta manera un mayor grado de competitividad al sector turístico.

### Objetivos

#### General

Fomentar la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica en torno al Patrimonio y al Turismo de Intereses Especiales, contribuyendo a la generación de conocimiento y a la formación de capital humano avanzado, convirtiéndose, de esta manera, en un referente nacional que favorece la competitividad de la Región de Valparaíso.

#### Específicos

---

<sup>65</sup>Declarada en el proyecto de Creación.



a) Desarrollo Científico-Tecnológico: Fortalecer la base científica y tecnológica para la Región de Valparaíso, a través de un conjunto integrado de proyectos, programas y estudios en Patrimonio y Turismo de Intereses Especiales que producirán nuevo conocimiento, y el uso de éstos, nuevas aplicaciones, dicha actividad de I+D contribuirá a la formación e inserción de capital humano requerido para la Región.

1. Generar nuevo conocimiento en Patrimonio y Turismo de Intereses Especiales, poniendo en marcha un conjunto de estudios y proyectos de investigación y desarrollo interdisciplinar en las siguientes áreas de trabajo:
  - Patrimonio Arqueológico
  - Patrimonio Histórico/Cultural
  - Patrimonio Natural
  - Turismo y Sostenibilidad
  - Gestión de Destinos Turísticos
  - Nuevas Tecnologías y Turismo
2. Fomentar la formación, movilidad y atracción de Capital Humano Avanzado en Patrimonio y Turismo de Intereses Especiales, para la creación de una masa crítica de científicos y para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología regional, mediante la gestión de apoyo financiero y alianzas para la puesta en marcha de un conjunto de programas de desarrollo de capital humano.
3. Impulsar alianzas de cooperación sustentadas en redes colaborativas regionales, nacionales e internacionales, que faciliten la integración de la actividad del Centro en el contexto nacional e internacional y que permitan la realización de proyectos y estudios de investigación básica, aplicada, estratégica y de innovación en Patrimonio y Turismo de Intereses Especiales.

b) Desarrollo Regional: Utilizar los resultados de las investigaciones realizadas en el Centro para contribuir al desarrollo regional en las áreas de Patrimonio y de Turismo de Intereses Especiales, mediante un conjunto de programas que aseguren la explotación de los nuevos conocimientos y los avances tecnológicos entre los agentes públicos y el tejido empresarial.

1. Fomentar la participación de investigadores del Centro en la formulación, instrumentación y evaluación de los planes y programas del sector público, privado y de la sociedad civil que inciden en el Turismo de Intereses Especiales y el Patrimonio.
2. Contribuir a la generación de negocios sustentados en el Patrimonio y el Turismo de Intereses Especiales, que mejoren la competitividad de la pequeña y mediana empresa, a través de un modelo de alianza en que se integren y optimicen las capacidades de los agentes científicos, tecnológicos, públicos y empresariales.



3. Impulsar una oferta turística diversificada y diferenciada en la Región de Valparaíso, basada en los recursos patrimoniales, en el Turismo de Intereses Especiales y en la explotación de los avances científico tecnológico generados por el Centro, sentando las bases para el desarrollo de un modelo turístico sostenible para la Región.
- c) **Gestión Productiva Tecnológica:** Diseñar e implementar un modelo de transferencia tecnológica, que permita la propagación del conocimiento y estimule la utilización de los nuevos procesos, sistemas, servicios y productos turísticos y patrimoniales generados por el Centro, con el fin de favorecer un sistema territorial de innovación y de emprendimiento.
1. Impulsar la transferencia de conocimientos y de los nuevos procesos, sistemas, servicio y productos generados por el Centro, a través de un conjunto de convenios de colaboración y programas de difusión entre los agentes públicos, el tejido empresarial, la comunidad científica y la sociedad en general.
  2. Desarrollar modelos de innovación que generen beneficios, sobre todo, al sistema y a la cadena de valor basada en la generación de conocimiento, aportando un mayor grado de competitividad al sector turístico y patrimonial.
  3. Implantar un modelo para la autosustentación, continuidad y proyección del Centro, mediante la oferta de servicios y productos turísticos y patrimoniales para el sistema productivo local, regional y nacional.

#### **Líneas de investigación**

1. Turismo de Intereses Especiales
2. Patrimonio

#### **Principales disciplinas científicas**

1. Desarrollo Económico
2. Geografía y Geografía Física
3. Sociología Urbana y Rural
4. Historia
5. Diseño



## **Orientación estratégica**

El CITYP se encuentra en una fase temprana de instalación, por lo tanto aún no puede hablarse con propiedad sobre la orientación de sus actividades. Este proceso no ha estado exento de problemas de organización, administración y conformación de equipos, sumado a que cuenta sólo con el aporte basal del Gobierno Regional.

En las entrevistas realizadas se observa una diversidad de expectativas entre las que se debaten las definiciones estratégicas del CITYP. Por una parte, el Gobierno Regional asocia los temas de patrimonio y turismo principalmente a las necesidades de mejorar el conocimiento del mercado para mejorar la oferta turística de la región por medio del rescate del patrimonio como valor agregado. Desde su perspectiva, un centro enfocado en estas temáticas debe realizar labores que lo asemejen más bien a una consultora. Existe además una fuerte demanda por desconcentrar el trabajo en las distintas provincias de la Región de Valparaíso, lo que implica una carga adicional en términos de infraestructura y desplazamientos, que no alcanzan a ser cubiertos por el financiamiento del centro.

En la visión de las universidades participantes, se valora positivamente el potencial de vinculación con el entorno que puede tener un centro especializado en estas temáticas, pero se señala que su relación con disciplinas del área de humanidades y arquitectura podría incidir negativamente en su capacidad de generar publicaciones. Se advierte que la falta de orientación científica ya ha afectado al centro en el sentido de que no resulta atractivo para el nivel de los investigadores que se busca atraer.

En síntesis, se observa en todas las entrevistas que aún no existe consenso sobre las actividades que debe desarrollar el centro ni sobre el enfoque de su investigación. Es más, no existe consenso sobre si el centro debe efectivamente realizar investigación o prestación de servicios de consultoría.

## **Autonomía**

El CITYP no cuenta con personalidad jurídica independiente. La Institución Responsable Reemplazante es la Corporación de Desarrollo Pro Aconcagua.

El centro no ha logrado constituirse aún como tal, en el sentido de que no se ha dotado de una estructura organizacional estable ni existe consenso entre sus participantes respecto a la orientación que debe seguir. En la fase en la que se encuentra, la autonomía no es todavía un tema relevante.

## **Citas de los entrevistados**

*“Ese centro ha tenido muchos problemas, desde sus postulaciones, porque postuló tres veces, la etapa de adjudicación muy contaminada por otro ingrediente que*



*tienen estos centros que son los gobiernos regionales. En el caso de turismo muy contaminado por los políticos, con una visión que yo diría que es de cero conocimiento de lo que se hace en investigación. Ya las primeras reuniones con el centro con los involucrados en el directorio del gobierno regional eran horribles porque ellos no entendían lo que hace una universidad. Un centro de turismo pero de investigación, no es un centro de turismo, ese era el problema... o sea, CONICYT quería metas de investigación, pero el gobierno regional querían metas de contar las camas que habían disponibles en la zona” (representante de Universidad).*

*“El área de turismo, como es un área de humanidades y arquitectura no es un área de desarrollo científico, de desarrollo de conocimiento que vaya en la línea de las ISI...Yo creo que nuestro problema va ir por ese lado, no por la transferencia de conocimientos o nuestra relación con el medio sino que va ir por ese lado” (representante de Universidad).*

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

Como ya fue mencionado anteriormente, el estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requiere aumentar el conocimiento público de la Política Regional de Ciencia y Tecnología, mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación, favorecer la sistematización de información sobre tecnologías disponibles, aumentar el nivel de transferencia tecnológica regional, aumentar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

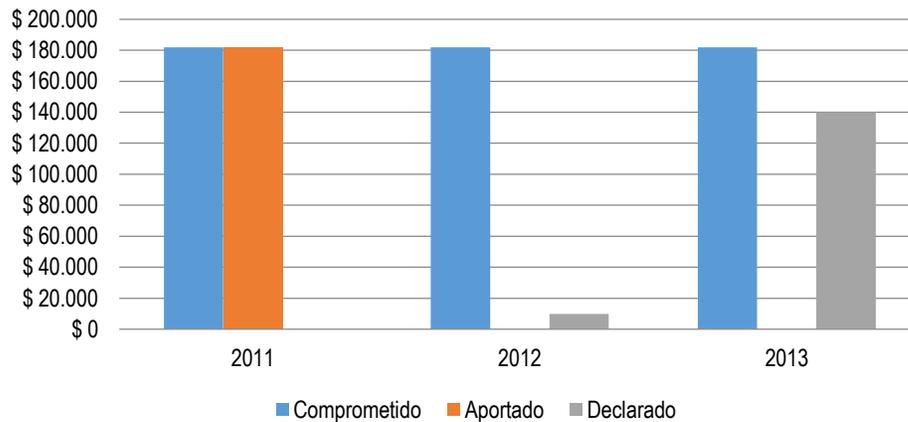
La Región de Valparaíso cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2012-2020 y con una Política Regional de Ciencia y Tecnología. Esta última se encuentra obsoleta y será reemplazada por una Estrategia Regional de Innovación a partir de 2014.

En relación al Programa Regional, la situación de la Región de Valparaíso es distinta a la de las demás regiones. Esto se debe a que es la única región que cuenta con más de un centro regional. El centro de mayor antigüedad es el CREAS, que fue creado en el año 2007, mientras que el CERES y el CITYP entraron en actividad el año 2011.

En el caso del CITYP no es posible establecer la relación entre el financiamiento que ha recibido y el nivel de gasto en I+D+i de la región, pues el centro fue creado el año 2011 y los datos disponibles sobre este gasto refieren a los años 2009 y 2010.



**Gráfico 36 Financiamiento basal CITYP (M\$)**



Fuente: Elaboración propia partir de la base de datos de CONICYT

En sus años de funcionamiento el centro ha generado una publicación.

**Tabla 43 Publicaciones CITYP y Región de Valparaíso**

	2011	2012
CITYP	1	0
Región de Valparaíso	932	s/i

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienciométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

En relación a los doctores que se desempeñan en los centros, el año 2011 el centro recién estaba comenzando, por lo cual no se cuentan doctores contratados. En el informe de CONICYT sugiere que la región debe aumentar la oferta de programas de especialización a nivel regional.

**Tabla 44 Doctores contratados y asociados CITYP respecto a total doctores Región de Valparaíso**

	2011
CITYP doctores contratados y asociados	0
CITYP doctores contratados	0
Doctores Región de Valparaíso	735

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

## CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN FRUTICULTURA, CEAF

Tabla 45 Ficha resumen CEAF

Región	Región de Libertador Bernardo O'Higgins
Concurso Creación	Concurso V "Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2007)
Fecha de inicio	Octubre 2009
Fecha de continuidad	No aplica
Personalidad jurídica	En trámite
Institución responsable reemplazante	INIA
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional de O'Higgins INIA Universidad de Chile ASPROEX

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>66</sup>

Mejorar la competitividad, rentabilidad y sustentabilidad de la industria frutícola regional y nacional, a través de soluciones científicas y tecnológicas como resultado de investigaciones y desarrollos propios o en colaboración con terceros, generando capital humano de investigación de categoría internacional y productos científicos y tecnológicos que aporten valor a la industria.

### Visión

Ser, en los próximos tres años, un oferente válido en ciencia y tecnología para mejorar la competitividad, rentabilidad y sustentabilidad de la industria frutícola de la Región de O'Higgins

---

<sup>66</sup> Misión y visión definidas en el Plan Estratégico del centro (2013).



## Objetivos<sup>67</sup>

### a) Desarrollo científico-tecnológico:

1. Establecer las bases de un programa de mejoramiento genético para el desarrollo de portainjertos clonales en frutales de carozos.
  - 1.1. Establecer una colección de portainjertos clonales de durazneros y nectarinos disponibles en el país y a nivel mundial.
  - 1.2. Evaluar el comportamiento de portainjertos clonales en durazneros bajo diversos ambientes y sistemas de manejo.
  - 1.3. Generar una población segregante derivada del cruzamiento de progenitores que presenten fenotipos contrastantes para las diversas características de interés, para que en el futuro se pudiese combinar el posicionamiento de las regiones asociadas a los fenotipos de interés usando mapas de ligamiento genético, con la ubicación de los genes candidatos merced a la identificación de polimorfismos de tipo SNP en estos genes.
  - 1.4. Desarrollar nuevas iniciativas para el desarrollo de programas de mejoramiento genético en durazneros y nectarinos basándose en los objetivos antes mencionados.
2. Caracterizar molecularmente diversos portainjertos clonales en frutales de carozos en cuanto a su potencial de crecimiento mediante el estudio de genes relacionados con la adaptación a condiciones extremas de disponibilidad de agua y nutrientes.
  - 2.1. Caracterizar la diversidad genética del germoplasma de Prunus a ser usado en ensayos de evaluación fisiológica y agronómica.
  - 2.2. Buscar e identificar en bases de datos de Prunus genes ortólogos a aquellos identificados en especies modelo como arroz, Arabidopsis y/o tabaco, tanto en relación a estrés de sequía, estrés por hipoxia o uso optimizado del N2.
  - 2.3. Evaluar la actividad transcripcional de estos genes bajo diferentes condiciones controladas de estrés hídrico e hipoxia, así como con distintos niveles de Nitrógeno, en variedades selectas (o especies de Prunus) que presenten fenotipos extremos para estos caracteres.
  - 2.4. Evaluar la actividad transcripcional de los genes candidatos más “interesantes” en condiciones contrastantes en una colección ampliada de variedades (n =10 a 20 genotipos).
  - 2.5. Caracterizar las regiones de control (región promotora) de los genes que resulten más interesantes, así como definir posibles secuencias

---

<sup>67</sup> Definidos en el Proyecto de Creación.



polomórficas de tipo SNPs que permitan usar la diversidad propia de estos genes y regiones de control para fines de selección en un programa de breeding de portainjertos.

3. Estudiar los parámetros fisiológicos y bioquímicos críticos asociados a la tolerancia a sequía y la anoxia, los cuales permitirían caracterizar y seleccionar en forma eficientes genotipos tolerantes.

- 3.1. Caracterización de fisiológica y bioquímica (metabolitos) de germoplasma destinado a porta injerto respecto a estrés hídrico.
- 3.2. Caracterización de fisiológica y bioquímica (metabolitos) y molecular de germoplasma destinado a porta injerto respecto a estrés por anoxia.
- 3.3. Estudio de expresión genética en portainjertos sometidos a diferentes niveles de estrés.
- 3.4. Estudio fisiológico y molecular de la interacción portainjerto e injerto ante condiciones de estrés.

4. Optimizar el manejo de agua, manejo de suelos y residuos vegetales asociados a los porta injertos y a la interacción portainjerto-injertos de especies prunus en condiciones limitantes de suelo y agua.

- 4.1. Establecer Relaciones Hídricas en Portainjertos de Prunus en condiciones de suelos limitantes de la Región de O'Higgins
- 4.2. Establecer y Optimizar Manejo del Suelo y de los Residuos Vegetales.

b) Desarrollo regional:

1. Impulsar la investigación científica-tecnológica en la Región del L. G. Bernardo O'Higgins.

- 1.1. Instalar capacidades científico-tecnológicas en la región, capaces de plantear, proyectar y enfrentar soluciones en el marco de las líneas de investigación.
- 1.2. Instalar y desarrollar masa crítica de investigadores.
- 1.3. Formación capacidades científicas regionales avanzadas.
- 1.4. Formación capacidades científicas regionales de pre y post-grado.

2. Establecer la relación del sector público y privado en el desarrollo de ciencia y tecnología a través de lineamientos de investigación.

- 2.1. Capacitar y difundir, el conocimiento científico hacia técnicos y profesionales vinculados a la fruticultura regional.



c) Gestión productiva tecnológica:

1. Integrar el desarrollo de investigación científica-tecnológica a la visión del sector productivo regional.

- 1.1. Protección del conocimiento y tecnología generada en el Centro.
- 1.2. Seleccionar líneas genéticas promisorias para la problemática regional.
- 1.3. Capacitar y difundir el conocimiento científico-tecnológico hacia técnicos y profesionales vinculados a la fruticultura regional.

2. Desarrollar respuestas a las problemáticas regionales en el ámbito del sector frutícola regional.

- 2.1. Fortalecer las líneas de investigación científico-tecnológica con proyectos específicos.

**Líneas de investigación**

1. Mejoramiento Genético
2. Genómica
3. Fisiología
4. Agronomía
5. Fitopatología (2014)

**Principales disciplinas científicas**

1. Fruticultura
2. Genética Vegetal y Genómica Funcional
3. Fisiología Vegetal
4. Agronomía

**Orientación estratégica**

El CEAF se ha orientado hasta el momento hacia la investigación científica aplicada al sector frutícola de la Región de O'Higgins. El centro se propone mejorar la competitividad del sector frutícola exportador a través de investigación enfocada en mejoramiento genético de frutales de carozos, obteniendo como resultado una selección de porta-injertos.



Para ello trabaja directamente con los productores en factores que ayuden a resolver problemas de uso del agua, de drenaje, de anoxia y de eficiencia del uso de fertilizantes nitrogenados. Paralelamente, la línea de genómica se articula con la línea de fisiología del estrés para detectar genes útiles al mejoramiento genético molecular de frutales, con el fin de mejorar la tolerancia a la anoxia en porta-injertos de frutales de carozo y a mejorar su eficiencia en el uso del nitrógeno.

El centro es reconocido a nivel regional tanto por el Gobierno Regional como por el sector productivo. El foco del centro se alinea con las prioridades regionales definidas en la ERD vigente. En este sentido, el objetivo general para el sector agropecuario es desarrollar la región como potencia agroalimentaria, fortaleciendo las condiciones para lograr su sustentabilidad, apoyando la innovación y el uso de nuevas tecnologías, fortaleciendo el capital humano y promoviendo la asociatividad de los actores. Entre los problemas que enfrenta la actividad agropecuaria se señala una insuficiente gestión en materia de transferencia tecnológica, lo que se acentuaría dado que en la región sólo existen 3 centros de investigación vinculados a universidades. Cabe destacar que O'Higgins no cuenta con una universidad regional. A su vez, la ERD define problemas específicos según los distintos territorios de la región; entre éstos, en el sector de Rengo se destaca el Centro Regional Rayentué de INIA, a partir de lo cual se señala como objetivo de desarrollo transformar al sector en el polo tecnológico de la región, liderando la transferencia de I+D+i en el área agrícola, agroindustrial e industrial. En concordancia con lo anterior, se propone como iniciativa prioritaria para el territorio un *"Centro I+D+i especializado en el área agroalimentaria"* (p.236).

En concordancia con lo anterior, la opinión de los representantes del Gobierno Regional respecto al centro es positiva, aunque se señala que esperan que en el corto plazo el CEAF fortalezca su presencia en la región. Para ello, el GORE ha donado un edificio que se encuentra pronto a inaugurarse, construido en el terreno inmediato a INIA Rayentué.

Desde la perspectiva del representante del sector productivo, se valoran tanto las actividades de investigación del centro como de transferencia hacia los productores, aunque señala que el centro aún tiene el desafío de validarse ante la comunidad para demostrar su utilidad. Cabe destacar que este entrevistado muestra un fuerte compromiso con el CEAF y afirma que comprende que se trata de un proyecto de largo plazo al que será beneficioso para su sector. Al respecto, se señala que ha habido un cambio de mentalidad del sector productivo, ya que al principio no compartían el interés por el desarrollo científico, pero actualmente entienden que se trata de una apuesta a mediano y largo plazo. Esta tensión inicial se habría resuelto negociando *"cuánto de investigación dura y cuánto de transferencia"*.

En opinión de representantes de su entorno, el centro ha tenido buena voluntad para procesar las demandas del sector productivo. Esto se ha traducido en temas concretos como líneas de investigación, en particular el estudio de nuevas variedades con mejor post-cosecha. Se señala que ven a los investigadores jóvenes más abiertos que los mayores, en el sentido de que los jóvenes entienden mejor que la investigación del Centro debe estar alineada con los intereses del



sector productivo, mientras que a los investigadores de mayor edad les cuesta compatibilizar sus propios intereses científicos con los de los productores. Entiende que no todo puede ser “usable” inmediatamente, pero también plantea que los agricultores y productores necesitan sentir que el centro sirve para generar productos concretos como nuevas variedades de frutales y *“no sólo para escribir papers y otras actividades académicas”*.

Al respecto, al cabo de tres años de funcionamiento del centro se hizo un cambio en las jefaturas de las líneas de investigación en que se promovió a investigadores jóvenes que habían realizado su postdoctorado en dichas líneas (contratados). Los investigadores *senior* (asociados) pasaron a ser asesores de cada una de las líneas, dándose una *“transición pacífica”* y aprovechando su experiencia y trayectoria. Este recambio es parte de la *“carrera de investigador”* definida por el centro en su planificación estratégica entre 2012 y 2013, lo que es un incentivo a los investigadores jóvenes en términos de proyección y adicionalmente ha ayudado a fortalecer la identidad del centro.

En este proceso de planificación estratégica, financiado por un proyecto de Fortalecimiento del Programa Regional de CONICYT, se crearon nuevas áreas de funcionamiento y se definieron las funciones y roles de estas unidades, fortaleciendo especialmente las tareas de gestión tecnológica y negocios.

### **Autonomía**

El CEAF se encuentra tramitando la obtención de su personalidad jurídica. En este proceso se han encontrado ciertas dificultades para llegar a acuerdo entre la Institución Responsable Reemplazante (INIA) y la Universidad de Chile. El centro enfrenta un desafío de gestión precisamente a nivel de su directorio, donde se observan tensiones por el liderazgo del centro entre las instituciones de investigación participantes.

Desde la perspectiva de los entrevistados del centro se considera positivo obtener la personalidad jurídica independiente especialmente para agilizar los procesos, un aspecto que es muy relevante en la relación con las empresas. Esta visión es compartida por el sector productivo. Sin embargo, se advierten desventajas en términos de perder el respaldo financiero de INIA.

### **Citas de los entrevistados**

*“Quizás para el resto no sea muy entendible que estudiar genómica sea parte de las prioridades de la región, pero en el fondo lo son por los productos de esa investigación, por la generación de nuevas variedades frutales resistentes a los viajes”* (representante de sector productivo).

*“Si el CEAF quiere experimentar en esos terrenos, la ASPROEX los pone a disposición Si el Centro estuviese en Santiago sería difícil. Las líneas de*



*investigación que desarrolla el centro implican mucho trabajo en terreno y desde temprano, por lo que es necesario estar cerca para obtener el máximo provecho” (representante del sector productivo).*

*“Para los productores es diferente si uno plantea al centro como algo autónomo que tiene socios como el INIA y la U de Chile, a que si uno dice: tenemos esta organización, curiosa, rara, de la que formamos parte. En ese sentido la personalidad jurídica da un sentido de propiedad, de formalidad, que es fácil de entender para el sector productivo, en comparación a la organización rara y curiosa” (representante del sector productivo).*

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó entre las brechas en materia de ciencia y tecnología que la región debía mejorar la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación, aumentar los niveles de emprendimiento y patentamiento, favorecer el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación y promover la articulación del sector privado con el sector de investigación.

El informe de CONICYT señalaba que la región tenía diversas brechas en materia de capital humano. Se recomendó aumentar la masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional, y en específico apoyar decididamente la contratación de personal en los centros regionales como una forma de aumentar la masa crítica presente en la región, así como favorecer la creación de redes de colaboración de investigadores y empresas regionales en las áreas de trabajo de los Centros Tecnológicos en Carozos de Exportación y Gestión Tecnológica Vitivinícola como una forma de fortalecer la institucionalidad recientemente instalada en la región. Adicionalmente, se sugiere favorecer la atracción de recursos humanos internacionales e inserción de recursos humanos nacionales especializados de alto nivel de formación para reforzar las capacidades de grupos regionales, y promover el intercambio científico a nivel internacional, apoyando la realización y/o asistencia a eventos científicos de carácter internacional en los ámbitos de relevancia regional.

La Región de O’Higgins cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2011-2020 y con una Estrategia Regional de Innovación aprobada para 2012-2015.

En el año 2009, el financiamiento recibido por el CEAF representó el 24% del gasto total en I+D de la Región de O’Higgins, lo que evidentemente representa una cifra muy alta. No obstante esto disminuyó drásticamente en el año 2010, en donde la importancia relativa de este financiamiento disminuyó, y pasó a representar sólo el 6% del gasto en I+D en la región.

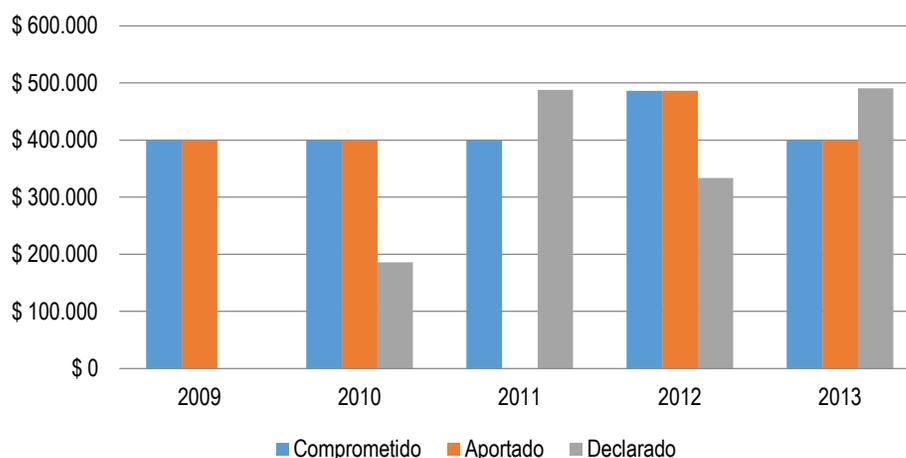


**Tabla 46 Financiamiento CEAF y gasto en I+D Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CEAF	400.000	400.000
Gasto I+D regional	1.687.663	6.206.106
% gasto en CEAF respecto a gasto I+D regional	24%	6%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 37 Financiamiento basal CEAF (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

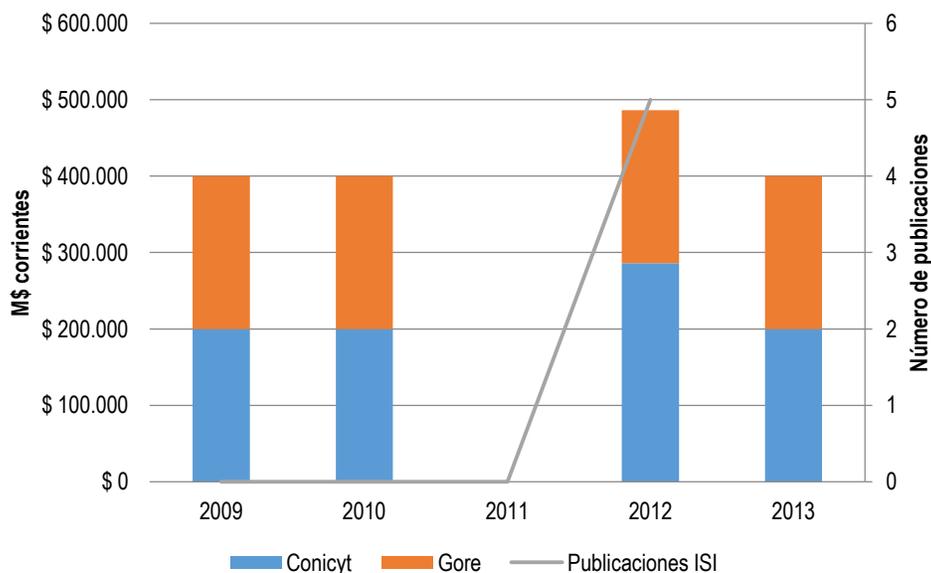
En términos de productividad científica, se debe considerar que la Región de O'Higgins es una de las que produce una menor cantidad de publicaciones a nivel nacional, lo que puede explicarse pues no cuenta con una universidad regional. En el periodo 2009-2011, la región sólo produjo 18 publicaciones. En tanto, el CEAF ha generado 5 publicaciones, todas en el año 2012.

**Tabla 47 Publicaciones CEAF y Región del Libertador Bernardo O'Higgins**

	2009	2010	2011	2012	Total
CEAF	0	0	0	5	5
Región del Libertador Bernardo O'Higgins	3	6	9	s/i	18

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienciométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 38 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CEAF**



Fuente: Elaboración propia partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a la cantidad de doctores que se desempeñan en el centro, se observa que aquellos contratados corresponden a 5 de los 8 que se desempeñan en la región. Si se considera a los doctores contratados y a los asociados la cifra aumenta a 13, lo cual arroja un número mayor que el total de doctores de la región, no obstante este hecho puede deberse a que la región no cuenta con universidad, y probablemente los doctores asociados al CEAF se desempeñen de manera estable en universidades de otras regiones del país.

**Tabla 48 Doctores contratados y asociados CEAF respecto a total doctores Región del Libertador Bernardo O'Higgins**

	2011
CEAF doctores contratados y asociados	13
CEAF doctores contratados	5
Doctores Región del Libertador Bernardo O'Higgins	8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Banco Central e INE



## CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS, CEAP

Tabla 49 Ficha resumen CEAP

Región	Región del Maule
Concurso Creación	Concurso VII "Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" FIC-R Región del Maule (2009)
Fecha de inicio	Diciembre 2009
Fecha de continuidad	No aplica
Personalidad jurídica	Corporación CEAP (2013)
Institución responsable reemplazante <sup>68</sup>	INIA (Raihuén)
Otras instituciones participantes	Universidad de Talca
	Universidad Católica del Maule
	Surfrut
	Sugal Chile
	Gobierno Regional del Maule

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>69</sup>

Agregar valor a los productos y procesos de la agroindustria hortofrutícola de la Región del Maule, a través de la I+D+i, para aumentar su competitividad a nivel nacional e internacional.

### Visión

Ser un Centro de Investigación y Desarrollo de aplicaciones que agreguen valor a las empresas relacionadas con el procesamiento de productos de la Agroindustria Regional.

<sup>68</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>69</sup> Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.ceap.cl](http://www.ceap.cl)



## **Objetivos<sup>70</sup>**

1. Generar Nuevos Productos Agroindustriales a nivel de consumidor final.
2. Optimizar los Procesos Agroindustriales en los principales Rubros Hortofrutícolas de la Región del Maule.
3. Incrementar la Sustentabilidad Ambiental de las Agroindustrias Regionales.
4. Generar una Red de Trabajo Nacional e Internacional, que convierta al Centro en un Referente Nacional e Internacional sobre la I+D+i en Alimentos Procesados Hortofrutícolas.
5. Dotar al Centro y a la región con Investigadores altamente especializados, a través de la atracción y/o formación de nuevos investigadores en alimentos procesados hortofrutícolas.
6. Generar negocios tecnológicos, con impacto en la región del Maule, a través del desarrollo de tecnologías, productos, procesos y servicios, con aplicación en la industria de los alimentos procesados hortofrutícola.

## **Líneas de investigación**

1. Programa de Mejoramiento de Procesos (Optimización de procesos)
2. Programa de Generación de Productos (Incorporación de nuevos productos)
3. Programa de Sustentabilidad (Manejo y valorización de residuos)

## **Principales disciplinas científicas**

1. Procesamiento y Tecnología de los Alimentos.
2. Química - Analítica
3. Química Orgánica
4. Ecología y Ciencias Ambientales
5. Ingeniería Mecánica

---

<sup>70</sup>Tanto los Objetivos como los Programas de Investigación corresponden a una redefinición del Proyecto de Creación, tal como se detallan en el sitio web del CEAP.



## **Orientación estratégica**

El CEAP tiene la vocación de proveer de soluciones de base científica al sector agroindustrial, particularmente al subsector de alimentos procesados (frutas, deshidratados, congelados e industria olivícola).

Entre los entrevistados del centro existe la expectativa de llegar a ser reconocidos también por el sector académico, transformándose en un apoyo para el desarrollo de productos comerciales a partir de resultados de la investigación que se lleva a cabo en las universidades. Sin embargo, el centro cuenta con investigadores destacados a nivel nacional pero que no están especializados en el área agroindustrial ni de alimentos procesados, lo cual puede representar una dificultad para lograr reconocimiento científico.

En opinión de los representantes del GORE, mientras a las universidades les correspondería la labor de investigar, un centro como el CEAP debe abocarse a transferir ese conocimiento a la industria por medio de proyectos asociativos y servicios. En este sentido, se espera que en el corto plazo el centro fortalezca sus vínculos con las empresas del sector, en especial con aquéllas que no forman parte de su directorio.

En relación a las prioridades regionales, las líneas de investigación del centro se alinean con ERD vigente en dos puntos: se considera al subsector de alimentos procesados como un ámbito prioritario en materia de ciencia e innovación, y la orientación del centro se articula con el eje de Desarrollo Competitivo de dicho documento. En el largo plazo, el Gobierno Regional espera también que el centro sea una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, especialmente en materia de normativa ambiental.

El sector productivo se muestra optimista ante la posibilidad de realizar proyectos colaborativos con el centro, especialmente enfocados en el desarrollo de productos y mejoramiento de procesos. No obstante, señalan que las empresas tienen un ritmo distinto al de la investigación científica. Los entrevistados del sector productivo señalan que las soluciones requieren de mayor rapidez y equipos especializados, ante lo cual el centro se ha visto en ocasiones sobrepasado.

Con el objetivo de conocer en profundidad las necesidades y requerimientos de este sector, el CEAP realizó recientemente un levantamiento de demanda a partir del cual reformuló su Plan Estratégico y redistribuyó recursos financieros y de capital humano entre sus programas de investigación. Conforme a los resultados del levantamiento de demanda, la línea de manejo y valorización de residuos pasó a ser la más importante en cuanto a concentración de recursos.

El principal desafío que se presenta hoy al CEAP en términos de su orientación estratégica es compatibilizar el logro de sus metas de producción científica con las expectativas del sector productivo y el Gobierno Regional. Al respecto, representantes del GORE señalan estar en desacuerdo con los criterios de productividad científica con los que se evalúa al centro.



Si bien el CEAP aún no ha logrado consolidarse, en las diversas entrevistas se señala que ha logrado estabilizarse luego de al menos tres años de dificultades. Durante el periodo del director anterior se formuló un Plan Estratégico con foco en la vocación productiva de la zona, lo que fue validado por el directorio. Con la llegada del nuevo director y por medio de un Proyecto de Fortalecimiento se realizó un levantamiento de demanda, lo que llevó a reformular el primer plan.

Los entrevistados sostienen que cada línea funcionaba de manera independiente y hasta el momento no ha habido suficiente articulación entre éstas para el desarrollo de proyectos comunes. Esto se explicaría pues hasta la reestructuración cada línea funcionaba en una institución diferente. Con la reestructuración de las líneas de investigación en programas y la apertura de concursos para investigadores asociados, se han tendido a desligar las líneas de las instituciones, de manera que actualmente trabajan investigadores adscritos a diferentes instituciones en una misma línea, aunque en proyectos diferentes. Esta relación colaborativa entre las universidades es valorada positivamente por dichas instituciones, pero se advierte sobre la desarticulación entre los distintos grupos de investigadores.

Por otra parte, hubo una redefinición administrativa que consistió en la eliminación de líderes de línea y su incorporación a un Consejo Científico Tecnológico. Los líderes de línea dejaron de estar a cargo de la coordinación de proyectos, quedando esta labor a cargo del Director del centro. Paralelamente se reestructuró también la distribución de recursos humanos y financieros entre las distintas líneas, como ya ha sido señalado anteriormente.

En esta nueva fase, los principales desafíos de gestión se asocian con la reciente autonomía jurídica del centro. Asimismo, se han propuesto consolidar las actividades de transferencia y formalizar una unidad de negocios, para lo cual el centro se encuentra actualmente en proceso de contratación de un encargado de dicha unidad.

### **Autonomía**

El CEAP cuenta con personalidad jurídica desde noviembre de 2013. Hasta entonces, la Institución Responsable Reemplazante era el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

A excepción de INIA, existe consenso entre los entrevistados respecto a que el CEAP viene a llenar una necesidad para el desarrollo y fortalecimiento de la agroindustria en la región. Al respecto, los distintos entrevistados del INIA han señalado que consideran que los centros regionales compiten con el rol que le compete a su institución en materia de transferencia tecnológica.

Una de las ventajas de obtener autonomía jurídica en la opinión de los entrevistados radica precisamente en que la centralización y rigidez burocrática del INIA afectaría la agilidad en los procesos administrativos y en la ejecución de recursos que requiere el CEAP.



Desde el punto de vista del centro y de las universidades, la autonomía jurídica no debiera afectar su relación actual. Los representantes de la Universidad de Talca ven al CEAP como una institución complementaria de su labor (con esta misma visión se ha creado una serie de centros tecnológicos, como el Centro de la Vid y el Vino, Centro de Pomasia, CITRAS). Para la Universidad Católica del Maule, por su parte, el CEAP ha sido más bien un apoyo al desarrollo de la investigación en el área agroindustrial, donde se ha señalado que no existían recursos suficientes para ello.

Vinculado con lo anterior, tanto para los representantes del centro como del GORE y de la Universidad de Talca es una necesidad que el centro cuente con infraestructura propia, lo que contribuiría a la visibilidad del centro y la reafirmación de una identidad distinta de las instituciones que lo albergan hoy en día. No obstante, esto podría afectar la relación entre el centro y las universidades pues éstas ven un beneficio en la utilización de los equipos del CEAP por parte de sus investigadores asociados.

Por último, la autonomía jurídica se ve como una oportunidad de mejorar los mecanismos de atracción e inserción de capital humano avanzado debido a que tendría mayor libertad para establecer una política de incentivos. No obstante, para retener a profesionales con posgrado existe una alta competencia con el sector privado, con el cual no es posible igualar salarios en las condiciones actuales de financiamiento. Asimismo, se señala el riesgo de que los investigadores contratados sean capturados por las universidades participantes, especialmente debido a que éstas pueden ofrecer mayor estabilidad laboral.

### **Citas de los entrevistados**

*“El CEAP está trabajando con la agroindustria, y esa es una necesidad en la región, no teníamos a nadie que lo hiciera, en agricultura hay pero en agroindustria no, ellos no trabajan tanto en el cultivo, se va a la planta de producción. Tenemos centros vitivinícolas que se van al campo más que a la planta, ellos van a dónde se agrega valor que es la planta, y ahí tienen mucho que decir, demasiado”* (representante del GORE).

*“... que la atención al empresariado y el desarrollo de productos lo haga el CEAP, en algo que sirva, que se pueda usar, y que ojalá sea de uso público, pero que esté inserto directamente con la empresa, tiene que estar vinculado con la empresa, para que se vea lo que está haciendo, tiene que sacar resultados de lo que se está haciendo... A veces los investigadores tienen el problema de que están a años luz de los problemas que vemos en el día a día, y la necesidad real es otra, no lo que pasa en el laboratorio”* (representante del GORE).

*“Debe ofrecer cosas que hoy en día no están en el imaginario del mundo productivo, porque son cosas de visión de largo plazo, no puede convertirse sólo en un satisfactor de demanda, también debe ser un oferente de nuevas tecnologías”*



*que provengan de su actividad científica” (representante de institución de investigación).*

*“Lo más importante es que alcance un nivel de excelencia científica que lo valide en la comunidad científica, la validación productiva no debe ser en desmedro de su calidad investigativa” (representante de institución de investigación).*

*“Se espera que el sector académico reconozca al CEAP como referente y como partner, si hay un investigador que esté trabajando en un producto específico y requiera fondos para llevarlo a un producto comercial, sepa que la línea que debe seguir es vincularse con el CEAP porque tiene competencias, equipamiento y porque tiene el respaldo del GORE” (representante del CEAP).*

*“Conversamos los indicadores que tienen ahí, y el centro o lo vinculamos a la investigación pura, o lo asociamos a innovación que es lo que está asociado a empresa, ahí hay que hacer una diferenciación importante, los ritmos son distintos, hay sectores que no necesitan investigación, necesitan transferencia” (representante del Gobierno Regional).*

*“Vimos la oportunidad de hacer productos innovadores y hacer innovación en la gestión. La agroindustria no tiene un desarrollo científico tecnológico de alto nivel, a diferencia de lo que ocurre en la industria frutícola... A nivel nacional sólo hay dos personas que conocen de agroindustria a nivel científico tecnológico, no hay investigación en la materia, sólo la que hacen las empresas” (representante del sector productivo).*

*“Me cuesta entenderlo digamos, qué sentido tiene, qué ventaja puede tener respecto de potenciar las universidades, de potenciar el INIA o las instituciones que existen de investigación, por qué tienen que crear instituciones nuevas, que no tienen recursos, que tienen que estar haciendo uso de las instalaciones de las otras para poder existir, postulando a proyectos que en muchos ámbitos compiten con los proyectos de las universidades y del INIA” (representante de institución de investigación).*

*“Hay recursos adicionales, aparte de eso, tengo la impresión de que hay poca vinculación, poco contacto entre los grupos de investigación de las distintas instituciones, los grupos están instalados en cada una de las instituciones y operan autónomamente” (representante de institución de investigación).*

*“No tener un espacio físico lo hace difícil de visualizar, no se puede proyectar un centro como el que se piensa si es que no tiene a lo menos una infraestructura que sea capaz de desarrollar un prototipo o de dar respuesta a algunas áreas que no tienen el resto de las universidades. Hoy las universidades no tienen el área de trabajo, no tienen áreas de alimentación, es prioritario que CEAP sea capaz de generar una infraestructura que sea capaz de hacer prototipo de alimentos, necesita una identidad propia” (representante del Gobierno Regional).*



## Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región debía fortalecer las capacidades regionales para la formulación de políticas de I+D+i; reducir los niveles de dependencia de financiamiento para CTi de nivel central; favorecer la articulación entre los actores del sistema regional CTi; mejorar la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación; aumentar los niveles de emprendimiento y patentamiento, y favorecer el insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región del Maule cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2008-2020. Como institucionalidad vinculada a materias de CTi se ha constituido recientemente la Mesa Regional de Competitividad, pero la Estrategia Regional de Innovación elaborada recibió una serie de observaciones y aún no ha sido aprobada.

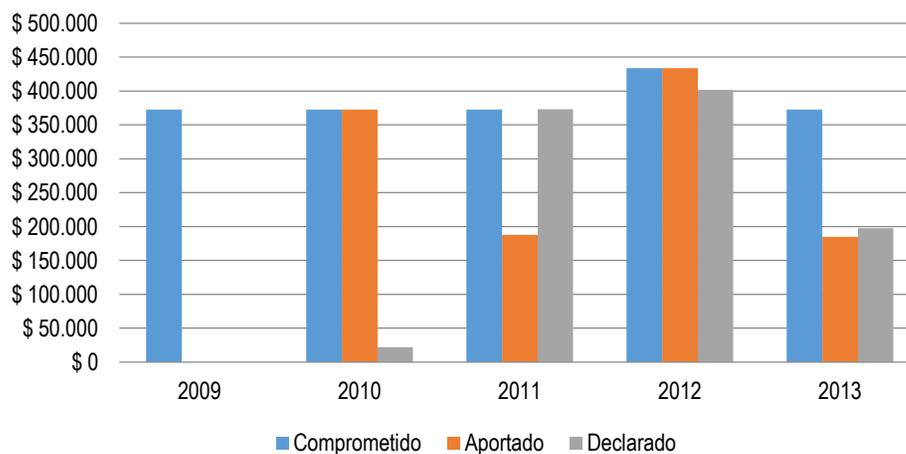
Para el caso del CEAP se observa que el financiamiento del centro representa el 7% del gasto total en I+D en la Región del Maule. Este porcentaje es bastante menor, y se ve reflejado en la productividad del centro, que ha generado 11 publicaciones entre los años 2009 y 2012.

**Tabla 50 Financiamiento CEAP y gasto en I+D Región del Maule (M\$ corrientes)**

	2009
Financiamiento del CEAP	372.790
Gasto I+D regional	5.324.182
% gasto en CEAP respecto a gasto I+D regional	7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 39 Financiamiento basal CEAP (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

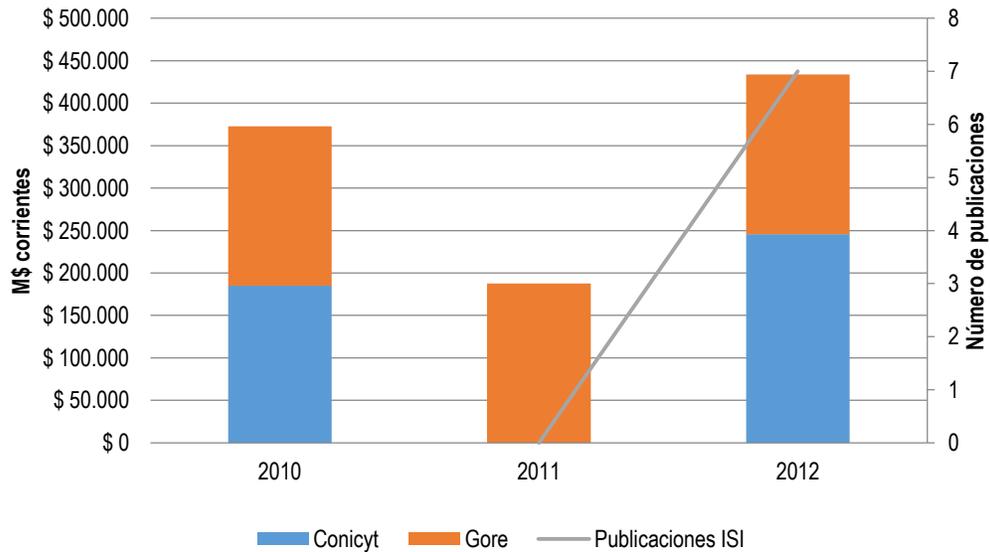
**Tabla 51 Publicaciones CEAP y Región del Maule**

	2009	2010	2011	2012	Total
CEAP	0	0	7	4	11
Región del Maule	219	242	273	s/i	734

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienciométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)



**Gráfico 40 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CEAP**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a los doctores, se observa que sólo un doctor contratado forma parte del CEAP, y que si se considera también a los doctores asociados esta cifra aumenta a 18. No obstante, si se toma en cuenta que hacia el 2011 se registraron un total de 349 doctores activos en la región, es posible señalar que el peso relativo del centro en esta materia es bastante bajo.

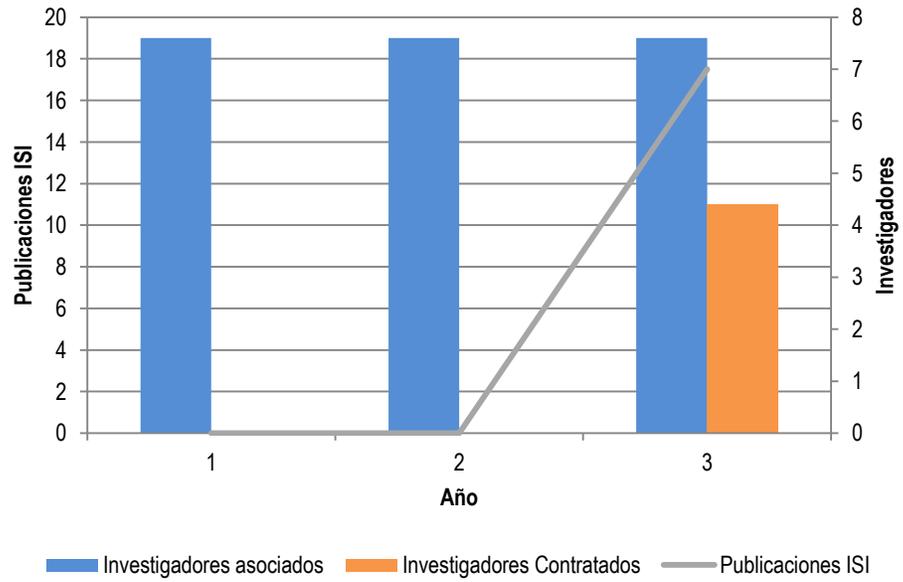
El informe de CONICYT señala que la región debe aumentar su masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional y aumentar la oferta de programas de especialización.

**Tabla 52 Doctores contratados y asociados CEAP respecto a total doctores Región del Maule**

	2011
CEAP doctores contratados y asociados	18
CEAP doctores contratados	1
Doctores Región del Maule	349

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

Gráfico 41 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE POLÍMEROS AVANZADOS, CIPA

Tabla 53 Ficha resumen CIPA

Región	Región del Biobío
Convocatoria (concurso Creación)	Concurso III "Creación de Consorcios Regionales de Investigación y Desarrollo Cooperativo" (2004)
Fecha de inicio	Septiembre 2003
Fecha de continuidad	2010
Personalidad jurídica (nombre)	Corporación CIPA, (2004).
Institución responsable reemplazante <sup>71</sup>	Universidad de Concepción
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional Universidad del Bío-Bío

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Visión<sup>72</sup>

Contribuir al desarrollo tecnológico, económico y social de la Región del Biobío, a través de la formación de capital humano, el desarrollo y transferencia de tecnología y la prestación de servicios de I+D+i diferenciados, alineados con las necesidades de diversos sectores productivos relacionados con los polímeros sintéticos y naturales.

### Misión

Contribuir al desarrollo y competitividad del sector polimérico regional y nacional, a través de la generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico de frontera.

---

<sup>71</sup>Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>72</sup>Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.cipachile.cl](http://www.cipachile.cl)

## **Objetivos<sup>73</sup>**

El objetivo general de CIPA es contribuir al desarrollo tecnológico, económico y social de la Región del Biobío, a través de la formación de capital humano, el desarrollo y transferencia de tecnología y la prestación de servicios de I+D+i diferenciados, alineados con las necesidades de diversos sectores productivos relacionados con los polímeros sintéticos y naturales.

## **Líneas de investigación**

1. Polímeros Funcionales
2. Materiales Termoplásticos
3. Adhesivos y Reciclaje

## **Principales disciplinas científicas**

1. Polímeros Funcionales (Otras especialidades de la Química)
2. Biología (Ecología y ciencias ambientales)
3. Médica (Otras especialidades de la Química)
4. Farmacéutica (Farmacología)
5. Energía Renovable (Química de recursos naturales)
6. Medioambiente (Química del ambiente)
7. Materiales (Ingeniería de materiales)

## **Orientación estratégica**

El CIPA se orienta actualmente al sector productivo, específicamente empresas que utilizan materiales poliméricos. Se ha focalizado en este sector pues los mayores impactos de la innovación y las mayores posibilidades de adaptación pueden estar vinculados principalmente a las empresas transformadoras del plástico, y no a los productores petroquímicos. El centro busca ser un referente de investigación aplicada vinculado al sector productivo y con impacto directo en el desarrollo de la región.

En la perspectiva de los representantes de las universidades participantes, el CIPA se asocia a la transferencia tecnológica más que al ámbito de la investigación pura. Sin embargo, en opinión del experto disciplinar consultado, el CIPA sí es reconocido en su área como un referente científico, pero asociado a las universidades participantes del centro. En esto concuerda un representante del

---

<sup>73</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



centro, quien señala que el CIPA tiene reconocimiento científico por la relación que tiene con la Universidad de Concepción.

Las actividades de investigación del Centro se organizan en áreas, las que agrupan diversas líneas de investigación. El área de Polímeros Funcionales está enfocada en la generación de nuevos materiales poliméricos con aplicabilidad directa en la industria, como por ejemplo, envases, remoción de contaminantes, tratamiento de aguas residuales o desarrollo de productos farmacéuticos. El área de Materiales Termoplásticos desarrolla soluciones tecnológicas susceptibles de ser implementadas a nivel industrial, basados principalmente en la adaptación de materiales con propiedades mejoradas a partir de la mezcla o incorporación en polímeros sintéticos y/o naturales, de materiales de relleno. Finalmente, el área de Adhesivos y Reciclaje se orienta a la generación de nuevo polímeros con propiedades adhesivas y polímeros de origen reciclado, con una relación directa con la industria maderera.

Estas líneas son concordantes con la ERD de Biobío especialmente en su lineamiento de mejoramiento de la competitividad basada en el aprovechamiento de los encadenamientos productivos virtuosos en sectores claves (por ejemplo, acero, petroquímico, plástico, maderero, energético). La ERD reconoce también que se debe utilizar como fortaleza la masa crítica de investigadores de las universidades regionales e institutos de investigación y desarrollo existentes.

Para el Gobierno Regional, no obstante, el centro formaba parte de un proyecto de instalación de un “polo petroquímico” en la región, iniciativa que no logró concretarse (debido a la no instalación de la planta de polipropileno de ENAP) y que ya no forma parte de las prioridades declaradas en la ERD vigente. Al respecto, se destaca que la relación entre el centro y el GORE ha dependido fuertemente de los intendentes.

En este marco, el centro se encuentra elaborando una política para relacionarse con el sector productivo. La no concreción del “polo petroquímico” ha llevado a que el desafío de los polímeros se ubique en otros sectores económicos. De hecho, hoy el CIPA está trabajando también con el sector alimentario, central en la ERD y ERI vigentes. Esto es parte de la reorientación del centro a partir de su Proyecto de Continuidad.

En concordancia con lo anterior, el GORE espera hoy en día que el CIPA contribuya en la diversificación de la industria regional, aportando con transferencia tecnológica a industrias que utilicen materiales poliméricos en sus procesos productivos o productos poliméricos, especialmente en las industrias emergentes como la agroalimentaria. Para uno de los entrevistados del GORE, la alineación del centro a las necesidades de las empresas debiera traducirse en la generación de nuevos negocios, sin embargo, se sostiene que las expectativas iniciales estaban sobredimensionadas en relación al presupuesto aprobado. Además se busca que impacten sobre indicadores concretos, tal como la generación de empleo.

En opinión de los representantes del centro, resulta difícil la vinculación con el sector productivo. Por una parte, las Pymes (que es donde las autoridades



regionales esperan mayor vinculación) no invierten en I+D, y por otra, el centro no ha alcanzado un tamaño suficiente para satisfacer las necesidades de las grandes empresas. Asimismo, se destaca que ya que la región contaba con capacidades previas, un centro del tamaño del CIPA genera un impacto relativamente menor. Al respecto, entrevistados del centro y el experto disciplinar consultado recomiendan incorporar indicadores asociados a los recursos que se apalancan como resultado de acciones de transferencia.

De acuerdo con la opinión del entorno productivo, el centro no se ha posicionado en el ámbito en el que espera ser reconocido, lo cual concuerda con la apreciación de los representantes del centro entrevistados.

El centro contrató el 2008 a una consultora externa para llevar a cabo un proceso de planificación estratégica, la que fue aprobada por el directorio. Ésta dio lugar a la misión y a la visión de la institución, y se identificó a los principales clientes, concluyendo que era el sector público y las empresas de las distintas etapas productivas relacionadas a los polímeros. Asimismo, se detectó que era necesario desarrollar e implementar una estrategia comercial, avanzar en el desarrollo y fortalecimiento organizacional e institucional, y potenciar la generación de alianzas estratégicas que permitieran apalancar recursos (materiales y humanos). Un cambio importante que se introdujo a partir de esa planificación fue la redefinición de las líneas de investigación según áreas temáticas, pues antes –durante el proyecto de Creación- estaban estructuradas secuencialmente en función de la cadena productiva (producción, escalamiento y estudios).

En el proyecto de Continuidad se definió además que los jefes de área del CIPA no realizaran tareas de investigación sino de gestión y orientación de la investigación hacia los objetivos de aplicabilidad. Recientemente se creó además el cargo de Coordinador de Gestión Tecnológica y Administrativa. Así, mientras el Director ejecuta las tareas de dirección científica y vinculación con el sector productivo, el coordinador se encarga de la gestión general. Desde el centro se señala que no cuentan con recursos suficientes para crear la figura de Gerente.

Además de los desafíos cotidianos del CIPA (entre los que se cuentan los atrasos en el traspaso de financiamiento basal), hoy el centro tiene una prioridad clara, que está definida por la inseguridad con respecto a la continuidad después de 2014. Una preocupación que destacan los entrevistados del centro es la provisión de recursos para el pago de posibles finiquitos en caso de no asegurarse el financiamiento de sus gastos de operación, los que no pueden financiarse por medio de los fondos públicos concursables que existen actualmente. Por último, se señala como un obstáculo la burocracia con que han funcionado ciertos procesos en el marco del Programa Regional, en especial en el control de gastos del centro.

### **Autonomía**

El CIPA cuenta con personalidad jurídica propia desde 2004. Hasta entonces, la Institución Responsable Reemplazante era la Universidad de Concepción, cuya



motivación, a juicio de sus representantes entrevistados, era apalancar recursos para potenciar las capacidades ya instaladas para investigación en temas de polímeros. Lo mismo se señala para la Universidad del Bío-Bío.

En la actualidad, ambas universidades son socias y copropietarias de la Corporación CIPA. En este contexto, el centro es visto como un espacio de cooperación entre ambas instituciones, que permite potenciar con nuevos recursos, redes con otras universidades y vínculos con el medio, las capacidades instaladas en la región. Un desafío en este sentido ha sido la clara identificación de los aportes de cada una así como contar con una política de propiedad intelectual, lo que ya está siendo elaborado colaborativamente entre el centro y las Vicerrectorías respectivas.

Cabe señalar que cada grupo de investigación se desempeña en una dependencia universitaria distinta, dependiendo de la institución en que se originó y cuyos académicos son asociados del centro. No obstante, los jefes de área trabajan juntos en las oficinas centrales del CIPA.

La independencia jurídica tiene diversos aspectos positivos, ya que significa independencia económica y administrativa, cuestión que agiliza la ejecución presupuestaria y las decisiones, en opinión de los representantes del centro. Ésta también facilitaría la vinculación con las empresas pues ayuda a negociar beneficios o propiedad intelectual de manera más expedita.

Al mismo tiempo se destacan los beneficios de la personalidad jurídica en la identidad del centro como marca independiente de las universidades, aunque se señala que hay que tener presente que no es lo mismo obtener la personalidad jurídica que la iniciación de actividades; esto último es lo clave.

Por otra parte, entre las desventajas se destaca que ya no se cuenta con respaldo financiero, cuestión que resulta compleja no sólo para dar estabilidad a los equipos de trabajo, sino que también para dar boletas de garantías en las postulaciones de proyectos, por ejemplo. Por último, hay algunos costos administrativos que no existían cuando el centro dependía de la universidad, como tener contadores y abogados para llevar una gestión independiente, cosa que, según los entrevistados, impone una carga financiera extra al centro.

### **Citas de los entrevistados**

*“El CIPA no es un centro que esté pensando ser un centro de excelencia desde el punto de vista científico... está orientado hacia el vínculo con el sector privado... porque el sistema administrativo de CONICYT lo ha hecho virar a esa orientación al exigirle autofinanciamiento. Exigir publicaciones es incompatible con el interés de sustentabilidad, a menos que te paguen por los papers”* (representante del CIPA).

*“La definición de excelencia pasa por un grupo científico que esté abocado a generar conocimiento... existe una dicotomía entre vinculación al sector privado y generación de conocimiento”* (representante del CIPA).



*“No es posible desarrollar tecnología sin ciencia y no hay transferencia de punta sin base científica” (representante de Universidad).*

*“No se hizo nada que en el fondo tuviera una aplicación práctica y haya generado empleo y creado riqueza. Una persona que publica, prestigia al centro, pero al final, ¿qué valor le agrega el centro a la creación de riqueza?” (representante del Gobierno Regional).*

*“Los indicadores en cuanto a patentes son un poco forzados. Es muy difícil poner fechas asociadas a esto. Al mismo tiempo la mezcla en producción científica y patentamiento puede ser contradictoria, porque una vez que se publica una investigación, el patentamiento carece de sentido” (representante del CIPA).*

*“Quieren que las universidades pongan su vientre, pero no se les reconoce mucho” (representante de Universidad).*

*“Hay unos investigadores que están camisetaados, y otros que vienen de los periodos anteriores pero que sólo cumplen sus indicadores, estando en el centro o no... pero aunque no generan sinergias para el desarrollo científico, sí sirven para aumentar el CV de los equipos” (representante del CIPA).*

*“Si existe la posibilidad que el centro se acabe en los próximos 5 años, los investigadores siempre están mirando para el lado... se paga muy poco en comparación con la empresa privada, y como hoy el CIPA lo que busca no es tan científico, sino que un investigador aplicado, compite con las empresas” (representante del CIPA).*

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región debe generar una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, promover el conocimiento de la Política Regional de Ciencia y Tecnología, facilitar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación, aumentar los niveles de transferencia tecnológica regional, aumentar los niveles de emprendimiento a nivel regional y por último, aumentar la inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales.

La Región del Biobío cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2008-2015, y con una Estrategia Regional de Innovación para 2012-2016. Existió un Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT), pero dejó de funcionar en 2009 y fue reemplazado en 2013 por el Consejo Regional de Innovación.

En el caso de la Región del Biobío se debe tener en cuenta que esta es una de las regiones con mayores capacidades en materia científica a nivel nacional, lo que también se traduce en un alto nivel de gasto en I+D. Debido a esto, el peso que



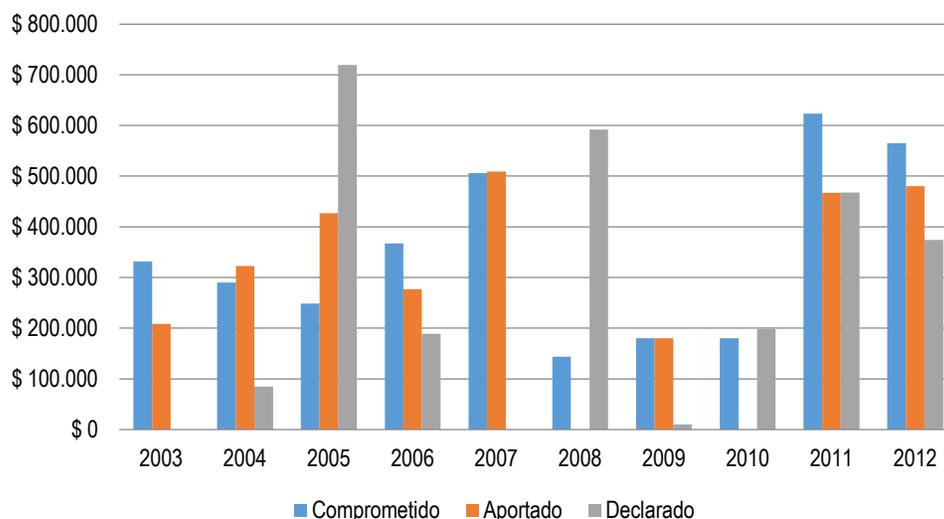
tiene la inversión en el CIPA es bastante pequeño en relación al gasto total en I+D de la región (1%).

**Tabla 54 Financiamiento CIPA y gasto en I+D Región del Biobío (M\$ corrientes)**

	2010
Financiamiento CIPA	180.000
Gasto I+D regional	28.427.881
% gasto en CIPA respecto a gasto I+D regional	1%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 42 Financiamiento basal CIPA (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a la productividad científica, se observa que el CIPA ha producido un total de 162 publicaciones en el periodo 2004-2012, mientras que en la región de produjeron 6309 publicaciones entre 2004 y 2011. Así, es posible señalar que el centro tiene una importancia relativa cercana al 2,5% a nivel regional. Esto sin dudas representa una importancia menor del CIPA en esta materia, pero se debe considerar que la vara es más alta en esta región.

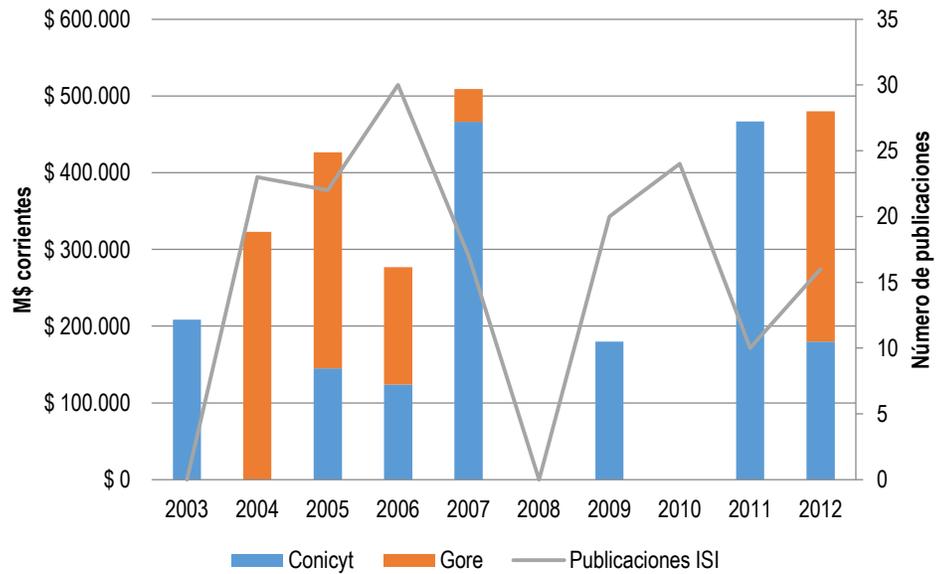
**Tabla 55 Publicaciones CIPA y Región del Biobío**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CIPA	23	22	30	17	0	20	24	10	16	162
Región del Biobío	470	589	673	773	894	936	975	999	s/i	6.309

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)



**Gráfico 43 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CIPA**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Al observar la cantidad de doctores que se desempeñan en el centro, se debe señalar que la cifra es bastante baja, puesto que hay sólo 4 doctores contratados y 9 doctores asociados. El peso del centro en este aspecto es ínfimo a nivel de la región, puesto que en ella se registraron 1156 doctores activos en el año 2011.

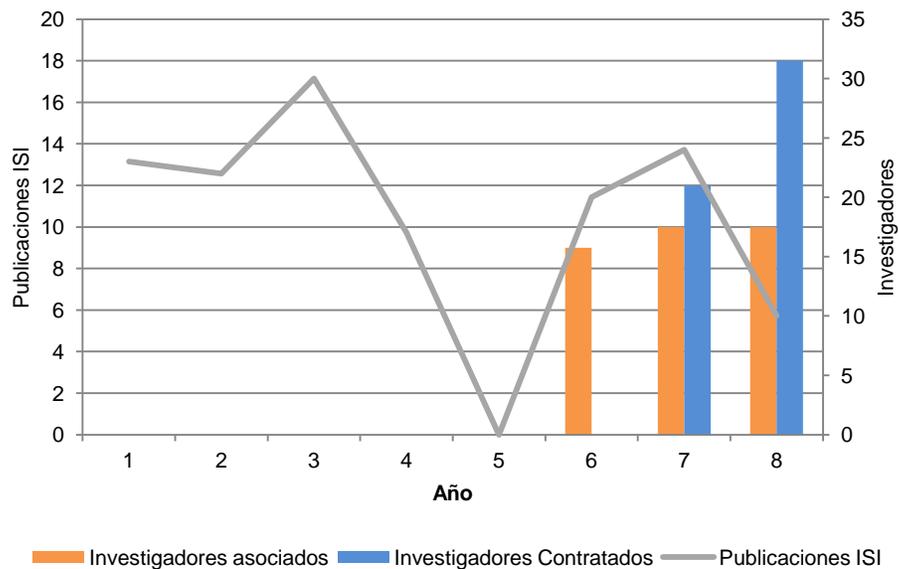
**Tabla 56 Doctores contratados y asociados CIPA respecto a total doctores Región del Biobío**

	2011
CIPA doctores contratados y asociados	13
CIPA doctores contratados	4
Doctores Región del Biobío	1.156

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



Gráfico 44 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE GENÓMICA NUTRICIONAL AGROACUICOLA, CGNA

Tabla 57 Ficha resumen CGNA

Región	Región de la Araucanía
Convocatoria	Concurso III "Creación de Consorcios Regionales de Investigación y Desarrollo Cooperativo" (2004)
Fecha de inicio	Julio 2005
Fecha de continuidad	2010
Personalidad jurídica	Corporación CGNA (2010)
Institución responsable reemplazante <sup>74</sup>	Universidad Católica de Temuco (ya no participa) INIA (Carillanca)
Otras instituciones participantes	Universidad de La Frontera Gobierno Regional de la Araucanía

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>75</sup>

Desarrollar investigación básica y estratégica para agregar valor a materias primas vegetales, aplicando la biotecnología con el fin de generar productos y procesos de alto potencial económico para alimentación humana y animal, lo que contribuirá al desarrollo de la cadena agroalimentaria y de cada uno de sus componentes.

### Visión

El Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola -CGNA-, creado en el año 2005, es un centro de investigación científica líder en la generación de conocimientos y competencias de excelencia para el desarrollo estratégico y uso comercial de productos tecnológicos vegetales diferenciados, destinados a la nutrición animal (salmones, porcinos, aves, rumiantes) y humana desde la Región de La Araucanía.

<sup>74</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>75</sup> Declarada en el sitio web del centro: [www.cgna.cl](http://www.cgna.cl)



Es un referente nacional en genómica nutricional de cultivos convencionales como lupino, raps canola y lino.

## **Objetivos**

### Ámbito Científico Tecnológico

Generar *know-how* a través de investigación y desarrollo para la innovación requerida en el sector agro industrial de alimentos.

- Aplicar la genómica vegetal para explorar y utilizar los recursos fitogenéticos disponibles a fin de mejorar la calidad nutricional y agronómica, en vista del incremento global en la demanda de alimentos y el cambio climático.
- Aplicar y generar *know-how* en tecnologías de procesamiento de materias primas vegetales para la industria de alimentos.
- Evaluar materias primas vegetales “premium” al interior de la industria a fin de desarrollar productos tecnológicos, procesos, etc. de aplicación inmediata.

### Ámbito Gestión Productiva Tecnológica

Articular los sectores de materias primas vegetal “premium” para la cadena agroalimentaria.

- Prospeccionar y desarrollar mercados intermedios, finales y agrícolas relacionados a la cadena de valor del CGNA.
- Establecer acuerdos comerciales y de investigación conjunta con empresas líderes en innovación de productos que incorporen elementos nutricionales desarrollados por el CGNA en los mercados de procesamiento de alimentos, productores finales de alimentos y con los potenciales proveedores de materias primas vegetales.
- Articular/crear spin out/off en el mercado de producción de semillas con potencial de mercado en las áreas de investigación y desarrollo del CGNA.

### Ámbito Regional

Consolidar el CGNA como Centro de excelencia para la generación de conocimiento, competencias y comercialización de productos tecnológicos vegetales desde La Araucanía.

- Insertar, retener y formar capital humano avanzado en genómica vegetal, bioinformática y tecnología y procesos en conjunto con Instituciones nacionales e internacionales, para mejorar la competitividad agro alimentaria de la Araucanía.



- Ejecutar proyectos de investigación y desarrollo con alianzas nacionales, internaciones del sector público y privado.

### **Líneas de investigación**

1. Genómica y Biotecnología
2. Tecnología y Procesos
3. Nutrición y Adecuación de Productos al Uso Industrial

### **Principales disciplinas científicas**

1. Genética Vegetal
2. Biotecnología
3. Fisiología Vegetal
4. Procesamiento y Tecnología de Alimentos
5. Pesca y Acuicultura

### **Orientación estratégica**

El CGNA se ha orientado a responder a las necesidades y mejorar la competitividad de los sectores agrícola, acuícola y agroalimentario. Para ello ha desarrollado nuevas materias primas vegetales y realizado investigación enfocada en dar mayor valor a cultivos regionales como el lupino amarillo, raps, canola y lino, a partir de los cuales se puedan generar productos altamente nutricionales para consumo animal y humano.

Los logros más destacados del centro hasta el momento han sido el patentamiento de una nueva variedad de lupino (*AluProt*-CGNA), para cuya producción estandarizada y comercialización se generó el único *spin out* que registra hasta el momento el Programa Regional de CONICYT. En la nueva empresa, llamada NG-Seeds S.A., participan como fundadores tanto el centro como cooperativas de pequeños agricultores de la región.

El centro también se vincula con pequeños y medianos agricultores a través de actividades de transferencia, capacitaciones y asesorías que son ampliamente valoradas por los representantes del sector productivo entrevistado. Estos actores destacan que el centro no trabaje sólo con prioridades regionales y nacionales, sino en función de las demandas mundiales en cuanto al desarrollo de una semilla con alto contenido proteico que pudiese reemplazar a la soja.



Los representantes de las dos instituciones de investigación que participan actualmente del centro reconocen también los logros y la excelencia científica del centro y sus investigadores<sup>76</sup>, sin embargo, desde la Universidad de La Frontera (UFRO) se señala que debiera dedicarse exclusivamente a la investigación aplicada, de otro modo competiría con esa institución. En este sentido, se plantea que la misión del centro no es ser un referente en el ámbito científico, sino ser un centro de referencia científico-tecnológico o de desarrollo.

En la perspectiva del Gobierno Regional, las líneas de investigación del centro se alinean con las necesidades y prioridades regionales, pero los entrevistados consideran que los procesos del centro han sido muy lentos y no han generado el impacto regional esperado. Se reconoce que van por buen camino y que las actividades son las correctas, pero afirman que se esperaba que para la fecha el centro hubiese producido cambios más concretos a nivel regional.

A nivel nacional, el CGNA ha sido invitado a la discusión sobre la nueva ley de semillas en el Senado, y sus investigadores han sido convocados a diferentes foros de discusión sobre alimentación saludable, lo que muestra su reconocimiento en tanto experto.

Entre el proyecto de Creación y de Continuidad, el CGNA reorientó y fusionó algunas de sus líneas de investigación a partir de un proceso de planificación estratégica para el cual se contrató a una consultora externa (ProcessEdge). En este proceso quedó fuera la línea de nutrición acuícola -y con ello quedó fuera también la Universidad Católica de Temuco-. Las otras cuatro líneas planteadas en el proyecto de Creación se fusionaron en dos, juntando la de Genómica Funcional y Proteómica y la de Análisis Genómico en la línea actual de Genómica y Biotecnología, y las líneas de Bioinformática y Bioprocesos en la línea actual de Tecnología y Procesos.

Se reconoce que la articulación entre las líneas de investigación no ha sido fácil, principalmente debido a la dispersión geográfica de las líneas, donde cada una se aloja en una institución diferente, distantes a varios kilómetros. Sin embargo, se busca compensar esto mediante diversas instancias de reunión, donde se revisan los proyectos que se están ejecutando, su alineación e interacción, y se evalúan futuros proyectos.

En general se aprecia que la estructura organizacional y administrativa actual del CGNA se adapta al cumplimiento de sus objetivos. Esta estructura sufrió modificaciones a partir de la postulación a la Continuidad en el año 2010 y de la constitución como Corporación. Las principales modificaciones radican en la rearticulación de las líneas de investigación antes descrita, y en la posibilidad de

---

<sup>76</sup> El CGNA tiene una estrategia de atracción de capital humano avanzado basada principalmente en ofrecer salarios ligeramente superiores al de las universidades, que son la principal competencia en este sentido, y ofrecer contratos indefinidos a los investigadores, lo que significa una fuerte apuesta por su continuidad.



incorporar unidades de apoyo como las de Administración y Finanzas, y Comunicación Estratégica.

### **Autonomía**

El CGNA obtuvo personalidad jurídica propia en 2010. La Institución Responsable Reemplazante hasta entonces fue la Universidad Católica de Temuco (UCT), sin embargo, ésta ya no participa en el centro pues estaba vinculada a la línea de acuicultura, que se eliminó de las líneas de investigación al iniciarse el proyecto de Continuidad.

En el caso de la UFRO, ésta ofrece al centro principalmente investigadores asociados e infraestructura para el funcionamiento de la unidad de tecnología y procesos. El CGNA, por su parte, aporta con equipamiento que ha instalado en la universidad. En opinión de representantes de ambas, existe una simbiosis positiva entre las dos instituciones, las que además participan de proyectos conjuntos y tienen la opción de pasantías o prácticas de estudiantes de la universidad al interior del centro. Algo similar ocurre con el INIA, donde se comparten instalaciones, equipos y algunos investigadores cumplen horas en ambas instituciones.

La visión de los entrevistados del centro es que desde la independencia jurídica a la fecha, el cambio ha sido sustancial en términos de reconocimiento e identidad del centro ante la comunidad. Se hace referencia a que la importancia de esto radicaría en que una institución sin personalidad jurídica propia no existe a los ojos de otras instituciones, como empresas, CONICYT o el Gobierno Regional. Por otra parte, también se resalta la importancia de la personalidad jurídica en cuanto a que la institución puede crear sus propios criterios de eficiencia y modelos de gestión.

Como aspecto negativo de la personalidad jurídica se menciona que al no tener antigüedad es más difícil conseguir financiamiento para algunos proyectos.

Las instituciones de investigación participantes reconocen que la autonomía jurídica del centro implicó una “pérdida de paternidad”, pero que se trataría de un proceso necesario y positivo, especialmente en términos de autonomía y agilidad de los procesos internos y de vinculación con el entorno. Para estas instituciones, la existencia independiente del centro favorece que se puedan generar nuevos negocios a partir de las investigaciones que se realizan, algo que no siempre es posible desde su propia institucionalidad. Como aspecto negativo se menciona la dificultad para establecer los límites de autoría en relación a la investigación, sin embargo, esto es algo que se observa aún sin personalidad jurídica autónoma.

Por último, el principal desafío que enfrenta hoy el CGNA en términos de autonomía es la falta de un espacio propio donde las diferentes unidades puedan trabajar en conjunto, con independencia de las instituciones fundadoras. Si bien en opinión de los entrevistados esto no implicaría cortar con los lazos estratégicos que el centro mantiene con cada una de ellas, sí podría haber dificultad en que los investigadores asociados se trasladasen.



## Citas de los entrevistados

*“Nosotros tomamos la proteína vegetal como uno de los grandes temas a abordar, y hoy día, en proteína vegetal, hemos desarrollado un grano que no existe en ninguna parte del mundo, hemos hecho muchas publicaciones al respecto y hoy día, estas publicaciones, uno ve las gráficas de citaciones y estamos siendo muy citados a nivel global... mis papers o de mis colegas del centro están siendo citados y nos encontramos que nos citan en China, en la India, en Canadá, en Estados Unidos, en Inglaterra, en Francia, en España, en distintos países estamos siendo citados por el conocimiento que hemos generado”* (representante del CGNA).

*“En nuestro caso es bastante importante, porque nos están dando muchísimas opciones. Justo ahora estuvimos en algunos desarrollos, y nos está dando muy buenas perspectivas a futuro, porque son productos nuevos, que no se conocen, hasta mundialmente no se conocen, y el desarrollo para nosotros es nuevo también, estamos acostumbrados a materias primas que ya sabemos cómo tratarlas, como procesarlas y que consumidores hay, y entendemos que valores agregados se le puede dar a eso, y que nuevos negocios podemos tener nosotros, que nuevas realidades podemos tener”* (representante del sector productivo).

*“Hay un amplio conocimiento de la comunidad de lo que está haciendo un centro de investigación, y creo que eso es muy positivo para la sociedad, para el grupo, que nosotros sepamos en que se está invirtiendo los recursos financieros que se destinan a los centro de investigación, porque si no, no tiene sentido”* (representante de la comunidad regional).

*“Que esté instalado en la región seguro que ayuda a que los empresarios agrícolas y de alimentos de la zona puedan tenerlo como una especie de consultor, ante temas que les interesen. Sin duda que es importante que este acá, y no en Santiago, digamos”* (representante de institución de investigación).

*“Están trabajando con unidades, han sembrado cierta cantidad de unidades, pero está todavía más lento de lo que se pensaba”* (representante del Gobierno Regional).

*“Ellos trabajan para la región, trabajan para el desarrollo regional y trabajan para las personas y agricultores, por lo tanto, en ese sentido no tiene ningún problema, existe esa relación. Ahora, fundamentalmente esa relación es dada por el director del CGNA”* (representante de institución de investigación).

*“La personalidad jurídica es vital para estos centros, los centros no existen si no tiene personalidad jurídica, lo demás es puro cuento... las instituciones que son más antiguas que uno sabían esto, entonces no la querían soltar, nos dilataron muchísimo, entonces, si yo tuviera que opinar, los centros tiene que acelerar la obtención de su Rut lo antes posible, y luego, una vez que tiene el Rut, tiene que ser una institución, y eso es un desafío”* (representante del CGNA).

*“La región necesita mucho desarrollo, mucha innovación, mucha investigación y yo creo que la única forma de hacerlo, es complementándonos”* (representante de institución de investigación).



*“No afecta en nada, e incluso es más, es como tener un hijo que cumple veintiún años, o dieciocho, según sea el caso. Ya no necesita tanto apoyo del padre, con su personalidad jurídica ya puede salir al mundo, solo, y desde el punto de vista administrativo, para nosotros es muy bueno”* (representante de institución de investigación).

*“En este momento, al estar nosotros ya con una estructura armada de investigadores y equipamiento, lo fundamental para nosotros es financiar lo que tenemos, los equipos hay que mantenerlos, y cada cierto tiempo, renovar, y a los investigadores hay que seguir pagando sueldo, entonces nosotros no tenemos aspiración de multiplicarnos por dos, por ejemplo, pero si nos gustaría poder contar con una estructura propia, porque estar en la casa de otro es complejo”* (representante del CGNA).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requiere fortalecer las capacidades regionales para la formulación de políticas de I+D+i, generar mayor independencia de financiamiento para CTi de nivel central, favorecer la articulación entre los actores del sistema regional CTi, aumentar los niveles de emprendimiento y patentamiento, aumentar el nivel de transferencia tecnológica regional, aumentar el nivel de emprendimiento a nivel regional y aumentar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.

La Región de La Araucanía cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2010-2022, y se encuentra en proceso de adjudicación y elaboración de una Estrategia Regional de Innovación. El CGNA forma parte del grupo experto que trabaja en su definición, junto a INIA y universidades regionales.

En cuanto al financiamiento del centro en la Región de la Araucanía, el CGNA representó sólo un 3% y 5% en los años 2009 y 2010 respecto al total de gasto en I+D en la región.

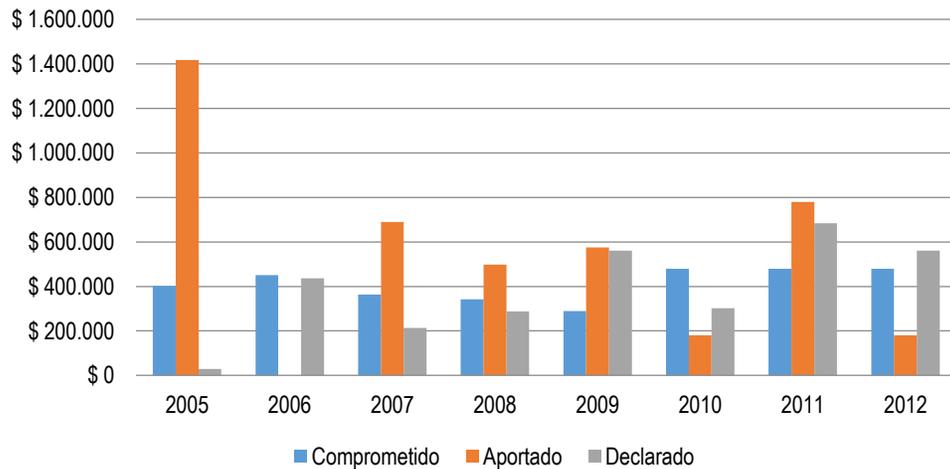
**Tabla 58 Financiamiento CGNA y gasto en I+D Región de La Araucanía (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CGNA	295.271	390.271
Gasto I+D regional	9.035.175	8.391.164
% gasto en CGNA respecto a gasto I+D regional	3%	5%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



**Gráfico 45 Financiamiento basal CGNA (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

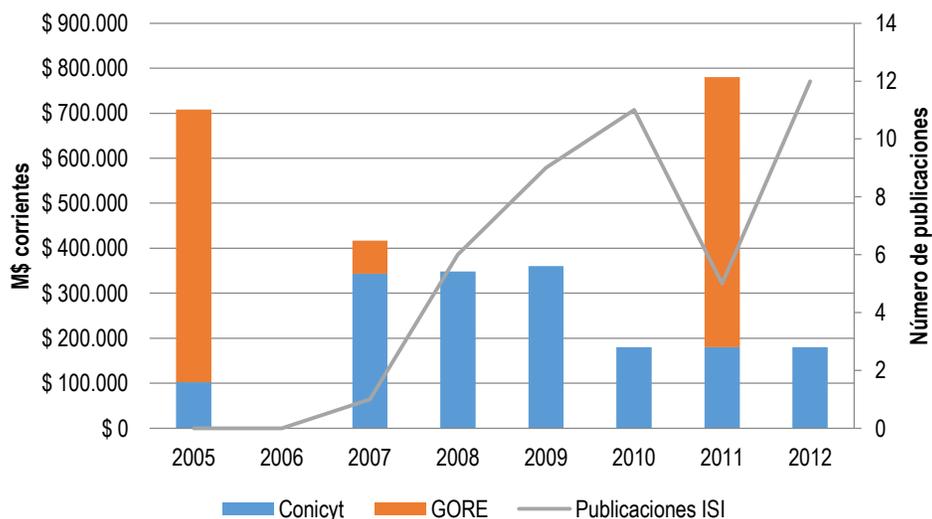
En materia de productividad científica su importancia relativa es menor, dado que produjo 44 publicaciones desde el 2005 al 2012, siendo que la productividad de la región en el periodo 2005-2011 fue de 1.565 publicaciones. Esto se explica pues en la región existen otras instituciones de investigación.

**Tabla 59 Publicaciones CGNA y Región de La Araucanía**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CGNA	0	0	1	6	9	11	5	12	44
Región de La Araucanía	102	144	179	222	259	292	367	s/i	1.565

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cienciométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

Gráfico 46 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CGNA



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a la cantidad de doctores que se desempeñaban en el centro hacia el 2011, se debe señalar que esta era bastante menor, puesto que sólo alcanza a 9 considerando a asociados y contratados. Si se toma en cuenta que en la región se desempeñaban 305 doctores a esa misma fecha, la importancia relativa del centro a nivel regional en este ámbito es cercana al 3%.

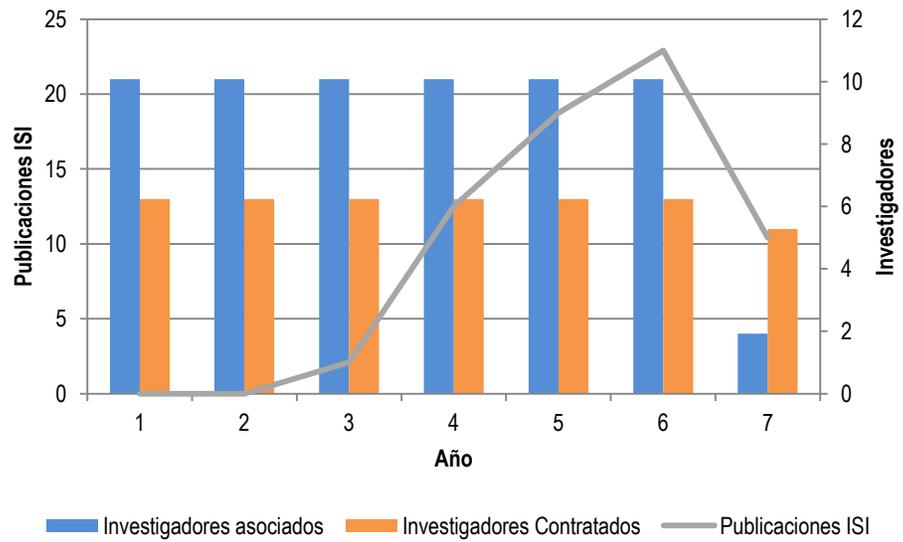
Tabla 60 Doctores contratados y asociados CGNA respecto a total doctores Región de La Araucanía

	2011
CGNA doctores contratados y asociados	9
CGNA doctores contratados	5
Región de La Araucanía	305

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE



Gráfico 47 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PATAGONIA, CIEP

Tabla 61 Ficha resumen CIEP

Región	Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.
Convocatoria (curso Creación)	Concurso III "Creación de Consorcios Regionales de Investigación y Desarrollo Cooperativo" (2004)
Fecha de inicio	Septiembre 2005.
Fecha de continuidad	2011
Personalidad jurídica	En trámite
Institución responsable reemplazante <sup>77</sup>	Universidad Austral de Chile.
Otras instituciones participantes	Gobierno Regional de Aysén Universidad de Concepción

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>78</sup>

Aportar al desarrollo y sustentabilidad de la Patagonia a través de investigación científica de excelencia y pertinente a los intereses de la comunidad y sectores productivos

### Visión

El CIEP aspira a ser un referente mundial en investigaciones relacionadas con el desarrollo y la sostenibilidad de ecosistemas patagónicos, habiendo logrado implementar una institucionalidad que garantiza su autonomía y consolida sus fuertes vínculos con otros centros de investigación, con sectores académicos, empresariales y públicos.

---

<sup>77</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia

<sup>78</sup> Tanto la misión como la visión se declaran en el sitio web del centro: [www.ciep.cl](http://www.ciep.cl)



## **Objetivos<sup>79</sup>**

1. Consolidar la investigación fundamental en ecosistemas acuáticos y terrestres, en particular para determinar el impacto del cambio climático en los ecosistemas regionales.
2. Promover el desarrollo de actividades productivas sustentables, en particular en los sectores acuicultura, turismo y pesca artesanal.
3. Intensificar la investigación aplicada y fomentar el traspaso de conocimiento científico a la sociedad regional.
4. Extender las redes científicas internacionales para multiplicar las investigaciones desarrolladas en la región y mejorar la calidad del conocimiento de sus ecosistemas.

## **Líneas de investigación**

1. Turismo Sustentable
2. Ecosistemas Terrestres
3. Ecosistemas Acuáticos
4. Pesca
5. Acuicultura

## **Principales disciplinas científicas**

1. Biología Marina
2. Ciencias Naturales
3. Ciencias Agrícolas
4. Acuicultura

## **Orientación estratégica**

El CIEP se orienta a generar conocimiento respecto a los ecosistemas patagónicos terrestres y acuáticos, que pueda aportar al desarrollo sostenible de la región, tanto en relación a su biodiversidad como a la sustentabilidad de los sectores de turismo, pesca y acuicultura.

---

<sup>79</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



Las líneas de investigación del centro en su conjunto tienen un marcado carácter multidisciplinario y se orientan tanto a los sectores productivos como a la comunidad regional en general. En función de lo anterior, el centro busca generar una fuerte vinculación con empresas, gremios, sector público y organizaciones de la sociedad civil.

Siguiendo esta lógica, las líneas están organizadas en aquéllas con foco principal en la producción científica (Ecosistemas Acuáticos y Ecosistemas Terrestres), y aquéllas con foco aplicado (Turismo, Pesca y Acuicultura). Las primeras son desarrolladas principalmente por doctores con alta productividad y vinculadas a las universidades participantes, mientras en las segundas priman técnicos e investigadores con maestría. En opinión de los entrevistados del centro, las líneas no están suficientemente articuladas y cada una funciona en alguna de las instalaciones que tienen ambas universidades participantes en la región.<sup>80</sup>

Cabe destacar que la Región de Aysén no cuenta con una universidad regional, sino con sedes de otras universidades, por lo cual algunos entrevistados de distintas instituciones ven al CIEP como un posible precursor de lo que sería un futuro programa de educación superior propio de la región. Por lo mismo, en la perspectiva de los representantes de las instituciones de investigación, el centro constituye un actor estratégico con el que existe gran interés por vincularse.

En cuanto a la alineación del centro con las prioridades regionales, en la ERD vigente se señala como lineamiento estratégico el fortalecimiento de Centros Regionales de investigación superior con el objetivo de transformar a Aysén en el mayor laboratorio natural de investigación aplicada a los recursos naturales más importantes del país, como son los recursos hídricos e hidrobiológicos. Por otra parte, se reconoce la importancia de los sectores acuícola (salmonicultura), turístico y pesquero, los que han tenido un crecimiento exponencial en cuanto a su aporte al PIB regional. A su vez, se señala la necesidad de definir espacios marítimos de convivencia entre actividades pesqueras artesanales, turísticas y acuícolas. Como se puede observar, las líneas de investigación aplicada que desarrolla el CIEP responden de manera directa a las prioridades regionales definidas en la ERD.

Desde la perspectiva de los entrevistados de las instituciones participantes, el CIEP ha cumplido con las expectativas tanto en relación a su productividad, donde se lo reconoce como líder en investigación de frontera en ecosistemas patagónicos, como en el rol que ha desempeñado en la formación de capital humano avanzado (pasantías, tesis y estadías de investigación para estudiantes y académicos de las universidades asociadas), ofreciendo un ambiente de investigación que es positivamente valorado. Sin embargo, se menciona que hace falta un avance para

---

<sup>80</sup> El centro modificó su estructura organizacional al finalizar el proyecto de Creación, para lo cual se enfocó especialmente en coordinar y alinear a una importante cantidad de investigadores asociados a las universidades participantes, quienes en un principio realizaban sus funciones de manera desarticulada entre sí.



que los resultados de la investigación científica contribuyan de manera más visible y concreta a los sectores productivos priorizados.

En el Gobierno Regional, por su parte, reconocen al CIEP como una plataforma de investigación científica de alto nivel en temas en los que la región tiene ventajas comparativas, destacando sus cualidades como laboratorio natural, como son los glaciares, recurso hídrico, calentamiento global, y el ecosistema patagónico en general. Asimismo, se valora el rol que puede desempeñar el centro como apoyo experto para la toma de decisiones de política pública.

Un desafío en este sentido, señalado por los representantes del centro, es poder dar respuesta a la diversidad de demandas del Gobierno Regional. Debido a la falta de investigadores residentes en Aysén, los recursos humanos del centro deben producir investigación científica, por una parte, y preocuparse por dar respuesta a estas demandas, sin embargo, se señala que las capacidades actuales no permiten responder a ambos objetivos de manera óptima.

Por otra parte, se menciona como un factor relevante el nivel de aislamiento en que funciona el CIEP debido a la baja conectividad de la región en la que se encuentra. Esto repercute también en altos costos de vida, problemas de infraestructura (falta de agua potable en algunas instalaciones del centro) y en la alta dispersión geográfica entre sus investigadores. Considerando lo anterior, la mayoría de los entrevistados señala que el presupuesto con que cuenta actualmente el centro no permitiría ajustar los salarios a las condiciones de vida en la región, por lo que se llama la atención sobre la falta de adecuación de la política a las diferentes regiones en que se implementa. Ante esto, se apunta a la excesiva centralización de las agencias públicas, en especial de CONICYT.

Finalmente, se señala que el aislamiento de la región incide también en que el centro no cuente con contrapartes académicas y científicas regionales con las cuales desarrollar proyectos en conjunto. Desde otra perspectiva, un entrevistado ha señalado que esto puede ser visto también como una oportunidad ya que los investigadores residentes se pueden dedicar exclusivamente a la investigación, sin tener otras cargas como docentes o en tareas administrativas. No obstante, la visión que predomina es que el aislamiento y falta de conectividad característicos de la Región de Aysén afectan directamente al intercambio de conocimiento entre los investigadores del centro y con otros investigadores, debido a los altos costos de los viajes, las dificultades climáticas y las limitaciones de infraestructura antes señaladas.

### **Autonomía**

El CIEP no cuenta con personalidad jurídica autónoma, sin embargo, de acuerdo con los entrevistados del centro, el proceso de obtención se encuentra cercano a su aprobación.



La Institución Responsable Reemplazante del centro es la Universidad Austral de Chile, quien fue una de las instituciones fundadoras aportantes junto a la Universidad de Concepción, INIA, SHOA y las empresas Intesal, Fipes y SalmonChile. Actualmente participan en el directorio sólo las universidades mencionadas y el Gobierno Regional de Aysén.

En opinión de los entrevistados de las universidades, obtener personalidad jurídica será favorable para la agilidad del funcionamiento general del centro y en cuanto a la relación que mantienen con él, que pasará de la dependencia a la colaboración.

Para los entrevistados del CIEP, la principal ventaja de obtener la personalidad jurídica radica en la independencia para administrar los recursos del centro. Sin embargo, implica también cierta incertidumbre sobre las condiciones en que seguirá funcionando, especialmente en cuanto a la relación con las instituciones participantes. En este sentido, se plantean dudas respecto a un eventual cambio en las condiciones en que hoy se comparte infraestructura, equipamiento y capital humano avanzado. Asimismo, se menciona la dificultad que significará no contar con el respaldo financiero de la institución responsable reemplazante. En opinión de los representantes del centro, esto podría afectar negativamente la capacidad para contratar a nuevos investigadores o incluso seguir financiando a todos los actuales.

### **Citas de los entrevistados**

*“Diría que a nivel nacional es un liderazgo emergente, pero además que tienen un gran capital y ese capital es el hecho de ser de alguna manera un centro de punta, en la investigación en el ecosistema en la Patagonia. La Patagonia que está tan de moda, por lo tanto de alguna manera ellos al estar puestos ahí es una especie de monopolio de la investigación en todo lo que ocurre en la Patagonia”* (representante de Universidad).

*“Aquí hablamos de un trabajo de mediano y largo plazo, pues la propuesta del CIEP considera, entre otros aspectos, desarrollar investigación aplicada e innovación para fortalecer al sector pesquero artesanal de la región en áreas de claves como artes de pesca, fuentes alternativas de energía, cadena de valor y nuevos productos, entre otros; crear un ente técnico multidisciplinario y representativo que apoye el desarrollo de la pesca y promueva buenas prácticas; y que dé seguimiento y evalúe proyectos de desarrollo y fomento productivo, entre otras acciones”* (representante del CIEP).

*“El CIEP se ha esforzado justamente para poder al mismo tiempo cumplir con metas productivas científicas que te exige Conicyt y tratar también de cumplir con las necesidades de los gobiernos regionales, en función de que el desarrollo regional, la actividad y repito acuícola y todas la ligada al mar tiene una relevancia política y de contingente muy importante”* (representante del CIEP).

*“Se está haciendo patria, digámosle, con pequeños recursos se está produciendo muchísimo”* (representante del CIEP y Universidad).



*“Mientras no se resuelvan problemas que son propios del aislamiento de esa región, porque una cosa es ir de vacaciones y otra cosa distinta es vivir ahí, por lo tanto es muy fácil que los investigadores se entusiasman después, como son de muy buen nivel productivo, es difícil como así lo ha sido, de obtener trabajos después en las otras universidades, en las propias universidades, cosa que no pasa por ejemplo con los otros centros, en Concepción, en Puerto Montt o en el mismo Valdivia o en Valparaíso o en la Serena, hay todo un sistema universitario en condiciones de vida indudablemente superiores a las de la región de Aysén”* (representante del CIEP).

*“Es difícil atraer investigadores a Coyhaique porque es una ciudad chiquitita, no tiene mucho servicios... La gente que se va a Coyhaique tiene que estar siempre muy bien pagado, entonces yo creo que esa es una de las barreras, sobre todo si tu traes un investigador de allá de la otra punta del mundo, y le dices ‘oye vente a trabajar acá’, ‘ya’ te va a decir ‘y qué ciudad es ésta’ y tú le dices ‘no, si es un pueblito chiquitito que se llama Coyhaique, no tenemos conexión por carretera, tenemos que andar en avión no más’”* (representante del CIEP).

*“CONICYT decía: ‘oiga, si usted no rinde esta cuestión de aquí al viernes le vamos a cobrar la boleta de garantía’ y nosotros estábamos como negros trabajando para recabar todos los antecedentes, entonces creo que a veces CONICYT tiene cierta inflexibilidad que genera un montón de problemas, porque mientras a uno lo tienen como bloqueado, digamos, con una serie de rendiciones, porque a veces tampoco liberan la plata que viene después entonces por lo tanto el centro queda en un vacío de fondos y queda todo un desastre”* (representante del CIEP y Universidad).

*“El GORE y el CONICYT no encajan a la hora de hacer control, son tiempos distintos, con objetivos distintos”* (representante del CIEP).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región requiere mejorar el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación, aumentar los niveles de transferencia tecnológica regional, aumentar los niveles de emprendimiento a nivel regional, favorecer los niveles de articulación del sector privado con el sector de investigación y aumentar la inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales.

La Región de Aysén cuenta con una Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2009-2020 y se encuentra elaborando su Estrategia Regional de Innovación, para lo cual se constituyó en 2013 un Directorio Regional de Innovación. Paralelamente, la región cuenta con una Política Regional para el Desarrollo de las Ciencias, Tecnología e Innovación en Aysén, aprobada en 2012. Esta Política prioriza, entre otras cosas, una adaptación de las unidades educativas y científicas a la realidad regional, lo cual incluye la especialización de la



transferencia tecnológica y la incorporación a los servicios públicos de herramientas para el apoyo a la competitividad regional; proveer de soluciones tecnológicas innovadoras; mejorar la capacidad de respuesta frente a problemáticas medioambientales incidentes en la competitividad de la región, dentro de lo cual se señala la contaminación atmosférica y el manejo de residuos.

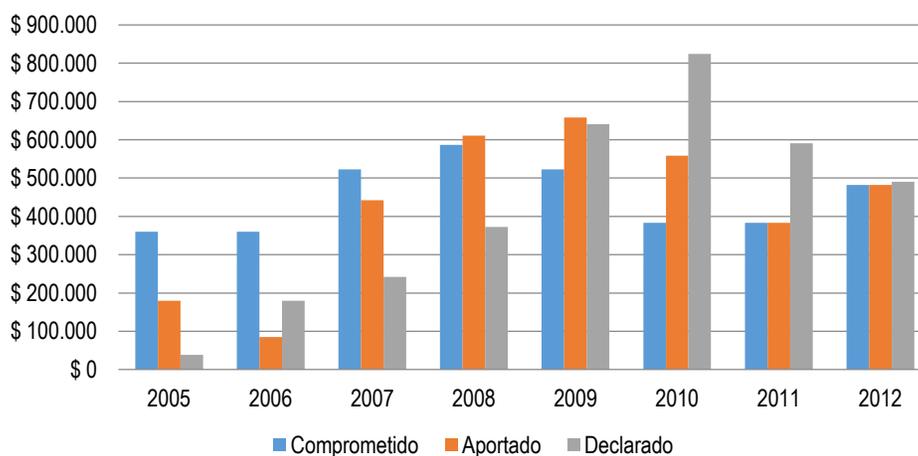
En materia de financiamiento, la importancia relativa del CIEP es bastante alta dentro de la Región de Aysén. El centro recibió un 11% y 19% de del total del gasto en I+D de la región en los años 2009 y 2010.

**Tabla 62 Financiamiento CIEP y gasto en I+D Región de Aysén (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CIEP	495.586	555.664
Gasto I+D regional	4.649.357	2.886.535
% gasto en CIEP respecto a gasto I+D regional	11%	19%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 48 Financiamiento basal CIEP (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Esta inversión se ve reflejada en la productividad científica, en donde el centro también es sumamente relevante a nivel regional, puesto que produjo el 74 publicaciones entre 2005 y 2012. Esta cifra es sumamente alta, si se considera que la región generó un total de 142 publicaciones entre 2005 y 2011.

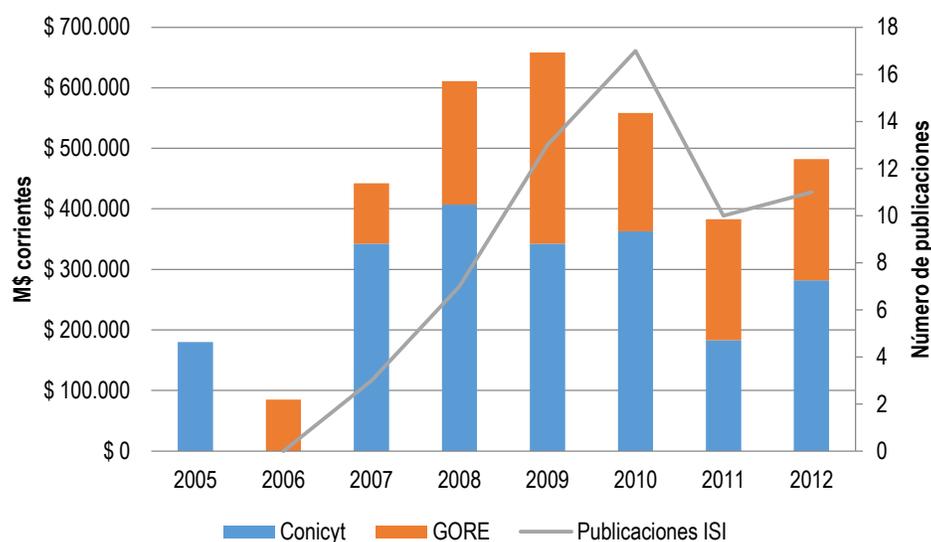


**Tabla 63 Publicaciones CIEP y Región de Aysén**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CIEP	0	3	7	13	17	10	11	13	74
Región de Aysén	3	15	16	24	20	31	33	s/i	142

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 49 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CIEP**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

A su vez, la información sobre los doctores que se desempeñaban en el centro en el año 2011 también muestra que el CIEP es un actor relevante en la región, dado que registró 8 doctores contratados en ese año, siendo que a nivel regional había 11 doctores activos. Si se considera también a los doctores asociados, la cifra aumenta a 12. En este caso, la situación es similar a la expuesta en la Región de O'Higgins.

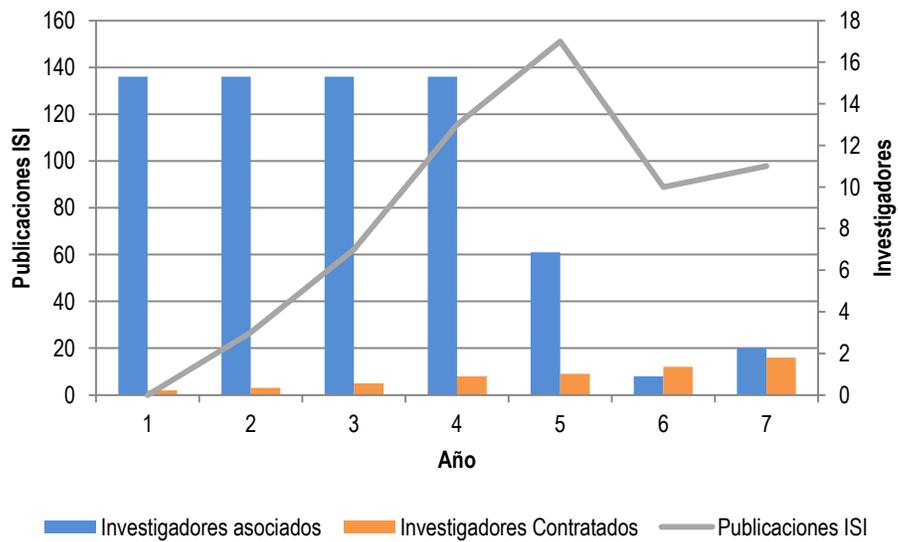
El informe de CONICYT señala que la región requiere aumentar la masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional y debe aumentar la oferta de programas de especialización a nivel regional.

**Tabla 64 Doctores contratados y asociados CIEP respecto a total doctores Región de Aysén**

	2011
CIEP doctores contratados y asociados	12
CIEP doctores contratados	8
Doctores Región de Aysén	11

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 50 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTRO DE ESTUDIOS DEL CUATERNARIO, FUEGO-PATAGONIA Y ANTÁRTICA, CEQUA

Tabla 65 Ficha resumen CEQUA

Región	Región de Magallanes y la Antártica Chilena
Convocatoria (curso Creación)	Concurso I "Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico" (2001)
Fecha de inicio	Marzo 2001
Fecha de continuidad	2007
Personalidad jurídica	Fundación CEQUA (2005)
Institución responsable reemplazante <sup>81</sup>	Gobierno Regional de Magallanes
Otras instituciones participantes	Instituto de Fomento Pesquero Universidad de Magallanes

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión documental y estudios de caso

### Misión<sup>82</sup>

Realizamos ciencia orientada a la sostenibilidad de los ecosistemas australes, para el desarrollo socioeconómico de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

### Visión

Buscamos ser un Centro referente en investigación científica, innovación y tecnología en Magallanes y en el resto del país, realizando ciencia local con impacto global.

---

<sup>81</sup> Antes de obtener personalidad jurídica propia.

<sup>82</sup> Misión y visión se declaran en el sitio web del centro: [www.cequa.cl](http://www.cequa.cl)

## **Objetivos**<sup>83</sup>

1. Generar conocimiento acerca de los procesos oceanográficos y especies productoras de floraciones algales nocivas (FAN) y evaluar su influencia sobre la distribución, abundancia y dinámica de las microalgas tóxicas en la columna de agua e interacciones con sus consumidores primarios (zooplancton).
2. Determinar y caracterizar los recursos marinos de interés comercial y otros potencialmente explotables mediante marcadores moleculares
3. Determinar la biodiversidad de comunidades bentónicas en la región de Magallanes y Antártica.
4. Generar conocimiento ecológico, biológico y genético sobre predadores topes marinos (mamíferos marinos), como instrumentos para implementar medidas de manejo para el uso no consultivo y de conservación en la región de Magallanes
5. Generar bases de datos marinos con la información obtenida en los 4 objetivos previos, de modo de integrar y aplicar los resultados en productos de transferencia hacia los sectores de investigación, académica y productivos de la región

## **Líneas de investigación**

1. Ecología y Ecosistemas Marinos
2. Paleoecología y Glaciología
3. Planificación Territorial y Nuevas Energías (desde enero de 2014)

## **Principales disciplinas científicas**

1. Biología Marina
2. Biología de poblaciones
3. Genética y evolución
4. Oceanografía
5. Geografía y Geografía física
6. Botánica
7. Otras especialidades ciencias de la tierra

---

<sup>83</sup>Definidos en el Proyecto de Continuidad.



## Orientación estratégica

El CEQUA ha definido tres pilares sobre los que basa su labor: investigación científica enfocada en cumplir con los indicadores de excelencia de CONICYT; resultados orientados a la generación de soluciones para el sector productivo, y apoyo al sistema educativo regional y vinculación social (extensión). De acuerdo con las entrevistas realizadas, se valora especialmente su vinculación con la comunidad y el sector público, incorporando a su labor científica los requerimientos y exigencias de su entorno al mismo tiempo que ha influido en las políticas de desarrollo científico-productivo de la Región de Magallanes. En la perspectiva de los entrevistados de estos sectores, el CEQUA se percibe como un organismo exitoso que ha logrado posicionarse a nivel regional.

Tanto a partir de la revisión de la ERD y la Política de CTi como desde la perspectiva de los entrevistados del Gobierno Regional y el CEQUA, existe una potente concordancia entre las líneas de investigación del centro y las prioridades regionales. Para el Gobierno Regional, el CEQUA es un actor estratégico para el desarrollo científico y productivo de la región, por lo mismo, en más de una ocasión han solicitado su opinión experta. Asimismo, el GORE ha sido clave en el financiamiento del centro, proveyéndolo de un terreno y un edificio que se encuentra actualmente en proceso de licitación. En opinión de los entrevistados, el centro y el GORE tienen una relación firme, bien coordinada y con fluidos mecanismos de comunicación, que avanza en torno a objetivos comunes con miras al desarrollo regional. De acuerdo con las autoridades regionales, si bien el centro ha cumplido con su expectativa de ser un centro de investigación de excelencia con una perspectiva regional, aún es un desafío aumentar la dotación regional de capital humano avanzado y dar mayor aplicabilidad a sus resultados en áreas prioritarias para el desarrollo económico-productivo de la región.

Recogiendo estos requerimientos, la labor del centro se ha ido orientando en los últimos cinco años a buscar resultados que tengan cada vez más aplicación en ofrecer soluciones innovadoras para los sectores productivos. En este ámbito, el centro se ha enfocado principalmente en el sector turismo y pesca.

Desde la perspectiva de algunos entrevistados del centro y de la Universidad, este giro es valorado, pero se advierte que se ha descuidado la investigación de carácter básico. En este sentido, se critica al centro por dedicarse más a la difusión que a la investigación, pero coinciden en señalar que las exigencias de productividad científica sumadas a las actividades de extensión y vinculación con el entorno productivo significan una carga laboral que afecta negativamente a los investigadores, quienes tienen menos tiempo para dedicarse a la investigación propiamente tal.

Vinculado con lo anterior, algunos entrevistados han criticado la homogeneidad y limitación de los indicadores con que CONICYT evalúa el desempeño del centro, los que no darían cuenta efectivamente del aporte que hace a la región en tanto agente de desarrollo territorial local. No obstante, como se observa en la siguiente sección, la productividad del centro es muy relevante a nivel regional y, tal como



han señalado diversos representantes del centro y el experto disciplinar consultado, el centro se considera bien posicionado como un centro de investigación importante tanto a nivel regional como nacional, que se adjudica proyectos de investigación y participa de instancias de divulgación científica.

Durante el año 2013 el centro llevó a cabo un nuevo proceso de planificación estratégica, para lo cual se contrató a una consultora externa. El plan, que se pondrá en marcha a partir de 2014, contempla una nueva línea de investigación y una adecuación de la estructura organizacional del centro, incorporando la figura de un director científico o un encargado de operaciones que pueda coordinar las líneas de investigación que se han proyectado.

Finalmente, en el horizonte científico regional al 2020, el GORE busca posicionar a Magallanes y la Antártica Chilena como una región que se desarrolla de manera sustentable en base a la ciencia y a la mantención de la biodiversidad. En este contexto, el centro se ha propuesto un nuevo objetivo, que es *“conectar a Magallanes a través de la ciencia”*. Para ello, desde la perspectiva del centro y de las instituciones participantes, el CEQUA enfrenta dos desafíos: capital humano e infraestructura.

### **Autonomía**

El CEQUA fue el primer Centro Regional creado en el marco del Programa Regional y cuenta con personalidad jurídica autónoma desde el 2005. Es el único que ha optado hasta el momento por la figura de Fundación, y es también el único cuya Institución Responsable Reemplazante fue el Gobierno Regional.

Con respecto a este último, los entrevistados coinciden en que es una relación de beneficio mutuo en la que el centro apoya la toma de decisiones del GORE y éste aporta al centro los recursos que necesita. En este caso se observa una serie de modalidades permanentes de vinculación con las autoridades, como la participación del presidente de la Comisión de Ciencia del Consejo Regional (CORE) en el directorio; presentaciones de avance del centro ante dicha Comisión, manteniendo a los CORE al tanto del estado actual de los proyectos en ejecución, y la participación del CEQUA en una comisión de expertos que presta asesoría científica a las distintas comisiones del CORE que lo solicitan, en torno a temáticas claves para el desarrollo de la región.

Actualmente participan en su directorio representantes del GORE de Magallanes, del Instituto de Fomento Pesquero y de la Universidad de Magallanes (UMAG). No obstante, se ha señalado que esta última ha tenido una participación cada vez menos activa, lo mismo que el INACH, que no participa del centro desde que éste obtuvo su personalidad jurídica pues por sus estatutos no sería compatible su participación en una institución de derecho privado.

Desde la perspectiva de un representante de la Universidad, la principal motivación de la UMAG para participar en la formación del CEQUA fue la posibilidad de



atracción de doctores, graduados, y profesionales que pudieran salir a doctorarse y reinsertarse en la región. Si bien se afirma que estas expectativas se han cumplido en lo formal, los entrevistados consideran que la UMAG no se beneficia lo suficiente de esto debido principalmente a que existe una fuerte competencia entre ambas instituciones de investigación, que se intensificó con la obtención de la personalidad jurídica del centro. Lo anterior dificulta que su relación sea cooperativa en la práctica y es uno de los motivos del distanciamiento de la Universidad respecto al centro.

Otro factor que ha incidido en esa distancia ha sido la eliminación, a lo largo de los años, de varias líneas de investigación que estaban a cargo de investigadores asociados a la UMAG. Cabe señalar que el CEQUA tenía en un principio trece líneas, de las cuales en el proyecto de Continuidad quedó sólo una a su cargo (Poblamiento Humano). Finalmente, en 2010 se eliminó también esa línea, quedando la participación formal de la Universidad restringida al directorio. Sin embargo, ambas instituciones se relacionan en el ámbito de la formación de capital humano, donde investigadores del centro dan clases y apoyan la guía de tesis de estudiantes de la UMAG.

En este sentido, algunos entrevistados señalan que mejorar y formalizar la relación con la Universidad es un desafío que podría generar beneficios para ambas instituciones.

### **Citas de los entrevistados**

*“El centro es respetado y reconocido por sus pares... obviamente del punto de vista científico es un buen centro, ganan más proyectos que nosotros, porque son buenos, los equipos son buenos”* (representante de Universidad).

*“Tenemos varios proyectos a nivel nacional, internacional, entonces ya la gente fuera de la región conoce el CEQUA por la relación con los investigadores, de hecho en las presentaciones a congreso conocen “ah, el CEQUA”... estamos en un proyecto MILENIO, acabamos de adjudicarnos un proyecto con los gringos y eso también nos hace ser reconocidos”* (representante del CEQUA).

*“Todos, todos los proyectos terminan en lo más importante, redituar en algo aplicado a la educación local. Todos. Pueden ser proyectos del nivel internacional que querías pero los investigadores están obligados a hacer este tipo de extensión”* (representante del CEQUA).

*“En los últimos años se ha tendido a la investigación aplicada, pero lo que pasa es que en ninguna parte del mundo se desarrolla investigación aplicada sin tener investigación base”* (representante de Universidad).

*“Chile crece diferente, la regionalización, el input región para crecer es diferente. Si los centros crecen según el crecimiento de su región, no los puedes medir igual... No sabemos qué quiere (CONICYT). Un día quieren aplicada, otro día quieren básica, otro día quieren ambas cosas”* (representante del CEQUA).



*“¿Qué hace un Centro Regional? Hace crecer Chile desde el territorio, ¿o quieren más de lo mismo? No puede ser puro ISI, más si les pides aporte al Gobierno Regional. Atiendes a la región o no la atiendes. Está este tira y afloje... El éxito del CEQUA hoy es porque nosotros fuimos capaces, estos últimos años, de hacer esto: yo respondo a CONICYT, respondo a mi Gobierno Regional. Por algo somos un Centro Regional, si no estaría en Santiago”* (representante del CEQUA).

*“Tenemos objetivos distintos pero en proyectos todos trabajamos juntos. Hay proyectos donde todos participamos, proyectos donde cada investigador participa en su línea y proyectos donde dos o más investigadores participan en un mismo proyecto... En el fondo todas las líneas confluyen. Y tienen que confluir para lograr nuestros objetivos del CEQUA en investigación. Uno de sus objetivos es difundir la ciencia y todos participamos”* (representante del CEQUA).

*“Para enero se generará una nueva línea de planificación territorial y nuevas energías... Es una solicitud de nuestro consejo regional que haya una línea para el estudio de eficiencia energética. Y porque el CEQUA es pionero en estudios de línea base para mejorar planes de manejo de áreas protegidas y es pionero en los estudios que indiquen nuevas energías a la región”* (representante del Gobierno Regional).

*“El gran sueño en este minuto es que el centro pase a convertirse, bueno, ya es, en un centro de excelencia en investigación. Más allá de satisfacer las expectativas regionales que hoy existen, incluso sea capaz de proyectarse a nivel mundial (...) que sea capaz de atraer una serie de científicos que dejen su experiencia. Que sea el eje de las entidades científicas de la región porque el centro tiene esa flexibilidad que esas dos instituciones que todavía están con el estamento público no pueden hacer”* (representante del Gobierno Regional).

*“Conocen muy bien los lineamientos porque de alguna manera el Centro fue uno de los pilares que nos ayudó a nosotros como GORE a desarrollar la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ellos saben perfectamente bien de qué se trata y en base a ello han orientado sus lineamientos”* (representante del Gobierno Regional).

### **Diagnóstico regional y aporte del centro a las capacidades de CyT**

El estudio “Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las 15 regiones de Chile: una visión general” (CONICYT, 2010) identificó que la región debía crear una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica; favorecer la articulación entre los actores del sistema regional de CTi; favorecer el acceso a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación; aumentar el nivel de emprendimiento a nivel regional, y mejorar el nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.



Estas prioridades se encuentran establecidas en la Estrategia Regional de Desarrollo vigente para el periodo 2012-2020 (con un componente de CTi) y además se encuentran desarrolladas en profundidad en el documento “Política Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena 2010-2020”. Cabe destacar que el CEQUA fue invitado a la mesa de expertos que participó en la elaboración de la ERD, además de ser consultado regularmente por el Consejo Regional.

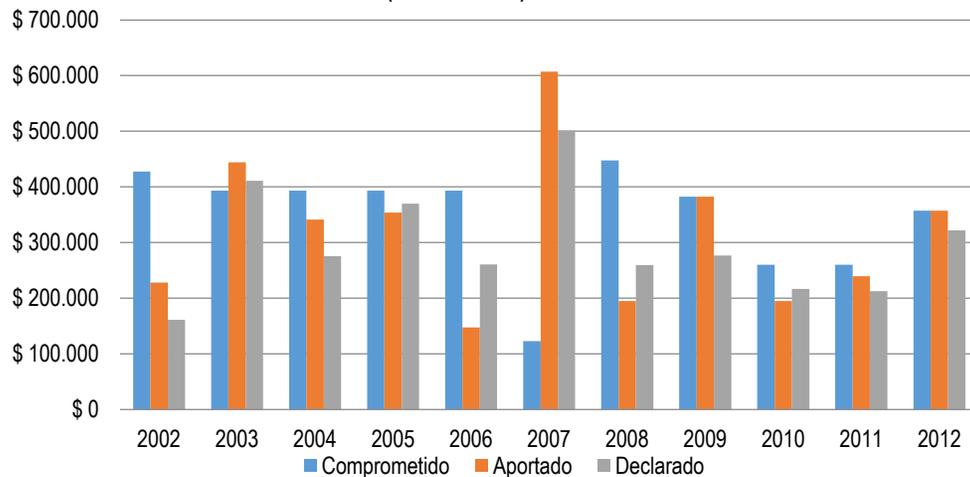
En materia de financiamiento, el centro representó el 10% y 3% del gasto total en I+D de la región en los años 2009 y 2010 respectivamente.

**Tabla 66 Financiamiento CEQUA y gasto en I+D Región de Magallanes (M\$ corrientes)**

	2009	2010
Financiamiento CEQUA	382.663	130.000
Gasto I+D regional	3.831.688	4.309.817
% gasto en CEQUA respecto a gasto I+D regional	10%	3%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 51 Financiamiento basal CEQUA (M\$ corrientes)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

En la Región de Magallanes, el CEQUA es un actor relevante en materia de productividad científica. Esto se debe a que entre 2002 y 2012 ha generado un total

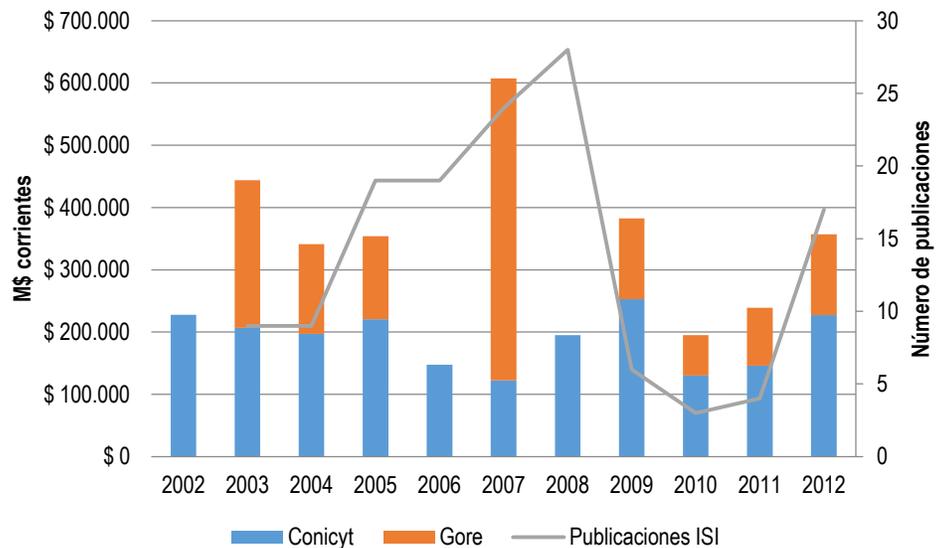
de 152 publicaciones, siendo que entre 2003 y 2011 la región produjo 392, lo que representa una importancia relativa del centro del 39%.<sup>84</sup>

**Tabla 67 Publicaciones CEQUA y Región de Magallanes**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CEQUA	9	9	19	19	24	28	6	3	4	17	14	152
Región de Magallanes		10	34	32	35	48	53	57	56	67	s/i	392

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT, y de "Principales Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2011" (SCIMAGO y CONICYT)

**Gráfico 52 Recursos Transferidos (financiamiento basal) y Publicaciones ISI CEQUA**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT

Respecto a los doctores que se desempeñan en el CEQUA, se observa que si se considera a los asociados y contratados, en el 2011 se registraron un total de 9. Mientras que si sólo se considera a los doctores contratados, la cifra disminuye a 4. Aun cuando estas cifras son bajas, debe considerarse que en el año 2011 sólo se registraron 73 doctores activos en la región. En concordancia, el informe CONICYT

<sup>84</sup> El posicionamiento del centro a nivel nacional también se constata en el Informe de Indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena 2013 de CONICYT. En su versión actualizada ubica al CEQUA en el lugar número 15 del ranking en base a indicadores básicos de las instituciones científicas de otros sectores, periodo 2003-2011.



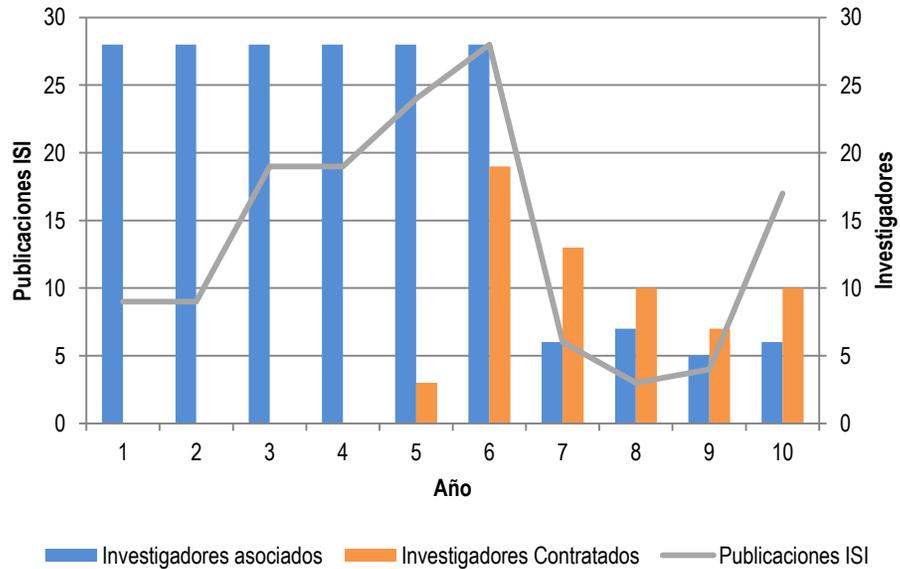
(2010) recomienda a la región aumentar la oferta de programas especializados a nivel regional.

**Tabla 68 Doctores contratados y asociados CEQUA respecto a total doctores Región de Magallanes**

2011	
CEQUA doctores contratados y asociados	9
CEQUA doctores contratados	4
Doctores Región de Magallanes	73

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por CONICYT y de Encuesta Gasto y Personal I+D, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INE

**Gráfico 53 Publicaciones ISI, Investigadores contratados y asociados**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de CONICYT



## CENTROS FINALIZADOS

La política de Centros Regionales presenta cuatro centros que finalizaron antes de cumplir 10 años. En esta sección se analizan algunas de las causas identificadas por los actores entrevistados; esta mirada interesa no sólo por realizar un análisis exhaustivo de casos, sino que también porque, como se verá más adelante, las causas de estos términos (anticipados o sin continuidad) no son sino una agudización de los problemas que han presentado los centros que hoy están en funcionamiento.

Se trata de los siguientes centros:

Tabla 69 Centros finalizados

Centro	Región	Institución Responsable	Concurso de Creación	Año de inicio	Año de Finalización	Duración
<b>Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de Atacama - CRIDESAT</b>	Atacama	Universidad de Atacama	2006	2007	2012	6 años
<b>Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola - CIBS</b>	O'Higgins y Maule	Universidad de Talca	2001	2002	2007	6 años
<b>Centro de Ingeniería de la Innovación - CIN</b>	Los Ríos	Centro de Estudios Científicos CECs	2006	2007	2010	4 años
<b>Centro de Investigación y Desarrollo - CIEN AUSTRAL</b>	Los Lagos	Universidad Austral de Chile	2004	2005	2013	8 años

Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de ellos se inició entre 2004 y 2006, vale decir, luego de pocos años de iniciada la instalación del programa en CONICYT. Su duración promedio es de 6 años, lo que da cuenta de un proceso inconcluso de institucionalización de dichos centros. Por otra parte, cabe destacar que tras la finalización de dichos centros, en las regiones de Atacama, Los Ríos y Los Lagos no se han vuelto generar nuevos centros en su reemplazo en el marco del Programa Regional.



Estos centros se alinearon con las estrategias de desarrollo regional de 5 de las 15 regiones del país. Las líneas de investigación desarrolladas, con excepción del CIN de Los Ríos, tenían una estrecha relación con los sectores productivos de cada región:

Tabla 70 Líneas de Investigación de centros finalizados

Centro	Líneas de investigación			
<b>Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de Atacama - CRIDESAT</b>	Residuos Pasivos Ambientales y Ecosistemas-REPAE	Minería Sustentable	-	-
<b>Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola - CIBS</b>	Diversificación de la producción silvoagrícola adecuados a los diferentes ecosistemas	Control de Plagas y Enfermedades	Procesos Biotecnológicos	-
<b>Centro de Ingeniería de la Innovación - CIN</b>	Biología	Glaciología y Cambio Climático	Física	-
<b>Centro de Investigación y Desarrollo - CIEN AUSTRAL</b>	Nutrición y alimentación animal (acuícola y pecuaria)	Sustentabilidad ambiental (acuícola y pecuaria)	Salud y sanidad animal (acuícola y pecuaria)	Diversificación y producción (acuícola y pecuaria)

Fuente: Elaboración propia

La ubicación geográfica de los centros en zonas de alto desarrollo productivo del país, así como el tipo de líneas de investigación propuestas, permiten suponer que han existido beneficios para la ciencia en esas regiones, al tiempo que las regiones han podido beneficiarse de la investigación científica para mejorar sus condiciones endógenas de desarrollo. Por tal razón, la finalización de estos centros no pone en tensión el propósito de la política, ni los objetivos y pertinencia de los centros. En general, su revisión permite identificar mejor los nudos críticos y las condiciones mínimas de existencia y continuidad de los centros.

Las razones por las cuales ha finalizado el apoyo a estos centros se pueden resumir principalmente en dos: i) *razones de contexto*, que no fueron adecuadamente gestionadas, y ii) *debilidades de gestión*.

Ambas cuestiones proponen la revisión de algunos de los supuestos de gestión con los que ha funcionado la política, los que se analizan a continuación.



## **CENTROS DE CARÁCTER ASOCIATIVO**

En la mayoría de los casos analizados se observa que si bien se buscó cumplir con la necesidad de asociatividad para la constitución de los centros, en la práctica ésta fue dificultosa, especialmente cuando las relaciones interinstitucionales eran recientes, instrumentalizadas con respecto a la constitución del Centro y no expresaban una trayectoria de trabajo conjunto y colaborativo, aspecto que funciona como facilitador para emprender un magno desafío de forma articulada. Se observan también algunos conflictos no resueltos respecto al uso de equipamiento, el rol en el proyecto, el cumplimiento de metas, entre otros aspectos que en ocasiones promovieron quiebres o tensiones en algunos de estos centros. Se concluye que la asociatividad es fundamental, siempre que se funde sobre la sinergia. Esta última no solo se puede fortalecer con una asociatividad formal, también puede ser expresión de una forma de trabajo en red, cuestión válida no solo para las instituciones científicas participantes en los centros, sino además para las organizaciones del sector productivo.

## **CENTROS DEBEN SER ENTIDADES INDEPENDIENTES**

Los cuatro centros analizados no cumplieron con la constitución de su personalidad jurídica y, por tanto, lograr la independencia. Se observan gestiones encaminadas a su independencia. Ello pone de manifiesto la aceptación de las propuestas normativas de CONICYT. Algunas de las inquietudes frente al tema de constituir una personalidad jurídica independiente fueron las siguientes:

- a. Orientaciones desde CONICYT. Algunos de estos centros esperaban mayores orientaciones desde CONICYT para delinear mejor la estructura adecuada, en relación con cargos, funciones y perfiles de cargo y respecto al tipo de personalidad jurídica, estatutos, rol y composición del directorio, entre otros aspectos. Se señala que no hubo claridad para orientar sobre la personalidad jurídica y la autonomía de los Centros. Cuando estos surgieron, no había dónde ubicarlos ni existía una figura jurídica, por lo que alguna de las instituciones participantes tuvo que asumir como Responsable Reemplazante.
- b. Traspaso del capital humano avanzado. Muchos investigadores asociados al centro mantenían una relación contractual y antigüedad con las instituciones de investigación participantes; por consiguiente, no siempre había disposición a formar parte de una nueva institucionalidad, si esto significaba dejar sus funciones, antigüedad y trayectoria en la institución original. En caso de que la transferencia no ocurriera, se observarían al menos dos escenarios: i) duplicidad de investigadores de la línea (en el centro y en la institución de origen) y por consiguiente competencia entre instituciones científicas; ii) dificultad del nuevo centro de capturar capital humano avanzado en las áreas de trabajo priorizadas.
- c. Transferencia de recursos a instituciones privadas. Para algunos actores del GORE, existe una dificultad legal para transferir recursos desde el GORE a través del subtítulo 5.7 de las glosas comunes del Gobierno Regional. Solo



algunas instituciones son factibles de recibir financiamiento cuasi directo desde los GORE, por tanto, dichas instituciones debían concursar como cualquier otra, con los mecanismos existentes y a veces cambiantes. Esto no aseguraría el financiamiento compartido acordado entre GORE y CONICYT.

- d. Costos de operación. Queda la duda sobre cómo sería la concesión o comodato del equipamiento adquirido hasta la fecha, así como los costos en personal administrativo e investigadores, que generaban un ítem fijo no siempre financiable a través de los proyectos adjudicados en fondos concursables.

Por otra parte, los entrevistados advierten que hay otros factores relevantes, más allá de la constitución jurídica como organismo independiente, que inciden en el funcionamiento y alcance del centro. Entre ellos destacan los siguientes:

- a. La necesidad de proyectar y pensar en la sustentabilidad del centro. En algunos de estos casos, no se observa una planificación así como políticas claras que permitan proyectar el centro y pasar de la fase de instalación a la de fortalecimiento y luego a la consolidación. Este tipo de planificación permite estructurar metas, definir presupuesto, establecer equipos permanentes, propiciar alianzas, entre otras acciones.
- b. Necesidad de consolidar una estructura organizacional que favorezca el desarrollo investigativo, la transferencia y la administración. Algunos de estos casos han evidenciado limitaciones en alguno de estos aspectos, por ejemplo, respecto al tipo de liderazgo y perfil del gerente o el alcance de sus funciones, respecto a la presencia de Comités Científicos y órganos consultivos, respecto a las características y alcance de las unidades de transferencia tecnológica, entre otros. Las debilidades en materia organizacional han demostrado ser un factor decisivo en la gestión del Centro.
- c. Necesidad de un capital humano avanzado constante. Una de las externalidades positivas de la creación de los centros de investigación en regiones es la atracción de capital humano avanzado, que dirija su quehacer científico hacia problemáticas de interés regional. No obstante, algunos de los centros finalizados han demostrado dificultad para atraer y/o mantener dichos investigadores en las regiones. Son necesarios para sostener líneas de investigación y todo el proceso que concluya en la transferencia. Por tanto, prácticas como las observadas en algunos de estos centros demuestra problemas graves para la instalación del centro, tales como: i) dificultad para atraer y mantener investigadores; ii) rotación de investigadores y/o permanencias cortas; iii) dificultad para constituir núcleos colaborativos de investigación.

## **FINANCIAMIENTO HASTA POR UN PLAZO DE 10 AÑOS**

El Programa Centros Regionales proponía un horizonte de financiamiento por 10 años, para permitir la instalación y desarrollo de los Centros Regionales. Los casos



de finalización anticipada en promedio llegaron a 6 años de funcionamiento, siendo el más significativo el CIEN-Austral, que logró 8 años de actividad. Estos casos ponen de manifiesto que más que pensar en mecanismos de financiamiento de largo plazo fue necesario dimensionar las condiciones de operación y sustentabilidad, así como el acompañamiento en el proceso de desarrollo de los centros, visualizando criterios específicos (y no temporalidades) que dieran cuenta de la fase de instalación, de fortalecimiento y de consolidación, generando apoyos de gestión y apoyos de financiamiento para cada etapa en particular, con flexibilidad y adaptabilidad a la realidad de cada centro. El aprendizaje más significativo en este sentido es que el punto de inicio de cada centro, así como los factores de contextos, estampa rutas de institucionalización distintas, por lo cual la política pública, respondiendo a la variedad de situaciones, debiera actuar con mayor flexibilidad para atender a las problemáticas emergentes y a las necesidades de la heterogeneidad de los centros.

Por otra parte, visualizar el apoyo a los centros en un horizonte largo de tiempo, implica también una estrategia para compartir permanentemente con los aliados estratégicos de CONICYT –los Gobiernos Regionales- una mirada común sobre el proceso que se estaba construyendo. Se observa a partir de los cuatro casos de finalización anticipada, que algunos GORE generaron expectativas y exigencias de corto plazo y no lograron comprender el proceso de instalación, de fortalecimiento y luego de consolidación de los centros. Tan importante como exigir productividad a los centros, es exigir alineamiento estratégico con los Gobiernos Regionales. Así, por ejemplo, en algunos de éstos cuatro casos, se esperaba de los Centros: i) investigación aplicada rápida; o ii) la capacidad de advertir sobre todas las problemáticas asociadas a los sectores productivos; o iii) la capacidad de ampliar o cambiar rápidamente sus líneas de investigación, sin comprender que ello significa en ocasiones la desvinculación de algunos académicos, la contratación de otros, la adquisición de equipamiento específico, desarrollar trabajo empírico, realizar estudios comparados o varias pruebas antes de sacar conclusiones y, por supuesto, antes de realizar la transferencia.

Finalmente, es importante señalar que la independencia de los Centros no solo tiene que ver con la personalidad jurídica, sino y sobre todo con la capacidad de sostenerse financieramente. Una respuesta posible ante este desafío es la generación de oferta de servicios de asesorías o estudios, entre otros. Sin embargo, cabe la posibilidad de que no siempre se alineen con las problemáticas regionales o con las líneas de investigación priorizadas con los GORE y CONICYT. Por tanto, es fundamental planificar cómo se puede dar la sustentabilidad económica de los centros. Otra respuesta posible es el patentamiento, lo cual toma tiempos jurídicos y administrativos significativos antes de la retribución financiera.

## **FINANCIAMIENTO COMPARTIDO ENTRE CONICYT Y LOS GOBIERNOS REGIONALES**

Si bien todos los actores son coincidentes en sostener que la alianza entre organismos científicos y los Gobiernos Regionales es fundamental para la



regionalización del desarrollo científico y tecnológico, a partir de estos cuatro casos se pueden sacar algunas lecciones respecto a cómo potenciar dicha relación.

- a. En algunos casos, se señala que los miembros del Consejo Regional: i) no comprendían del todo el Programa o se generaban expectativas diferentes a las promovidas por CONICYT (por ejemplo, investigación aplicada, transferencia tecnológica, todo ello en corto plazo); ii) no todos conocían la dinámica de la investigación y transferencia, depositando expectativas de cambios inmediatistas y prácticos; iii) los intereses políticos incidieron en presiones sobre el cambio entre las instituciones participantes, en las líneas y rubros de investigación científica, en beneficios especiales para algunas de las instituciones miembros, entre otros aspectos, lo que impactó en el tipo de investigadores a sostener o en el equipamiento científico a obtener. Una propuesta es delimitar el rol del Consejo Regional solo a la asignación de recursos, pero no a la definición de bases concursables, líneas de investigación, entre otros aspectos de carácter científico-tecnológico. Además, favorecer espacios consultivos (no resolutivos) de diálogo público-privado, que fomenten la construcción de miradas colaborativas en un horizonte mediado de tiempo. Es decir, espacios que sugieran líneas de investigación y evidencien las necesidades de los sectores productivos.
- b. Se observa una tensión, que se traduce en exigencias y financiamiento diferenciados entre los GORE, principalmente con financiamiento FIC con CONICYT. Esto tiene que ver con la noción de ciencia (fomento de la ciencia básica, la aplicada y la transferencia), así como con la noción de “desarrollo en sintonía con las necesidades del país y la región”. Las exigencias hacia los centros fueron orientadas cada vez más hacia la relación con los sectores productivos y aportación a la productividad. Sin embargo, la ciencia no solo contribuye el crecimiento económico, ni este es la única variable para un desarrollo humano. Por tanto, de la noción que se tenga de “Desarrollo Regional” se desprende el tipo de hallazgos científicos relevantes, lo central o no de la territorialidad y los actores con los cuales dialogar para la transferencia, sea esta de conocimiento o tecnología.

### **ORIENTACIÓN A UNA O MÁS ÁREAS PRIORITARIAS ACORDADAS EN CONJUNTO CON EL GOBIERNO REGIONAL**

Los casos analizados evidencian la vinculación de sus líneas de investigación con las estrategias de desarrollo regional. Sin embargo, en todos los casos éstas son amplias y de múltiples interpretaciones y prioridades. Cuestión por tanto que impone precisiones para las cuales no siempre los centros estaban de acuerdo. Así, por ejemplo, en el caso de un centro que debía atender las diferentes prioridades de dos regiones (Biotecnología Vegetal y Animal), o un centro al que el CORE apoyó inicialmente en unas líneas (acuícola) y al que luego impuso otras (carne/leche), o un centro que de apoyar temas país desde la investigación regional debió acoger preocupaciones de una naciente región, ponen de manifiesto la fuerte



incidencia de los Gobiernos Regionales en la definición del quehacer científico, al punto de establecer una tensa relación.

Algunos entrevistados denominan este fenómeno como “inconsistencia dinámica”, entendida como el cambio constante de las autoridades que guían la constitución, desarrollo y fortalecimiento del centro, especialmente de los actores externos asociados tanto al GORE como a CONICYT. Al haber gran dependencia para la sobrevivencia del centro de los recursos externos, el cambio de visiones de los actores del medio puede ser un factor de alto impacto negativo en la constitución y funcionamiento del mismo.

### **EVALUACIÓN DE SU DESEMPEÑO CIENTÍFICO**

Los resultados en materia de productividad científica de los casos finalizados anticipadamente no logran cumplir metas propuestas tanto en los compromisos contraídos con CONICYT como con los Gobiernos Regionales. Al respecto, algunas lecciones que emergen de estos casos son:

- a. Propiciar en los centros la consolidación de algunas áreas y no la diversificación de múltiples líneas de investigación.
- b. Valorizar tanto la investigación básica como la aplicada.
- c. Favorecer la constitución de especialistas que promuevan la transferencia, profesionalizando esta labor y no imponiéndosela a los investigadores
- d. Promover que exista personal especializado en regiones, en temas de desarrollo científico y tecnológico. Es necesario que la estrategia de desarrollo científico para las regiones contemple todas las aristas de un cambio cultural y político complejo. Es fundamental contar con profesionales especializados en los temas, más aún si se manejan los recursos de la región. En tal sentido, si los gobiernos regionales mantienen su rol de ser actores relevantes en la asignación de los recursos y, por consiguiente, se vinculan con el trabajo científico de sus regiones definiendo líneas de investigación, plazos, productos, entre otros aspectos relevantes, deben ser formados para que sus propuestas se aproximen al trabajo científico real. Más aún, si se busca propiciar procesos de transferencia tecnológica, deben ser perfeccionados diversos actores, incluidos los beneficiarios de dicha transferencia.





# 7

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

---



## 1. EXPLICITAR, FUNDAMENTAR Y SOCIALIZAR EL FIN Y PROPÓSITO DE LA POLÍTICA

En secciones precedentes de este informe se ha mostrado la relevancia de contar con políticas orientadas a la descentralización de la ciencia, en el marco de la instalación de capacidades para el desarrollo endógeno de las regiones. Tomando en consideración estos elementos teóricos y de diagnóstico que sostienen el programa<sup>85</sup>, resulta pertinente precisar de forma clara el **fin** al que el programa pretende contribuir, así como su **propósito**.

Una correcta identificación de los objetivos, distinguiendo entre fin y propósito, permite anclar de mejor forma el diseño del programa a los fundamentos que le dan origen. Asimismo, permite que los actores involucrados tengan una mayor comprensión sobre qué se espera con el programa y se alineen con sus objetivos. Se sugiere mantener las definiciones esenciales contenidas en la evaluación de la DIPRES (2007), reformulando su fraseo para una mejor comprensión de su sentido, de la siguiente forma:

	Original DIPRES	Propuesta
Fin	"Promover y fortalecer la capacidad de investigación, en áreas o disciplinas pertinentes al desarrollo regional, aumentando así, de forma descentralizada, la actividad en ciencia, tecnología, innovación y Gestión Tecnológica."	"Descentralización de la ciencia y tecnología."
Propósito	"Unidades Regionales adquieren capacidades científicas – tecnológicas de calidad y ejecutan proyectos de I+D+i generando conocimientos, productos o servicios, de relevancia regional."	"Instalar capacidades científicas y tecnológicas para el desarrollo endógeno de la región."

<sup>85</sup> En esta sección se entiende como programa la *creación y continuidad de centros regionales*. En este sentido, el Programa Regional de CONICYT sería la fórmula mediante la que esta entidad administra varios programas.



Mediante esta formulación se establece que el programa no debiese buscar la instalación de cualquier tipo de capacidades, sino que solamente aquellas que promuevan el desarrollo endógeno de la región, ya que son éstas las que tienen mayores posibilidades de generar externalidades positivas en su entorno geográfico, y también son aquellas donde es más probable que existan criterios de eficiencia dinámica. Cabe señalar esto no implica un cambio en el programa, sino que explicitar una característica que se ha dado desde sus comienzos. De esta forma, debe promoverse investigación que esté motivada no por la curiosidad, sino que por la búsqueda del desarrollo de la región. Como en la política regional de CONICYT no se observa una orientación clara al respecto, pareciera pertinente, tal como se dijo anteriormente, que los GORE participaran de los procesos de decisión, contribuyendo a asegurar la condición de que la investigación sea “para el desarrollo endógeno de la región”.

Para el desarrollo del programa es indispensable la fundamentación de por qué resulta pertinente, a través de una política pública, abordar estos objetivos; asimismo, deben definirse de forma precisa los mecanismos por medio de los que los componentes del programa contribuirán al logro de estos objetivos. Si bien esto es relevante para cualquier política pública, en el caso del programa de centros regionales se da una situación adicional, por cuanto busca afrontar un problema de inconsistencia dinámica: es decir, se trata de una solución que si es exitosa probablemente verá sus beneficios a largo plazo. Asimismo, aun cuando esto generalmente es válido para cualquier inversión en ciencia, el programa de centros regionales compete (en términos del destino de los recursos públicos en este ámbito), con aquellos programas que se orientan a financiar ciencia de excelencia. De esta forma, si el programa no logra fundamentar su pertinencia (y socializar con claridad esta fundamentación), corre el riesgo de ser reemplazado por otros programas con resultados más vistosos en el corto plazo. Cabe recordar que el programa concuerda con la misión institucional de CONICYT, que busca promover y desarrollar “la investigación científica y tecnológica en coherencia con la Estrategia Nacional de Innovación, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y cultural de las/os chilenas/os”<sup>86</sup>.

Por otra parte, generalmente un solo programa no resulta suficiente para contribuir al logro del fin al que busca contribuir. En el caso del programa de creación y continuidad de centros, el cumplimiento de su propósito (de instalación de capacidades), probablemente debe complementarse con otros programas que busquen contribuir a la descentralización de la ciencia y tecnología. Por ello, se recomienda aclarar con mayor precisión cuál es el rol de los centros regionales en un espectro más amplio de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en regiones; ello resulta esencial para determinar aspectos como la duración que debieran tener los centros, lo que se tratará a continuación. Asimismo resulta pertinente aclarar el rol que debe jugar el Programa Regional (como unidad administrativa de CONICYT) en la articulación de éste y otros programas.

---

<sup>86</sup> Disponible en <http://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/que-es-conicyt/>



## 2. MANTENER LA ESTRUCTURA DE CENTROS FINANCIADOS POR CONICYT Y LOS GORE

Se sugiere continuar con una política de *centros* financiados por CONICYT y los GORE, siempre en el marco de un conjunto de políticas más amplio con orientación a la promoción de la ciencia y tecnología, así como a su desconcentración y descentralización. Más allá de los cambios que se proponen en las secciones siguientes, esta afirmación supone:

- i. Que el enfoque de la política de creación de centros resulta pertinente. Esto quiere decir que los centros son una solución adecuada como interfaz para la relación entre entidades de investigación y una serie de necesidades identificadas en cada entorno específico. Esto se fundamenta en la medida que las instituciones de investigación instaladas en regiones presentarían ciertas rigideces burocráticas y sistemas de evaluación basados en la producción científica, que pueden limitar la posibilidad de realizar actividades de interfaz entre la ciencia y el entorno económico-productivo regional.
- ii. Que resulta pertinente la participación de los GORE en la asignación de recursos, ya que si se busca que la investigación promueva el desarrollo endógeno de las regiones, son éstas las que tienen que decidir acerca de su modelo de desarrollo (tal como se discutió en los capítulos previos sobre descentralización).

Debe entenderse que este instrumento forma parte de un conjunto de políticas impulsadas por la institucionalidad pública nacional (y regional) de ciencia, tecnología e innovación. Así, por ejemplo, políticas de fomento sectorial o que buscan avanzar en desconcentración, como la atracción de centros de excelencia de CORFO, debieran verse como complementarias a la de centros regionales, que tiene un foco en la descentralización. Lo mismo sucede con aquellas políticas orientadas directamente al fortalecimiento de universidades regionales, o incluso aquellas políticas de orientación nacional que tienen un impacto en estas instituciones: programas como MECESUP, o los Convenios de Desempeño del MINEDUC tienen una incidencia sustancial en la instalación de capacidades de investigación en regiones.

Bajo las circunstancias actuales, la participación de alguna agencia centralizada de promoción de la ciencia resulta fundamental, ya que aún existen limitaciones importantes en las capacidades de los GORE para ejecutar políticas de esta naturaleza. Cabe señalar que, aun cuando los centros se ubican en la difusa frontera entre ciencia e innovación, pudiendo entonces ser parte de CONICYT o CORFO, el componente central es la investigación científica, aunque ésta esté orientada al desarrollo endógeno de la región; por ello, CONICYT pareciera ser una



agencia adecuada para hacerse cargo del programa, siendo una institución con competencias para evaluar y hacer seguimiento de la pertinencia y calidad científica de los proyectos en estas materias, pudiendo adaptarse a los requerimientos que impone la demanda por innovación<sup>87</sup>.

Si bien la participación de una agencia centralizada con capacidades de evaluación es necesaria en esta etapa de instalación -donde no existen capacidades en gestión de la ciencia instaladas en las regiones-, el objetivo de descentralización de la política implica que es deseable avanzar hacia un estado en que la participación de CONICYT como ejecutor no sea necesaria.

Que existan dos principales con intereses distintos, no necesariamente representa un conflicto insalvable, pero obliga a establecer diálogo y equilibrio entre ellos. Requiere que se comprenda que no se está financiando ciencia motivada por curiosidad, sino que ciencia con perspectivas de desarrollo, al mismo tiempo que se debe comprender que la ciencia tiene efectos sobre el desarrollo regional en el mediano y largo plazo. Esto es posible estableciendo participaciones equilibradas en la selección, evaluación y seguimiento de los proyectos, cuestión que puede ser resuelta mediante una gobernanza clara con participación equitativa y con mecanismos de evaluación pertinentes y equilibrados para ambos actores (ambos desarrollados más abajo).

Por último, se sugiere mantener la fórmula de que los proyectos sean presentados por entidades de investigación con presencia regional. Existen dos razones para que esto sea más conveniente, por ejemplo, que atraer centros ya existentes en otras regiones (o del extranjero). En primer lugar, dado el volumen de financiamiento que provee el instrumento, todos los centros se conforman a partir de capacidades previas en términos de infraestructura y capital humano. Por otra parte, la participación de instituciones de la región proporciona un mayor arraigo o anclaje territorial del centro, minimizando riesgos para la retención de investigadores. Con todo, cabe recordar que la formulación actual de la política permite que entidades de investigación de fuera de las regiones participen en los centros; un ejemplo claro de esto es el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), de la región de Aysén, conformado por varias instituciones que previamente no tenían presencia en la región.

---

<sup>87</sup> Esto es una consecuencia de la compleja institucionalidad de CTi de Chile (cuestión tratada en capítulos precedentes). Hoy está presente en la discusión pública las reformas a esta institucionalidad, por lo que una agencia dependiente de un Ministerio de Ciencia y Tecnología podría resolver este conflicto entre investigación e innovación, cuestión que está política no está llamada a resolver.



### 3. PERMITIR LA CREACIÓN DE NUEVOS CENTROS REGIONALES

En la fase actual del programa todas las regiones han tenido la oportunidad de contar con un centro (pese a que en tres regiones se han cerrado). En la práctica, las últimas convocatorias para creación de centros regionales han sido *ad-hoc* para poder contar con un centro por región (cuestión que se logra en 2009) o para la creación de dos centros adicionales en la Región de Valparaíso (2010). Salvo estas últimas iniciativas de Valparaíso que provienen del GORE (y son financiadas únicamente por éste), en los últimos años no ha habido claridad sobre la necesidad de crear nuevos centros regionales.

No parece haber una justificación para que el programa se limite a financiar un centro por región ni tampoco parecía justificable el que todas las regiones contaran con un centro de tamaño similar (lo que está señalado en las evaluaciones previas del programa). Bajo la situación actual, se recomienda que el programa considere la posibilidad de apertura de nuevos centros, pero con procedimientos distintos.

En primer lugar, la rigidez temporal de las convocatorias bajo la modalidad de concurso (con una fecha de cierre establecida) puede ser contraproducente para programas de este tipo, puesto que hay pocos postulantes y deben ponerse de acuerdo con los distintos actores involucrados (GORE, entidades de investigación, CONICYT), lo que no es un proceso sencillo. De esta forma, se recomienda mantener un mecanismo de ventanilla abierta (tal como sucede con algunos fondos similares de CORFO), otorgando un incentivo a CONICYT para levantar nuevas postulaciones. En la práctica, se trata de formalizar lo que ha ocurrido durante los últimos años, donde los diversos concursos *ad-hoc* para regiones específicas pueden ser vistos como postulaciones a través de una ventanilla abierta. CONICYT tendría la responsabilidad de mantener abierto el mecanismo de postulación, requiriendo que en la postulación las propuestas vengan con el apoyo del Gobierno Regional.

En segundo lugar, por las mismas razones de escasez de postulantes y multiplicidad de actores involucrados, el proceso de acompañamiento por parte de CONICYT en la postulación es de alta relevancia. Se trata de un trabajo laborioso que requiere de tiempo, negociaciones y consensos. Se sugiere que CONICYT incorpore la figura de un **agente externo**, con cierto parecido a los negociadores existentes en el instrumento de Convenios de Desempeño del MINEDUC con instituciones de educación superior. Se trata de una persona que debiera liderar el trabajo entre CONICYT y los otros actores, apoyando la formulación del proyecto de acuerdo a los requerimientos de CONICYT y las expectativas de los actores involucrados. El perfil del negociador debiera ser el de una persona externa a CONICYT, con vasta experiencia en gestión institucional y/o en gestión de investigación, y deseablemente con conocimiento de la realidad regional.



Idealmente, el agente externo acompañaría al centro en su ciclo de vida, interviniendo como representante de CONICYT en el directorio<sup>88</sup>.

Estos dos elementos no dejan fuera la evaluación científica y de pertinencia de cada proyecto ingresado, el que debe cumplir al menos los requisitos que hoy día se exigen a cada postulación. Por otra parte, en la medida que la creación y mantenimiento de cada centro requiere de financiamiento por parte de los GORE (y cada postulación debe ser patrocinada por éstos), no resulta esperable que una ventanilla abierta implique un aumento excesivo de postulaciones.

---

<sup>88</sup> En las secciones siguientes se detallan algunas de las funciones que se esperan de este agente externo en las distintas fases de los centros.



#### 4. DEFINIR CON CLARIDAD EL CICLO DE VIDA DE LOS CENTROS REGIONALES

Un programa que tiene como propósito “Instalar capacidades científicas y tecnológicas para el desarrollo endógeno de la región”, independiente de su forma, requiere de un mecanismo que permita definir su periodo de duración. En ese sentido, se observa que si el objetivo de instalación de capacidades se cumple, no parece pertinente seguir otorgando recursos para ello.

Lo anterior no implica necesariamente que si un centro regional es exitoso, éste deba dejar de recibir financiamiento público. En este contexto, cabe señalar que, al menos en la etapa de desarrollo actual de la actividad científica en Chile, es altamente improbable que los centros logren autosustentarse financieramente sin recurrir a fondos de carácter público<sup>89</sup>.

De acuerdo a la fundamentación otorgada para el programa, si un centro regional es exitoso debiera revelar que en el largo plazo: i) resultaba eficiente invertir en el centro en la medida que se logró un **nivel de excelencia científica**; y/o ii) resultaba eficiente invertir en el centro pues el impacto de sus actividades logra **movilizar ciertos activos de la región**, que permiten un mayor desarrollo de ésta. Estos dos tipos de logros pueden darse simultáneamente o por separado.

En el primer caso, si el centro logra un nivel de excelencia científica, CONICYT u otra agencia de financiamiento de la ciencia podría seguir otorgándole financiamiento al centro, en la medida que éste participara y se adjudicara algún concurso del tipo FONDAP, Basal o Milenio.

En el segundo caso, es posible que el centro no alcance un nivel de excelencia equiparable a los niveles que exigen los instrumentos mencionados; no obstante, sí puede ser bien evaluado por la autoridad regional, en la medida que sus actividades impactan en el desarrollo regional.

Se propone considerar ambos casos como resultados exitosos de los centros, diferenciando el tipo de apoyo que debieran recibir, tal como se describe a continuación:

En el primer caso, se trataría de un término del tipo “**Centro científico nacional**”, lo que solamente sucedería en la medida que el centro fuese capaz de adjudicarse un concurso de este tipo. Si bien esto es posible para los centros actuales, se

---

<sup>89</sup> En la revisión de casos realizada en el marco de este estudio, ninguno de los centros consideraba factible su supervivencia sin el acceso los fondos del Programa Regional u a otras ayudas estatales. Asimismo, la comparación internacional muestra que centros similares siempre reciben apoyo público.

estima que el lapso de diez años es corto para alcanzar este nivel de desarrollo, por lo que se propone (descrito más adelante) una última etapa en la vida del centro en que se apoya su consolidación. Asimismo, las convocatorias para el financiamiento de centros de excelencia debieran considerar en sus bases la naturaleza de los centros regionales, de forma que participen en condiciones justas<sup>90</sup>. Si bien esto puede requerir de ciertos ajustes, éstos serían de carácter menor, por lo que este tipo de “salida” de los centros podría hacerse en el marco de las políticas actuales de CONICYT.

En el segundo caso, se trataría de una “salida” del tipo “**Centro de innovación regional**”, continuando con financiamiento en la medida que el GORE correspondiente considere que se trata de un centro de alto impacto para el desarrollo de la región. Una vez alcanzado este estado, los recursos basales para el centro debieran provenir solamente del GORE, de forma que CONICYT podría dejar de tener un rol en estos centros (lo que no evita que el centro pueda postular a los concursos regulares de financiamiento científico de CONICYT). En la práctica, se trata de que, luego de un periodo de instalación de capacidades científicas que contó con el apoyo de CONICYT, el GORE es capaz de evaluar con mayores antecedentes la pertinencia de destinar a al/los centro/s parte de los recursos que recibe a través del FIC-R. Para que este tipo de salida de los centros sea llevada a cabo de forma efectiva, resulta recomendable que los GORE fortalezcan sus capacidades de diseño y ejecución de políticas en el ámbito de la ciencia, para lo que pueden contar con el apoyo de CONICYT y/o SUBDERE, pero es fundamental que el GORE actúe como ejecutor de la política. Se distingue esta etapa de la primera fase de instalación, donde la participación de CONICYT como ejecutor de la política es fundamental, mientras que en esta salida las capacidades de investigación científica ya se encuentran instaladas, por lo que la participación de CONICYT puede ser solamente de apoyo. Asimismo, es necesario que sea una salida “explícita”; si bien no es posible tener un nivel de uniformidad similar al de un concurso de CONICYT a nivel nacional, puesto que se trata de 14 regiones distintas, se recomienda que los GORE sean directos en las expectativas que tienen de sus centros<sup>91</sup> y las posibilidades de financiamiento futuro si se cumplen los logros definidos. Hoy esto no sería posible bajo la estructura de los FIC-R, por lo que estos podrían ser revisados teniendo en consideración estos aspectos<sup>92</sup>.

---

<sup>90</sup> Por ejemplo, en el caso de FONDAP y el requerimiento de que las entidades que postulen tengan participación en formación de doctorados.

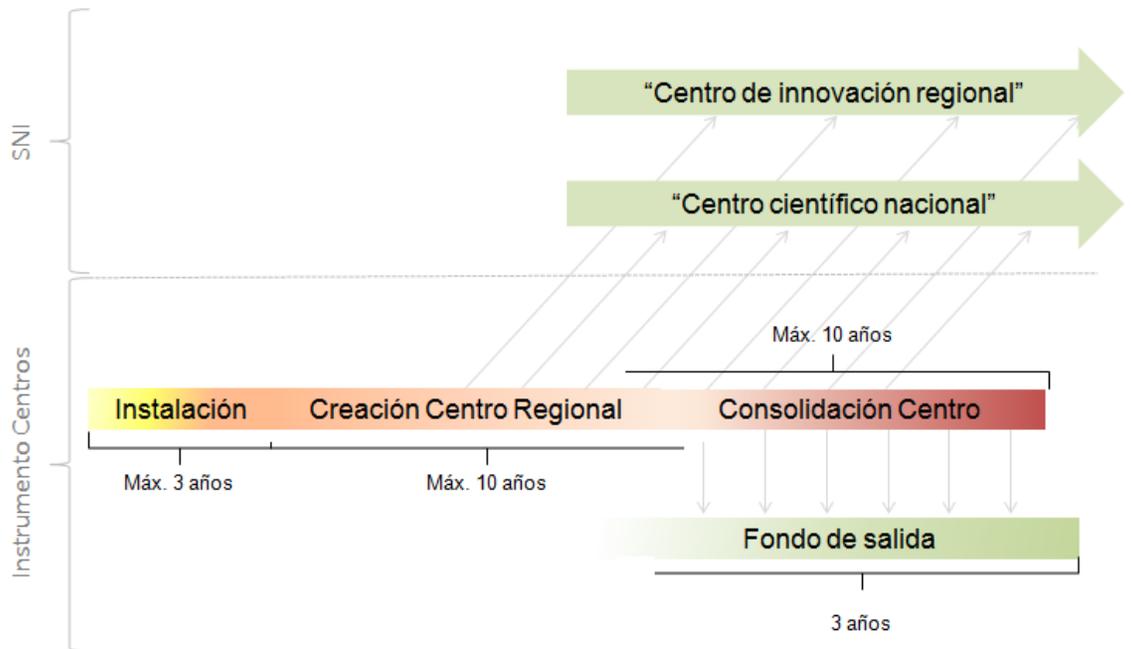
<sup>91</sup> Este punto se discute más adelante.

<sup>92</sup> Cabe recordar que hasta el año 2010, la normativa del FIC Regional establecía que las entidades ejecutoras podían acceder, directamente, a 20% de la provisión FIC-R, debiendo las regiones asignar la proporción mayor a través de las agencias nacionales habilitadas. A contar de 2011, las regiones pueden asignar hasta el 100% del FIC-R a universidades y otros centros de formación, aunque ello implique no financiar nuevos proyectos a través de las agencias nacionales con las que venían realizándolo.



Finalmente, se debe considerar un “fondo de salida” del programa regional. Este fondo tiene por objetivo reducir la incertidumbre que genera en los centros no saber si contarán con financiamiento de largo plazo. Si bien este fondo es de salida, evita la incertidumbre que provoca el no saber si podrán cubrir los costos asociados a un cierre (liquidaciones, traspasos, gastos administrativos, etc.), ya que tendrán financiamiento para ello.

En síntesis, se propone generar un sistema de tres fases, con una duración máxima cada una, pero donde cada centro pueda cambiar de fase antes del plazo máximo. El objetivo es que en un plazo máximo de 23 años los centros, en caso de ser exitosos, tengan una de las dos salidas descritas, o pasen a una etapa de cierre. Cada etapa debe tener montos de financiamiento distintos, de acuerdo a sus necesidades.



Las fases propuestas son:

**a. Periodo de Instalación.**

Con una duración de 1 a 3 años, y un monto de financiamiento menor a las etapas siguientes, permite la instalación inicial del centro. El seguimiento de CONICYT debiese ser administrativo sobre los procesos. Se espera que una vez logradas ciertas condiciones, los centros pasen a la siguiente fase. Como condición los centros deben contar con:

- Director



- Encargado de gestión
- Jefes de línea
- Planificación estratégica, en base a antecedentes respecto a su vinculación con el medio.

En esta fase se podrían encontrar los centros CITYP y CERES. Además el CIDERH y el CEAP estarían finalizando esta fase e ingresando a la siguiente.

**b. Periodo de Creación del Centro Regional.**

Periodo asimilable a los actuales concursos de creación y continuidad de centros regionales, con un financiamiento similar al actual. La duración de esta etapa es máximo 10 años, dentro de los cuales se espera que los centros opten a la siguiente etapa que conlleva mayores fondos. El seguimiento de CONICYT debería ser periódico y basado en resultados, manteniendo cierto tipo de evaluación de los procesos. Se busca que en esta etapa se instalen capacidades de investigación científica y tecnológica. Se espera que el financiamiento basal este sujeto únicamente al cumplimiento de resultados propuestos, sin evaluaciones ni condicionamientos intermedios de sus proyectos. Si el centro no cumple con las condiciones para pasar a la etapa siguiente, obtendrá al cabo de diez años el financiamiento de salida.

En esta fase se encontrarían el resto de los centros (aparte de los mencionados arriba). Incluso dentro del máximo de 13 años planteado se encontrarían el CEAZA y el CEQUA con financiamiento de Apoyo a la Continuidad, que en este esquema tendrían los próximos tres años para lograr ser parte de la siguiente etapa.

En definitiva las posibles salidas de este periodo:

- Cumplir los 10 años. Pudiendo acceder al fondo de salida.
- Solicitar el fondo de salida anticipadamente
- Obtener financiamiento de Consolidación de Centro
- Obtener algún financiamiento basal del Sistema Nacional de Innovación

**c. Periodo de Consolidación Centro**

Periodo en que se encuentran instaladas capacidades similares a otras regiones del país. Ser parte de esta etapa debiese ser resultado de un concurso, donde se seleccione un número predeterminado (1 o 2) centros que cumplan con los requisitos para postular a financiamiento de carácter nacional, pero por diversas razones no lograron obtener este tipo de fondos. Esto debería ser evaluado por un panel de evaluación que, teniendo en consideración los requisitos de otros concursos, certifique esta condición, y asigne puntajes para seleccionarlos. La duración de esta etapa debe ser por un máximo de 10 años. El monto del financiamiento debe ser



mayor al de la etapa anterior, pero menor al asignado por fondos de carácter nacional. El seguimiento de CONICYT debiese ser sobre resultados. A este financiamiento podrían postular otros centros ubicados en regiones, que no hayan participado de las etapas anteriores, pero que cumplan las siguientes condiciones: cumplir con los requisitos de la etapa de instalación, contar líneas de investigación constituidas, con un directorio con las características señaladas abajo, y finalmente contar con el patrocinio y financiamiento del GORE.

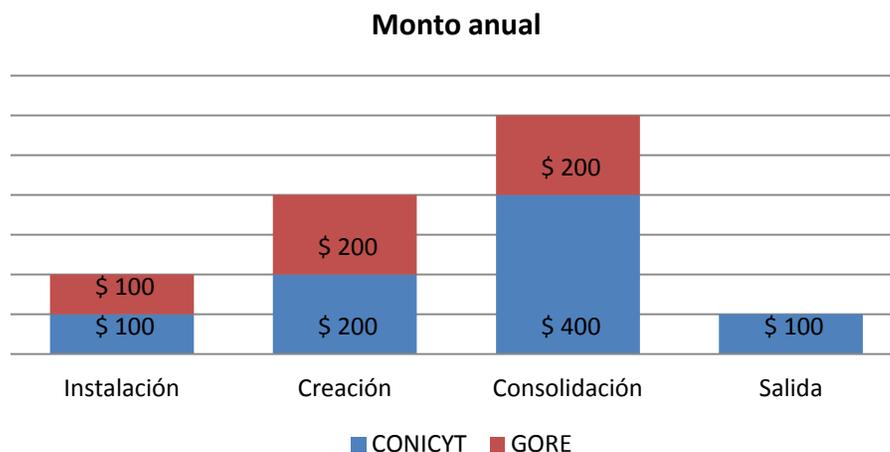
En definitiva las posibles salidas de este periodo:

- Cumplir los 10 años. Pudiendo acceder al fondo de salida.
- Solicitar el fondo de salida anticipadamente
- Obtener algún financiamiento basal del Sistema Nacional de Innovación

Los montos propuestos deben ser diferentes para cada etapa y para cada proyecto. El análisis financiero realizado indica que en los primeros tres años los centros actúan con menor estabilidad y con menor capacidad de ejecución de recursos (ejecutando cerca de M\$100 anuales al primer año y M\$300 al tercero), por lo que los primeros años el financiamiento debiese variar entre estos montos, logrando un promedio M\$200 para la etapa de instalación. Para las posteriores etapas se propone no establecer un monto igual para todas las regiones y proyectos, sino que dentro de ciertos marcos (propuestos abajo) CONICYT negocie con los proponentes montos exactos para cada etapa acorde a su capacidad de ejecución y objetivos declarados. Se considera que en la etapa de creación se podrían mantener los montos actuales (alrededor de \$400 millones anuales). Para la etapa de consolidación se considera el monto debe ser mayor a la etapa anterior, para entregar incentivos a cumplir los requisitos y postular a este financiamiento del programa regional, pero menor a otros financiamientos competitivos de carácter nacional, para incentivar a que los centros efectivamente postulen a dichos concursos aumentando sus recursos basales, así el financiamiento de esta última etapa debe encontrarse entre los \$400 y \$800 millones anuales. Cabe destacar que este financiamiento superior, debiese ser cubierto por CONICYT, para asegurar la estabilidad, y porque en general se estarían cubriendo en esta etapa una mayor orientación a la ciencia. Si bien resulta imposible que los centros operen sin financiamiento basal público que cubra costos fijos, se espera que en la última etapa los centros diversifiquen sus fuentes de financiamiento, diversificando con equilibrio sus *stakeholders*, respondiendo a diversos intereses locales.

El siguiente gráfico describe la propuesta sobre los montos variables promedio de financiamiento, para cada una de las etapas.





Se sugiere que el paso de una etapa a otra siga la misma lógica de la ventanilla abierta propuesta para la creación de nuevos centros. De esta forma, CONICYT debiera definir con precisión los criterios que los centros debieran cumplir para avanzar a la siguiente etapa; luego cada centro decide cuándo enviar sus antecedentes para ser evaluado (considerando los plazos mínimos y máximos establecidos). Para tomar esta decisión la figura del agente externo de CONICYT jugaría un rol relevante, aconsejando al centro del momento adecuado o de aquellos aspectos que debiera mejorar antes de postular. Se recomienda que, en base a los criterios definidos, CONICYT delegue la evaluación en un panel de expertos<sup>93</sup>.

La definición del ciclo de vida de los centros debiera impactar positivamente en las falencias diagnosticadas en relación a la inserción y retención de capital humano avanzado. Dado que la baja contratación de investigadores se produce principalmente por el alto grado de incertidumbre, se espera que el asegurar recursos (en la medida que las evaluaciones sean positivas) y la provisión de un fondo de salida garanticen cierta estabilidad, con el consiguiente aumento de contrataciones de personal por parte de los centros.

<sup>93</sup> Cabe señalar que esta evaluación debiera incorporar criterios definidos también por los GORE, tal como se señala en la recomendación N°7.



## **5. CONSIDERAR COMO PARTE DEL FINANCIAMIENTO BASAL EL APOORTE DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN ALBERGANTES**

Se observó en el análisis de los centros que las universidades u otras instituciones de investigación que actúan como “Institución Responsable Reemplazante” no son validadas en todo su aporte realizado. Sin duda, la instalación de estos centros no sería posible sin el aporte inicial de estas instituciones, sobre el que se fundan los centros, ya que los centros no pueden ser generados de forma espontánea, sino que utilizan alguna capacidad científica instalada (principalmente en forma de infraestructura o capital humano).

Resulta relevante dar mayor relevancia a este trabajo asociativo en cuanto fuente de ingresos (al menos en la primera etapa) que son las universidades u otras instituciones de investigación. Por ello, debiesen valorarse los aportes de estas instituciones en la contabilidad de los centros tanto en horas de dedicación de personal, infraestructura, entre otros, considerándose como parte del financiamiento basal de los centros.

Asimismo, esto permite que futuras evaluaciones puedan calcular el real aporte incremental de los centros al desarrollo regional, ya que sin esto es imposible diferenciar la contribución del centro del de las universidades. Por ejemplo, en un escenario diferente los investigadores asociados quizás estarían en la región independiente de que el centro se hubiese constituido.



## 6. DEJAR EN CADA CENTRO LA DECISIÓN SOBRE LA OBTENCIÓN DE PERSONALIDAD JURÍDICA INDEPENDIENTE

Destaca de la revisión de los casos que la obtención de Personalidad Jurídica propia presenta costos y beneficios que deben ser tomados en cuenta, a saber:

- Beneficios
  - o Transparencia en el uso de los recursos
  - o Agilidad en el gasto
  - o Identificación de responsabilidades y participación de los diferentes actores involucrados
  - o Mayor vinculación con el sector privado, mediante una identidad asociada al centro
- Costos
  - o Mayores gastos administrativos (burocracia)
  - o Costos de transacción (como por ejemplo determinar los mecanismos de relación entre el centro y las universidades o instituciones de investigación, o la forma de cuantificar las publicaciones)
  - o Incertidumbre financiera (Falta de respaldo financiero que obtenían de la institución responsable)

Se observa que ninguno de los posibles beneficios es alcanzable sólo con la personalidad jurídica independiente. Por ejemplo, la transparencia en el uso de los recursos y una rigurosa rendición de fondos se puede alcanzar exigiendo una cuenta bancaria independiente, cuestión que se recomienda sea solicitada a todo evento. Además, la identidad de centro puede ser alcanzada al interior de las universidades, de ello ejemplos hay varios. Finalmente, las responsabilidades y participación de las diferentes instituciones participantes pueden ser resultas mediante acuerdos explícitos y una clara gobernanza. Y, por otra parte, los posibles costos pueden ser minimizados por diferentes vías.

Por lo anterior, no es claro si son mayores beneficios o costos de una personalidad jurídica. Por ello se recomienda que cada unidad pueda decidir qué estructura jurídica se acomoda mejor a su realidad, teniendo en cuenta los elementos anteriores. En general, pareciera que en el caso de haber más de una institución de investigación relacionada, los beneficios (especialmente aquellos relacionados a la claridad de responsabilidades de éstas) serían mayores a los costos.

Finalmente, si es que en algún caso correspondiera optar por una personalidad jurídica independiente, varios de los problemas asociados pueden ser resueltos, para que las instituciones de investigación se vean beneficiados con la política. Por ejemplo, con respecto a las publicaciones, la *doble filiación* resuelve la propiedad de estas. Si bien la normativa de las universidades puede ser rígida al respecto, es



un tema que se debe resolver en dicha normativa. Se pueden establecer de todas formas *overhead* al centro o mecanismos de prestación de servicios por parte del centro a las instituciones de investigación, para obtener beneficios de sus investigadores dedicados al centro. Finalmente se pueden establecer convenios para dar formación a estudiantes de las universidades en el centro a través de pasantías, prácticas guiadas, memoristas, etc., o para permitir que investigadores del centro puedan, dada su relevancia científica, guiar tesis o memorias en las universidades. Esto permitiría que el centro, aun teniendo personalidad jurídica, actué como estructura de *interfaz* de las instituciones de investigación.

Dejar este tema a discrecionalidad de los centros requiere necesariamente que se defina un mecanismo de gobernanza preciso para éstos. Se propone la figura de un directorio (que actualmente existe) que debe considerar a un directorio que incorpore a representantes de:

- **Instituciones de Investigación patrocinadoras.**
- **GORE.** Resulta pertinente que participe algún representante de la División de Planificación de la intendencia, ya que es una instancia técnica capacitada, relacionada con el quehacer de los centros, y con mayor continuidad que otros actores del GORE.
- **CORE.** Se recomienda que además de la intendencia participe algún representante del CORE, en particular algún miembro de la comisión de Ciencia y Tecnología o similar. En al menos dos centros se ha invitado a participar a un Consejero de manera adicional a los representantes nombrados por el GORE, lo que ha sido valorado positivamente por las partes, aunque éstos no tienen derecho a voto.
- **CONICYT.** Al ser uno de los financistas, debiera participar del directorio también. Si bien es cierto que CONICYT realiza la evaluación de los centros, es el directorio el espacio para dar orientación cotidiana al centro y asegurar que se cumplen los objetivos que se proponen la agencia con esta política. Resulta poco eficiente que el director del Programa Regional participe de todos los directorios; por ello, se propone que CONICYT designe un representante, que podría ser el mismo negociador de la etapa de postulación (descrito arriba, en un modelo similar a los Convenios de Desempeño de MINEDUC).

Además se recomienda la participación de otros *stakeholders* del centro en el directorio, pero se recomienda que sean los centros los que decidan a quienes incorporar entregando la flexibilidad suficiente para que se adapten a la propia especificidad regional. Por ejemplo se recomienda mantener la participación de algún actor del sector productivo (asociación gremial, empresa relevante de la región, etc.) o representantes de las comunidades interesadas. Asimismo se pueden integrar representantes de la comunidad científica de la región.



## 7. MODIFICAR LOS MECANISMOS DE SEGUIMIENTO

Con respecto al seguimiento que realiza CONICYT, tal como se mencionó en la sección precedente existen ciertas trabas que complican la gestión del centro; asimismo, los GORE no cuentan con criterios explícitos de evaluación ni participación directa en la supervisión constante, lo que complica los lineamientos de largo plazo de los centros.

Si bien CONICYT debe resguardar el buen uso de los fondos públicos, los centros debieran tener mayores niveles de flexibilidad en su gestión, de forma que los controles a los que se someten no afecten de forma determinante la capacidad de alcanzar sus objetivos. Para ello, se sugiere que el seguimiento pormenorizado de gastos realizado por CONICYT se realice de manera separada del seguimiento del desempeño de los centros, es decir que no se debe confundir evaluación con auditoría. Además, se sugiere que el seguimiento de gastos tenga un mayor énfasis en el periodo de instalación y de cierre (esto último en los casos que lo requieran), mientras que en las otras etapas se propone que se realice un seguimiento periódico y de acompañamiento en base a resultados, cumplimiento de metas, con especial énfasis en la evaluación permanente de la situación particular de cada centro. Hoy se transfieren recursos en función de la ejecución de entregas anteriores, cuestión que genera problemas de incertidumbre en los centros. Este mecanismo, si bien puede ser útil para el periodo de instalación, no asegura de forma directa una correcta asignación de los recursos; en cambio, sí complica el desempeño correcto de los centros.

Para el seguimiento del desempeño de los centros, se propone que existan Informes de Avance semestrales con el reporte del estado de avance sobre los logros alcanzados en los objetivos planteados del centro, en los indicadores de desempeño o resultados, que incluya información sobre gestión pero que no implique una rendición de cuentas, es decir que se presente una narrativa de procesos, que dieron lugar a dichos resultados. Esta evaluación se debe realizar en una lógica de evaluación formativa. Asimismo, los informes debiesen ser presentados al programa regional de CONICYT, al CORE y a la figura del negociador por parte del centro.

Por otra parte, para el seguimiento de gastos, se debiese entregar trimestralmente a las partes interesadas una rendición de cuentas o financiera de los ingresos y gastos efectuados por los centros con cargo a los aportes de éstas, los que debiesen justificar la asignación de recursos (o intercambio de ítems). La presentación de estas rendiciones sería responsabilidad la gerencia administrativa de cada centro.

Si bien es necesaria la rendición de fondos con un carácter *itemizado*, se propone flexibilizar su seguimiento, siguiendo la práctica de otro tipo de concursos



competitivos existentes en el país, como los convenios de desempeño. Esta flexibilidad requiere que los ejecutivos a cargo de los centros realicen un seguimiento sistemático, que permita un conocimiento acabado de la realidad de los centros para así poder adoptar cambios y modificaciones con mayor agilidad. Se recomienda establecer un número prudente de ítems generales donde deban mantenerse los gastos, con la posibilidad de reasignar libremente dentro de ellos.

Asimismo, resulta imprescindible que el GORE tenga parámetros de evaluación definidos ex ante, en el proceso de postulación (detallado arriba). Para el establecimiento de esta métrica de medición, resultará pertinente la transferencia de capacidades a los gobiernos y consejos regionales. Ello implica el apoyo de una entidad como la SUBDERE, siendo también recomendable el trabajo agrupado entre las diferentes regiones y sus comisiones de ciencia. Para los centros en funcionamiento se debiesen aplicar los mismos criterios; es decir, se deberían transparentar y negociar las expectativas de los GORES con los centros, cuestión que se puede aplicar una vez que cambien de etapa los centros. Lo anterior implica que los GORE también deben participar en la definición de los criterios que se espera que los centros cumplan para transitar de una etapa a otra en el su ciclo de vida.



## 8. REALIZAR CAMBIOS A LA MEDICIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS CENTROS

A partir de la revisión de la base de datos y las planillas trimestrales para el reporte de información que completan y reportan los centros, esta propuesta busca dar cuenta de las principales limitaciones que dichos instrumentos tienen para la adecuada medición del desempeño científico de los centros regionales. Se observa que a lo largo del tiempo el programa ha solicitado de distintas maneras la información sobre la producción científica, en cuanto a la periodicidad y a los ítems incluidos en cada planilla de reporte, en base a distintos criterios o bien sin aplicar uno con claridad. En términos generales, estas diferentes prácticas pueden dificultar la comparación de resultados a lo largo del tiempo, generar vacíos de información, y aumentar el riesgo de duplicación de los datos reportados. Si bien en los últimos años se ha avanzado bastante en evitar estos riesgos, las variaciones observadas a lo largo del tiempo hacen prudente exponer algunos problemas y recomendaciones para evitarlos en el futuro.

### SOBRE LA CONSOLIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS

**Imputación en situaciones de información limitada:** De la revisión de las bases de datos se observa que en varios centros la misma información de capital humano y publicaciones se repite en varios años consecutivos, sobre todo en los primeros años de los centros más antiguos. Coincidentemente, esta información es generalmente obtenida de los informes de cierre de los proyectos que ejecutan los centros, que usualmente duran más de un año. En estos casos la causa más probable para la repetición de la información es que ésta no venga desglosada por años en el informe entregado por el centro y se haya optado por suponer que lo reportado como el resultado final de, por ejemplo, tres años de trabajo, equivale a lo que se hizo cada año por separado. Esta suposición puede ser útil en algunos casos en que no se cuenta con información, pero en otros genera una distorsión que puede llevar a interpretaciones erróneas del desempeño de los centros. En el caso de capital humano, si el reporte de un proyecto de tres años indica 20 investigadores trabajando en el centro, es posible suponer que en los años anteriores pudo haber habido una cantidad similar ya que cada nuevo año de funcionamiento no implica partir de cero en cuanto a capital humano. Sin embargo, la medición de la producción científica sí implica un “partir desde cero” cada año, ya que no es posible suponer que lo que se produjo el año 1 tenderá a ser similar a lo producido el año 3. De hecho, los primeros años de un centro tienden a tener una producción científica ascendente o bien inestable, para luego estabilizarse con el paso de los años. Si bien se reconoce la dificultad para obtener mejores datos de proyectos ya ejecutados, se sugiere depurar estos datos mediante la consulta de fuentes alternativas, como la revisión individualizada de las publicaciones



reportadas en los informes de cierre, la triangulación de información usando fuentes alternativas de indexación como Scopus o ISI WoS, entre otras. Cualquiera de estas alternativas supone un trabajo importante de búsqueda de información, pero debe considerarse que este tipo de indicadores son centrales y de vital importancia para la medición del desempeño y resultados de los centros, por lo que deben extremarse los esfuerzos por contar con información lo más precisa posible.

**Más de un reporte de proyecto por centro:** Como se ha mencionado en capítulos anteriores de este informe, durante algunos años se le solicitó a los centros entregar sus reportes de avance distinguiendo por proyectos. Si el centro se encontraba ejecutando uno o más proyectos de fortalecimiento de manera paralela a la ejecución del proyecto de creación o continuidad, entonces debía presentar dos o más reportes de resultados para un mismo periodo. En estos casos un centro podría reportar una misma publicación en más de un reporte, ya sea por un problema administrativo o bien porque se consideró que la publicación fue realizada con fondos de más de un proyecto adjudicado por el centro. En cualquier caso, si el personal encargado de vaciar la información de los reportes en la base de datos con la que opera el programa, es probable que la publicación aparezca duplicada impidiendo un análisis adecuado de los resultados. Para atender a esta situación, se recomienda mantener la entrega de un solo informe por periodo reportado, lo que solo se ha hecho solo por un corto periodo de tiempo.

**Inicio real de actividades y reportes de los centros:** Se ha observado que la fecha de inicio de actividades de algunos centros no coincide exactamente con el año en que se empieza a reportar la información. Por ejemplo, la base de datos entrega información del CIDERH y el CICITEM correspondiente a un año antes de que dichos centros iniciaran sus actividades. Un caso contrario es el CIPA, cuya información reportada se inicia un año después de haber comenzado sus actividades. Una posible explicación para las diferencias en los primeros dos casos mencionados es que el reporte de la información se inició cuando se emitió la resolución que adjudica el concurso respectivo, lo que no necesariamente coincide con el año en que el centro comienza sus actividades. En el caso del CIPA, que inició actividades en el último trimestre del año respectivo, aparentemente se optó por considerar su inicio desde el comienzo del año siguiente, ya que el centro tuvo pocas semanas de funcionamiento en el año en que fue creado. Al revisar la situación de otros centros que iniciaron actividades a fines de año se observa que no se aplicó el mismo criterio, registrándose información en la base de datos desde el año en que se iniciaron las actividades pero sin considerar que el centro solo tuvo días o semanas de actividad dicho año. Un problema relacionado es que por diferentes motivos algunos centros pasaron por periodos de inactividad pero aun así dichos periodos fueron considerados en la base de datos. Estos periodos van desde los 6 meses (CEAZA) hasta prácticamente 2 años (CIHDE). Tanto en estos casos como los relacionados al año de inicio de los centros, es necesario definir criterios claros que guíen las decisiones sobre la determinación de que qué años se considerarán para la medición del desempeño de los centros.



## **SOBRE LOS ÍTEMS DE LAS PLANILLAS DE REGISTRO**

**Publicado/en prensa:** La fusión de estos dos estados en un mismo ítem es útil para tener una referencia clara sobre el destino de una publicación. Que un artículo esté en prensa significa que su publicación es inminente por lo tanto, desde el punto de vista del autor, es una publicación finalizada y aceptada, y es solo cosa de tiempo para que sea publicado oficialmente. Sin embargo, si el fin es la medición de la producción científica de manera anualizada, esta distinción presenta el problema de que un artículo puede estar “en prensa” en noviembre del año X y el siguiente año ser publicado en enero, por lo que correspondería que el artículo sea reportado en los informes de dos años. Esta situación puede ser especialmente relevante cuando las revistas en que se publica no cuentan con muchas ediciones al año y/o son revistas que tienen una alta cantidad de artículos que publicar. En este caso resulta apropiado solicitar que la información sobre las publicaciones sea reportada considerando esta distinción a fin de evitar la duplicación.

**Artículos publicados (online vs impresos):** En la actualidad una cantidad considerable de revistas cuentan con un sistema de publicación on-line, que básicamente consiste en que dichas revistas publican provisionalmente artículos que ya han sido aceptados (es decir, que se encuentran físicamente “en prensa” o en espera para poder ser publicados) a través de sus sitios web para así poder ser divulgados a la comunidad científica aun cuando no es posible citarlos como artículos publicados. La relevancia de esta distinción radica en que se ha observado que en algunos casos los centros han incluido en sus reportes artículos que han sido publicados en línea en un año X y al año siguiente fueron reportados como publicados físicamente. Esta duplicación de publicaciones puede evitarse solicitando hacer esta distinción, o bien especificando que solo se considerarán las publicaciones que pueden ser citadas en referencia al volumen, páginas y año de la revista. Cabe mencionar que existen revistas de prestigio 100% online pero aun así describen sus ediciones de la manera convencional por lo que no representan una excepción a la distinción sugerida.

Como conclusión general, parece ser que las limitaciones aquí expuestas se deben en parte a la utilización de criterios administrativos para orientar la medición del desempeño científico de los centros. Los criterios administrativos y científicos no son incompatibles pero debe reconocerse y establecerse con claridad sus ámbitos de acción, limitaciones, y cuál de ellos tienen la prioridad en la determinación de la medición de la producción científica.



## **9. POTENCIAR LA PARTICIPACIÓN DE LOS GORE EN LAS DEFINICIONES DE LA POLÍTICA**

Todas las recomendaciones que se presentan en este documento debieran ser socializadas con los GORE y discutidas con ellos. Algunas de las propuestas implican necesariamente un trabajo conjunto entre CONICYT y los GORE, como la posibilidad de salida de los centros en la modalidad de “Centro de innovación regional” o su inclusión en la definición de parámetros de evaluación y monitoreo; otras, en tanto, pueden aparecer más lejanas a ellos; no obstante, en la medida que el objetivo de la política es la descentralización, CONICYT debiera apuntar a un mayor involucramiento de las entidades regionales.

Dado que CONICYT no tiene presencia regional y las capacidades de gestión de los GORE en programas en ciencia y tecnología son bastante limitadas en la actualidad, adquiere especial relevancia el rol que puede asumir una entidad como la SUBDERE. Como se ha señalado en varias oportunidades, es esta última agencia la que -en el marco del trabajo que desempeña hoy en día- debiera apoyar este mayor involucramiento de los GORE.

Dado el carácter político de los GORE, siempre existe el peligro de inconsistencia dinámica en sus decisiones, privilegiando resultados de corto plazo por sobre aquellos que se observan en un horizonte de tiempo más amplio. En este contexto, puede resultar positivo que los GORE deleguen sus responsabilidades en materia de ciencia y tecnología en entidades ad-hoc para estos efectos, como las agencias regionales de desarrollo productivo, o similares. Es decir, la participación de los GORE no debe necesariamente ser de forma directa, sino que a través de la agencia que cada GORE estime más pertinente para estos efectos.



# 8

## BIBLIOGRAFÍA

---



## 1. Evaluaciones previas del instrumento

- DIPRES (2006). "Evaluación Programas Regionales de investigación científica y tecnológica / CONICYT / Ministerio de Educación".
- DII, Universidad de Chile (2007). "Asesoría en Gestión Estratégica a Conicyt sobre Desarrollo Regional en C+T".
- IDER (2008). "Estudio de evaluación de impacto y resultados de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica".
- Fundación Chile (2009). "Estudio de Caracterización y Divulgación de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica a Nivel Internacional. Casos Exitosos".

## 2. Bases de concursos

### Concursos de Creación de Centros Regionales:

- Concurso de Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- II Concurso Creación de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- III Concurso Creación de Consorcios Regionales I+D Cooperativo en el Marco del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología.
- IV Concurso de Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- V Concurso Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Concursos Regionales:
  - VI Concurso para la Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico FIC-Regional-CONICYT, Región de Tarapacá.
  - XV Concurso, Región de Valparaíso, Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, Horticultura y Fruticultura Primarias.
  - XVII Concurso, Región de Valparaíso, Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
  - VII Concurso Creación de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico FIC Regional-CONICYT Región del Maule.



#### Bases de concursos de Continuidad de Centros Regionales:

- Concurso de Proyectos de Continuidad de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.

#### Bases de concursos de Fortalecimiento de Centros Regionales:

- Concurso de Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- II Concurso de Proyectos Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- III Concurso de Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- IV Concurso Nacional de Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Concurso de Proyectos de Equipamiento para el Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Concurso de Proyectos de Capital Humano Avanzado para el Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Concurso de Fortalecimiento para la Difusión y Vinculación de Centros Regionales.
- Concursos Regionales:
  - Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico – Región de Coquimbo, FIC Regional.
  - II Concurso de Fortalecimiento de Centro Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico Región de Los Lagos.
  - Fortalecimiento de Equipamientos de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico – Región de Coquimbo
  - Fortalecimiento de la Gestión de Centros y Transferencia Tecnológica de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico – Región de Coquimbo.

### **3. Diagnósticos de capacidades regionales en CTi (\*)**

- CONICYT (2010). Diagnóstico de las Capacidades y Oportunidades de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las 15 Regiones de Chile: Una Visión General.



- IDER (2008a). “Estudio Base de capacidades instaladas en regiones en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación / SUBDERE
- SCLmago. (2013). Principales indicadores cuantitativos de la actividad científica chilena 2011. Valparaíso: Altazor Editores - Madrid.

#### 4. Bibliografía General

- Australian National Audit Office. (2011). The Development and Administration of National Research Flagships. Commonwealth of Australia.
- CONACYT. (2011). Fortalecimiento y Consolidación de los Centros Públicos de Investigación CONACYT. Convocatoria 2011. Ciudad de México: CONACYT.
- CONACYT. (2009). Libro del año 2009: Sistema de Centros Públicos de Investigación CONACYT. CONACYT.
- CONACYT. (2012). Libro del año 2012: Sistema de Centros Públicos de Investigación. CONACYT.
- CONACYT. (2012). Sistema de Centros Públicos de Investigación (folleto institucional). CONACYT.
- CSIRO. (2011). Flagship Collaborative Research Program (FCF Projects and Clusters). Guiding Principles. CSIRO.
- CSIRO. (2006). Review of the National Research Flagships, an Initiative of CSIRO. Australian Government.
- Doring, T., & Schenellenbach, J. (2006). What Do We Know about Geographical Knowledge Spillovers and Regional Growth? A Survey of Literature. *Regional Studies* .
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona, J., Puchet, M., Santiago, F., & Vera-Cruz, A. (2010). El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos. Departamento de Producción Económica.
- European Commission Expert Group Report 2009 The role of community research policy in the knowledge-based economy
- Gertler, M. (2003). Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context or The Undefinable Tacitness of Being (There) . *Journal of Economic Geography*, 3.
- Government of Canada. (2012). 2012 Networks Centres of Excellence. Program Guide. Government of Canada.
- Joekman, J., Frenken, K., & Tijssen, R. (2010). Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe . *Research Policy* , 39.
- Marcel, M. (2013). En Chile no da lo mismo donde se nace ... ¿debería?



- Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. Cambridge Journal of Economics .
- Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of "Ba". Building a Foundation for Knowledge Creation. California Management Review .
- OECD. (2009). Estudios Territoriales de la OCDE: Chile.
- OECD. (2011). Regions and Innovation Policy.
- OECD (2011) The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow.
- OECD (2013). OECD Factbook 2013.
- OECD. (2013). Regional Statics.
- OECD. (2013). Regions at a Glance.
- Performance Management Network Inc. . (2013). Review of Relevance and Effectiveness of the Networks of Centres of Excellence (NCE) Program. NSERC-SSHRC Evaluation Division.
- Wuchty, S., Jones, B., & Uzzi, B. (2007). The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge . Science .

## **5. Otras fuentes:**

- CONICYT: Indicadores y Estadísticas de producción científica
- MINECON: Encuesta de Gasto y Personal en I+D
- MINECON: Capítulo chileno de la encuesta CDH
- SIES: Evolución de Matrícula y oferta de Postgrado
- SIES: Personal Académico



