

MINUTA EJECUTIVA
Evaluación Programas Gubernamentales
(EPG)

PROGRAMA INVESTIGACIÓN ASOCIATIVA (PIA)

Elaborada por la Dirección de Presupuestos (DIPRES) en base al Informe Final de la evaluación del Programa Investigación Asociativa (PIA). Al ser una evaluación externa los juicios contenidos en el informe son de responsabilidad del Panel Evaluador y no necesariamente representan la visión de DIPRES.

Panel Evaluador:

Víctor Salas Opazo (Coordinador)
Hugo Campos de Quiroz
Verónica Loewe Muñoz

AGOSTO 2010

MINUTA EJECUTIVA – N° 6, 7, 8¹
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN ASOCIATIVA (PIA)
COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
(CONICYT) - MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PERÍODO DE EVALUACIÓN: 2006-2009

PRESUPUESTO PROGRAMA AÑO 2010: \$ 27.706 millones

1. Descripción y Objetivo del Programa

El objetivo del Programa es promover la conformación de grupos de investigadores que trabajen en conjunto una o más líneas de investigación (investigación asociativa) para el desarrollo del conocimiento en ciencia y tecnología y/o para la generación de desarrollo innovativo. Este Programa financia principalmente, vía fondos concursables, el establecimiento y funcionamiento de grupos y centros de investigación².

La institución responsable de su ejecución es CONICYT y su ámbito de acción es nacional. El PIA cuenta con un Consejo que lo asesora en el ejercicio de sus funciones³.

Aún cuando el programa oficialmente fue creado el año 2009⁴ algunas iniciativas, como el Programa de Financiamiento Basal, que actualmente es parte del PIA se ejecutan desde el año 2007 y otras desde el 2004, como por ejemplo algunas líneas (Anillos y Consorcios) del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT)⁵.

La generación de conocimiento en ciencia y tecnología y la generación de desarrollos innovativos se realiza a través de la investigación científica y tecnológica e innovativa. Luego, la población potencial del PIA corresponde principalmente a los investigadores existentes en el país. Según los registros de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RiCYT)⁶, su número alcanza el año 2004 a 18.365 personas. Por su parte, la población objetivo estimada por el panel, corresponde a aproximadamente 9.000

¹ Esta Minuta ha sido elaborada por la Dirección de Presupuestos en base al informe final de la evaluación al Programa de Investigación Asociativa (PIA), en el marco del Programa de Evaluación de la DIPRES. El contenido del informe final aprobado cumple con lo establecido en los Términos de Referencia y Bases Administrativas que reglamentan el proceso de evaluación. Al ser una evaluación externa los juicios contenidos en el informe son de responsabilidad del panel de evaluadores y no necesariamente representan la visión de la DIPRES.

² Los recursos que entrega el PIA pueden ser destinados a remuneraciones (para investigadores, posdoctorantes, ayudantes de investigación, profesionales y personal administrativo); equipamiento y adecuación de infraestructura; gastos de pasajes y viáticos; gastos de difusión y gastos de operación.

³ Integrado por: el Presidente de CONICYT, quien lo preside; el Director Ejecutivo de Innova Chile de CORFO; el Presidente del Consejo Superior de Ciencias de FONDECYT; el Jefe División de Innovación del Ministerio de Economía; un representante de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile; el Presidente de la Confederación de la Producción y el Comercio; el Presidente de la Academia de Ciencias; el Jefe de la División de Educación Superior del Ministerio de Educación; dos integrantes designados por la Presidencia de CONICYT; y el Director del PIA, sin derecho a voto, quien efectúa la labor de Secretario Técnico.

⁴ Resolución Exenta de CONICYT N° 793 de fecha 14 de abril de 2009, señala que este Programa “unifica, coordina y sistematiza los Programas Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT), Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, y para efectos de seguimiento de los proyectos adjudicados por el PBCT se entenderá su continuador legal”.

⁵ Pasaron al PIA los siguientes componentes del PBCT: Anillos de Investigación Antártica, Anillos de Investigación en Ciencia y tecnología, Anillos de Investigación en Ciencias Sociales, Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación, Apoyo al Desarrollo de Colaboración Internacional de Excelencia, Redes de Colaboración con la UE, Redes de Investigación Colaborativa, Fondo Concursable Equipamiento, Instrumentos e Incentivos en torno a la Propiedad Intelectual.

⁶ OCDE, 2009; RICYT, 2008 (www.rixyt.org).

investigadores nacionales, cantidad que se estima reúnen las exigencias requeridas por el PIA para seleccionar y financiar propuestas⁷.

El PIA también apoya, a través de los grupos y centros del Programa, la formación de capital humano avanzado, por ello, adicionalmente se incluye como parte de la población objetivo al total de becarios de postgrado de CONICYT⁸, que en el período 2006 a 2009 fueron 554 personas, promedio anual, con una tendencia creciente que va de 430 en 2006 (332 doctorantes y 98 magísteres), hasta 671 personas en el 2009 (558 y 113, respectivamente).

El Programa comprende cuatro componentes:

Componente 1: Financiamiento de Grupos y Centros Asociativos de Investigación científica y tecnológica (C&T)

Consiste en el financiamiento⁹ de proyectos ejecutados por grupos nuevos de investigación asociativa. Estos proyectos financian la generación de conocimiento científico y tecnológico realizada por grupos de investigación asociativos, tales como Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología, en Ciencia Antártica y en Ciencias Sociales y Humanidades. Ejemplos de proyectos financiados en el marco de este componente son: Interacciones de Glaciares y Plataformas de Hielo en la Península Antártica; Barrios en Crisis y Barrios exitosos producidos por la política de vivienda social en Chile: influencia de la segregación residencial y lecciones de política; Redes en Matemáticas y Ciencias de la Ingeniería.

Componente 2: Financiamiento de Grupos y Centros Asociativos de Investigación y Desarrollo Científico para la Innovación

Consiste en el financiamiento¹⁰ de grupos y centros de investigación, en los cuales su actividad está orientada hacia el desarrollo de conocimiento científico y tecnológico innovativo, tales como Centros de Investigación Avanzada en Educación, Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación y Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia (Centros Basales¹¹). Los concursos de Centros Basales y Consorcios requieren aportes financieros de terceros. Algunos ejemplos de proyectos financiados son: Centro de Investigación en Políticas y Prácticas Educativas; Consorcio de Tecnología e Innovación para la Salud S.A. (CTI SALUD); y Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico SurOriental.

Componente 3: Financiamiento de proyectos de investigación asociativa de convenios internacionales

Consiste en el financiamiento de proyectos de investigación asociativos entre investigadores nacionales y extranjeros para la conformación de redes de colaboración y la vinculación entre el sector científico y el sector productivo. Un ejemplo de proyectos financiados en el marco de este componente es el de "Restauración del paisaje forestal

⁷ En este caso se tiene como referencia por un lado, la circunstancia que al menos la mitad (29 de 60) de las universidades nacionales al año 2008 realizaban investigación financiada mediante alguno de los diversos instrumentos CONICYT y, por otro, la exigencia de este Programa que establece que los proyectos que postulen a financiamiento deben incorporar investigadores con trayectoria demostrada.

⁸ Memoria CONICYT, 2006 – 2009. Marzo 2010.

⁹ Los Anillos reciben financiamiento por un lapso de tres años y por un monto total de \$450 millones para cada uno de ellos.

¹⁰ Los Centros Basales reciben financiamiento por cinco años y un monto aproximado de \$4.000 millones cada uno; los Centros de Educación son financiados por tres años y un aporte total de \$1.350 millones para cada uno; y los Consorcios son financiados por cinco años y montos variables entre \$766 millones y \$2.999 millones y un promedio de \$2.000 millones cada uno.

¹¹ Los Centros de investigación de Excelencia, vinculados fuertemente al sector productivo chileno, son los Centros que recibían recursos en el marco del Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, y que a partir del 2009 continuaron recibéndolo a través del PIA.

para el desarrollo rural y la conservación de la biodiversidad en el secano de América Latina”.

Componente 4: Financiamiento de equipamiento de uso compartido en la investigación y desarrollo para la innovación

Consiste en el financiamiento para la creación de centros de servicios de equipamiento científico y tecnológico de elevado costo y sofisticación, potenciando las capacidades permanentes de investigación y desarrollo vinculadas al acceso a equipamiento científico y tecnológico de alta necesidad para el sistema científico y tecnológico chileno, a ser compartido entre universidades, institutos tecnológicos y empresas privadas.

2. Resultados de la Evaluación

Diseño

El problema que dio origen al PIA se encuentra debidamente identificado, cuál es el insuficiente desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país, en comparación con los niveles necesarios para generar aumentos de competitividad y crecimiento de la economía nacional. Al respecto, se observa que, por ejemplo, mientras en Argentina, Brasil y Méjico se otorgaron 1883, 27843 y 1120 patentes a residentes entre los años 2000 y 2007 respectivamente, en Chile la cantidad de patentes otorgadas durante el mismo período alcanzó solamente a 465 (Oficina Española de Patentes y Marcas, www.oepm.es). También se observa que entre los años 2000 y 2008 la Productividad Total de los Factores (PTF) en Chile no ha crecido (Ministerio de Economía, 2010)¹².

El diseño del PIA es adecuado en función del problema que lo origina, al contribuir a desarrollar capacidades de C&T&I de calidad pertinente, estimular la asociatividad entre investigadores y unidades académicas y fortalecer el vínculo academia-empresa. Además, permite reducir la brecha existente entre el desarrollo científico, tecnológico e innovativo del país y aquél requerido para alcanzar los niveles de crecimiento de la economía nacional. Así, la existencia de un Programa como el PIA facilita en los grupos y centros del programa la creación de ciencia y tecnología y desarrollos tecnológicos que pueden ser utilizados por múltiples actores en Chile. En este sentido, se considera que los componentes y sus actividades son los suficientes y necesarios para el cumplimiento del propósito del programa, validándose la decisión de CONICYT de fusionar en el PIA programas como el PBCT (Anillos, Consorcios) y el de Financiamiento Basal, puesto que todos ellos se orientan a fomentar la investigación asociativa. Al respecto, la relevancia de la investigación asociativa radica en que establece los incentivos para aunar esfuerzos no solamente de investigadores nacionales sino además internacionales, y en que la multidisciplinariedad que origina incrementa la posibilidad que los desarrollos científicos generados contribuyan al desarrollo económico del país y a la mantención/incremento de la competitividad internacional.

Se estima que la población objetivo se encuentra bien definida, al agrupar a investigadores con trayectoria demostrada y con buenas vinculaciones científicas internacionales, ya que son quienes contribuyen en mayor medida al aumento del conocimiento científico y tecnológico y al desarrollo de la innovación nacional.

¹² Los aumentos en la PTF corresponden a la sección del crecimiento del valor agregado que no puede ser explicada por incrementos en la cantidad de factores (capital y trabajo) utilizados en el proceso de producción, más bien se explica en base a incrementos en la eficiencia con la que se utilizan o se combinan dichos factores.

Los indicadores disponibles al inicio de la evaluación presentaban carencias ya que no permitían dar cuenta a cabalidad del logro de los objetivos del programa. Por su parte, la información contenida en los registros del programa en un principio sólo permitió cuantificar los indicadores con que contaba el programa, no así los nuevos indicadores de desempeño propuestos por el panel de evaluación durante el presente proceso de evaluación. Esto, debido a la insuficiente sistematización de la informatización proveniente del proceso de seguimiento de los proyectos financiados por el PIA. Se han realizado esfuerzos importantes tanto por parte de los profesionales del programa como por parte del panel de evaluadores para cuantificarlos, no obstante, muchos de ellos deberán ser cuantificados a futuro.

Se observan similitudes entre el financiamiento dirigido a los Centros Basales (a través del Componente 2 del PIA) y el programa FONDAP, también ejecutado por CONICYT, en términos de sus objetivos, ya que ambos están relacionados con el estímulo a la investigación asociativa, y en cuanto a su población objetivo, por la vinculación internacional y la capacidad para desarrollar ciencia de calidad reconocida a nivel internacional que se les exige a los investigadores involucrados en los proyectos. Además, ambos están dirigidos a estimular la aplicación por parte del sector privado de los resultados científicos generados¹³. Por lo anterior, a objeto de reducir costos de transacción, la integración entre el PIA y FONDAP debería ser evaluada y considerada por CONICYT.

Organización y Gestión

La estructura organizacional del PIA le permite realizar bien su labor de asignación de recursos a través de llamados a concurso y la posterior evaluación y adjudicación de las propuestas, ya que cada coordinador cuenta con autonomía e independencia y con el apoyo externo suficiente (panel de evaluadores de los concursos y evaluadores internacionales). Sin embargo resulta poco apropiada para monitorear la ejecución de los proyectos, debido a que la asignación de responsabilidades de las diferentes unidades de coordinación no se realiza en función de los componentes del Programa, existiendo unidades que manejan líneas de muy diversa índole y de diferentes componentes, como Anillos junto con Consorcios, lo que atenta contra la especialización por áreas de investigación (en este caso ciencia y tecnología versus innovación). Por otra parte, la estructura de gestión no permite una coordinación suficiente de los aspectos técnicos, financieros y legales de los proyectos. Al respecto, la gestión y la información financiero-contable de los grupos y centros a los cuales el PIA les financia proyectos es manejada por el área de finanzas del programa de manera separada de las unidades de coordinación de los proyectos, dificultando el análisis conjunto entre los encargados técnicos y financiero de los proyectos, para verificar que el avance presupuestario concuerda con las actividades técnicas y poder en base a ello validar las acciones llevadas a cabo los por los grupos o centros científicos.

La función de seguimiento y evaluación del programa es débil e incompleta, con escasa integración de los aspectos técnicos y financieros. Por otra parte, se carece de

¹³ FONDAP financia unidades de generación de negocios en el seno de los centros FONDAP, cuyo propósito es capturar y proyectar todo el potencial de innovación y negocio derivado de las actividades propias del Centro, obteniendo recursos para el Centro, mediante la valorización, estructuración, protección intelectual, venta y transferencia a los sectores productivos y sociales chilenos y extranjeros de los conocimientos generados por el Centro, mientras que los Centros Basales aspiran a fortalecer el desarrollo y la consolidación de grupos de investigación ya establecidos como Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia.

información sistematizada y estandarizada de los proyectos para realizar en forma adecuada las labores de supervisión y control, de tal forma que permitan una toma de decisiones debidamente informada.

El Consejo Asesor del PIA está definido como un cuerpo que ejerce funciones decisorias en el Programa. Al respecto, entre otros, debe sancionar los concursos, adjudicar los recursos y supervisar que se realice el seguimiento de los proyectos adjudicados, funciones que el panel considera adecuadas para un consejo de esta naturaleza. Sin embargo, en la práctica sólo se aboca básicamente a la resolución de concursos, lo cual no se considera adecuado.

El Programa cumple adecuadamente su objetivo de asignar recursos a los proyectos orientados a la investigación científica y tecnológica y la innovación sobre la base del mérito científico de cada propuesta, empleando mecanismos apropiados para ello. Al respecto, se considera que los criterios de selección de proyectos son adecuados, ya que están orientados al cumplimiento de la excelencia científica. No obstante lo anterior, estos criterios son muy amplios, al no contar con sub criterios que permitan objetivarlos y de esta forma reducir espacios de subjetividad.

Se considera adecuada la contratación de expertos internacionales para evaluar las propuestas de proyectos, ya que permite emplear información actualizada disponible a nivel internacional en los diferentes ámbitos científicos y además evita eventuales conflictos de interés entre evaluadores nacionales y los proponentes, debido a lo reducido del mundo científico y tecnológico en el país. Sin embargo, no se considera adecuado que no exista un registro público de evaluadores, lo cual permitiría ampliar la base disponible de evaluadores y contribuiría a la transparencia del proceso de evaluación.

Eficacia

Componente 1. Financiamiento de Grupos y Centros Asociativos de Investigación científica y tecnológica (C&T)

La principal producción de los grupos y centros de investigación del componente es el conocimiento, que se presenta en las publicaciones ISI¹⁴ de los investigadores de Anillos de Investigación Científica y Tecnológica, de Ciencias Antárticas, o de Ciencias Sociales. En la búsqueda de una referencia objetiva sobre el avance de la producción del Programa, principalmente en sus componentes 1 y 2, se realizó un estudio complementario¹⁵ a esta evaluación que recogió antecedentes que, aunque aproximados

¹⁴ Una publicación científica ISI indica que ésta tiene registro de calidad otorgado por el Instituto de Información Científica (EE.UU), empresa Internacional que construye y comercializa bases de datos de publicaciones científicas en revistas de alto nivel y de las citas que éstas obtienen a partir de la fecha de publicación.

¹⁵ En el marco de la presente evaluación se llevó a cabo un estudio complementario con carácter exploratorio, encargado por la Dirección de Presupuestos, denominado "Búsqueda y revisión de información bibliométrica (análisis de citas bibliográficas) de las publicaciones ISI de los investigadores de los grupos y centros del Programa de Investigación Asociativa, PIA, de CONICYT para establecer una aproximación a la excelencia de sus producciones". En el estudio se recogió información sobre los siguientes índices bibliométricos: el número de Publicaciones ISI (PUB) de los investigadores de los grupos y centros del PIA; el Factor de impacto Acumulado (FIA), que es la razón entre la suma de las citaciones de las publicaciones consideradas en el período y el número total publicaciones en el mismo período; y sobre el Índice de impacto acumulado, IIA, que es la suma de los índices de impacto de las revistas donde ha publicado el investigador en un período determinado. El cálculo del Factor de impacto acumulado para un año dado es el siguiente: Número de veces que las revistas analizadas por el ISI han citado durante ese año artículos publicados por la revista X durante los dos años anteriores dividido por el Número de artículos publicados en la revista X durante esos dos años anteriores. Con los índices bibliométricos obtenidos se comparó primero la producción científica de los investigadores antes y después de incorporarse a un grupo o centro PIA, generando un estimador en primera diferencia cuyo resultado positivo informa que ha mejorado la producción de los investigadores que trabajan asociativamente en los grupos y centros del PIA. En segundo lugar, se compara la producción de una muestra de investigadores de los Grupos Especiales de FONDECYT, que corresponde al grupo control, en los integrantes que corresponda y se estime son "comparables" en sus líneas de investigación con los

y de carácter exploratorio, permiten responder si estos componentes tienen o no una producción suficiente para el logro de su propósito.

Del estudio complementario se desprende, en una revisión general de los resultados, en la comparación antes y después de ingresar al PIA, que los indicadores que miden el número de publicaciones y la calidad de ésta, no se ven afectados de manera positiva producto de participar en el PIA. Los investigadores que se incorporan a los Anillos en Ciencia y Tecnología del PIA publican algo menos que antes de su incorporación a ellos (PUB: 6,0 antes y 5,90 después), cayendo también en su capacidad de publicar en revistas de mayor impacto en el mundo científico mundial (IIA: 17,9 antes y 15,2 después). Sin embargo, estas magnitudes no son estadísticamente significativas.

En la evaluación de dobles diferencias con controles (Grupos de Estudio de FONDECYT¹⁶), se observan estimadores en doble diferencia para Anillos en Ciencia y Tecnología positivos en el caso de producción y negativos en relación a la calidad de las publicaciones (PUB: 0,6; IIA: -0,5; FIA: -1,2). Lo contrario ocurre en el caso de los Anillos en Ciencia Antártica, que producen menos publicaciones después de incorporarse al PIA, aunque el estudio revela para éstos un mejor resultado respecto de la calidad de las publicaciones (PUB: -2,4; IIA: 2,2; FIA: 7,3). Sin embargo, nuevamente las magnitudes no fueron estadísticamente significativas.

Los Anillos que forman el Componente 1 del PIA entregan también formación de capital humano avanzado, actividad en la que se observa un resultado positivo. En los dos últimos años, para los cuales se dispone de información, aumenta fuertemente el número de doctores graduados en los Anillos (28 en 2008 y 44 en 2009).

Componente 2. Financiamiento de Grupos y Centros asociativos de investigación y desarrollo científico para la innovación

La actividad de los investigadores de los grupos y centros del componente 2 (Centros Basales, Centros de Investigación Avanzada en Educación y Consorcios) está orientada al desarrollo de la ciencia, la tecnología para la innovación. Por consiguiente, su producción es una mezcla de publicaciones ISI, publicaciones no-ISI y de acciones relacionadas con el patentamiento y la transferencia tecnológica. Para este componente el Estudio Complementario muestra, en la comparación consigo mismo antes y después de ingresar al PIA, que los investigadores de los Consorcios producen una leve mayor cantidad de publicaciones ISI en promedio después de incorporarse a los grupos de investigación (PUB: 5,3 antes y 5,8 después) y se produce una leve menor capacidad de publicar en revistas de mayor impacto en el mundo científico mundial (IIA: 20,1 antes y 18,1 después). En la estimación de dobles diferencias con controles se obtienen resultados positivos, con los siguientes valores para cada índice bibliométrico (PUB: 1,5; IIA: 8,3; FIA: 4,0). Sin embargo, nuevamente las magnitudes no fueron estadísticamente significativas.

Este componente también está orientado a la generación de desarrollos innovativos, acciones que tienen un buen avance. Los Consorcios y Centros Basales aumentan las

investigadores de los grupos y centros del PIA. Para cada índice bibliométrico se determinó un estimador de doble diferencia, que compara resultados antes y después para ambos grupos de investigadores, tal que su resultado positivo indica un mejor resultado relativo de los investigadores del PIA por sobre el grupo de control (GE).

¹⁶ Los Grupos de Estudio de FONDECYT se conforman por miembros destacados de la comunidad científica-tecnológica nacional, siendo su objetivo el asesorar técnicamente a los Consejos Superiores de FONDECYT en las tareas de selección de los proyectos que se presentan en cada concurso y evaluar los avances y resultados de aquellos en ejecución. En la actualidad existen 25 Grupos de Estudio que cubren prácticamente la totalidad de las áreas en que se efectúa ciencia en Chile.

solicitudes de patentes de 1 (2007) a 17 (2008). También es muy positiva la actividad de los Consorcios que en esos dos años realizaron 3 *spin offs* empresariales¹⁷, 3 acuerdos de transferencia de material y/o conocimiento a otros grupos de investigadores y tres implementaciones de plantas piloto a partir de las innovaciones generadas en los consorcios del PIA.

La formación de capital humano avanzado que realizan los grupos y centros del componente 2 (Centros Basales, de Educación y Consorcios) se ha fortalecido. Se logra un resultado de 49 doctores graduados en el año 2008. No se cuenta con la cuantificación del año 2009 debido a las dificultades en la obtención de información (no todos los centros han entregado sus reportes) y a la poca sistematización de la información sobre las actividades de estos centros.

Componente 3. Financiamiento de proyectos de investigación asociativa de convenios internacionales

Respecto de la producción de este componente se dispuso de información limitada, referida en términos globales al período 2006-2009, con cuyos antecedentes no se pueden calcular indicadores de resultados del componente. Tampoco se consigna información detallada referente al número de investigadores participantes, ni sus producciones (publicaciones ISI, publicaciones No-ISI, libros; patentes y otras aplicaciones en políticas públicas, generación de redes de investigación colaborativa, por ejemplo), ni sobre los recursos internacionales apalancados mediante estos proyectos. Por lo que no es posible emitir juicio evaluativo.

Componente 4. Financiamiento de equipamiento de uso compartido en la investigación y desarrollo para la innovación

No existe información de producción de este componente porque comenzó a ser ejecutado el año 2010. Por lo que no es posible emitir juicio evaluativo.

Los investigadores del país son los principales beneficiarios del Programa PIA. Los Anillos de Investigación (en Ciencia y Tecnología, en Ciencias Antárticas y en Ciencias Sociales), han tenido un alto crecimiento en el número de sus participantes (investigadores titulares y asociados), 208% entre 2006 y 2009. En los Anillos han trabajado anualmente por sobre los 300 investigadores en los últimos tres años. A su vez, los Centros Basales y los Centros de Educación son altamente convocantes de investigadores titulares y de investigadores asociados. Estos centros en los dos años de su operación (2008 y 2009) han aumentado en conjunto con los Consorcios de 317 a 466 investigadores (titulares y asociados), creciendo un 47%.

Otro grupo relevante de beneficiarios del Programa son los interesados en estudiar programas doctorales o en realizar actividades postdoctorales en los grupos y centros del PIA. Los Anillos (componente 1) tienen un adecuado crecimiento de sus doctorantes en el período (207% entre 2006 y 2009, con 143 personas en 2009). Por su parte, los postdoctorantes muestran un buen crecimiento, excepto el año 2009, donde bajan notablemente (de 63 a 4 personas, cifra en la que falta incluir informes aún no enviados por los Anillos y el registro de toda la información de los recibidos). La actividad de doctorantes y postdoctorantes en los centros y consorcios del componente 2 es baja y errática. Para el Programa PIA el número doctorantes y posdoctorantes es de 309

¹⁷ Se trata de iniciativas de creación de empresas de base tecnológica, con la innovación como centro. Basan su ventaja competitiva en el conocimiento científico y tecnológico. La iniciativa y el financiamiento inicial de estas "empresas" de nueva creación parte de los Consorcios y las instituciones y empresas que participan en estos centros.

personas, promedio anual (y 664 en el mejor año -2008) magnitud relevante en el ámbito nacional, comparado con otros centros similares. Al respecto, los centros del FONDAP tuvieron, entre 2000 y 2007, 233 nuevas incorporaciones de posdoctorantes y 212 incorporaciones, promedio anual, de estudiantes de doctorado.

El Programa PIA duplicó inicialmente la cantidad de investigadores que atendía en sus grupos y centros. Aunque, en los últimos tres años se ha mantenido fluctuando entre 302 y 360 personas participantes como titulares o asociados. La cobertura es baja, alrededor de 3,5 y 4% de su población objetivo lo que es una señal débil para el conjunto de investigadores del país respecto del impulso a la investigación asociativa. Los niveles actuales de cobertura están directamente relacionados con la disponibilidad de recursos financieros del programa para ampliar los concursos en sus distintas líneas de trabajo. Adicionalmente, la incorporación de un grupo o centro significa mantener los niveles de financiamiento y presupuesto del programa para que éstos funciones por un período de tres a cinco años, según el caso. Este es un factor relevante para la sustentabilidad del programa. El Estado chileno está en la línea de mantener los esfuerzos de producción científica orientada a los desarrollos innovativos a través de la investigación asociativa, lo que es considerado positivo por el panel pues le otorga un piso a la sustentabilidad del programa.

Los resultados del programa no del todo positivos, sujetos a ser confirmados a futuro a través de una evaluación de impacto que cumpla a cabalidad con los requerimientos metodológicos¹⁸, se han verificado principalmente en sus dos primeros componentes (Financiamiento de Grupos y Centros Asociativos de Investigación científica y tecnológica (C&T) y Financiamiento de Grupos y Centros asociativos de investigación y desarrollo científico para la innovación). Al respecto, es esencial que el financiamiento PIA permita no solamente mantener/incrementar la producción científica nacional, siendo igualmente importante que permita incrementos cuantificables en la calidad científica de la misma.

Antecedentes Financieros

El presupuesto del programa PIA¹⁹ ha aumentado en 193% entre los años 2006 y 2010, alcanzando este último año a \$27.706 millones.

Los fondos disponibles para el Programa han tenido diversas fuentes²⁰, con variada significación en su presupuesto. El aporte fiscal es la principal fuente de financiamiento en los años 2006 (61%) y 2009 (69%), mientras que en el 2007 y 2008 lo es el aporte del FIC, destinado éste a financiar sólo a los Centros Basales (51 y 56% de todos los

¹⁸ Contar con un mayor número de características observables tanto del grupo de control como de los beneficiarios para poder realizar un pareo mediante la técnica de propensity score.

¹⁹ El PIA se inicia oficialmente el año 2009, pero le fueron traspasados diversos programas y actividades. Desde el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT), también denominado Ciencia para la Economía del Conocimiento recibió a los Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología, en Ciencias Antárticas y en Ciencias Sociales; los Centros de Investigación Avanzada en Educación y los Consorcios. Desde CONICYT recibió al Programa de Financiamiento Basal para Centros de Ciencia y Tecnología de Excelencia, CCTE. Luego, para efectos presupuestarios se han incluido los datos correspondientes a estos programas y actividades que tenían existencia a lo menos en el período 2006 a 2008. Así el año 2006 incluye el PBCT en la parte correspondiente. Las cifras de los años 2007 y 2008 además del PBCT incluyen a los Centros Basales (CCTE). A partir del año 2009, los datos son del Programa de Investigación Asociativa, PIA, iniciativa que fusionó los dos programas anteriormente mencionados. Del año 2006 al 2008, las cifras son parciales ya que se han descontado del Presupuesto Efectivo y de la Ejecución del PBCT, aquellos instrumentos que actualmente no se administran en el Programa de Investigación Asociativa y han sido derivados a otros Programas de CONICYT.

²⁰ Una fuente son los aportes fiscales que le son asignados a través del presupuesto de CONICYT, recursos que recibe durante todo el período 2006 a 2009; otra fuente son los aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad, FIC, recibidos entre 2007 y 2009; y finalmente están los recursos provenientes del endeudamiento por préstamo del Banco Mundial, recibidos entre 2006 y 2007.

recursos, respectivamente). El presupuesto del 2010 contempla un aporte fiscal de \$15.320 millones que constituye el 55% del total de recursos del PIA, mientras que los aportes del FIC representan el 45% del total.

El gasto total del programa ha tenido un positivo aumento de 84,3% entre los años 2006 y 2009, alcanzando este último año a \$17.503,0 millones.

El gasto efectivo del presupuesto del PIA es asignado, como bien corresponde a un programa de esta naturaleza, en un 96,3% promedio anual entre 2006 y 2009 a transferencias a los grupos de investigadores del Programa para que realicen sus actividades.

El Programa destina el 96,8% de sus recursos, promedio anual en el período 2006-2009, a la producción de conocimiento científico y tecnológico (componente 1) y a la producción de desarrollos innovativos (componente 2). Se observan variaciones importantes en la orientación de estos recursos entre ambos componentes. Los grupos y centros del componente 1 reducen su participación desde 76,9% en 2006 a 19,3% en 2009 mientras que los Centros Basales y de Educación y Consorcios del componente 2 aumentan su participación en los recursos desde 19,3% en 2006 a 78,7% en 2009. Cambio que el panel considera relevante ya que sirve para impulsar la creación científica y tecnológica hacia desarrollos innovativos.

Los grupos y centros del PIA muestran costos anuales diferenciados, asociado ello con el número de sus integrantes, tiempo que se financian sus operaciones y los diferentes objetivos de producción científica. Los Anillos (componente 1) son grupos de científicos que están orientados a la investigación científica y tecnológica y tienen costos anuales más bajos (M\$90.987, en 2009) que los centros que operan en el componente 2, principalmente los Centros Basales y los Consorcios, los cuales tienden a mantener un costo promedio anual entre dos y ocho veces superior a los Anillos (M\$667.470, en 2009).

Eficiencia / Economía

El gasto en administración en el nivel central del Programa es del orden del 4,06%, promedio anual en el período de análisis (2006 a 2009). Las magnitudes de gasto oficialmente presentadas están en un rango adecuado y son similares a las de otros fondos, por ejemplo, el Programa Regional de CONICYT (2003: 5.0%; 2004: 5.9%). Sin embargo, estas cifras no incorporan los gastos en administración de cada uno de los Anillos, Centros Basales, Centros de Educación y Consorcios realiza con los recursos que el programa les entrega, porque no se dispone de información sistematizada al respecto. Como una referencia, se observa que en el período 2000-2007, los centros del FONDAP de CONICYT tuvieron gastos de administración del orden del 4,6% de los recursos que les entregó CONICYT. Tampoco las cifras incluyen los gastos de administración en que incurren las instituciones patrocinantes de los grupos o centros del PIA. Así, el gasto en administración total del PIA y los grupos de investigadores que financia debiera subir a porcentajes del orden del 7 al 9%, niveles cercanos al de otros programas estatales. Luego, se estima que los gastos administrativos del programa están subvalorados, aunque no se pueda establecer la magnitud exacta en que ello ocurre.

El programa recibe significativos aportes de terceros. Se contempla el compromiso de recursos externos en algunos concursos para los grupos y centros del PIA. En el caso de los Basales y los Consorcios se les pide un aporte específico de terceros, empresas y organizaciones privadas e instituciones patrocinantes que le dé sustento al proyecto en el

mediano y largo plazo (recursos pecuniarios y no pecuniarios). En los concursos entre 2005 y 2009 el total de los recursos no pecuniarios comprometidos a los grupos y centros del Programa representa una cifra casi la mitad (46,0%) de los recursos adjudicados por el PIA-CONICYT. Mientras que los recursos pecuniarios representan el 86,6% de los recursos adjudicados. Se estima altamente positivo el que se logre comprometer altos niveles de aportes de terceros. Sin embargo, no es posible dimensionarlos con exactitud debido a que no existe registro ni control respecto de si estos aportes se concretan o no en los proyectos adjudicados y el momento en que ello ocurre.

El Programa tiene un resultado positivo en su ejecución presupuestaria, en tres de los cuatro años analizados ejecutó el 100% del presupuesto asignado, asociado ello a que el 96% de éste los constituyen Transferencias a los grupos y centros de investigadores del PIA. El bajo nivel de ejecución del año 2007 (35,5%) ocurre por la no ejecución de las primeras cuotas del Basal, presupuestadas para ese año y finalmente pagadas durante el 2008.

El programa se muestra eficiente en el manejo de los recursos que le son entregados, manteniendo adecuados niveles de gastos de administración, condicionando las postulaciones de algunos grupos y centros a la captación de aportes de terceros y ejecutando eficientemente su presupuesto.

Justificación de la Continuidad

El Panel considera que se justifica la continuidad del Programa PIA dado que persiste en el país la necesidad de profundizar la asociatividad en las actividades de Investigación y Desarrollo e Innovación y de desarrollar ciencia de calidad internacional para contribuir a solucionar el desafío de incrementar la competitividad de la economía nacional. Además, por el crecimiento económico esperado para el país, que requiere de una creciente cantidad de conocimiento e innovación. El Programa presenta fortalezas en la gestión del proceso de convocatoria y adjudicación de los concursos asociados a sus diversos instrumentos, con la activa participación de expertos internacionales en el proceso de selección de proyectos, lo que da confianza de una adecuada y correcta selección. Sin embargo, las debilidades observadas en el área de organización y gestión deben ser corregidas a la brevedad, particularmente los aspectos de seguimiento y evaluación del cumplimiento administrativo, financiero y técnico de las iniciativas en ejecución.

En un país enfocado a buscar el desarrollo de su economía basado en el conocimiento y la innovación es central generar masas críticas de investigadores que generen desarrollos científicos e innovativos y aporten al aumento de la productividad del país. Es de vital importancia entonces potenciar las sinergias de red, aumentando con esto la eficiencia del gasto y disminuyendo los costos de transacción con el mundo empresarial y con otros grupos nacionales e internacionales. Luego, se vuelve relevante el fomento de la investigación asociativa mediante el desarrollo de instrumentos e incentivos apropiados y la efectiva ejecución de los mismos, puesto que de este modo se contribuirá a una mayor generación de valor agregado mediante la exportación de conocimiento y talento que aquella posible mediante la exportación de recursos naturales, renovables o no renovables.

3. Principales Recomendaciones

1. Modificar la estructura organizacional del programa de tal forma que una unidad se haga cargo de la producción de conocimiento científico, asociado al componente 1 y otra

unidad se responsabilice de la generación de innovación productiva, vinculada al componente 2. Asimismo se deben mejorar los mecanismos de coordinación que operan al interior del programa de modo de fortalecer las labores de seguimiento y evaluación de los grupos y centros financiados, las que deben integrar aspectos técnicos, financieros y legales.

2. Diseñar e implementar un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir adecuadamente el desempeño del programa. Entre otros, se debe monitorear los indicadores medidos en el estudio complementario (IIA, FIA y PUB), para conocer los resultados de los beneficiarios del programa a nivel intermedio y final. Paralelamente se deberá establecer un grupo contrafactual o de control que permita realizar a futuro una evaluación de impacto del programa, superando las limitaciones y el carácter exploratorio del estudio complementario. Además, se debe desarrollar un sistema de registro y control de la significativa cantidad de aportes de terceros que recibe el programa, ya que en la actualidad no es posible constatar si estos aportes se concretan o no y el momento en que ello ocurre. Finalmente, se debe informatizar el sistema de seguimiento y control de proyectos, de modo tal que la información administrativa, financiera y científica pueda ser analizada de forma simultánea.

3. Mejorar el proceso de evaluación de proyectos que postulan a financiamiento, incluyendo sub criterios en cada uno de los criterios de selección que ha establecido el programa, lo que permitiría dar mayor solidez, objetividad y transparencia a la evaluación de proyectos.

4. Introducir mecanismos y procedimientos formales para velar porque la conformación del Consejo Asesor permita que éste desarrolle sus responsabilidades asociadas a la supervisión y seguimiento de los proyectos adjudicados. Al respecto, se considera que sus integrantes debieran recibir remuneraciones, ya que para ejercer sus funciones a cabalidad y adecuadamente deben dedicar a sus labores una cantidad considerable de tiempo durante el año.

5. Establecer un registro público de evaluadores, lo que permitiría ampliar la base disponible de evaluadores y contribuiría a la transparencia del proceso de evaluación.

6. Aún cuando el ámbito de esta recomendación es más amplio que el PIA en sí mismo e incluye a CONICYT y al Sistema Nacional de Innovación, se considera necesario el desarrollo de sistemas informáticos que integren de forma estandarizada información sobre investigadores, utilizando descriptores OCDE, y que además permitan generar de forma efectiva y eficiente reportes sobre todas las iniciativas en curso.

7. Aun cuando esta recomendación supera el ámbito del Programa y debe ser considerada a nivel de CONICYT, se estima necesario analizar la pertinencia de integrar el FONDAP en el programa PIA y determinar los términos en los cuales esto ocurra, con el objetivo global de contribuir en mayor grado a fortalecer el estímulo a la asociatividad y el desarrollo económico del país.

**COMENTARIOS Y OBSERVACIONES
AL INFORME FINAL DE EVALUACIÓN
POR PARTE DE LA INSTITUCIÓN
RESPONSABLE**

AGOSTO 2010



ORD: 001259

ANT: Carta N° C-108/10, de 23/8/2010, de Dipres, con Informe Final de Programa.

MAT: Envía Respuesta Institucional sobre Evaluación de Programa de Investigación Asociativa (PIA) de CONICYT.

SANTIAGO, 3 SET. 2010

DE: SUBSECRETARIO DE EDUCACION
A : DIRECTORA DE PRESUPUESTOS
MINISTERIO DE HACIENDA

En relación al Informe Final de la Evaluación al Programa de Investigación Asociativa, me es grato manifestar que esta autoridad valora el trabajo realizado tanto por el Panel de Expertos; por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, y por los profesionales de este Ministerio, que actuaron como contraparte en dicha evaluación.

Estas evaluaciones, representan para este Ministerio una excelente oportunidad para revisar aspectos significativos de los programas gubernamentales en ejecución y contribuyen a obtener información que, eventualmente, puede significar realizar ajustes al programa para mejorar el cumplimiento de sus objetivos y propósito.

Comentarios más específicos al Informe Final de la evaluación se encuentran en el documento adjunto, elaborado por CONICYT.

Le saluda atentamente,



FERNANDO ROJAS OCHAGAVIA
SUBSECRETARIO DE EDUCACION

ML/ GG.

Distribución:

- Destinataria
- Jefa División Control de Gestión de DIPRES
- Gabinete Subsecretario de Educación
- División de Planificación y Presupuesto
- Comisión Científica y Tecnológica, CONICYT
- Unidad Evaluación de Programas, DIPLAP

**RESPUESTA DE CONICYT AL INFORME FINAL DE LA EVALUCION DE PROGRAMAS
GUBERNAMENTALES APLICADA AL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN ASOCIATIVA (PIA)
26-Agosto-2010**

En relación al Informe Final de Evaluación del Programa de Investigación Asociativa – PIA, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica que fuera elaborado por el Panel de Expertos contratado por la DIPRES, en el marco de la Evaluación de Programas Gubernamentales, informo a Usted lo siguiente:

El informe presentado, y que plasma una exhaustiva evaluación realizada al Programa, será un importante insumo y aporte para CONICYT en el sentido de poder perfeccionar al PIA en avanzar hacia el logro de sus objetivos y metas. El trabajo realizado durante los meses en que se llevó a cabo esta evaluación ha permitido a distintos profesionales que trabajan en CONICYT y en el Programa, revisar y reflexionar no sólo sobre aspectos relacionados con la gestión propia de los proyectos, sino sobre los objetivos que como Programa se plantea cumplir. Valoramos este trabajo del cual compartimos parte importante de los principales resultados y conclusiones que en él se emiten.

Sobre el conjunto de recomendaciones señaladas en el informe, estimamos importante mencionar lo siguiente:

- 1) El Panel sugiere en el ámbito de diseño del Programa que se establezcan indicadores que permitan medir el grado de avance de las iniciativas que se financian a nivel de los distintos componentes del PIA, recomendando al PIA diseñar e implementar un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir adecuadamente el desempeño del programa en los ámbitos administrativo, financiero y científico de las iniciativas que financia, e implementarlo a la brevedad. Para ello, la evaluación sugiere el monitoreo de los indicadores medidos en el estudio complementario (IIA, FIA y PUB), para conocer los resultados de los beneficiarios del programa a nivel intermedio y final, e incluso la construcción de un grupo contra-factual o de control que permita realizar a futuro una evaluación de impacto del programa. Sobre este punto, la Matriz de Marco Lógico propuesta en esta evaluación, y el conjunto de indicadores allí presentados, es considerada como un importante marco de referencia que permitirá efectivamente avanzar hacia un mejor sistema de seguimiento y monitoreo del Programa, constituido por los indicadores pertinentes y relevantes que den cuenta de la efectividad del Programa y sus instrumentos, a ser medidos en periodos de tiempo oportunos. Evaluaciones de impacto de los Programas de CONICYT y de sus respectivos instrumentos, Son parte de la planificación futura de actividades que pretende realizar CONICYT.
- 2) En cuanto a la recomendación de “modificar la estructura organizacional de modo de fortalecer las labores de supervisión y control, empleando una estructura acorde con la funcionalidad del programa, cambio que se considera puede aportar a una mayor eficiencia es el estructuración de los coordinadores y sus respectivas áreas según

componentes”, el PIA está revisando sus procesos y su estructura organizacional con el propósito de establecer mejoras que impliquen que el seguimiento y monitoreo de los proyectos sea el más eficiente posible, de acuerdo a la diversidad de instrumentos y a las características de éstos. Considerando lo emitido por el Panel evaluador, se analizará e implementará un modelo organizacional más acorde para el logro de este objetivo.

- 3) Sobre la sugerencia de que el Programa incorpore “sistemas y mejoras tecnológicas” ya sea para el registro y monitoreo de distintas variables relevantes de sus proyectos, como para apoyar mecanismos de postulación y seguimiento en línea, o para “integrar de forma estandarizada y actualizada información sobre investigadores que permitan generar de forma efectiva y eficiente reportes sobre iniciativas en curso, grado de avance y cumplimiento de los proyectos y otros indicadores utilizados a nivel internacional para el efectivo seguimiento y gestión de proyectos de innovación científica y tecnológica”, debemos indicar que CONICYT está actualmente diseñando y desarrollando plataformas tecnológicas y mecanismos de seguimiento en línea que sean una opción real de apoyo al seguimiento de los proyectos de los distintos Programas a nivel institucional. El Programa revisará plazos para incorporación del PIA a estas plataformas con el Departamento de TIC’s de CONICYT. Dentro de esta misma línea, de acuerdo a lo notificado por el Panel, se revisará el sistema contable y administrativo del PIA, y se corregirá aquellos puntos indicados en esta evaluación y que incrementan su potencial vulnerabilidad.
- 4) Es importante para CONICYT, y para el PIA en particular, perfeccionar el apoyo que su Consejo Asesor pueda brindar para un mejor y más cercano seguimiento de sus centros y grupos de investigación. En relación a las recomendaciones que esta evaluación formula sobre distintos aspectos del funcionamiento Consejo Asesor del PIA, ya sea temas de eventuales situaciones de incompatibilidad de sus miembros, de los cargos y responsabilidades que éstos detenten, o de su representatividad institucional, de definir algún mecanismo de compensación o remuneración por su trabajo, etc., estimamos que la posibilidad de revisar estos aspectos u otros que sean pertinentes, será posible en la medida que esta revisión sea coherente con la política que CONICYT ha venido desarrollado respecto a la constitución y al trabajo desarrollado por los Consejos Asesores de sus distintos Programas. De acuerdo a lo recomendado, se evaluará la factibilidad de incorporar procedimientos de evaluación periódica a su trabajo “para detectar y corregir situaciones de desempeño insuficiente del mismo”.
- 5) En cuanto a lo indicado en el informe sobre variedad y similitud de instrumentos con otros Programas dentro y fuera de CONICYT, se buscará avanzar en la implementación de mejores modalidades de coordinación con los Fondos similares dentro de la institución, así como trabajar en la comunicación y vinculación con aquellos instrumentos ejecutados por otras agencias de desarrollo de la investigación asociativa a nivel nacional.
- 6) En cuanto a la recomendación relacionada con la forma en que se constituye la lista de potenciales evaluadores extranjeros, “en términos de la variedad, cantidad, calidad e independencia de dichos expertos internacionales”, y sobre la cual se sugiere “sistematizar y ampliar la base de posibles evaluadores, abriéndola a postulaciones

voluntarias de científicos del mundo entero, a partir de la cual el programa podrá seleccionar los que considere como mejores evaluadores para una disciplina dada", será evaluada si es factible de implementar. Creemos en la relevancia e importancia de la participación de expertos extranjeros de nivel mundial en los distintos procesos de evaluación, como una forma de buscar estándares de comparación y las mejores prácticas a nivel mundial.

- 7) Finalmente, la modalidad de trabajo compartido que realiza el Programa de Investigación Asociativa con otros Programas dentro de CONICYT, se ha instalado como una política de fortalecimiento institucional que aspira a que se potencie y optimice el trabajo que desarrolla cada Programa. Considerando las recomendaciones realizadas por este Panel, es importante analizar la pertinencia de una revisión de esta modalidad de trabajo a nivel institucional teniendo presente los posibles logros obtenidos.



María Elena Boisier Pons
Presidente (S) de CONICYT

