

**RESUMEN EJECUTIVO
EVALUACIÓN PROGRAMAS GUBERNAMENTALES
(EPG)**

PROGRAMA INICIATIVA CIENTÍFICA MILENIO

**MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

**PANELISTAS:
Víctor Salas Opazo, Coordinador
Alfonso Muga Naredo, Panelista
Viviana Rebufel Álvarez, Panelista**

ENERO – AGOSTO 2014

NOMBRE PROGRAMA: INICIATIVA CIENTÍFICA MILENIO
AÑO DE INICIO: 1999
MINISTERIO RESPONSABLE: MINISTERIO DE ECONOMÍA
SERVICIO RESPONSABLE: SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMPRESAS DE TAMAÑO MENOR

RESUMEN EJECUTIVO

PERÍODO DE EVALUACIÓN: 2010-2013

PRESUPUESTO PROGRAMA AÑO 2014 (asignación específica): \$ 10.836.562 millones

1. Descripción general del programa

Descripción del Programa

El Programa Iniciativa Científica Milenio (ICM) fue creado formalmente en 1999, bajo el impulso de la Presidencia de la República de ese período (D.S. 151 de 1999). Con posterioridad, en una fase de consolidación, el marco normativo del Programa ha tenido modificaciones, relacionadas con los órganos que constituyen su estructura e integrantes (D.S. 234 de 1999, D.S. 102 de 2003 y D.S. 250 de 2006); con una ampliación del espectro disciplinario que incluye desde el 2007 a las ciencias sociales (D.S. 74 de 2007), y, con un cambio de la dependencia ministerial de la ICM desde el Ministerio de Desarrollo Social (anterior de Planificación) al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (D.S. 157 de 2011 y por el cual se establece, además, el texto refundido de las disposiciones aplicables a este Programa).

El Programa ICM está encabezado por un Consejo Directivo, órgano de coordinación y de decisión presidido en la actualidad por el Ministro de Economía e integrado por ocho miembros de destacada trayectoria e interés en el avance de las ciencias en sus respectivos ámbitos, ya sea el académico como el público o el privado, nominados por el mencionado Ministro. Dicho Consejo cuenta con el respaldo científico y técnico del Comité del Programa, el cual está encargado de la evaluación y selección de las propuestas. Este órgano está dividido en dos comisiones: Ciencias Naturales y Exactas (con 8 miembros) y Ciencias Sociales (con los restantes 5). Para dar cumplimiento a los acuerdos del Consejo y respaldar la gestión, el Programa cuenta con una Secretaría Ejecutiva, la cual es conducida por un Director Ejecutivo, nombrado por el Ministro Presidente del Consejo.

Objetivos de Fin y Propósito

El Fin de este Programa es: Contribuir a la generación de conocimiento científico y tecnológico para aportar a la competitividad del país¹. A la vez, su propósito es: Incrementar la calidad y cantidad del conocimiento de frontera² de carácter científico y tecnológico, en el ámbito de las ciencias naturales y exactas y de las ciencias sociales y humanidades.

Componentes del programa y modalidad de producción

El Programa ICM, financia la formación y fortalecimiento de centros de investigación de alto nivel, mediante concurso público, identificando tres componentes fundamentales. El primer componente se focaliza en realizar investigación de frontera intra y transdisciplinaria, a través de institutos científicos (Subcomponente 1) y de núcleos científicos (Subcomponente 2), y de generación de redes de colaboración activa con entidades que gocen de reconocimiento

¹ La competitividad económica o del sistema económico se asocia a la productividad total de los factores, la cual sería una proxy o

² Por conocimiento de frontera se entiende aquel que genera nuevos paradigmas, con los que se abren espacios para nuevos enfoques, dilemas y planteamientos en las áreas del saber humano contemporáneo (Rey, J. 2011)

internacional (Subcomponente 3). Las propuestas para constituir centros ICM, llámese Institutos o Núcleos Científicos, son sometidas a un proceso de admisibilidad, preselección y evaluación que es realizado por los Sub-Comités de Programa³, de acuerdo a criterios establecidos previamente, que se basan fundamentalmente en el mérito científico de los anteproyectos y del grupo de investigadores proponente. Los anteproyectos preseleccionados son llamados a presentar propuestas finales. La Secretaría Ejecutiva encarga a los Sub-Comités de Programa, la nominación de un panel de académicos y científicos extranjeros, de probada trayectoria en las áreas respectivas de cada propuesta final, a quienes convoca para que actúen como evaluador par, de acuerdo con una serie de criterios estándar establecidos en las bases de los concursos públicos. Cada Sub-Comité, a través de la Secretaría Ejecutiva, presenta al Consejo Directivo la selección resultante junto con una lista de recomendación de propuestas ordenadas por puntaje para que proceda a la adjudicación de los concursos respectivos. Los montos máximos anuales por centro están predeterminados sin distinción de la naturaleza de éstos. Así, los Institutos reciben una asignación que puede alcanzar a MM\$ 800 anuales; mientras que en los Núcleos de Ciencias Naturales y Exactas puede alcanzar a MM\$ 190 al año y en los de Ciencias Sociales a MM\$ 70⁴. Con lo cual, el número de proyectos adjudicados se resuelve hasta alcanzar la disponibilidad presupuestaria con que cuenta ICM para el concurso respectivo.

El segundo componente se dedica a apoyar la formación de jóvenes científicos, generando aumento del capital humano avanzado. Y el tercero, está enfocado a realizar la transferencia y divulgación de los resultados de la producción de conocimiento de estos centros al ámbito público-privado y comunidad en general.

Los centros en funcionamiento pueden optar a recursos adicionales del Programa ICM para la generación de redes científicas (Subcomponente 3, Componente1) y para actividades de proyección al medio externo (Componente 3). En el caso del subcomponente de generación de redes científicas, el proceso de selección y adjudicación de iniciativas lo hace un Comité integrado por al menos dos representantes de entidades públicas vinculadas con el fortalecimiento de la investigación científica, tecnológica e innovación, más un profesional de la Secretaría Ejecutiva, coordinados por el Director Ejecutivo del Programa ICM. Con relación al Componente 3, la evaluación de las propuestas es realizada por un Comité Técnico integrado por el Director/a del Programa de EXPLORA CONICYT, por un representante del Comité Directivo y por el Director Ejecutivo del Programa.

Población objetivo y beneficiarios efectivos

Al constatar la existencia de brechas en la generación del conocimiento científico que afectan al desarrollo y competitividad del país, el Programa definió como fin realizar una contribución en este aspecto, aportando al incremento de la calidad y cantidad del conocimiento científico y tecnológico de frontera del país.

En consecuencia, el agente encargado de resolver este problema es el investigador científico⁵, quien al cumplir con su rol social⁶, genera conocimiento original, para luego transferirlo a la

³ En la Iniciativa Científica Milenio (ICM) existen dos Sub-Comités de Programa. El de Ciencias Naturales y Exactas y de Ciencias Sociales.

⁴ Estos son valores estándares que provienen desde los comienzos del ICM puesto que se establecieron como criterios iniciales con el Banco Mundial. Las asignaciones efectivos anuales, según datos de DIPRES, se sitúan en torno a dichos montos para los años del período.

⁵ Según el Manual de Frascati, 2002; los investigadores son profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, así como también a la gestión de sus proyectos.

⁶ Puigdomènech, P. 2003; menciona que el científico es aquel profesional en quien la sociedad delega su curiosidad y sus ansias de conocimiento y ésta es una necesidad básica del ser humano. Asimismo, sostiene que en nuestras sociedades existe conciencia de que este conocimiento afecta valores en los que se asienta nuestra concepción del mundo y estos valores a su vez afectan la manera como aplicamos los avances de la tecnología. Para reflexionar sobre ello se requieren de profesionales de la ciencia. Finalmente, la ciencia se ha convertido en un elemento esencial de la competitividad de las empresas y, por tanto, el científico toma

sociedad, logrando de esta manera, disminuir las brechas existentes en nuestro país con el consiguiente mejoramiento del bienestar de toda la población nacional.

En este sentido y entendiendo que el conocimiento en ciencia y tecnología constituye un bien público, dada la falla de mercado existente por la asimetría en el acceso de esta información, el Programa ICM, cumpliendo su rol subsidiario, le transfiere la tarea de generar conocimiento de frontera a investigadores/as científicos/as de trayectoria de nivel internacional con alta productividad científica y reconocido nivel de impacto, siendo la sociedad en su conjunto, los beneficiarios finales de este conocimiento y la ciencia.

En el Cuadro 1 se cuantifica a los investigadores existentes en Chile. Así, para cuantificar a la comunidad científica nacional (número de investigadores dedicados a la Investigación y Desarrollo, I+D), se utilizó la información publicada por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana, RICYT y las cifras otorgadas por MINECON, a través de sus encuestas aplicadas periódicamente que buscan cuantificar el gasto realizado en recursos financieros y el número de personas dedicadas a la Investigación y Desarrollo, en el sector Empresas, Estado, Educación Superior (universidades) y en las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL)⁷.

Cuadro 1. Beneficiarios intermedios: Investigadores. Período 2010-2013

BENEFICIARIOS INTERMEDIOS	Categorías	SEXO	2010	2011	2012	2013	Composición según sexo (Año comparación 2010)
Investigadores, según RICYT	Sin desglose de categoría	Hombre	6.390	s/i	s/i	s/i	67,6%
		Mujer	3.063	s/i	s/i	s/i	32,4%
		Total	9.453	s/i	s/i	s/i	100,0%
Investigadores, según 3° Encuesta Personal I+D MINECON	Doctores	Sin desglose de género	3.947	4.334	4.741	s/i	-
	Magíster		1.813	1.626	1.845	s/i	-
	Profesionales Universitarios		3.102	3.156	3.543	s/i	-
	Profesionales Técnicos		67	171	207	s/i	-
	Otros		525	49	49	s/i	-
	Total		9.454	9.336	10.385	s/i	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información obtenida desde Encuestas MINECON 2011-2012 y RICYT

Nota: Según la encuesta de MINECON se considera como investigadores a los Doctores, Magíster, Profesionales y Técnicos dedicados a I+D.

Ámbito de acción territorial

Dado que el propósito del Programa ICM es generar investigación de frontera, el proceso de selección se basa en la excelencia de los investigadores proponentes y la calidad científica de sus propuestas, por lo que se contempla marginalmente el ámbito regional, incorporándolo en el proceso de jerarquización final, estableciendo que se da orden de precedencia a aquella propuesta cuyo equipo de Investigadores Asociados y /o Instituciones Albergantes estén radicados fuera de la Región Metropolitana.

En consecuencia, el 28% de los siete Institutos Científicos es de una región distinta a la Metropolitana. En el caso de los Núcleos, el 19% de los que pertenecen a Ciencias Naturales y Exactas provienen de regiones como Coquimbo, Maule y Bío-Bío. Se destaca la participación

una parte activa en el proceso de innovación industrial. El análisis y la opinión del científico son solicitados cada vez más a menudo para tomar decisiones políticas en temas muy diversos, por lo regular complejos y de gran repercusión social.

⁷ Los resultados de esta iniciativa del MINECON se componen por la Encuesta de I+D en el sector Empresas (4ta Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D) y la Encuesta de I+D en el sector Estado, Educación Superior e IPSFL (2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D). <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/>

regional en el caso de los Núcleos de Ciencias Sociales y Humanidades, donde alcanza una participación del 44%.

Identificación de las fuentes de financiamiento

El presupuesto del Programa ICM, corresponde a las transferencias que están contempladas por la ley de Presupuesto definidas anualmente, que en el caso de esta evaluación se observó el período 2010-2013. Cabe mencionar que hasta el año 2010, este Programa dependía del Ministerio de Planificación (hoy Ministerio de Desarrollo Social), como una transferencia corriente de la Subsecretaría de Planificación.

El monto anual del presupuesto asignado al programa es, en promedio entre 2010 y 2013, de M\$9.455.007 (en \$ 2014). En el 2013 alcanzó a M\$11.109.277 (en \$2014).

El programa pertenece al presupuesto regular del sector público dentro de la Subsecretaría de Economía con una transferencia desde el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) con una participación promedio del período de 29,2%, de la asignación directa al programa, alcanzando estos aportes a M\$ 3.033.348 en 2013. A partir de 2013 también hay una transferencia desde el Programa Estrategia Nacional de Innovación (ENI) de la mencionada Subsecretaría que asciende a M\$ 1.483.818 en el mismo año

2. Resultados de la Evaluación

Justificación del programa

Este Programa es un mecanismo de subsidio público que busca incrementar la cantidad y calidad de la investigación científica y tecnológica de frontera en el país, vía la constitución de centros de investigación, la construcción de espacios de colaboración en red con centros similares que gocen de reconocimiento mundial, el incentivo a la asociatividad entre grupos con diversidad disciplinaria, el aumento en la tasa de formación de recursos humanos altamente calificados en ciencia y tecnología para, consecuentemente, incrementar la competitividad económica del país. Lo anterior mediante el aporte proveniente de aumentar las capacidades de investigación fundamental en las ciencias naturales y exactas, y en las ciencias sociales. Fue creado para contribuir, mediante una modalidad de apoyo estatal distinta, a resolver el lento incremento relativo de la investigación científica y tecnológica y de innovación tecnológica, ante los requerimientos y desafíos de crecimiento del país.

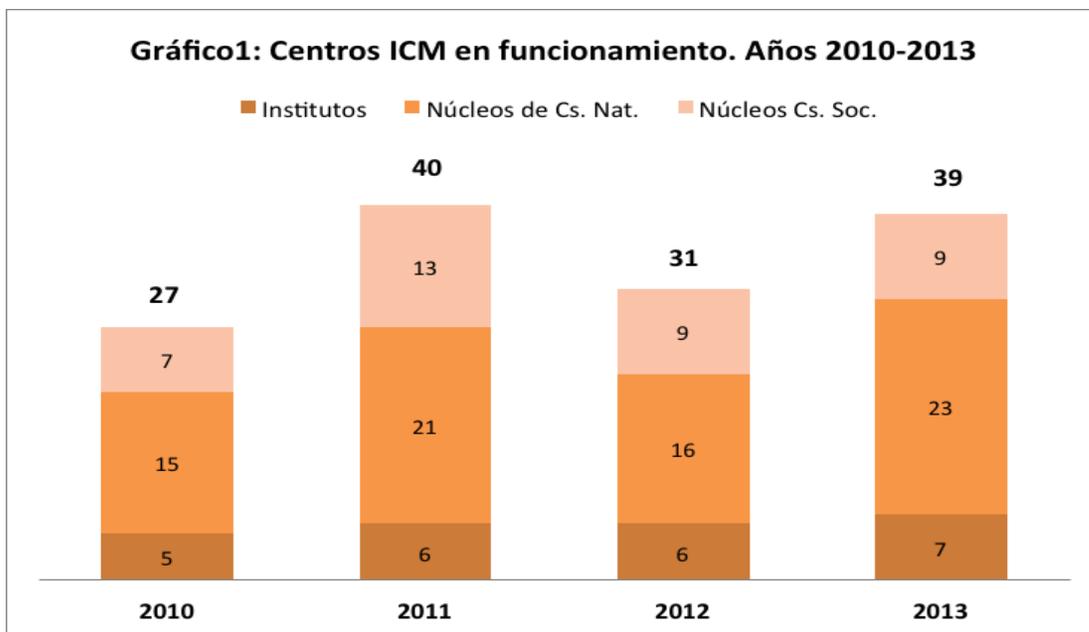
El Programa ICM presenta características singulares dentro de la actual batería de instrumentos públicos. La creación de centros favorece, a través de la sinergia entre los investigadores y la constitución de redes, el incremento de la capacidad y calidad de la investigación con una flexibilidad organizativa e independencia que no están presentes en otros programas. Favorece, también, la búsqueda de una mejor asignación de los recursos destinados a este tipo de investigación. En cierta forma, es un formato cuyo diseño respondería mejor a las necesidades de desarrollo de académicos con trayectoria científica de reconocimiento internacional que otros programas, algunos de los cuales fomentan el crecimiento de las capacidades mediante proyectos que favorecen la iniciativa individual de investigadores (Halm D. et al, 2012).

Eficacia y Calidad

Los centros en funcionamiento⁸ en el período 2010-2013 han seguido una tendencia promedio de incremento, la cual responde a la calidad y mérito de las propuestas recibidas (anteproyectos

⁸ Se considera centro en funcionamiento a aquel que inicia efectivamente sus actividades en el año respectivo junto con los de continuidad (incluidos los que finalizan sus actividades en dicho período anual).

y proyectos finales seleccionados) y al incremento de recursos⁹, cambio que es especialmente notorio a partir del traspaso de dependencia del Programa al Ministerio de Economía. Al examinar el crecimiento de los centros en un período mas amplio, es posible constatar que la tasa promedio anual entre el año 2006 y el 2013 alcanza a un 11.7%. El Gráfico 1 muestra el total de centros en funcionamiento 2010-2013, y su desglose en Institutos y Núcleos.



Fuente: Elaboración propia a partir de archivos ICM.

Nota: El total de centros incluye los nuevos (que iniciaron su funcionamiento en el año); continuidad, la cual también considera los centros que prosiguen su funcionamiento en una segunda etapa (renovación); por último, figuran además los centros que terminan su funcionamiento en el año respectivo.

El número de núcleos es siempre mayor que el de los institutos, (explicable por los requisitos para su formación). El Consejo Directivo no tiene criterios pre establecidos para definir cuotas al respecto.

Los centros ICM basan su funcionamiento en un equipo de investigadores que se asocian, que aportan colaboración en líneas de investigación y que generan sinergias con su quehacer. Los datos disponibles están contenidos en el Cuadro 2, en el cual se les clasifica en asociados¹⁰ (dentro de los cuales está el investigador responsable), senior¹¹, adjuntos¹² y otros. Esta última categoría considera a investigadores que participan por períodos acotados de tiempo en proyectos e iniciativas del centro. La incidencia de grupo denominado “otros” en el total (del orden de un 17% en promedio para el período) debe llevar a una mejor especificación por parte de la Secretaría Ejecutiva de ICM.

⁹ El presupuesto total del Programa creció entre 2010 y 2013 en M\$ 2.683.400 (31,8%), y el presupuesto de las transferencias (con las que se financian estos centros) creció en M\$ 2.191.324(26%) en el mismo período.

¹⁰ Inv. Asociado es aquel que cuenta con una destacada trayectoria en investigación científica respaldada por publicaciones y por el reconocimiento de la comunidad científica nacional e internacional, que posee responsabilidad en la ejecución del proyecto

¹¹ Inv. Senior es aquel que cuenta con una trayectoria científica extensa y destacada que presta consejería y apoyo científico técnico al proyecto y a sus investigadores

¹² Inv. Adjunto es aquel que apoya las actividades científico técnicas del proyecto, careciendo de obligaciones administrativas.

Cuadro 2. Investigadores participantes en los Centros ICM, según categoría y por año

Total Centros	2010		2011		2012		2013	
	N	%	N	%	N	%	N	%
I. Asociados	159	36,4%	197	42,5%	182	39,1%	178	39,0%
I. Senior	43	9,8%	76	16,4%	57	12,3%	56	12,3%
I. Adjuntos	122	27,9%	155	33,5%	144	31,0%	140	30,7%
Otros(*)	113	25,9%	35	7,6%	82	17,6%	82	18,0%
Total	437	100%	463	100%	465	100%	456	100%

Fuente: ICM.

(*) En la categoría *Otros* figuran personas que también trabajan como investigadores en el centro respectivo, cuya edad debiese estar entre 30 y 40 años y que no están en posgrados. El registro de este dato se recopila directamente de la memoria anual del centro respectivo y no es indagado por la Secretaría Ejecutiva del Programa.

Los indicadores definidos para evaluar el cumplimiento del propósito se construyeron a partir del Estudio Complementario realizado en el contexto de esta evaluación¹³. Este entrega antecedentes relativos a la generación de conocimiento en una dimensión universal y en base a su divulgación a través de artículos contenidos en revistas que alcanzan visibilidad internacional. Los cuadros siguientes presentan para el conjunto de los centros ICM en el período en evaluación (2010-2013): el número de artículos publicados, su clasificación según el cuartil en que se ubica la revista respectiva, las citas alcanzadas, la evolución de los trabajos con liderazgo y la excelencia de tales publicaciones. Las definiciones de impacto normalizado, liderazgo y excelencia figuran al pie de cada cuadro. Para cada indicador se procede a comparar la situación con el conjunto de la producción chilena y de FONDAP de CONICYT, asumido como un Fondo con objetivos similares a ICM (ver Anexo 9 del Informe Final)¹⁴.

En el Cuadro 3 se aprecia que, para el período en evaluación, la participación con respecto al total de productividad de Chile del programa, fluctúa en torno al 5%, similar a la participación de FONDAP.

Cuadro 3. Número de artículos publicados por ICM y por tipo de centros en revistas con visibilidad internacional, comparado con la producción de FONDAP y de Chile, por año

Programa	2010	2011	2012	2013
Centros ICM	428	328	461	378
Institutos	220	159	210	159
Núcleos	208	169	246	213
Núcleos Cs. Naturales y Exactas	185	147	207	193
Núcleos de Cs. Sociales	23	22	39	20
Chile	7042	7620	8578	8756
FONDAP	415	462	377	406
%ICM respecto de Chile	6,1	4,3	5,4	4,3
%FONDAP respecto de Chile	5,9	6,1	4,4	4,6

Fuente: ICM, SCImago/Scopus

¹³ El Estudio Complementario consistió en el levantamiento y análisis de información cuantitativa proveniente de los centros ICM para establecer impacto, liderazgo y excelencia de su producción científica, fue realizado por un equipo de Scimago Research Group dirigido por Atilio Bustos.

¹⁴ El Programa FONDAP posee características equivalentes en su diseño, aunque se distingue de los Institutos ICM, en que en estos últimos se investiga en todas las áreas del conocimiento relacionadas con las ciencias naturales y exactas, en cambio en los Centros FONDAP se desarrolla investigación de excelencia en áreas prioritarias para el país.

Pese a que la participación del ICM en la producción de chilena muestra disminución respecto del año inicial del período de evaluación, como lo expresa el Cuadro anterior; en el Cuadro que sigue se muestra que alrededor del 80% de los artículos del período son publicados en revistas del más alto índice de impacto (Q1), muy por sobre el 38% alcanzado a nivel del país.

Cuadro 4. Número de artículos publicados en revistas con visibilidad internacional, según cuartil de revista de publicación y composición

	2010		2011		2012		2013	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Q1 ICM	324	78,3	246	80,4	339	76,7	294	83,1
Q2 ICM	64	15,5	38	12,4	69	15,6	51	14,4
Q3 ICM	20	4,8	17	5,6	24	5,4	7	2,0
Q4 ICM	6	1,5	5	1,6	9	2,0	2	6,0
Total ICM	414		306		441		354	
Sin Q	14		22		20		24	
Q1 Chile		38,1		38,8		38,1		38,1

Fuente: ICM, SCImago/Scopus

En términos de citas por documento al año, el Programa ICM alcanza un promedio que es superior con la obtenida a nivel país¹⁵ para cada año tal como lo muestra la línea que consigna la diferencia (Cuadro 5). El número de citas por centro se distribuye de una forma muy disímil, si bien este valor depende directamente del campo temático propio de las actividades de cada centro (muy altas, por ejemplo en Astronomía).

Cuadro 5. ICM: Evolución citas por documento por año y su comparación con FONDAP y con Chile

Programa	2010	2011	2012	2013
Centros ICM	11,51	6,78	3,60	0,62
Institutos	8,88	6,92	4,77	0,43
Núcleos	14,30	6,64	2,66	0,78
Chile	5,84	4,05	2,1	0,48
FONDAP	6,15	1,83	1,03	

Fuente: ICM, SCImago/Scopus

Nota: La producción citable como documento incluye artículos de investigación, de revisión y ponencias a congresos.

A partir de los resultados consignados en el cuadro anterior es posible determinar el impacto normalizado el cual toma un valor 1, representativo del promedio de cada área a nivel mundial. El impacto así medido de ICM supera entre el 2010 y 2012 a la media del país en más de un 40%. Un porcentaje similar por sobre el país presenta FONDAP en dos años de registro, 2010 y 2011.

¹⁵ Cabe mencionar que esta medición puede crecer conforme van pasando los años, por ende, para poder estimar si un artículo tiene relevancia entre sus pares a nivel internacional, lo más recomendable es observar el comportamiento de este índice en un período de tiempo mayor, el que además puede variar según la disciplina. Por esta razón el índice de citas presenta una disminución en el período evaluado.

Cuadro 6. ICM: Evolución del impacto normalizado por año y su comparación con FONDAP y con Chile

Instrumento	2010	2011	2012	2013
Centros ICM	1,51	1,36	1,51	0,96
Institutos	1,56	2,09	1,71	0,92
Núcleos	1,51	1,36	1,51	0,96
Chile	0,90	1,00	1,02	1,03
FONDAP	1,35	1,52		

Fuentes: ICM, SCImago/Scopus

Nota Impacto normalizado es el valor normalizado que compara el nivel de citación obtenido por el programa de acuerdo al nivel de actividad por área científica en relación a la obtenida por las mismas áreas en el mundo.

En el Cuadro 7 se puede observar la evolución del liderazgo que obtiene el Programa ICM con respecto a Chile. Se aprecia tanto una amplia diferencia de liderazgo obtenido por los investigadores del Programa versus los alcanzados a nivel de país, como una similitud con los de FONDAP.

Cuadro 7. Evolución de trabajos en liderazgo del ICM, FONDAP y Chile, por año

Programa	2010	2011	2012
Centros ICM	419	319	439
% ICM	97,90	97,26	95,23
Chile	4752	5174	5807
% Chile	67,48	67,94	66,97
% FONDAP	97,08	91,13	

Fuentes: ICM, SCImago/Scopus

Liderazgo: número de artículos de un país o institución o investigador en que recae la conducción de la investigación (diseño y dirección), determinado a partir del autor correspondiente.

Nota: para el indicador de liderazgo se requiere que la producción del 2013 este completa. Por convención ese nivel se logra el 31 de diciembre del 2014.

En el Cuadro 8 se presenta la evolución de los artículos científicos que alcanzan la excelencia por el Programa ICM en comparación con Chile y con FONDAP. De él se desprende que el nivel alcanzado por el Programa es notoriamente mayor al del país, aunque ligeramente por debajo de FONDAP. El ICM obtiene para los años 2010-2011 un nivel de excelencia total de 14,9% y 16,8%, en tanto FONDAP alcanza 17,5% y 18,2%, respectivamente. Sin embargo, este valor de ICM es un promedio del conjunto de centros activos durante el período de estudio, a lo que hay que agregar que cerca de un 47% de los centros no cuentan con publicaciones con niveles de excelencia (Ver Anexo 9 del Informe Final). A la vez, en el conjunto de centros que sí alcanzan dicho nivel, se presenta un rango de distribución que va desde aquellos que lo logran únicamente en un 10% de su producción, mientras que hay otros que se aproximan al 40%.

Una fracción indeterminada del porcentaje de 47% de centros que no producen artículos que llegan al nivel de excelencia, está asociado a Núcleos que están aún en un ciclo de maduración (0-2 años). Por ejemplo, en el 2011 había 29 de estos centros que estaban en dicho ciclo, de los cuales 17 (11 de Cs Naturales y 6 de Cs Sociales) iniciaron recién su funcionamiento ese año. Otra fracción, podría tener relación con el hecho que en Cs Sociales (con excepción de Economía y alguna otra área disciplinaria) existe un rezago estructural en los países de América Latina en cuanto a divulgar su producción en revistas con visibilidad internacional (Scimago Lab., julio 2014). Por último, conviene añadir las consecuencias que arrastra un hecho de índole más general, como es el que ICM no exija en las publicaciones que se generan en las actividades de los centros, el reconocimiento de la fuente de financiamiento.

Cuadro 8. Evolución de trabajos que alcanzan la excelencia del ICM, FONDAP (%) y Chile, por año

	2010		2011		2012	
	N	%	N	%	N	%
Centros ICM	64	15,0	55	16,8	57	12,4
Chile	614	9,3	703	9,8	769	9,4
FONDAP		17,51		18,23		

Fuente: ICM, SCImago/Scopus

Nota1: Excelencia es el número de artículos de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinado.

Nota 2: La obtención del indicador de excelencia se consigue a partir de la totalidad de la producción del 2013. Por convención ese nivel se logra el 31 de diciembre del 2014.

Por último, en el Cuadro 9 siguiente se puede constatar que el nivel de liderazgo con excelencia de la producción científica de la ICM, para el período consignado, alcanza un nivel muy por sobre el 10% de excelencia esperada mientras que el FONDAP obtiene resultados levemente superiores.

La excelencia liderada es un indicador de calidad, el cual a su vez da cuenta de fortalezas existentes en los programas no obtenidas por colaboración internacional. Es decir, este indicador está mostrando que en aquellos centros que alcanzan excelencia es por su propia capacidad y no por el efecto de arrastre que proporciona la asociatividad internacional. Resulta ser la comprobación más evidente de la participación en este Programa de centros que están en la frontera del conocimiento, si bien hay que reiterar que cerca del 47% de los centros no alcanzan resultados que los permitan situarse en esta categoría.

Cuadro 9. Liderazgo con excelencia del ICM por año y su comparación con Chile

Programa	2010	2011	2012
Centros ICM (documentos únicos)	62	52	57
% respecto del total ICM	14,49	15,85	12,36
Institutos	32	29	31
% que aporta Institutos a ICM	51,61	55,77	54,39
Núcleos	30	27	31
% que aporta Núcleos a ICM	48,39	51,92	54,39
Chile (documentos únicos)	227	239	264
% de la producción chilena que alcanza la excelencia liderada	3,45	2,98	2,6
% que aporta FONDAP	16,71	17,24	s.i.

Fuente: ICM, SCImago/Scopus

Notas:

Excelencia con liderazgo: número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado en donde el trabajo además alcanza la excelencia.

% de excelencia con liderazgo: proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la excelencia.

En los años 2011 y 2012 se producen documentos que alcanzan la excelencia con traslajos entre Institutos y Núcleos.

En resumen, a partir de los resultados mostrados en los Cuadros antes mencionados se puede concluir que en los indicadores de calidad de artículos, y por ende, la producción del conocimiento, que son generados al alero del Programa son consistentes con sus propios objetivos. Conviene advertir, sin embargo, que los resultados por centro, en lo referente a la generación de conocimiento difundido a través de artículos en revistas de corriente principal (base Scopus), son muy dispares y que hay marcadas diferencias entre centros en este tipo de producción cuando se ocupa el indicador de excelencia.

Una segunda parte de la producción de los centros ICM dice relación con el impacto alcanzado en términos de transferencia tecnológica y de innovación. La reubicación institucional del Programa en el Ministerio de Economía posibilitaría, hipotéticamente, un mayor nivel de vínculos de los centros ICM con el sector productivo público – privado, con el consiguiente efecto en transferencia tecnológica. Algunos Institutos y Núcleos despliegan desde antes interesantes acciones que involucran estudios y transferencia de soluciones innovadoras.

Uno de los esfuerzos de innovación situados en los centros son las solicitudes de patentes, aspecto sobre el cual ICM mantiene un registro. Las estadísticas de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) son una de las mejores maneras de medir el nivel de innovación de cada país, porque reflejan las patentes de mayor potencial, que son aquellas que pueden adquirir valor en otros países. El cuadro 10 contiene el número de patentes solicitadas por Centros ICM, distinguiendo entre aquellas presentadas en el país de origen de aquellas solicitadas a nivel internacional. Según datos de la OMPI, Chile el 2013 presentó 140 solicitudes de patentes internacionales, una cifra mínima si se la compara, por ejemplo, con las 1600 presentadas por Israel (OMPI, 2014).

El número de patentes resultantes del Programa ICM conviene calificarlo en relación con sus propósitos declarados. La investigación de frontera apunta más a acrecentar y favorecer el quehacer en pos del conocimiento científico básico o fundamental que al desarrollo de innovaciones patentables. En tal sentido, la innovación es más una consecuencia que se encadena con el nuevo conocimiento que una meta en sí misma. Con todo, el resultado tiene que ser dimensionado en términos de los efectos esperados con el cambio de dependencia del Programa al MINECON y con el consiguiente aumento de recursos para su financiamiento (FIC y ENI). Desde esta perspectiva, se puede concluir que esta nueva dependencia no ha implicado cambios en los propósitos iniciales del Programa, tal como se deduce de las evidencias sobre producción científica presentadas anteriormente.

Cuadro 10. Número de patentes presentadas por Centros ICM según país y estado actual de la solicitud

Año	Solicitadas			Estado actual	
	Chile	Otros países/PCT(*)	TOTAL	En revisión	Otorgada
2006			0		
2007	1	2	3	1	2
2008	3	5	8	1	7
2009	3	1	4	1	1
2010	5	1	6	5	
2011		1	1		
2012	1	2	3	2	
2013	1	3	4	1	

Fuente: ICM

(*) PCT: Sistema internacional de patentes, que facilita la adquisición de derechos de patentes en múltiples jurisdicciones, por conducto de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Por otra parte, uno de los incentivos importantes para materializar iniciativas de frontera en investigación es el aporte ICM para constituir redes formales de colaboración científica (uno de los subcomponentes del Programa). Entre los factores de mérito de los investigadores de un centro está la capacidad de generar una activa colaboración científica con académicos de centros de prestigio internacional. El cuadro siguiente contiene el número promedio anual de las redes según tipo de Centros. En Scimago Lab/Conicyt, 2013, se plantea que en promedio los trabajos en colaboración internacional e internacional + nacional alcanzan en el país unos

impactos que se sitúan entre 20 y 30 puntos porcentuales sobre la media del mundo. Sin embargo, lo que importa es el liderazgo de Chile en la agenda de temas a investigar, punto sobre el cual el Programa ICM refleja con claridad por los resultados obtenidos en liderazgo en conjunto con excelencia y con impacto normalizado, aspectos que dan cuenta de la contribución de ICM a reforzar la autonomía e independencia del país en la conformación de su propuesta investigativa.

Cuadro 11. Número promedio anual de redes formales generadas por Centros, Institutos, Núcleos (Ciencias Naturales y Exactas, y Ciencias Sociales)

TOTAL CENTROS	2010	2011	2012	2013
n° de Centros	27	40	31	39
n° de redes generadas	13	27	40	38
Promedio de redes generadas por Centro	0,5	0,7	1,3	1,0
Institutos	2010	2011	2012	2013
n° de Institutos	5	6	6	7
n° de redes generadas	6	14	17	15
Promedio de redes generadas por Instituto	1,2	2,3	2,8	2,1
Núcleos	2010	2011	2012	2013
n° de Núcleos	22	34	25	32
n° de redes generadas	7	13	23	23
Promedio de redes generadas por Núcleo	0,3	0,4	0,9	0,7

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por ICM

Impulsar la participación de jóvenes talentosos e interesarlos en un quehacer investigativo de frontera para que se incorporen a los esfuerzos de producción de conocimiento en los distintos niveles y fases, es uno de los componentes relevantes del Programa ICM. La formación de estas personas abre espacio tanto para la renovación como para el crecimiento de la base científica nacional y contribuye a vitalizar el aporte de I+D a la innovación y con ello a incrementar la competitividad económica del país.

El cuadro 12 permite dimensionar el número de personas que contribuyen a las actividades de los centros (estudiantes de pregrado¹⁶) y que desarrollan iniciativas vinculadas a sus propios procesos formativos (doctorandos y postdoctorados¹⁷). Sin embargo, los antecedentes que recolecta el Programa son un registro administrativo del número de persona involucradas según el nivel de formación que presentan. De manera que los indicadores de Eficacia asociados a este componente, no son fáciles de determinar, tal como acontece con otros aspectos del Programa.

Cuadro 12. Jóvenes en formación científica participantes en los Centros ICM según nivel y por año

	2010		2011		2012		2013	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pregrado	423	32,5%	308	31,4%	397	26,5%	337	25,4%
Magíster	290	22,3%	223	22,7%	464	31,0%	413	31,1%
Doctorado	447	34,3%	354	36,0%	500	33,4%	452	34,1%
Postdoc	143	11,0%	97	9,9%	137	9,1%	124	9,4%
Total	1303	100,0%	982	100,0%	1498	100,0%	1326	100,0%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por ICM

¹⁶ Estudiante que se encuentra realizando su tesis de licenciatura o trabajo de título referido a las líneas de investigación del proyecto.

¹⁷ Profesional con grado de doctor que se encuentra realizando una investigación postdoctoral referida a alguna de las líneas de investigación del proyecto.

El tercer componente del Programa considera el financiamiento de un amplio repertorio de actividades de proyección al medio externo de los centros ICM, desde las que implican transferencia de conocimiento con el propósito de crear valor hasta las que procuran difundir los conocimientos en distintos públicos interesados, como alumnos del sistema escolar de distintas localidades, procurando retroalimentar así el quehacer de los investigadores con sus inquietudes y expectativas. Es una de los componentes singulares de este Programa y tiene relación con el propósito de generar vínculos con sectores interesados (*stakeholders*), de forma que el contacto con el medio, con el mundo exterior, sea fuente de inspiración para los investigadores. Sin embargo, pese a que estas actividades están identificadas por el Programa ICM como resultado, no se encuentran tipificadas para diseñar índices de medición de este aporte científico al ámbito público-privado.

Economía

El Programa ICM tiene asignación directa en la Ley de Presupuestos. También, recibe aportes de terceros que los Núcleos e Institutos del Programa reconocen en sus memorias anuales y que les sirven para cumplir sus objetivos. Además, el Programa recibe aportes no pecuniarios, que las instituciones albergantes, normalmente Universidades, entregan para que los centros ICM puedan realizar su trabajo, datos sobre los cuales no se tiene registro.

Los recursos presupuestarios transferidos por MINECON representan el 56% del financiamiento del Programa ICM entre los años 2011 y 2013, mientras que en el año 2010 (de traslado a MINECON), representó el 37% del total de fondos disponibles por el Programa, ello asociado principalmente con la alta estimación de los aportes de terceros conseguidos ese año por los centros ICM.

El presupuesto total del Programa ICM representa, en 2013, el 7,65% del presupuesto de la Subsecretaría de Economía.. Entre 2010 y 2014 se observa que, en términos reales, el Programa ha aumentado su asignación directa desde el Presupuesto Nacional en 29%, llegando a M\$10.836.562 (pesos de 2014). Para el período 2010 al 2013, se observa una caída de 49% en los aportes de terceros, monto que para 2013 se estima en M\$7.630.507 (pesos de 2014).

Cuadro 13. Fuentes de financiamiento del programa (en miles de pesos de 2014)

Fuentes de Financiamiento	2010		2011		2012		2013		2014		Var. 2010-2014
	Monto	%									
1. Presupuestarias	\$ 8.924.182	37%	\$ 8.719.927	52%	\$ 9.576.997	58%	\$ 11.115.728	59%	\$ 10.844.352	100%	22%
1.1. Asignación específica	\$ 8.425.877	35%	\$ 8.714.208	52%	\$ 9.570.668	58%	\$ 11.109.277	59%	\$ 10.836.562	100%	29%
1.2. Asignación institución respons.	\$ 498.305	2%	\$ 5.719	0%	\$ 6.329	0%	\$ 6.451	0%	\$ 7.790	0%	-98%
1.3. Aportes de otras inst. públic.	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0	0%	0
2. Extrapresupuestarias	\$ 14.989.494	63%	\$ 7.903.344	48%	\$ 7.029.859	42%	\$ 7.630.507	41%	\$ 0	0%	-100%
2.1 Otras fuentes,	\$ 14.989.494	63%	\$ 7.903.344	48%	\$ 7.029.859	42%	\$ 7.630.507	41%	\$ 0	0%	-100%
Total	\$ 23.913.676		\$ 16.623.271		\$ 16.606.856		\$ 18.746.235		\$ 10.844.352		-55%

Fuente: Ley PPTO 2010, 11, 12, 13 y 14 (web Dipres); En 2010: Minuta identifica asignaciones ST21, 22 y 29; y en aportes extrapresupuestario, uso memorias de Núcleos e Institutos 2010, 11, 12, 13, 14. No se conocen apor. Exppt. de 2014

- Ejecución presupuestaria

La ejecución presupuestaria del Programa ICM es excelente en relación con los recursos presupuestarios que el Ministerio de Economía, MINECON, le traspasa, entre 2012 y 2013 alcanza casi el 100%, mientras que en 2011 baja a 95,5% y en 2010 muestra respecto del presupuesto original un fuerte nivel de sub ejecución, de 62,1%. Los altos niveles de ejecución del 2011 al 2013 están asociados, por un lado, al hecho que la mayor parte de su presupuesto son transferencias (95,0% promedio entre 2010 y 2013) a los centros adjudicados en los concursos del período y que están en ejecución de los concursos anteriores. La baja ejecución del año 2010 se debe a que hubo un retraso en la adjudicación del concurso de Institutos 2009, programada para octubre del 2010. Este retraso produjo la no ejecución del primer año de asignación de 3 Institutos, por lo que ese dinero se tuvo que devolver y asignar nuevamente el año siguiente

- Aportes de terceros

Los centros de ICM reciben aportes de terceros; principalmente son fondos estatales de distinta naturaleza, entregados a proyectos desde CONICYT (FONDECYT, FONDEF, FONDAP, PIA) o de CORFO (FIC, INNOVA). Alcanzan en 2013 el 55% de los fondos apalancados por los centros de ICM. Los centros que capturan la mayor proporción de los recursos nacionales e internacionales, son los institutos, con un 64% del aporte externo durante 2013.

Eficiencia

- A nivel de resultados intermedios y finales.

El análisis de costo eficiencia del Programa ICM se realiza sobre la base de los indicadores de eficiencia- resultado (finales e intermedios) definidos en la Matriz de Marco Lógico con que se evalúa. A partir de los datos de producción, generados por el Estudio Complementario realizado en el contexto de esta evaluación, y del gasto anual del programa, se observa que, en términos globales, los costos por publicación de los investigadores de los centros ICM alcanzan en promedio, durante el período 2010-2013, un valor de M\$ 39.354; mientras que el costo por cita

lograda por estas mismas publicaciones (SCOPUS), alcanza a M\$ 22.990 promedio del período, ver cuadro 14. A la vez se observa que, en términos globales, el gasto por investigador de los centros ICM alcanza a M\$ 38.726 promedio en el período. Las estimaciones se realizan considerando el total del gasto de producción del Programa destinado al componente 1 (establecer centros de investigación de frontera con financiamiento público), que incluye los recursos presupuestarios más los aportes de terceros.

Cuadro 14: Costos unitarios de las producciones de los centros ICM. En M\$2014.

	2010	2011	2012	2013
Costo global de un artículo (SCOPUS)	\$ 42.101	\$ 40.749	\$ 28.054	\$ 46.513
Costo global de citas de artículos (SCOPUS)	\$ 3.657	\$ 6.013	\$ 7.791	\$ 74.500
Gasto global por investigador de centro ICM	\$ 46.201	\$ 34.109	\$ 34.577	\$ 40.017

Fuente: ICM y Estudio Complementario

Una estimación del gasto global por beneficiario (investigadores son beneficiarios intermedios del Programa) es proporcionada por el indicador del gasto anual del programa ICM por investigador asociado a los centros que financia (núcleos e institutos). Indicador que muestra una tendencia creciente en el período 2010 a 2013, pero que en los años 2012 y 2013, se ha mantenido cerca de M\$ 18.000, lo cual es un valor esperable, al menos en comparación con los gastos por investigador de FONDECYT a 2012, que alcanzan a \$15.183 (pesos 2014). Este gasto incluye solo el presupuesto de la nación, pero se sabe que los centros ICM realizan su trabajo investigativo con una alta proporción de aportes de terceros. Al considerar estos aportes el gasto por investigador de los centros ICM sube a M\$38.726, promedio del período, indicando que los investigadores de los centros pueden realizar un gasto algo superior al doble del de otros investigadores del país. Situación que es válida por la calidad de sus producciones

Sin embargo, información sobre la calidad de las publicaciones indica que al menos un 45% de los centros no tiene producción de excelencia, señalando que una parte importante de los recursos (por determinar) no está siendo canalizado a investigación de frontera (indicadores de excelencia con liderazgo), lo que sería un indicio de baja eficiencia en estos centros del Programa.

- A nivel de actividades y/o componentes. Relación gastos con productos

El total de recursos del Programa (los entregados por el presupuesto de la nación y los captados de terceros por los centros ICM), están orientados, como corresponde a sus objetivos, a financiar principalmente el establecimiento de centros de investigación. En promedio, en el período 2010-2013, se destina el 87,8% a la generación de conocimiento de frontera, mientras que el 8,7% en promedio, se destina a la formación de jóvenes científicos.

Cuadro 15: Distribución del total de recursos disponibles por ICM (presupuestarios y aportes de terceros), por componentes. En M\$2014.

	2010		2011		2012		2013	
Componente 1 establecer centros de investigación de frontera con financiamiento público	\$ 18.019.308	89,25%	\$ 13.365.813	84,63%	\$ 12.932.671	80,44%	\$ 17.581.948	96,35%
Componente 2 apoyo a la formación de jóvenes científicos	\$ 1.367.571	6,77%	\$ 1.942.141	12,30%	\$ 2.495.496	15,52%	\$ 74.845	0,41%
Componente 3 Financiamiento de actividades de proyección al medio externo de los centros ICM	\$ 802.753	3,98%	\$ 484.587	3,07%	\$ 650.021	4,04%	\$ 590.915	3,24%
Total	\$ 20.189.632	100,00%	\$ 15.792.541	100,00%	\$ 16.078.188	100,00%	\$ 18.247.708	100,00%

Fuente. Datos ICM

- Gastos de Administración

El gasto de administración del Programa considera los gastos de la Secretaría Ejecutiva de la ICM y los gastos estimados por el respaldo entregado por los sistemas administrativos de las Subsecretarías ministeriales (MIDEPLAN en 2010 y de Economía desde 2011), la suma de estos valores fluctúan alrededor del 2,5% del gasto total del Programa. Al incorporar estimaciones los gastos de administración de los centros ICM, que declaran realizan con los fondos que les aportan, el Programa alcanzaría a un gasto de administración estimado, que en los dos últimos años muestran niveles de 4,8% comparables con otros Fondos estatales similares como FONDECYT, PIA y otros.

Principales conclusiones sobre el Desempeño Global

1. El programa puede dar cuenta del incremento de la cantidad y calidad del conocimiento científico y tecnológico de frontera del país, en la medida que participa en un 5%, en promedio del período, con la productividad total de Chile. Asimismo, da cuenta de la calidad del conocimiento generado a través de los indicadores de documentos publicados, de citas bibliográficas en publicaciones de visibilidad internacional, de la excelencia y del liderazgo; que superan ampliamente el promedio chileno y se ubica con resultados similares, en algunos casos levemente inferiores, respecto al programa FONDAP que tiene objetivos procesos de producción similares. Sin embargo, no puede dar cuenta del aporte que este conocimiento científico hace a la competitividad del país, tal como se establece en el fin del programa, al no identificar la aplicación productiva que tiene el conocimiento generado, ni identificar orientaciones concretas en la gestión y diseño del programa para contribuir a lograrlo.
2. La evaluación anual de los centros se efectúa a partir de memorias anuales que cada uno de ellos debe formular. Sin embargo, no alcanza una cobertura que permita sostener que se efectúa con regularidad. Se apreciaron distintos argumentos como son la falta de evaluadores expertos en el tema de los Centros o impedimentos de tipo administrativos que dificultan la contratación de los evaluadores en forma oportuna.
3. La información levantada por ICM a través de dichas memorias, apunta más a un registro de actividades realizadas que a un intento de medir en forma normalizada los impactos buscados o esperados por el Programa mediante las actividades de los distintos centros. Es decir, carecen de la sistematicidad requerida para reflejar resultados en indicadores medibles, definidos con sentido estratégico.
4. La comunidad científica manifiesta interés por este Programa con un comportamiento relativamente estable en los años del período bajo estudio y en relación con años anteriores. La disponibilidad de mayores recursos para asignar ha permitido elevar muy marginalmente la tasa de adjudicación algo sobre el 10% en el concurso del 2010. La selección por evaluadores internacionales es exigente y se destaca como uno de los puntos fuertes de este Programa. Se basa inalterablemente en el mérito de los investigadores (principales y asociados) y de la calidad en perspectiva de la propuesta.
5. Existen Institutos y también Núcleos que han concluido sus actividades conforme a los tiempos y exigencias del Programa. Respecto de éstos el Programa no ha realizado seguimiento y debiera hacerlo. Puesto que si lo que se busca es conformar equipos de excelencia, con investigación de frontera, la hipótesis a comprobar es de qué modo esta

condición ha prevalecido en el tiempo, si las sinergias buscadas continúan desplegándose, no obstante haber concluido los aportes de ICM¹⁸.

6. El ICM al pasar a depender del MINECON quedó en un estado de tensión con decisiones de política propias de este sector, el cual hasta ahora no se ha podido resolver. En la práctica, desde que el traslado se materializó no ha existido cambio alguno en el diseño del Programa desde las bases de los concursos hasta las pautas de asignación de recursos por el Consejo. Sus instrumentos no están diseñados para profundizar la contribución a la competitividad del país. Influencia importante tendrá en la resolución de los objetivos esperados de este Programa, la definición que se haga en el futuro inmediato sobre la institucionalidad de la ciencia y tecnología respecto de la cual el actual gobierno tiene definiciones programáticas cuya implementación está aún pendiente.
7. El Programa debería reestudiar parte de las actividades de este componente, puesto que la divulgación de conocimiento a sectores de la sociedad como escolares podría hacerse, por ejemplo, mediante las propuestas, herramientas e incentivos del Programa Explora de CONICYT, para centrar así los esfuerzos que se perseguirían en este componente en aspectos de innovación y su transferencia. La dependencia del Ministerio de Economía que tiene actualmente el Programa, debiera conducir en la dirección señalada, acotándolo en los límites de vinculación con los sectores productivos. Una decisión de esta índole implicaría incorporar exigencias como contratos con empresas que incluyan aportes con recursos frescos de éstas, lo que garantiza pertinencia y delimita el subsidio público. Si bien hay buenos ejemplos al respecto en actividades de estudio y de proyectos desplegadas por algunos centros en años del período (como señala Meller, en entrevista de, mayo 2014), dicha práctica no se ha generalizado

Respecto de las preguntas específicas a responder sobre el desempeño global, se puede indicar lo siguiente:

- ¿Resuelve el programa el problema para el cual fue creado?
Se debe reconocer que el objetivo de colaborar a incrementar la competitividad país presenta por sí solo grandes dificultades para determinarlo, específicamente, para dimensionar la brecha de conocimiento, productividad y crecimiento económico a la que ICM está llamado a colaborar en su resolución. Sin embargo, el análisis de los instrumentos del programa no dan cuenta de un diseño orientado a profundizar la contribución a la competitividad del país; y los resultados obtenidos, que sí dan cuenta de un aumento en la calidad y cantidad del conocimiento científico de frontera, no permiten identificar, de manera sistemática, en qué medida este incremento tiene un acercamiento productivo.
- ¿Tiene un costo razonable?
Presenta dificultades pronunciarse sobre los costos de producción al no poder comparar, por ejemplo, con un estándar internacional o con el costo de producción del programa FONDAP que, al igual que ICM articula financiamiento de diferentes fuentes. El gasto promedio por beneficiario (investigador) alcanza M\$38.726 en el período, considerando los aportes de terceros que capturan los centros ICM para realizar sus proyectos de investigación, Sin embargo cuando se utilizan sólo los aportes presupuestarios para estimar este indicador, se observa, en 2012 y 2013, un valor cercano a M\$ 18.000; cifra que es cercana a la correspondiente a los gastos por investigador de FONDECYT a 2012, y que alcanzan a M\$ 15.183.

¹⁸ El ICM se inició con 3 Institutos y solamente dos superaron la evaluación intermedia. Al cumplirse el plazo de 10 años formularon una nueva propuesta y uno de ellos no consiguió aprobación; pero el segundo, siendo aprobado, no logró ser creado por escasez de fondos presupuestarios.

- ¿Se puede ahorrar obteniendo un mismo nivel de desempeño?
No es posible identificar posibles ahorros en el proceso de producción de los centros ICM, dado su estado de alta interrelación con otros fondos nacionales e internacionales que aportan recursos de forma muy dinámica, según el desarrollo de las líneas de investigación de estos centros.

En definitiva, los aumentos de competitividad del país siguen siendo necesarios para impulsar su crecimiento. Los centros de ICM generan conocimientos de frontera de alto nivel como se ha mostrado en el punto de Eficacia y, además, presentan resultados de calidad, por lo que se justifica la continuidad del Programa, aunque con ajustes en su diseño instrumental y en determinantes estratégicas que permitan visualizar con claridad su aporte a una mayor competitividad del país.

Principales Recomendaciones

Algunas recomendaciones que se desprenden de las conclusiones anteriores son:

1. Procurar la realización de evaluaciones periódicas de todas las memorias u otros documentos que emanen de los centros, de manera que los equipos de investigadores puedan obtener una retroalimentación oportuna.
2. Generar una base de datos que le permita al Programa tener un registro de lo realizado por los centros y disponer de un conjunto de indicadores utilizables en el dimensionamiento de los impactos inmediatos, buscados o esperados por ICM (esta observación también surgió en la evaluación EPG de 2006). También es necesario generar información adecuada para medir todos los aportes de terceros al Programa.
3. Tipificar y normalizar las actividades que realizan los centros para generar indicadores “*ad-hoc*” que permitan la medición de los productos que se generan y de esta manera visibilizar sus resultados. Junto a ello hacer exigible el reconocimiento a ICM como fuente de financiamiento en los diversos productos resultantes, según las convenciones que prevalezcan en cada uno de éstos.
4. Incorporar criterios más directos para dimensionar áreas de impacto de las actividades de los centros en el incremento de la competitividad del país.
5. Rediseñar el instrumento de proyección al medio externo, focalizándolo hacia aportes o soluciones tecnológicas al ámbito público-privado, considerando los énfasis que posee el Ministerio de Economía, las políticas de incentivos hacia la innovación y el tipo de financiamiento que el Programa posee a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

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

AGOSTO 2014

ORD. N° _____/

ANT. : Su Nota N° C-123 del 11/08/14

ADJ. : Remite comentarios a Informe Final
Panel de Evaluación Iniciativa Científica
Milenio

SANTIAGO,

DE : **KATIA TRUSICH ORTIZ**
SUBSECRETARIA DE ECONOMÍA Y EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

A : **PAULA DARVILLE ÁLVAREZ**
DIVISIÓN CONTROL DE GESTIÓN
DIRECCIÓN DE PRESUPUESTO

En relación a la evaluación del Programa Iniciativa Científica Milenio (ICM), efectuado por un Panel Evaluador por encargo de la DIPRES en el marco de la Evaluación de Programas Gubernamentales, remitimos por intermedio de este oficio nuestros comentarios a informe recibido.

Como señalamos en el documento adjunto, el resultados el informe serán sin duda un gran aporte a las medidas que desde el Ministerio de Economía estamos impulsando para mejorar la eficiencia en la gestión, y los resultados concretos que puedan obtenerse desde la ICM.

Considerando la importancia que tiene la ciencia en el proceso de desarrollo del país y el rol de coordinación y generación de políticas públicas que corresponde al Ministerio, ya estamos trabajando en conjunto con el Consejo Directivo de la ICM en elaborar un plan estratégico que oriente el trabajo que se realiza y lo coordine de la mejor manera posible con la estrategia nacional de innovación y desarrollo.

Junto con lo anterior, creemos fundamental dotar a la ICM de mecanismos que permitan mejorar la eficiencia en la gestión y optimizar los procedimientos. Para ello ya estamos realizando un levantamiento completo de procesos y recomendaciones que, con la ayuda de un aumento presupuestario, darán resultados satisfactorios en la línea de lo recomendado en el informe elaborado.

Finalmente, quisiéramos invitarlos a trabajar con nosotros en el desarrollo de estas recomendaciones y la elaboración de metas y criterios de medición que contribuyan a dar seguimiento a las mejoras que se esperan implementar.

Saluda atentamente a Ud.,



KATIA TRUSICH ORTIZ
Subsecretaria de Economía y Empresas de Menor Tamaño

Repuesta a la evaluación del Programa Iniciativa Científica Milenio (ICM), efectuado por un Panel Evaluador por encargo de la DIPRES

Se ha recibido de manera conforme el Informe Final de Evaluación de Programas Gubernamentales - ICM, liderado por DIPRES. En este contexto, acerca del programa ICM y el proceso de construcción de este informe surgen las siguientes reflexiones:

- El proceso de levantamiento fue enriquecedor para ICM desde el punto de vista de contar con una mirada externa al Programa como un todo, junto con la entrega de una profunda revisión conjunta por parte del panel de expertos a la información proporcionada.
- Para calcular los indicadores que se perseguía esclarecer, se debió contratar un estudio complementario, el que lamentablemente entregó sus resultados después de la fecha de la última revisión del informe, por lo que gran parte de la información contenida en este informe final se pudo revisar y analizar en una etapa demasiado tardía para poder aportar más antecedentes o intentar explicar los resultados de algunos indicadores.
- Es interesante poder corroborar a través de una evaluación externa, aspectos que ICM considera destacables acerca de las características únicas de sus fondos concursables y resultados asociados a la investigación y formación de jóvenes científicos que surge de los centros desarrollados a su alero, principalmente:
 - La selección de los proyectos adjudicados es altamente exigente y desarrollada en su integridad por evaluadores internacionales de alto nivel, lo que resalta como uno de los puntos fuertes de este Programa
 - Los gastos de administración del programa ICM son menores al 5%, bordeando el 2,5% en el periodo evaluado
 - La flexibilidad organizativa y presupuestaria y la independencia en las decisiones vinculadas a la investigación - que es uno de sus atributos principales - y no están presentes en otros programas con objetivos similares, y que a su vez, tiene como consecuencia una mejor asignación de los recursos, ya que permite generar líneas de investigación importantes para los centros que no estaban incluidas en el proyecto original y adaptarse a los cambios dinámicos propios de la investigación científica
 - Es importante para crear sinergia entre los investigadores, el énfasis dado a la constitución de redes formales de colaboración, ya que incrementa la capacidad y calidad de la investigación, materializando el objetivo de generar investigación de frontera, siendo también atributos que distinguen a ICM

- Dado el aumento año a año del número de postulaciones se demuestra un interés incremental por parte comunidad científica por este Programa, que se transforma en un soporte para iniciar la operación e interacción disciplinaria
 - Cobertura aproximada del 10% de la masa crítica de investigadores existentes en Chile,
 - La calidad del conocimiento generado a través de los indicadores de documentos publicados, de citas bibliográficas en publicaciones de visibilidad internacional, de la excelencia y del liderazgo, superan ampliamente el promedio del país.
 - En cuanto al indicador de excelencia liderazgo, llama positivamente la atención el resultado alcanzado, porque da cuenta que aquellos centros que alcanzan excelencia es por su propia capacidad y no por la influencia que proporciona la asociatividad internacional
 - La exigencia de generar actividades de Proyección al Medio Externo es una de los componentes únicos de este Programa y tiene relación con el propósito de generar vínculos con sectores interesados
 - La calidad de los pares extranjeros que integran los Subcomités de Programa, que entregan retroalimentaciones certeras y la transparencia en los procesos
- Por otro lado, se ha corroborado que algunas dificultades e interrogantes que han surgido en el Programa tienen que ver con situaciones estructurales que se enfrentan a nivel país, tales como:
 - El desfase entre el desarrollo económico que presenta Chile con respecto a su productividad científica
 - La dificultad que existe en Chile para reconocer futuras investigaciones aplicadas y transferencias tecnológicas que pueden surgir a partir de la investigación básica
 - Dificultad para apalancar recursos desde el sector privado para iniciativas asociadas con investigación, transferencia tecnológica e innovación
 - La cantidad de proyectos calificados como sobresalientes por el jurado internacional y el Consejo Directivo para ser financiados son mayores con respecto a la cantidad de recursos disponibles, por lo que existe una brecha entre los centros que se pueden crear con respecto a la demanda real del país

En cuanto a los proyectos y concursos internos, coincidimos en la necesidad de incorporar iniciativas complementarias que permitan mejorar la calidad de la información disponible y que ayudarían a enriquecer la toma de decisiones y la orientación estratégica del Programa ICM. Sin embargo, se trata de alternativas que necesitan financiamiento que hasta el momento no se ha aprobado en los presupuestos anuales, como por ejemplo:

- Dimensionar el aporte en el incremento de la competitividad, productividad y crecimiento económico del país y el ahorro de recursos gracias a los avances científicos de los centros

- Seguimiento de investigadores de los centros que han terminado para determinar la continuidad de la cohesión del grupo y la evolución de las líneas de investigación desarrolladas durante la afiliación a ICM
- Encuesta de satisfacción a usuarios (en este caso investigadores), aunque cabe señalar, que el informe de productividad científico licitado cada 5 años a una consultora externa cubre en gran parte este punto
- Considerar como resultados de cada centro otros logros que se generan años después de su cierre, ya que por ejemplo, publicaciones y patentes cuentan con tiempos que exceden los convenios con ICM
- Generar registros sistematizados con la información sobre la participación y procedencia de asistentes, entre otras variables tales como territorialidad o género a las actividades de divulgación científica y de redes generadas y producidas por los Institutos y Núcleos
- Evaluar el impacto y mantener un registro actualizado de las nuevas patentes generadas y las asistencias entregadas por centros ICM al sector productivo empresarial y a otras instituciones públicas

Algunas aclaraciones y alcances sobre procesos que están en curso para subsanar algunas de las observaciones presentes en el informe:

- Existe la necesidad de hacer una salvedad metodológica, cuando se compara tanto a los Institutos como a los Núcleos de ICM con los centros FONDAP, porque en ICM se tiene la visión que no son comparables. Lo que si sería comparable por sus características (duración de 10 años y montos de financiamiento) son los Institutos ICM con los FONDAP. Por lo tanto, el peso de los núcleos, a menos que se normalice o pondere de alguna forma en los indicadores calculados, para ICM resultan de menor valor o minimizados frente a los de FONDAP. Por otro lado, está la incidencia de los valores en los indicadores que tienen los núcleos nuevos y que en estricto rigor tienen menor tiempo de duración y por lo tanto, de maduración.
- Durante el mes de septiembre se licitará el tercer Estudio de Productividad Científica y Tecnológica del Programa ICM, abarcando el periodo 2009-2013, el que busca medir la productividad de los centros y su evaluación profunda en varios aspectos importantes, como por ejemplo, establecer una metodología apropiada para evaluar la productividad en el ámbito de las Ciencias Sociales, que incorpore sus particularidades, tales como: la mayor importancia de las Redes de Colaboración comparada con las ciencias naturales, mayor participación regional, baja tasa de niveles de excelencia en publicaciones a nivel

país, el mayor número de investigadores asociados que conforma los núcleos, baja tasa de renovación del concurso 2010, entre otros.

- Se creó en enero de 2014 el área de Gestión Técnica y Estudios en la Secretaría, la que busca generar información acerca de los centros ICM, generar indicadores y estar a cargo de estudios y evaluaciones.
- Se está desarrollando un Sistema de Gestión de Información para sistematizar y contar con una base de datos que permita acceder a información agregada sobre los resultados de la gestión de los centros ICM. Está planificado su uso en línea aproximadamente en febrero de 2015.
- Como reflexión del punto 1 en principales conclusiones del desempeño global y de acuerdo a la información puesta a disposición del panel evaluador, cabe tomar en cuenta que entre el 2002 y 2013 los centros de ICM llevaron a cabo 240 proyectos y actividades con la industria, 171 acciones con el sector público y 80 contribuciones al sector educacional. También, a través de los múltiples descubrimientos y avances científicos y tecnológicos que han surgido de los centros, cabe destacar su contribución a la competitividad del país, como por ejemplo: el desarrollo de una vacuna contra la principal enfermedad bacteriana de la industria salmonícola nacional, que tiene pérdidas que ascienden alrededor de 200 millones de dólares por año, modelos matemáticos desarrollados para reducir costos y aumentar la eficiencia de diversos procesos industriales (minería, forestaria, naviera, acuicultura, transporte, ordenamiento urbano, entre otros sectores) con impactos calculados en 1,2 billones de dólares en 5 años; desarrollo a partir de un núcleo ICM del primer centro latinoamericano de investigación de la empresa Yahoo, entre otros
- Acerca del punto 2 de las principales conclusiones: La ICM tiene como objetivo para el 2015 regularizar el proceso de evaluación de Memorias Anuales de los centros en funcionamiento. Estas evaluaciones están incompletas debido a la falta de recursos humanos disponibles para terminar esta tarea, siendo un tema clave para entregar retroalimentación y seguimiento oportuno de los centros financiados. Junto con lo anterior, se está trabajando en evaluar los sistemas de gestión internos con miras a hacer más eficiente el trabajo de los funcionarios que hoy se desempeñan en el ICM mediante el uso de tecnología o sistemas automatizados. En este contexto, durante el 2010 y 2011 se debieron evaluar 45 Memorias Anuales y efectivamente se obtuvo 43 evaluaciones. Para el año 2012 se han evaluado 20 Memorias Anuales de un total de 30 y las evaluaciones del año 2013 están programadas para noviembre de 2014, por lo que aún no se inicia el proceso. Además las evaluaciones realizadas por ICM no solamente tienen relación con las Memorias Anuales, sino que se evalúa el Programa ICM de manera global y durante sus 15 años de existencia ha sido objeto de evaluación de 5 paneles de expertos extranjeros y 3

paneles de expertos nacionales, contando en consecuencia, con una evaluación rigurosa del Programa y de sus centros.

- En relación con el punto 3 de las conclusiones sobre el desempeño global, efectivamente, la información recabada a través de las Memorias Anuales constituye un registro de actividades realizadas dentro de los 4 ejes de acción de los centros, que en esa instancia no busca normalizar ni medir impactos de manera agregada, sino que es información clave para que los evaluadores tengan una mezcla de información cuantitativa y cualitativa del desarrollo del proyecto. Esta información más tarde es insumo para generar indicadores de productividad, tanto en el seno de la Secretaría Ejecutiva, como por parte de los Estudios contratados para esos fines.
- En lo que concierne al punto 6, de acuerdo a los antecedentes oficiales relativos al traspaso del Programa ICM desde el Ministerio de Planificación al Ministerio de Economía, las razones de ello se fundamentan esencialmente en que, conforme a una de las recomendaciones del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, la Ciencia, Tecnología e Innovación debiesen ordenarse bajo la esfera del Ministerio de Economía, creándose al mismo tiempo el Consejo de Ministros por la Innovación (CMI), presidido por el Ministro de Economía y comprendiendo a los Ministros de Hacienda y de Educación.
- Respecto a las preguntas específicas:
 - ¿Resuelve el problema para el cual fue creado?, plantea que no se ha podido identificar de manera sistemática si el conocimiento generado tiene un acercamiento productivo, donde cabe hacer notar que esta ha sido una inquietud recurrente, respecto de lo cual, se han solicitado recursos 2 años consecutivos en el presupuesto anual para realizar un dimensionamiento sobre del aporte a la producción y este financiamiento no ha sido aprobado
 - ¿Tiene un costo razonable? Se plantea en el cuadro 14: “Costos Unitarios de las Producciones de los Centros ICM”, al respecto, es necesario establecer que el “Gasto Global por Investigador de Centro ICM” es en realidad Gasto Global por Investigador Asociado de Centro ICM”. Esto es absolutamente relevante, dado que el porcentaje de Investigadores Asociados es en promedio, un 25% del total de investigadores del centro, lo que reduce bastante el costo asociado a la producción
- Se desea aclarar también, los siguientes puntos que no quedan bien definidos en el informe:
 - Que dentro de las funciones que cumple el Consejo Directivo sí está contemplada su participación en la definición de las orientaciones estratégicas de la ICM y desde fines de 2013 se trabaja en la nueva estructura de éstas. El Consejo Directivo trabaja en la actualidad, en un conjunto de lineamientos estratégicos,

incluyendo entre éstos: acercamiento e intercambio de experiencias con otros programas que financian centros de excelencia de renombre internacional, la apertura del Programa ICM hacia el desarrollo de investigación científica y tecnológica en ámbitos estratégicos del desarrollo económico y social del país; la identificación de avances y resultados del trabajo de los centros ICM con implicancias en transferencias de tecnología, innovaciones y emprendimientos productivos; entre otros

- Que las bases de concurso y los convenios de financiamiento si exigen la restitución de recursos en casos de no cumplimiento con los compromisos adquiridos en dichos instrumentos

La ICM y la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño estarán atentos a analizar y atender las recomendaciones surgidas de este estudio, con el objeto de adoptar medidas que permitan dar cumplimiento a las mejoras sugeridas.

Se valora el estudio realizado y se espera contar con el apoyo adecuado de recursos que permitan llevar a cabo mejoras que permitirán optimizar la gestión y generar información que acompañe la toma de decisiones.