

1. CÓDIGO DE LA COMUNICACIÓN: 510

2. TÍTULO COMPLETO: El Fortalecimiento de Las Capacidades de I+D: Financiamiento Público para la Adquisición de Equipamiento.

3. EJE TEMÁTICO: 3.1 Generación de capacidades científicas y tecnológicas.

4. AUTORES:

- **APELLIDO, NOMBRE:** CASTRO Victoria
- **INSTITUCIÓN:** Fondo Argentino Sectorial – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (FONARSEC-MINCYT)
- **EMAIL:** vcastro@mincyt.gov.ar
- **PAÍS:** Argentina

- **APELLIDO, NOMBRE:** BEAS Fernando
- **INSTITUCIÓN:** Fondo Argentino Sectorial – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (FONARSEC-MINCYT)
- **EMAIL:** fbeas@mincyt.gov.ar
- **PAÍS:** Argentina

5. RESUMEN

El proceso de creación de conocimiento ha sufrido transformaciones importantes en las últimas décadas, no solo en lo concerniente a las instituciones que lo desarrollan, sino también a las relaciones que se establecen entre los diversos actores y los mecanismos utilizados para la consecución de recursos y para la difusión de los resultados.

Partiendo de la idea de que la influencia de la tecnología y la ciencia, y la aplicabilidad que debe tener el conocimiento que se crea es cada vez mayor, la indagación respecto de los resultados de la financiación pública para la modernización de equipamiento científico-tecnológico de instituciones de i+d permite una aproximación a la cuestión del fortalecimiento de las capacidades institucionales como fomento al proceso de innovación.

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar la dinámica de dicho proceso en el marco de convocatorias públicas destinadas específicamente a la adquisición de maquinarias y equipos, Programa de Modernización de Equipamiento (PME2003-2006), realizadas por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

A partir de la información relevada se pretende la obtención de datos indicativos de: total de laboratorios involucrados, total de investigadores involucrados, distribución de equipamiento por instituciones, distribución de equipamiento por zonas geográficas, distribución de equipamiento por áreas/sectores, distribución de equipamiento por actividad a desarrollar, monto subsidiado para equipamiento por institución, monto subsidiado para equipamiento por zonas geográficas, monto subsidiado para equipamiento por áreas/sectores, tipo de equipamiento a adquirir según actividad a desarrollar, etc.

La disponibilidad de recursos para el financiamiento de subsidios permite que el Estado otorgue una cantidad determinada de maquinarias y equipos a laboratorios

de I+D con el objetivo de que fortalezcan sus capacidades y así puedan posicionarse mejor y participar del proceso innovativo, a través por ejemplo, de la prestación de servicios a diferentes sectores. El análisis de la gestión de las convocatorias PME 2003-2006 permitirá por un lado, observar el papel de la adquisición de maquinarias y equipos en el fortalecimiento de las capacidades mencionadas, su importancia y peso entre las actividades de I+D; junto a la evidencia del rol del Estado y la utilidad del instrumento (PME) para cumplir con los objetivos que se propone.

La falta de intervención estatal a través de la aplicación de metodologías de evaluación de resultados, seguimiento y monitoreo de cada adquisición, hace que se carezca de datos acerca del proceso que tiene lugar luego de la compra del equipamiento, de la utilidad efectiva del mismo, de la situación del laboratorio con y sin equipamiento en su relación con el sector privado, de los servicios prestados a otros sectores a partir de la adquisición, de la replicación o duplicación de equipos en laboratorios o instituciones, de la presencia o ausencia de un esquema de colaboración para la utilización del equipo, etc. Esta carencia hace a la ausencia de resultados de la gestión para ambas convocatorias constituyéndose en un indicador o evidencia del papel en el que el Estado se coloca a la hora de diseñar y promover actividades de I+D.

CONCLUSIÓN: La adquisición y captación, por parte de las empresas de los conocimientos y habilidades generados en los centros públicos de investigación que pueden ser necesarios en el marco de sus procesos de innovación no es automática, ni los cauces para lograrlo están establecidos, ni es fácil el proceso o camino a recorrer. Pero si no se produce, los resultados obtenidos a través de los conocimientos científicos pueden no emplearse para la resolución de los problemas tecnológicos que se plantean en los diferentes sectores.

Frente a los modelos interactivos de innovación que subrayan la importancia de las etapas finales del proceso y demuestran que el incremento de actividades de I+D no implica necesariamente el de los proceso de innovación; y que para que este incremento se produzca es preciso que los resultados de las actividades de I+D lleguen a las empresas e involucren a estas en su adecuación y utilización. El Estado ha adoptado una posición más cercana a la del modelo lineal de innovación, donde el proceso innovativo es entendido como una sucesión de actividades, fijando su atención en el inicio del mismo y en el lugar de oferente, es decir, en las actividades de investigación y desarrollo, que en nuestro caso son monopolio casi exclusivo del sector público.

6. TRABAJO COMPLETO

El presente trabajo pretende analizar la dinámica del proceso de adquisición de maquinarias y equipos a través de financiación pública a instituciones de i+d en el marco de las convocatorias denominadas Programa de Modernización de Equipamiento (PME2003-2006), realizadas por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

A partir de la información relevada se pretende la obtención de datos indicativos de: total de laboratorios involucrados, distribución de equipamiento por instituciones, distribución de equipamiento por zonas geográficas, monto subsidiado para equipamiento por institución, monto subsidiado para equipamiento por zonas geográficas.

La disponibilidad de recursos para el financiamiento de subsidios permite que el Estado otorgue una cantidad determinada de maquinarias y equipos a laboratorios de I+D con el objetivo de que fortalezcan sus capacidades y así puedan posicionarse mejor y participar del proceso innovativo, a través por ejemplo, de la prestación de servicios a diferentes sectores. El análisis de la gestión de las convocatorias PME 2003-2006 permitirá por un lado, observar el papel de la adquisición de maquinarias y equipos en el fortalecimiento de las capacidades mencionadas, su importancia y peso entre las actividades de I+D; junto a la evidencia del rol del Estado y la utilidad del instrumento (PME) para cumplir con los objetivos que se propone.

1- Antecedentes Institucionales y Características Generales del Instrumento PME

A comienzos de 1996, se llevó a cabo una reforma del Sistema de C&T en nuestro país, la que incluyó: la creación de un Gabinete Interministerial de C&T (GACTEC), responsable de definir las prioridades nacionales; la reorganización de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, con una significativa concentración de su misión en la elaboración de las políticas para el sector; la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica - ANPCyT (mediante el Decreto PEN N°: 1660/96); y la reorganización del CONICET.

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica es un organismo desconcentrado¹ que, aunque dependiente administrativamente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, está gobernado por un Directorio e integrado por tres fondos, FONCyT (Fondo Nacional Científico y Tecnológico), FONTAR (Fondo Tecnológico Argentino) y FONSOFT (Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software).

La Agencia opera a través de distintos componentes -ó líneas de financiamiento- cubriendo una amplia variedad de destinatarios de los beneficios, desde científicos dedicados a investigación básica, hasta empresas interesadas en mejorar su competitividad a partir de la innovación tecnológica.

Para cumplir su misión, la Agencia dispone de fondos del Tesoro Nacional, del Préstamo BID 802/OC-AR y 1201/OC-AR, del recupero del financiamiento reembolsable y provenientes de convenios de cooperación con organismos o instituciones nacionales e internacionales.

¹ Tiene una organización propia y un órgano colegiado de gobierno pero no tiene un servicio administrativo-financiero propio. La diferencia con los organismos descentralizados es que éstos tienen un sistema administrativo-financiero propio.

El componente **PME: Programa de Modernización de Equipamiento** se constituyó en uno de los mecanismos de promoción científico y tecnológico de la ANPCyT, fue instrumentado a través de dos convocatorias públicas de proyectos (PME 2003-PME 2006) con similares características tanto en la formulación como en la evaluación. Fue gestionado por el FONCyT a través del otorgamiento de subsidios.

1.1- Definición de un PME

Los PME tenían por objeto el fortalecimiento de las **capacidades centrales** de uno o más **Laboratorios o Centros de I+D²**, a través de la compra, instalación, desarrollo o adaptación de equipamiento, de accesorios o repuestos, así como la reparación o puesta en funcionamiento de equipamiento preexistente, destinado a la investigación científica tecnológica y/o a la prestación de servicios técnicos altamente especializados destinados a la producción.

Las bases de ambas convocatorias definen como **capacidades centrales** de un laboratorio o centro de I+D, a aquellas orientadas al desarrollo y aplicación de nuevos conocimientos para la resolución de problemas socio-productivos, y que reúnen las siguientes características:

- Son críticas para el liderazgo y diferenciación del laboratorio en su campo de actividad a nivel nacional e internacional.
- No son fácilmente adquiribles ni imitables.
- Mejoran en el mediano plazo, la capacidad tecnológica nacional, en áreas consideradas como estratégicas en el plano internacional.
- Tienen una demanda social o productiva concreta.

Las acciones para el fortalecimiento de las capacidades centrales de los laboratorios o centros de I+D debían dirigirse a:

- La compra, instalación, desarrollo o adaptación de equipamiento científico o tecnológico.
- La reparación y/o puesta en funcionamiento de equipamiento científico o tecnológico preexistente.
- El desarrollo de nuevos conocimientos vinculados al nuevo equipamiento.
- La formación de Recursos Humanos en disciplinas o sub-disciplinas consideradas como áreas de vacancia.
- La adquisición de nuevas habilidades para el uso de equipos científicos tecnológicos de alta complejidad.
- La generación de nuevas disposiciones organizacionales y operativas vinculadas a la operación del nuevo equipamiento.
- El desarrollo del trabajo en red y colaborativo, *intra* y *extra* muros.
- El favorecimiento de la cohesión científica tecnológica de los grupos de investigación que trabajen en temas afines.
- El impulso de la cooperación internacional, especialmente a nivel del Mercosur

² En el marco de sus actividades a nivel regional y en vinculación a los problemas identificados como relevantes en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (PNCTIP) para los PME 2003 y "Bicentenario" para los PME 2006.

1.2- Características Generales de las Convocatorias PME 2003-2006

Cada PME debía contar con un **Investigador Responsable del Proyecto**, que actuara como director ejecutivo y un número mínimo de Laboratorios o Centros de I+D de acuerdo al tipo de proyecto presentado, según lo detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Tipos de proyectos

Tipo	DESTINO	Duración máxima del proyecto	Nº mínimo de Laboratorios o Centros de I+D(*)	Montos del subsidio (mínimo - máximo)
A	La compra de accesorios o repuestos de equipamiento existente o adquisición de equipamiento nuevo, instalación, desarrollo o adaptación de equipamiento, destinado a la investigación científica y tecnológica	2 años	3	U\$S 50.000 - 200.000
B	La compra de accesorios o repuestos de equipamiento existente o adquisición de equipamiento nuevo, instalación, desarrollo o adaptación de equipamiento, destinado a la investigación científica y tecnológica	2 años	5	U\$S 200.001 - 400.000
C	La compra de accesorios o repuestos de equipamiento existente o adquisición de equipamiento nuevo, instalación, desarrollo o adaptación de equipamiento, destinado a la investigación científica y tecnológica	2 años	7 - Pertencientes a por lo menos dos IB distintas	U\$S 400.001 - 600.000

Las propuestas debían ser presentadas por **investigadores formados y activos**³ Vinculados a una Red o Asociación de Laboratorios conformada ad-hoc, pertenecientes a una o más Instituciones públicas o privadas sin fines de lucro

³ La ANPCyT considera **Investigador Formado y Activo** a aquel investigador cuyos antecedentes curriculares demuestren una formación académica al nivel de doctorado o trayectoria equivalente, que publique regularmente en revistas de circulación internacional con referato o que presente constancia de algunas de las siguientes actividades sostenidas con regularidad: obtención de patentes, desarrollos verificables de nuevas tecnologías o publicaciones de libros por editoriales reconocidas a nivel nacional o internacional.

dedicadas a la investigación científica y tecnológica. Estas instituciones se constituían en la Red como **Instituciones Beneficiarias (IB)**⁴. Los **Grupos Responsables (GR)** de cada Laboratorio o Centro de I+D⁵ deberían estar conformados al menos, por **dos investigadores formados y activos**.

El equipamiento debía instalarse en el ámbito de una o varias Instituciones Beneficiarias, de acuerdo a lo previsto en la presentación original. A los efectos del PME, los Laboratorios o Centros de I+D tendrían sede en Instituciones públicas o privadas sin fines de lucro, que tengan entre sus objetivos la investigación C&T, y estén radicadas en nuestro país. El equipamiento a incorporar mediante un PME debía quedar ampliamente justificado en función de las líneas de investigación - en curso o nuevas- que resultaran potenciadas con el mismo y sobre la base de un programa de trabajos y/o servicios que sustentara plenamente su compra.

Tipo de financiamiento: El beneficio a otorgar por la ANPCyT para el financiamiento de proyectos PME consistía en una **subvención no reintegrable**, que no podía ser mayor al 66,6% del costo total del proyecto y que se aplicará exclusivamente a la compra de bienes de capital. El aporte de la Institución Beneficiaria no podía ser inferior al 33,3% del costo total del proyecto.

La ANPCyT, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), llamó a concurso de Proyectos de Modernización de Equipamiento de Laboratorios de Investigación (PME), entre agosto y octubre de 2003 y entre febrero y mayo de 2006.

2- Resultados Generales Convocatorias PME 2003 y PME 2006

La convocatoria 2003, tal como lo muestra la Tabla 1 comprometió \$ 45.553.268 en total para los tres tipos de proyectos (A, B y C). Se presentaron 295 proyectos, de los cuales 97 (el 33%) resultaron financiados, el monto promedio adjudicado por proyecto fue de \$ 469.621. El total de proyectos financiados involucro a 40 instituciones beneficiarias, 10 Instituciones Asociadas y 542 laboratorios.

⁴ De la convocatoria 2003 podían participar además Empresas, Asociaciones Nacionales o Internacionales, Instituciones de Investigación Extranjeras y, otro tipo de entidades quienes se constituían dentro de la Red como **Instituciones Asociadas (IA)**, para lo cual deberían comprometerse a realizar un aporte no menor al 5% del costo total del PME.

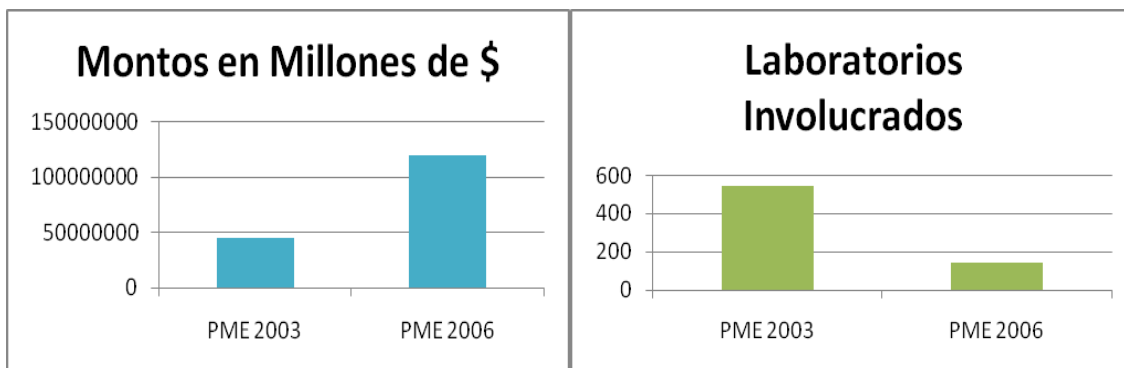
⁵ Laboratorio ó Centro de I+D para ANPCyT: es la unidad elemental de desarrollo de conocimientos científicos tecnológicos, donde se ejecutará un proyecto y/o se instalarán los equipos adquiridos, y que se caracteriza por: Poseer un programa de investigación que incluya al menos una línea de investigación propia, contar con un Director y con los Recursos Humanos necesarios para el desarrollo y ejecución de las líneas de investigación propias, tener la infraestructura y equipamiento necesario para llevar a cabo los proyectos de investigación o brindar los servicios vinculados con sus capacidades, disponer, durante los cinco últimos años, de una financiación estable que asegure su funcionamiento.

Tabla 1 - PME 2003
295 Proyectos Presentados
97 Proyectos Financiados
\$ 45.553.268 Monto total subsidiado
40 Instituciones Beneficiarias
10 Instituciones Asociadas
542 Laboratorios involucrados
\$ 469.621 Monto Promedio por Proyecto

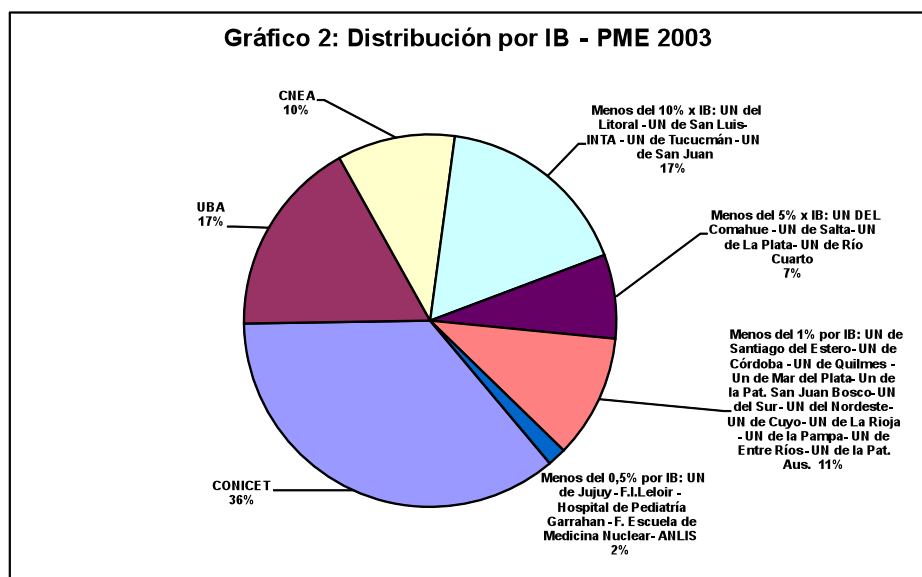
En la Tabla 2 se observa que la convocatoria 2006 comprometió \$ 120.153.170 en total para los tres tipos de proyectos (A, B y C). Se presentaron 230 proyectos, de los cuales 164 (el 71%) resultaron financiados, el monto promedio adjudicado por proyecto fue de \$ 732.641. El total de proyectos financiados involucró a 35 instituciones beneficiarias y 141 laboratorios.

Tabla 2 - PME 2006
230 Proyectos Presentados
164 Proyectos Financiados
\$120.153.170 Monto total subsidiado
35 Instituciones Beneficiarias
141 Laboratorios involucrados
\$ 732.641 Monto Promedio por Proyecto

En el Gráfico 1 puede observarse que la convocatoria 2006 supera casi en un 50% los montos comprometidos respecto de la convocatoria 2003, lo que permitió casi la duplicación de la cantidad de proyectos a financiar, aumentando significativamente el monto promedio por proyecto para equivalente cantidad de instituciones beneficiarias. Sin embargo, la significativa disminución de la cantidad de laboratorios involucrados nos estaría colocando ante la evidencia de una alta concentración de equipos y recursos en una cantidad menor de grupos de investigación.

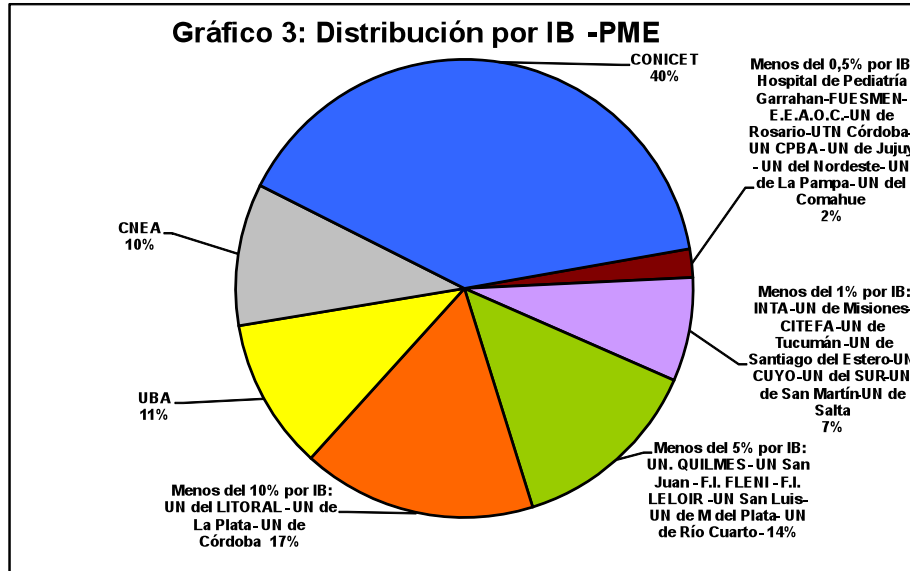


La distribución de recursos por Institución Beneficiaria (Gráficos 2 y 3) muestra porcentajes similares en ambas convocatorias para las principales instituciones como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con \$16.258.913 en 2003 y \$47.814.876 en 2006, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) con \$4.640.00 en 2003 y \$12.052.910 en 2006 y la Universidad de Buenos Aires (UBA) con \$7.764.761 en 2003 y \$12.829.468 en 2006.



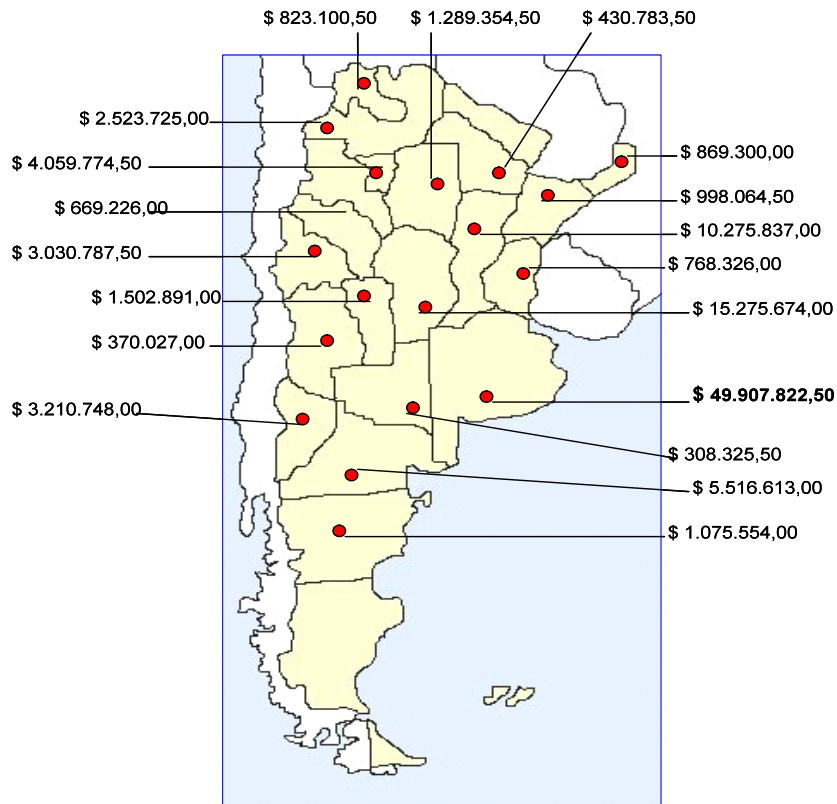
Se observa un aumento significativo para instituciones como la Universidad Nacional de Córdoba que en la convocatoria 2003 se encontraba en el grupo de instituciones por debajo del 1% con \$600.000, integrando en la convocatoria 2006 el grupo que oscila entre el 5 y 10% con \$9.095.645.

Casos similares se presentan para la Fundación Instituto Leloir que en la convocatoria 2003 se encontraba debajo del 0.5% con \$180.000 y en la convocatoria 2006 integra el grupo de instituciones que recibieron hasta el 5% del total adjudicado con \$2.691.600 para la adquisición de equipamiento. La Universidad Nacional del Litoral mantuvo la relación porcentual de menos del 10% respecto del total adjudicado en ambas convocatorias significando un monto de \$2.666.000 en el 2003 y \$4.498.548 en el 2006.

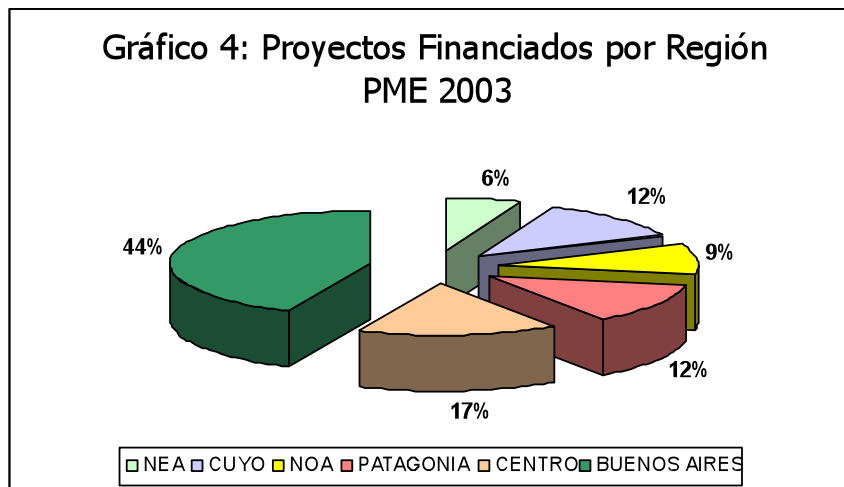


La distribución de recursos por provincias -ver mapa- muestra que entre la Provincia de Buenos Aires (donde se encuentra la capital del país y el centro de gobierno) y la zona centro se concentran aproximadamente el 50 % del total de recursos adjudicados en promedio entre las dos convocatorias.

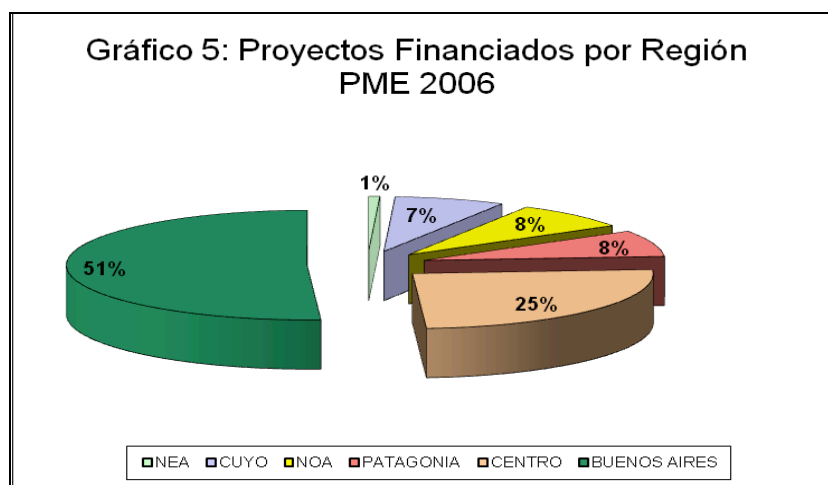
Mapa: Distribución promedio de recursos por provincias



Similares resultados arrojan los Gráficos 4 y 5 que muestra los porcentajes por regiones en cada una de las convocatorias.



La información relevada evidencia un aumento entre los aportes 2003 y 2006 de la zona Centro y Buenos Aires y una disminución de la zonas de Cuyo y NEA. El NOA y la Patagonia mantuvieron valores similares en ambas convocatorias.



3- Destino y Tipo de Equipamiento

Para el análisis de la localización y el tipo de equipamiento adquirido a lo largo de las dos convocatorias se tomó como caso los proyectos Tipo C pertenecientes al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas que fueron a través de esta institución beneficiarios de subsidios PME en cualquiera de las dos convocatorias.

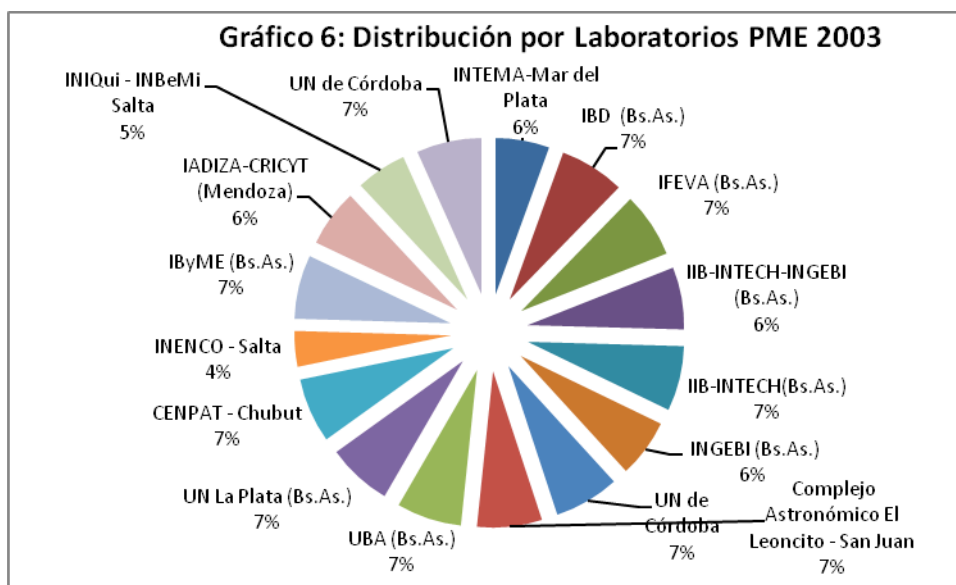
La elección de la IB CONICET se debe a varias razones: Es la Institución Beneficiaria que presenta el mayor aporte de recursos por parte del FONCyT en las convocatorias mencionadas, posee laboratorios distribuidos por todo el país a través

de sus institutos o unidades ejecutoras, es la que más recursos aporta como contrapartida y en concepto de recursos humanos a través de la formación de becarios doctorales y postdoctorales.

Se tomaron los proyectos subsidiados tipo C, debido a que el monto por proyecto para ese tipo –entre \$1.200.000 y \$1.800.000- representa un aporte sustancial en cuanto al equipamiento a adquirir pudiendo transformar significativamente al laboratorio beneficiado.

En este sentido, los proyectos tipo A y B podían destinarse a la mejora o complemento de las capacidades de I+D de los laboratorios pero no a la transformación de las mismas, permitiendo un cambio cualitativo tanto en la calidad del conocimiento producido como en las capacidades de transferencias al sector socio-productivo.

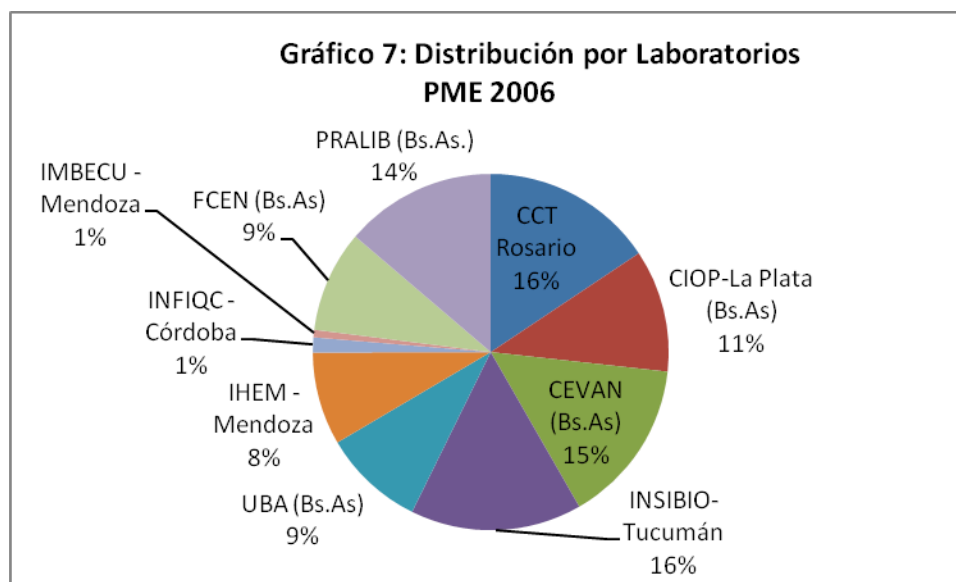
La distribución de los PME Tipo C al interior de CONICET revela para la convocatoria 2003 (ver gráfico 6), un aporte equivalente de entre \$900.000 y \$1.200.000 para cada laboratorio.



Los equipos adquiridos en su mayoría fueron: microscopio de fuerza atómica, microscopio invertido de epifluoresce, microscopía para ablación, microscopio confocal, microscopio por barrido de haz de electrones, sistema de microdisección, sistema de microanálisis por dispersión de RX, Sistema de termometría infraroja, sistema de calibración para radiación solar, sistema análisis genético, citómetro de flujo, espectrómetro de masa, espectroradiómetro, radiómetro cuántico, HPLC, PCR tiempo real, espectrofotómetro, cell sorter (separador de células activado por fluorescencia), sensor cuántico, sensor piranométrico, sensor de potencia. Así como también una planta productora de nitrógeno líquido, un cuarto de crecimiento de plantas y un área bioseguridad, entre otros.

Durante el 2006 del monto total adjudicado a los PME Tipo C -12 millones de pesos aproximadamente- los laboratorios que mayor dinero recibieron fueron: el Centro

Científico Tecnológico-Rosario, Centro de Virología Animal - (CEVAN), Centro Integral de microscopía - Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO) y el Programa de Radicales Libres - (PRALIB) - Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. (ver gráfico 7). Estas unidades de CONICET recibieron un aporte de ente \$1.100.000 y \$1.900.000 para cada laboratorio.



Se adquirieron equipos tales como: osciloscopio de muy alta frecuencia, sistema de micromaquinación, microscopio electrónico de barrido, microscopio confocal espectral, microscopio electrónico de transmisión con filtro de energía microscopio invertido de fluorescencia, PCR tiempo real, espectrómetro de masa Q-TOF de alta resolución con fuentes ESI y APCI, detección ultrarrápida espectrográfica con generación de pulso de luz blanca, lector ELISA, sistema de análisis de imágenes luminiscentes (LAS), conjunto de detección y caracterización de pulsos ultracortos, incluyendo también una cabina de bioseguridad Clase II A y un sistema de automatización y control para área P3A.

4- Conclusiones

La falta de intervención estatal a través de la aplicación de metodologías de evaluación de resultados, seguimiento y monitoreo de cada adquisición, hace que se carezca de datos acerca del proceso que tiene lugar luego de la compra del equipamiento, de la utilidad efectiva del mismo, de la situación del laboratorio con y sin equipamiento en su relación con el sector privado, de los servicios prestados a otros sectores a partir de la adquisición, de la replicación o duplicación de equipos en laboratorios o instituciones, de la presencia o ausencia de un esquema de colaboración para la utilización del equipo, etc. Esta carencia hace a la ausencia de resultados de la gestión para ambas convocatorias constituyéndose en un indicador o evidencia del papel en el que el Estado se coloca a la hora de diseñar y promover actividades de I+D.

La adquisición y captación, por parte de las empresas de los conocimientos y habilidades generados en los centros públicos de investigación que pueden ser

necesarios en el marco de sus procesos de innovación no es automática, ni los cauces para lograrlo están establecidos, ni es fácil el proceso o camino a recorrer. Pero si no se produce, los resultados obtenidos a través de los conocimientos científicos pueden no emplearse para la resolución de los problemas tecnológicos que se plantean en los diferentes sectores.

Frente a los modelos interactivos de innovación que subrayan la importancia de las etapas finales del proceso y demuestran que el incremento de actividades de I+D no implica necesariamente el de los proceso de innovación; y que para que este incremento se produzca es preciso que los resultados de las actividades de I+D lleguen a las empresas e involucren a estas en su adecuación y utilización. El Estado ha adoptado una posición más cercana a la del modelo lineal de innovación, donde el proceso innovativo es entendido como una sucesión de actividades, fijando su atención en el inicio del mismo y en el lugar de oferente, es decir, en las actividades de investigación y desarrollo, que en nuestro caso son monopolio casi exclusivo del sector público.

Bibliografía

Web ANPCyT, http://www.agencia.gov.ar/spip.php?page=convocatorias_articulo&mostrar=362

Préstamo BID 802/OC-AR y 1201/OC-AR

Manual Operativo Programa de Modernización Tecnológica PMT III: